



GREEN & BLUE INFRASTRUCTURE STRATEGICAMENTE PIANIFICATE _ linee guida

**Blue Green
City**
Interreg Europe



European Union
European Regional
Development Fund

GREEN&BLUE INFRASTRUCTURES STRATEGICAMENTE PIANIFICATE LINEE GUIDA

Regione Piemonte

Direzione Ambiente, Energia e Territorio – Direttore **Stefania Crotta**
Settore Sviluppo sostenibile, biodiversità e aree naturali – Dirigente **Jacopo Chiara**
Project manager **Maria Quarta**
Gruppo di lavoro **Sarah Braccio, Silvia Loffredo**

COORDINAMENTO SCIENTIFICO ED EDITORIALE

Gioia Gibelli

GRUPPO DI LAVORO

Studio Gioia Gibelli: Gioia Gibelli, Luca Dorbolò, Viola Dosi, Ester Yembi Pagnoni, Ippolito Tarantino
Torino NordOvest - ToNo: Annalisa Magone, Paola Mussinatto

*Il contenuto anche parziale della presente pubblicazione può essere riprodotto
solo citando la fonte bibliografica*

La redazione raccomanda per la citazione bibliografica di questo volume è la seguente:

Gibelli G. et al (2022). *Green&blue infrastructure strategicamente pianificate - Linee guida. Regione Piemonte*



01 INTRODUZIONE

Introduzione
Guida alla lettura
Glossario e definizioni

8

02 LE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU: DEFINIZIONI E CARATTERISTICHE

PREMESSA

I più recenti riferimenti internazionali per la sostenibilità

LE GREEN & BLUE INFRASTRUCTURE

Cosa sono?

A cosa servono?

I MOLTEPLICI BENEFICI DELLE GREEN & BLUE INFRASTRUCTURE

QUALI SONO LE CARATTERISTICHE DELLE GREEN & BLUE INFRASTRUCTURE?

Esploriamo le caratteristiche delle Green & Blue Infrastructure

Sistema strategicamente pianificato

Multiscalarità: di cosa si tratta?

Multiscopo - multiobiettivo: perché e per chi?

Principali benefici: i Servizi Ecosistemici

GREEN & BLUE INFRASTRUCTURE E NATURE BASED SOLUTIONS

GREEN & BLUE INFRASTRUCTURE E GOVERNANCE

Un nuovo approccio per partire con il piede giusto

16

17

19

22

23

31

33

LA PARTECIPAZIONE
 Quali stakeholders?
 Modello di attivazione

34

**03 PRINCIPI DI BASE PER LA PIANIFICAZIONE
 SOSTENIBILE DELLE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU**

39

INTRODUZIONE: CONCETTI DI BASE

Cosa si intende per sostenibilità?
 Che cos'è la pianificazione sostenibile?
 Perché le Green & Blue Infrastructure sono uno strumento per la pianificazione sostenibile?
 Obiettivi della pianificazione sostenibile delle Green & Blue Infrastructure
 Capisaldi del processo di pianificazione sostenibile delle Green & Blue Infrastructure

40

APPROCCIO MULTISCALARE

Dalla scala vasta per capire il sistema e i ruoli delle UPA

42

LAVORARE CON VULNERABILITÀ E RESILIENZA

Uno dei metodi possibili e l'approccio di Blue Green City per la Corona Verde

43

**04 PIANIFICAZIONE SOSTENIBILE DELLE
 INFRASTRUTTURE VERDI E BLU**

45

IL DECALOGO DELLE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

46

PIANIFICARE STRATEGICAMENTE LE GBI: UN PERCORSO LOGICO ATTRAVERSO L'ESPERIENZA DEI PROGETTI LOS_DAMA! E BLUE GREEN CITY

47

SCHEMA LOGICO DEL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE SOSTENIBILE DELLE GREEN & BLUE INFRASTRUCTURE

48

LE FASI DEL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE SOSTENIBILE DELLE GREEN & BLUE INFRASTRUCTURE

49

FASE 1.

Finalità: costruire il quadro di base delle conoscenze

Le diversità del territorio in esame: descrivere il sistema paesaggio

>> **INDIVIDUAZIONE DELLE UPA**

Finalità: individuare i bisogni a cui dare risposte efficaci

Le chiavi di lettura: Vulnerabilità e Resilienza

50

FASE 2.

Finalità: trovare i “bisogni prioritari” su cui lavorare

Indicatori spaziali per la stima della Vulnerabilità dei sistemi paesaggistici

Le Vulnerabilità prioritarie

>> **I FATTORI PIU' DIFFUSI DI VULNERABILITA'**

>> **INDICATORI SPAZIALI PER LA STIMA DEI LIVELLI DI VULNERABILITA'**

57

FASE 3.

>> **LE RISPOSTE AI FATTORI VULNERABILITA'**

Finalità: trovare i riferimenti utili per le Missioni di Pianificazione

Lavorare con i Servizi Ecosistemici

La mappatura e valutazione dei SE

68

FASE 4.

Finalità: definire per ogni UPA i SE più efficaci per ridurre le Vulnerabilità e incrementare le Resilienze

Rispondere alle Vulnerabilità: dalle Missioni di Pianificazione...

... alle azioni

>> **LO SCHEMA DI PIANIFICAZIONE DELLE GREEN & BLUE INFRASTRUCTURE**

90

FASE 5.

Dalle Missioni di Pianificazione al progetto di paesaggio

Le Nature Based Solutions più efficaci...

... e come selezionarle

93

GOVERNANCE DELLA GREEN & BLUE INFRASTRUCTURE

Strumenti per l'attuazione e la gestione

Il Piano come un processo ciclico e aperto

Il processo di Governance

Progettare e Pianificare

Coinvolgere

Affinare

Realizzare

Misurare e Monitorare

Progettare e Pianificare

94

MONITORAGGIO

Scopi del monitoraggio

Monitoraggio delle Green & Blue Infrastructure

Fasi di monitoraggio

Governance del sistema di monitoraggio

98

05 LE NATURE BASED SOLUTIONS: COMPONENTI DELLA GREEN & BLUE INFRASTRUCTURE

102

GLI ELEMENTI CHE COSTITUISCONO LE GBI

>> CIÒ CHE C'È GIÀ: GLI ELEMENTI DI STATO

>> CIÒ CHE SI PUÒ COSTRUIRE: GLI ELEMENTI PER IL PROGETTO

103

LE MOLTEPLICI FUNZIONI E I MOLTEPLICI BENEFICI DELLE NBS

Le funzioni e i benefici
Il concetto di efficacia

104

LE NATURE BASED SOLUTIONS EFFICACI

A DIVERSI PAESAGGI, DIVERSE GBI E DIVERSE NBS

- >> I PAESAGGI ATTRAVERSATI DALLE GBI
- >> LE NBS NEI DIVERSI PAESAGGI ATTRAVERSATI DALLE GBI
- >> RAPPORTI TRA CONFIGURAZIONI E TIPI DI PAESAGGIO
- >> RAPPORTI TRA FORMA ED EFFICACIA DELLE NBS

106

107

SCEGLIERE LE NBS EFFICACI

Gli strumenti per la scelta delle NBS efficaci

1_ *dalle Missioni di Pianificazione alle categorie di NBS*

>> ESEMPI

2_ *dalle categorie di NBS all'abaco*

3_ *le opportunità e i limiti delle NBS*

115

BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI PER LE NBS

>> SCHEDE DELLE CATEGORIE DI NBS

124

COMPONENTE FONDAMENTALE DELLE NBS: LA VEGETAZIONE

Importanza primaria della vegetazione

Efficacia della vegetazione

>> ELENCO FLORISTICO

152

01 INTRODUZIONE

green
& blue

INTRODUZIONE

A cura di Regione Piemonte

Progetti realizzati di infrastrutture verdi e blu in tutto il mondo hanno dimostrato la capacità, se correttamente pianificati, di migliorare la funzionalità degli ecosistemi, diminuire l'isolamento e le pressioni antropiche, di proteggere la biodiversità e aumentare la sicurezza dei territori e delle popolazioni insediate con indubbi vantaggi ambientali e sociali e costi decisamente più sostenibili.

La pianificazione delle infrastrutture verdi e blu è ora parte integrante delle politiche e strategie europee e nazionali in materia di biodiversità e contrasto al cambiamento climatico.

Le infrastrutture verdi e blu prevedono un approccio di integrazione delle soluzioni basate sulla natura per aumentare la qualità intrinseca degli ecosistemi. Proteggere, dare valore, ripristinare la biodiversità e mantenere in buona salute gli ecosistemi è necessario per il loro valore intrinseco e per i servizi essenziali e vitali e i benefici che sono in grado di fornire.

Attraverso il flusso di servizi ecosistemici, la natura può offrire soluzioni a lungo termine, intelligenti, economicamente convenienti e integrate per fronteggiare numerose sfide, come la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico, la gestione del rischio di catastrofi e l'inquinamento, con impatti positivi sulla salute e il benessere degli individui e delle comunità.

In quest'ottica, l'Unione Europea ha adottato nel 2013, la Strategia per le Infrastrutture Verdi definite come una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici, evidenziando come la pianificazione sia fondamentale per raggiungere gli obiettivi e i benefici che le infrastrutture verdi sono in grado di erogare.

L'Europa punta, con la Strategia, a far sì che le infrastrutture verdi diventino parte integrante della pianificazione territoriale, contribuendo in maniera significativa a un'ampia gamma di politiche dell'Unione, dalla mitigazione e adattamento al cambiamento climatico a una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva.

Recentemente sono stati verificati i risultati raggiunti dalla Strategia e la Commissione europea ha riconosciuto la necessità di implementare le politiche, gli interventi e gli investimenti a favore delle infrastrutture verdi e blu poiché i dati dimostrano che non è ancora stato attuato un approccio strategico per le infrastrutture verdi all'interno dell'Unione.

Il progetto Blue Green City (*Green and Blue Infrastructure for sustainable cities*), finanziato dal Programma Interreg Europe 2014-2020, ha concentrato i suoi sforzi in questa direzione con l'obiettivo generale di migliorare le politiche che promuovono il valore delle infrastrutture verdi e blu come parte integrante di una strategia locale o regionale di conservazione del patrimonio naturale.

Nei primi due anni e mezzo di progetto sono stati valutati gli strumenti politici di ciascun partner, esplorate e valutate con le parti interessate i potenziali ostacoli e driver per l'adozione delle infrastrutture verdi e blu scambiate prassi e esperienze per sviluppare e migliorare le politiche a sostegno della costruzione di queste infrastrutture nelle città e nelle regioni partecipanti.

Queste linee guida sono uno degli strumenti elaborati, in questa fase di progetto, nell'ambito dell'attività pilota di Regione Piemonte. Esse si fondano, inoltre, sugli esiti del progetto europeo LOS_DAMA!, con cui condividono la metodologia e l'area studio e capitalizzano i risultati della governance attivata con il progetto strategico Corona Verde, che ha fruito dei Fondi FESR 2007-2013 per la realizzazione di un'infrastruttura verde metropolitana.

Con l'attività pilota del progetto europeo LOS_DAMA! (*Green Infrastructure for better living*), finanziato dal Programma Alpine Space 2014-2020 sono stati definiti una metodologia per la pianificazione sostenibile delle *Green e Blue Infrastructure* e uno schema di pianificazione di area vasta, con un approccio che integra le matrici paesaggistiche e la mappatura dei potenziali servizi ecosistemici e del loro, con lo scopo di dare risposta strategiche ai bisogni e alle vulnerabilità e valorizzare le resilienze dell'area studio attraverso la pianificazione della infrastruttura verde.

Con Blue Green City la metodologia e lo schema di pianificazione di area vasta sono stati testati e validati in un ambito territoriale più ristretto, coinvolgendo l'Unione dei Comuni Nord Est di Torino e il Comune di Mappano in un processo di pianificazione partecipata che ha portato alla definizione di uno schema di pianificazione intercomunale di maggior dettaglio, con l'individuazione di azioni e strategie implementabili a scala locale, e alla definizione delle presenti linee guida.

Il risultato è una guida completa per la programmazione strategica, la progettazione e il mantenimento sostenibile delle infrastrutture verdi e blu con un approccio integrato, partecipato e *place-based*, rivolta alle pubbliche amministrazioni locali, ai tecnici e alle parti coinvolte.

INTRODUZIONE

Guida alla lettura

SCOPO DEL DOCUMENTO: PERCHÈ?

Introdurre uno strumento ordinato che offra un metodo per orientare il processo di pianificazione territoriale e le relative policies verso un approccio integrato e attento alle tematiche emergenti sia dalle più recenti indicazioni europee sia dalle nuove esigenze dei territori.

A CHI È RIVOLTO: PER CHI?

- 1) Pubbliche amministrazioni di vario livello
- 2) Tecnici e professionisti
- 3) Altri soggetti interessati

COME È ORGANIZZATO: COME?

Il documento principale (il presente volume) è costituito da più parti ed è integrato da approfondimenti tematici allegati.

Le Linee Guida possono essere consultate in modo consequenziale o per parti in base agli interessi ed alle esigenze del lettore.

CHE CONTENUTI RIPORTA: COSA?

- 1) I principi e i concetti di base
- 2) Una proposta metodologica che si fonda sugli esiti di alcune applicazioni esemplificative
- 3) Approfondimenti tematici che illustrano l'applicazione pratica della proposta metodologica

I progetti «LOS_DAMA!» e «Blue Green City»: Il loro ruolo all'interno delle Linee Guida



LOS_DAMA! è un progetto europeo focalizzato sul tema della governance dei paesaggi periurbani dell'intero territorio di «Spazio Alpino», in cui le infrastrutture verdi e blu e i relativi Servizi Ecosistemici (SE), compresi quelli culturali, sono la struttura portante della pianificazione dei sistemi socio-ecologici. Regione Piemonte è partner del progetto e ha proposto un proprio progetto pilota.

CHE RUOLO HA NELLA REDAZIONE DI QUESTE LINEE GUIDA?
Il progetto pilota di LOS_DAMA!, sviluppato sulla CORONA VERDE e un ambito pilota specifico, è trattato come «buona pratica», entro cui è stato sviluppato un metodo replicabile, per impostare una governance territoriale finalizzata a migliorare le capacità adattative dei territori, a partire da quelli periurbani in cui le dinamiche di trasformazione e i conflitti tra sistemi ecologici e culturali sono massimi. L'esperienza di LOS_DAMA! di Regione Piemonte è anche il punto di partenza del progetto Blue Green City.

Sito web di progetto: https://www.alpine-space.eu/projects/los_dama/en/home



Blue Green City si allinea alla *Strategia europea per le infrastrutture verdi e alla Strategia europea per la biodiversità*, in riferimento all'importante ruolo che le Infrastrutture Verdi e Blu (GBI) giocano nell'equilibrio dei sistemi socio-ecologici, nel metabolismo urbano e nell'adattamento ai cambiamenti climatici, e nel conservare la biodiversità, valorizzare il Capitale Naturale, fornendo la connettività ecologica e funzionale tra le città, le aree periurbane e le aree extra urbane.

CHE RUOLO HA NELLA REDAZIONE DI QUESTE LINEE GUIDA?
Un'opportunità per capitalizzare quanto prodotto in LOS_DAMA! e impostare una fase attuativa improntata alla massima concretezza, attraverso un programma d'azione.

Sito web di progetto: <https://www.interregeurope.eu/bluegreencity>

GLOSSARIO E DEFINIZIONI

Paesaggio: designa una zona o una determinata parte di territorio, quale viene percepita dagli abitanti del luogo o dai visitatori, il cui aspetto e carattere derivano dall'azione di fattori naturali e/o culturali (ossia antropici) e dalle loro interrelazioni. Tale definizione tiene conto dell'idea che i paesaggi evolvono col tempo, per l'effetto delle forze naturali e per l'azione dell'uomo. Sottolinea ugualmente l'idea che il paesaggio forma un tutto, i cui elementi naturali e culturali vengono considerati simultaneamente. Il paesaggio rappresenta un elemento chiave del benessere individuale e sociale (Fonte: 2000, Convenzione Europea del Paesaggio, Preambolo e Relazione esplicativa).

Ecosistema: complesso dinamico formato da comunità di piante, animali e microrganismi e dal loro ambiente non vivente, i quali, grazie alla loro interazione, costituiscono un'unità funzionale. Gli ecosistemi possono essere suddivisi principalmente in due tipi: naturali e artificiali. I primi sono ambienti che si sviluppano in maniera naturale attraverso una successione ecologica; i secondi, invece, derivano da modificazioni antropiche (Fonte: 1992, Convenzione per la Diversità Biologica).

Mosaico Ecopaesistico o ambientale: un'area eterogenea, composta da differenti comunità o da gruppi di ecosistemi diversi (1995, Forman). Può essere interpretato attraverso il modello "matrice-macchia-corridoi" che nasce dall'osservazione che sia i paesaggi naturali che quelli di origine antropica, acquisiscono differenti strutture e funzioni, descrivibili attraverso la lettura interpretativa delle configurazioni spaziali acquisite dagli ecosistemi che li compongono. Questo modello deriva dall'osservazione che dimensioni, forme e distribuzioni degli elementi presenti nel territorio incidono, modificandole, sulle funzioni ecosistemiche, sui processi e sulle dinamiche dei sistemi di paesaggio.

Matrice: il tipo di ecosistema o di uso del suolo dominante e/o interconnesso, nella maggior parte della superficie studiata. È l'elemento che ha il maggior controllo delle dinamiche di un mosaico.

Patch (o macchia): un'area relativamente omogenea che si differenzia dal contesto (in genere la matrice) ed ha una forma areale. È riconoscibile ad ogni scala.

Corridoio: striscia relativamente omogenea di un particolare tipo di ecosistema o di uso del suolo che si differenzia dal contesto da entrambe i lati maggiori.

Elemento del paesaggio: ogni unità spaziale relativamente omogenea, riconoscibile alla scala del mosaico ambientale. Si riconoscono vari tipi di elementi, che possono coincidere con le tipologie di uso del suolo alla scala vasta e intermedia.

Unità Paesistico Ambientale (UPA): Unità spaziali e funzionali caratterizzate da una eterogeneità costante in termini di caratteristiche idro geomorfologiche ed ecosistemiche spesso connesse agli usi e alle trasformazioni di suolo. Tali caratteristiche incidono sul mosaico ambientale, sulle funzioni ecologiche, sull'erogazione dei Servizi Ecosistemici (SE) e sui ruoli che ogni UPA detiene all'interno del sistema socio-ecologico.

GLOSSARIO E DEFINIZIONI

Sistemi socio-ecologici (SES): si basano sul concetto che gli esseri umani sono parte della natura, non separati da essa. Questo concetto sostiene che la delimitazione tra sistemi sociali e sistemi naturali è arbitraria e artificiale.

In un SES, le risorse e i fattori biofisici e socio-culturali interagiscono regolarmente a più scale spaziali, temporali e organizzative, che possono essere gerarchicamente collegate e determinano processi perennemente dinamici, complessi e in continuo adattamento, dunque resilienti. Il Capitale Naturale che compone i sistemi naturali, è composto da risorse rinnovabili e non rinnovabili, il Capitale Sociale comprende risorse culturali e umane. Il tutto sottende al Capitale Economico.

I sistemi socio-ecologici quindi riconoscono che non esiste ambiente senza l'uomo e neppure sistemi sociali senza l'ambiente. La teoria SES incorpora idee da teorie relative allo studio della Resilienza, robustezza (o resistenza), sostenibilità e Vulnerabilità.

In questo contesto i Sistemi socio-ecologici, sono molto vicini al concetto di Paesaggio, inteso come il risultato della sovrapposizione nel tempo tra Natura (Sistemi ecologici/Capitale Naturale) e Cultura (Sistemi/Capitali Sociali).

Capitale Naturale: Il Capitale Naturale include l'intero stock di beni naturali - organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche - che contribuiscono a fornire beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'uomo, e che sono necessari per la sopravvivenza dello stesso ambiente da cui sono generati. Il Capitale Naturale è una grandezza di stock e quindi è identificabile con il valore fisico, o monetario, dell'insieme di elementi che lo compongono in un dato momento. (Fonte: 2017, Primo rapporto sullo stato del Capitale Naturale in Italia)

Capitale Sociale: l'insieme di culture, valori, rapporti, interconnessioni, sinergie che consentono una produttività più diffusa e superiore a quella ottenibile da individui di uguale capitale umano e fisico ma operanti isolatamente o in un altro assetto relazionale (Fonte: 1997, Fondazione Giacomo Brodolini). Nel Capitale Sociale, le relazioni che si instaurano all'interno di ogni comunità costituiscono un valore immateriale che sta alla base di valori materiali maggiori rispetto ai valori materiali producibili dai singoli individui. Inoltre la cultura diffusa è una delle caratteristiche che maggiormente interagisce con il sistema economico.

Resilienza (R): nelle presenti linee guida si riferisce alla capacità dei sistemi socio-ecologici (o un'unità paesistico ambientale) di rispondere alle mutazioni del contesto ambientale, territoriale, sociale, economico, e di riassetarsi in nuovo stato di equilibrio, adattandosi alle nuove condizioni. I Servizi Ecosistemici (SE) costituiscono i pilastri della Resilienza. La combinazione tra Resilienza e Resistenza (o robustezza) definiscono la capacità di un sistema di mantenersi vitale.

Robustezza: nelle presenti linee guida si riferisce alla capacità di un sistema socio-ecologico (o ambito di paesaggio) di mantenere la propria struttura e organizzazione a fronte di perturbazioni/disturbi/mutamenti in genere.

GLOSSARIO E DEFINIZIONI

Vulnerabilità (V): nelle presenti linee guida è connessa alla possibilità che un sistema socio-ecologico (o un'unità paesistico ambientale) diventi instabile fino a modificare in modo radicale la propria struttura (il mosaico e gli elementi che lo compongono), le proprie funzioni (processi e dinamiche) e organizzazione (legami, relazioni, gerarchie) a seguito di forze interne e/o esterne di trasformazione antropogeniche e/o naturali. Servizi Ecosistemici (SE) opportunamente selezionati, possono mitigare la Vulnerabilità. La Vulnerabilità può essere interpretata come l'inverso della combinazione di Resilienza + Robustezza, sintetizzando le diverse categorie di fragilità di un sistema.

V Prioritarie (o fattori di V Prioritari): Vulnerabilità che caratterizzano un sistema socio-ecologico (o un ambito di paesaggio). Le analisi multiscalarì possono essere orientate alla valutazione della Vulnerabilità in modo tale da fare emergere i fattori prioritari di Vulnerabilità, la cui riduzione può informare gli obiettivi di piano e di progetto.

Funzioni ecosistemiche: sottoinsieme delle interazioni tra strutture biofisiche, biodiversità e processi che sono alla base della capacità di un ecosistema di fornire Servizi Ecosistemici (SE) (Fonte: 2010, TEEB, Biodiversity Information System for Europe, Glossary of terms)

Servizi Ecosistemici (SE): benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano. Sono distinte quattro categorie di servizi: di fornitura/approvvisionamento, di regolazione di processi ecosistemici, di supporto e culturali (Fonte: 2005, MEA, Millennium Ecosystem Assessment)

SE prioritari: sono quelli che caratterizzano un sistema socio-ecologico (o un ambito di paesaggio), e lo connotano funzionalmente. Dato che ogni

Ambito di Paesaggio detiene un proprio ruolo funzionale all'interno del sistema socio-ecologico, i SE prioritari sono fondamentali per caratterizzarne il ruolo all'interno del sistema ecologico complessivo. La scarsità dei SE prioritari può compromettere le funzioni del sistema ecologico complessivo, aumentandone significativamente la Vulnerabilità. Le azioni di piano e di progetto connesse agli obiettivi che derivano dalle valutazioni di Vulnerabilità dovrebbero rispondere alle esigenze dei SE prioritari.

Ecologia del Paesaggio: disciplina che si occupa dello studio delle trasformazioni spaziali e temporali all'interno e tra i paesaggi a diversi livelli di scala. Aiuta a comprendere le cause e le conseguenze biofisiche e sociali dell'eterogeneità del paesaggio utilizzando un approccio interdisciplinare (Fonte: <https://www.landscape-ecology.org>). L'ecologia del paesaggio permette di evidenziare gli effetti indotti dalle trasformazioni spaziali sul funzionamento ecologico dei sistemi territoriali. Per questo motivo si pone come strumento fondamentale per orientare alla sostenibilità tutte le attività che si occupano di trasformazioni di spazio, a livello di territorio, di paesaggio e di luoghi.

Indicatori spaziali: si tratta di indicatori, per lo più tratti dall'Ecologia del Paesaggio, che misurano le variazioni strutturali del mosaico ambientale e delle sue componenti. Sono utilizzati nella stima dei livelli di Vulnerabilità di ambiti paesaggistici e, in particolare, le tendenze alla disgregazione, alla trasformazione, alla perdita di informazione/aumento entropico. Sono costruiti rapportando un dato territoriale ad un altro, che ne costituisce una base di riferimento (per es., "m² aree verdi pro-capite"), o con formule per la creazione di indici e modelli in grado di quantificare distribuzione, forma e dimensione degli elementi che costituiscono i mosaici ambientali. Sono particolarmente adatti al monitoraggio dei sistemi di paesaggio in quanto variano con le trasformazioni di suolo.

GLOSSARIO E DEFINIZIONI

Infrastrutture Verdi e Blu (GBI): una rete di aree naturali e seminaturali, con altri elementi ambientali, *strategicamente pianificata*, progettata e gestita per fornire un'ampia gamma di Servizi Ecosistemici (SE). Incorpora spazi verdi (o blu, se comprende ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree terrestri (comprese quelle costiere) e marine. In aree terrestri, l'infrastruttura verde è presente in ambito rurale e urbano (Fonte: 2013, EU-Green Infrastructure Strategy). In questo contesto si è accolto in pieno il concetto insito nella Strategia Europea di una rete diversificata di Green Infrastructure (GI, riferito alle infrastrutture formate da elementi e unità ecosistemiche di terra) e Blue Infrastructure (BI, riferito agli elementi ed ecosistemi acquatici). Abbiamo dunque chiamato **Green & Blue Infrastructure – GBI**, le reti complesse presentate in queste linee guida.

Nature Based Solutions (NBS): soluzioni ispirate e basate sulla natura, economicamente vantaggiose in quanto forniscono benefici sia ambientali che sociali ed economici e aumentano la Resilienza dei territori. Tali soluzioni portano nuovi e diversificati elementi e processi nelle città, nei paesaggi terrestri e costieri, attraverso interventi sistemici adatti ai luoghi ed efficienti in termini di risorse. (Fonte: 2013, EU-Commissione Europea).

Manutenzione "gentile" dei fossi e dei canali: si tratta di una manutenzione che incontra le esigenze di deflusso e funzionali dei canali irrigui, con le esigenze di fornitura di Servizi Ecosistemici (SE) regolatori, di supporto e culturali. Tale manutenzione è rispettosa della biodiversità vegetale e animale che si sviluppa al piede e sulle sponde dei corsi d'acqua, da cui si originano la maggior parte dei Servizi Ecosistemici propri del reticolo idrografico. L'obiettivo è di lasciare la vegetazione a contatto con l'acqua, tagliando solo la vegetazione che si sviluppa nelle parti più alte delle sponde, preservando le piante acquatiche e la fascia di vegetazione

più prossima all'acqua (Fonte: 2003, Consorzio di Bonifica Dese Sile di Mestre (VE) ora Consorzio di Bonifica Acque Sorgive).

Vegetazione potenziale: Vegetazione che può svilupparsi in futuro, a partire dalle attuali condizioni, senza alcun intervento umano e purché il clima non vari molto rispetto all'attuale. Esistono evidentemente vari gradi di potenzialità in riferimento alla possibile futura evoluzione della vegetazione (Fonte: ARPA Piemonte, <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/glossario/vegetazione-potenziale>).

Si tratta in pratica della vegetazione che tende a formarsi naturalmente in un dato luogo, in base alle caratteristiche climatiche, geologiche, geomorfologiche, pedologiche e bioclimatiche attuali.

Serie fitosociologica: Il metodo fitosociologico consente di mettere in evidenza i rapporti quali-quantitativi con cui le piante tendono ad occupare lo spazio, geografico ed ecologico, di un determinato territorio, in equilibrio dinamico con tutti i fattori ambientali, abiotici e biotici, che lo caratterizzano. L'unità fondamentale della fitosociologia è l'associazione: un aggruppamento vegetale, più o meno stabile e in equilibrio con l'ambiente, caratterizzato da una composizione floristica determinata, nel quale alcune specie caratteristiche rivelano, con la loro presenza, un'ecologia particolare. La **serie** è costituita dall'insieme di tutte le associazioni che descrivono comunità legate da rapporti dinamici. Tali comunità si rinvengono all'interno di uno spazio omogeneo avente le stesse potenzialità vegetazionali (unità ambientale o tessera), che rappresenta l'unità di base del mosaico del paesaggio vegetale.

02 LE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU: DEFINIZIONI E CARATTERISTICHE

green
& blue

I cambiamenti climatici, la modificazione dei cicli biogeochimici delle acque, dell'atmosfera e del suolo, la perdita senza precedenti della biodiversità e la diffusione delle pandemie hanno lanciato il chiaro messaggio: esiste un limite alla capacità della Terra di sopportare il degrado degli ecosistemi (Rawthorn, 2012).

L'incremento del Capitale Naturale e, in particolare, la riattivazione dei cicli e dei processi propri degli ecosistemi, è nodale per rispondere alle sfide lanciate dai cambiamenti in atto, ed è fondamentale per mantenere vitali i sistemi socio ecologici, di cui gli esseri umani sono uno degli elementi. Gli ecosistemi sono le componenti funzionali e caratterizzanti il Capitale Naturale. Le risorse naturali e le funzioni ecologiche espresse dal Capitale Naturale, forniscono gratuitamente alla società umana servizi (Servizi Ecosistemici, SE) che sono alla base dello sviluppo dei paesaggi dove prosperano le società umane e si svolgono le loro attività (cfr. Cap. 04 [pag. 75](#)).

I SE sono i pilastri su cui si fonda la Resilienza dei sistemi di paesaggio.

I cambiamenti in corso, lanciano nuove sfide anche alla governance territoriale. I territori necessitano strumenti flessibili, costruiti sulle diversità, le risorse, le caratteristiche intrinseche, le criticità, le esigenze e le capacità di adattamento ai cambiamenti.

Le decisioni sull'uso del suolo e su altre risorse naturali influiscono sulla quantità e qualità del Capitale Naturale e, di conseguenza, sulla qualità dell'ambiente di vita degli abitanti e sulla sostenibilità dello sviluppo. Allo stesso tempo, l'uso razionale e responsabile delle risorse del territorio insieme all'implementazione delle infrastrutture verdi può aiutare a costruire spazi vivibili, a mitigare gli effetti dei cambiamenti in corso, a trovare un equilibrio tra consumo, riuso e rinnovo delle risorse, funzionale ad un ambiente sano in cui possano vivere persone sane, nel pieno concetto di "One Health": è una grande sfida alla quale le Green & Blue Infrastructure (GBI) possono contribuire nel dare una risposta.

I più recenti riferimenti internazionali e regionali per la sostenibilità

2011 - Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse

A fronte dell'incapacità di proteggere il Capitale Naturale e di dare un valore adeguato ai Servizi Ecosistemici (SE), l'UE prospetta un approccio coerente e integrato all'uso e alla gestione delle risorse e dei materiali e nel corso del loro ciclo di vita - dalla progettazione dei prodotti alla sostituzione di materiali, dall'estrazione al trasporto, dalla trasformazione al consumo, dalla promozione del riciclaggio e del riuso allo smaltimento dei rifiuti - sia nei processi produttivi dei vari settori economici, sia nel comportamento dei consumatori. La Tabella di Marcia identifica l'investimento in Infrastrutture Verdi come un passo importante verso la protezione del capitale naturale.

2015 - L'Agenda 2030 dell'Onu e gli obiettivi per lo sviluppo sostenibile

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione sottoscritto dai governi dei 193 Paesi ONU per condividere l'impegno a garantire un presente e un futuro migliore al Pianeta e alle Persone che lo abitano. Per la prima volta viene espresso un chiaro giudizio sull'insostenibilità dell'attuale modello di sviluppo, non solo sul piano ambientale, ma anche su quello economico e sociale, superando in definitivamente l'idea che la sostenibilità sia unicamente una questione ambientale e affermando una visione integrata delle dimensioni dello sviluppo. L'agenda ingloba [17 Obiettivi di sviluppo sostenibile](#) (SDGs).

2019 - European Green Deal

I cambiamenti climatici sono la sfida più grande della nostra epoca, ma rappresentano anche un'opportunità per costruire un nuovo modello economico. Gli Stati membri hanno assunto l'impegno a contenere gli impatti sul clima entro il 2050 riducendo le emissioni di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990. Il Green Deal europeo traccia un percorso per ridurre le emissioni, la povertà energetica e ridurre la dipendenza energetica dall'esterno e diventare resilienti ai cambiamenti climatici, individuare opportunità di innovazione, investimento e occupazione, rafforzare la competitività delle imprese europee in un'ottica di economia circolare, affrontare le disuguaglianze, arrestare la perdita di biodiversità e ripristinare gli ecosistemi e migliorare la salute e il benessere.

2020 - Programma Next Generation UE

Per ricostruire l'Europa e stimolare la ripresa dopo la pandemia di COVID-19 è stato definito uno strumento temporaneo che costituisce il più ingente pacchetto di misure finanziate in Europa, adeguate alle realtà attuali e alle incertezze future. L'obiettivo è ottenere un'Europa più ecologica, digitale e resiliente. I campi d'azione riguardano la ricerca e l'innovazione, le transizioni climatiche e digitali, la preparazione, la ripresa e la resilienza in un approccio One Health, la modernizzazione di politiche comunitarie consolidate, la lotta ai cambiamenti climatici, la protezione della biodiversità e la parità di genere.

2021 - Strategia UE 2030 sulla biodiversità

Analogamente al Capitale Naturale, l'UE ritiene prioritaria la biodiversità, la cui perdita può incidere sulla resilienza degli ecosistemi compromettendone la fornitura di ecoservizi. La nuova strategia è uno dei pilastri fondamentali del Green Deal Europeo. Contiene un Piano d'Azione che pone l'obiettivo di stabilire aree protette per almeno il 30% dei mari e delle terre, il ripristino degli ecosistemi degradati attraverso l'agricoltura sostenibile, l'arresto del declino degli impollinatori, il ripristino dei fiumi ad uno stato di corrente libera, la riduzione di pesticidi del 50% e la piantagione di alberi.

2022 - La Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile

La Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS) è lo strumento operativo utilizzato dalla Regione Piemonte per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda 2030 e della Strategia Nazionale. La SRSvS permea tutta la programmazione regionale per costruire, orientare e definire le politiche e le azioni finalizzate alla crescita economica in armonia con l'integrità degli ecosistemi e con l'equità sociale.

https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2022-07/srsvs_luglio_2022.pdf

COSA SONO LE GREEN&BLUE INFRASTRUCTURE?

Cosa sono?

Nel 2013 la Commissione Europea ha pubblicato la **Strategia delle Infrastrutture Verdi** (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52013DC0249&from=EN>),

con la seguente definizione:

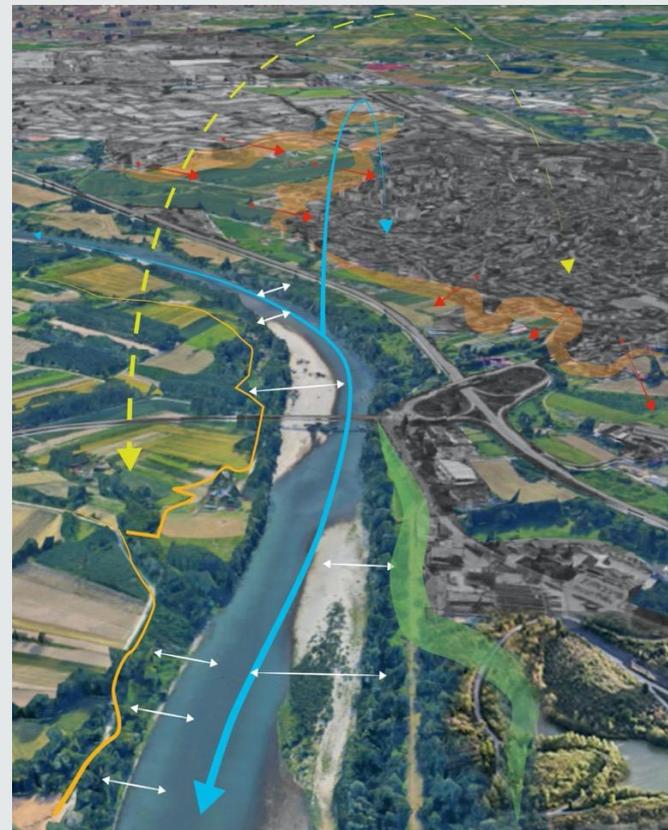
«una rete di aree naturali e seminaturali, con altri elementi ambientali, strategicamente pianificata, progettata e gestita per fornire un'ampia gamma di Servizi Ecosistemici (SE). Incorpora spazi verdi (o blu, se comprende ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree terrestri (comprese quelle costiere) e marine. In aree terrestri, l'infrastruttura verde è presente in ambito rurale e urbano».

A cosa servono?

Le infrastrutture verdi e blu si basano sul principio secondo cui la protezione e la valorizzazione della natura e dei processi naturali, nonché dei numerosi benefici che la società umana trae dalla natura, sono consapevolmente integrati nella pianificazione territoriale e nello sviluppo territoriale. Le sfide e gli obiettivi posti dai riferimenti per la sostenibilità possono essere perseguiti, attraverso la pianificazione e progettazione delle Green & Blue Infrastrutture (GBI) ed il riconoscimento del valore dei benefici (Servizi Ecosistemici, SE) che esse erogano.

Le Infrastrutture Verdi e Blu (GBI) sono dunque un sistema, strategicamente organizzato e disegnato, per mantenere e, se necessario, ricostruire gli equilibri e il funzionamento del paesaggio, attraverso soluzioni sostenibili, le Nature Based Solutions (NBS) su cui fondare un modello operativo e nuove economie in grado di dare una risposta alle sfide del futuro.

Le relazioni ecologiche e funzionali tra fiume e contesto attraversato, sono possibili solo se il fiume ha la possibilità di espletare le proprie dinamiche naturali, in assenza di vincoli rigidi allo scorrimento delle acque e i processi di erosione e deposito dei materiali. Un corso d'acqua "sano e libero" rispetto ad uno "vincolato" è in grado di svolgere una molteplicità di Servizi Ecosistemici (SE) aggiuntivi e di erogare conseguenti benefici anche per l'uomo.



COSA SONO LE GREEN&BLUE INFRASTRUCTURE?

CAPIAMO IL SIGNIFICATO DELLA DEFINIZIONE DI INFRASTRUTTURA VERDE /1

❖ «Una rete strategicamente pianificata di aree naturali e seminaturali, con altri elementi ambientali ...»

Strategicamente pianificata significa che la sua ideazione è volta a raggiungere obiettivi che nascono dalle esigenze del sistema socio ecologico ed è nutrita dalle risposte necessarie, ovverosia dai benefici attesi e dalle modalità per fornirli.

❖ «... progettata e gestita per offrire un'ampia gamma di Servizi Ecosistemici. ...»

I Servizi Ecosistemici (SE) sono benefici multipli, preziosi ed economicamente importanti per le persone, ad esempio:

- Stoccaggio del carbonio, impollinazione, ecc.,
- Acqua e aria pulita,
- Sanità/salute
- Conservazione del patrimonio storico e culturale
- Ricreazione e socialità
- Mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici
- Green economy

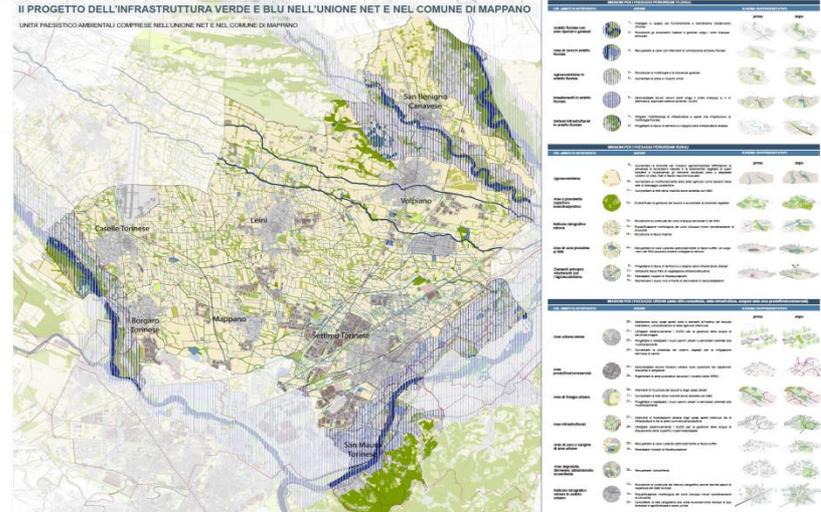
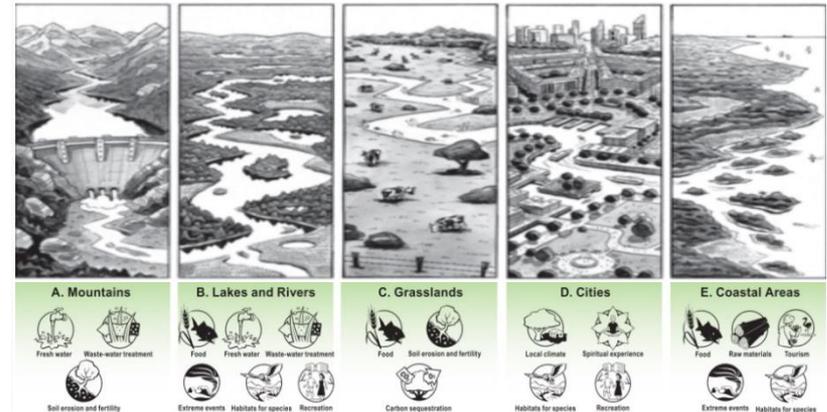


Immagine tratta da «Schema di Pianificazione intercomunale per la pianificazione sostenibile delle Green & Blue Infrastructure per i Servizi Ecosistemici» nell'ambito del progetto BLUE GREEN CITY



Esempi di paesaggi e alcuni SE che sono in grado di fornire.
 Immagine tratta da «TEEB Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management»

COSA SONO LE GREEN&BLUE INFRASTRUCTURE?

CAPIAMO IL SIGNIFICATO DELLA DEFINIZIONE DI INFRASTRUTTURA VERDE /1

❖ «... Incorpora spazi verdi (o blu, se comprende ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree terrestri (comprese quelle costiere) e marine. ...»

Spazi verdi come ad esempio:

- Boschi;
- Parchi urbani;
- Prati e pascoli;
- Aree coltivate;
-

E spazi blu come ad esempio:

- Fiumi e corsi d'acqua;
- Laghi e bacini artificiali ri-naturalizzati;
- Paludi ed aree umide;
-

❖ «... In aree terrestri, l'infrastruttura verde è presente in ambito rurale e urbano. »

- In ambito rurale rappresentate dalle campagne con i campi coltivati, le aree prative e le macchie boscate, i filari alberati i canali, ecc.
- In ambito urbano rappresentata dal sistema di parchi, viali alberati, alzaie rinverdate e fruibili, ecc..



L'infrastruttura verde in ambito urbano e rurale"

I MOLTEPLICI BENEFICI DELLE GBI

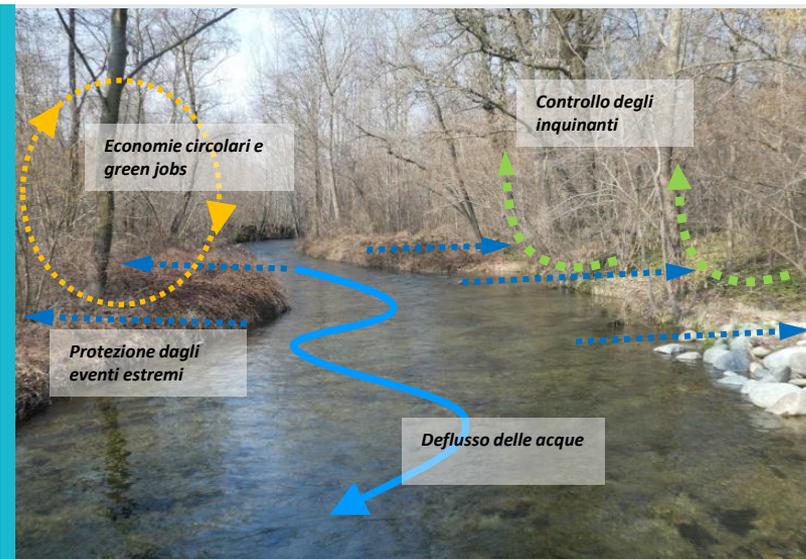
La Strategia delle Infrastrutture Verdi e Blu (GBI) si inserisce all'interno del discorso consapevole che la Società umana dipenda dai benefici prodotti dalla natura come il cibo, le materie prime, la biodiversità, la regolazione del clima, l'aria e l'acqua pulita, la fertilità dei suoli, la disponibilità di luoghi sani accessibili a tutti dove rigenerarsi, la prevenzione dei rischi idrogeologici, in particolare inondazioni, erosione di suolo, dissesti,. Benefici gratuiti che troppo spesso e per troppo tempo sono stati utilizzati come se l'offerta delle risorse dai cui provengono fosse pressoché illimitata il cui vero valore non è pienamente riconosciuto e apprezzato.

Le GBI sono uno strumento per la pianificazione attraverso cui è possibile dare valore ai Servizi Ecosistemici (SE) e ai benefici che la natura fornisce, mobilitando investimenti per sostenerli e valorizzarli, e per aumentare lo stock di Capitale Naturale che li eroga.

Le GBI sono uno strumento testato con successo per fornire benefici ecologici, economici e sociali attraverso soluzioni naturali, le NBS.

Alcuni esempi di benefici delle GBI:

- *Gestire la acque meteoriche evitando l'utilizzo delle infrastrutture grigie utilizzando la vegetazione e la sistemazione degli spazi. Attraverso la vegetazione svolgono anche processi di depurazione delle acque.*
- *Contemporaneamente, in ambiti altamente antropizzati, possono anche abbattere l'effetto dell'isola di calore e contribuire al miglioramento del microclima e della qualità dell'aria locale*
- *Nei paesaggi urbani possono fornire anche spazi ricreativi e qualificare spazi degradati e in abbandono migliorando il paesaggio quale luogo della vita delle popolazioni*
- *Contribuire ad innescare nuove filiere di economie circolari*
- *Contribuire alla formazione di nuove competenze e nuove professionalità per a filiera delle GBI dall'ideazione alla gestione*
- *Contribuire alla formazione di comunità coese che condividono la cura della città*



Rappresentazione esemplificativa della molteplicità di benefici che può risultare dall'erogazione diretta dei SE di una Infrastruttura verde/blu.

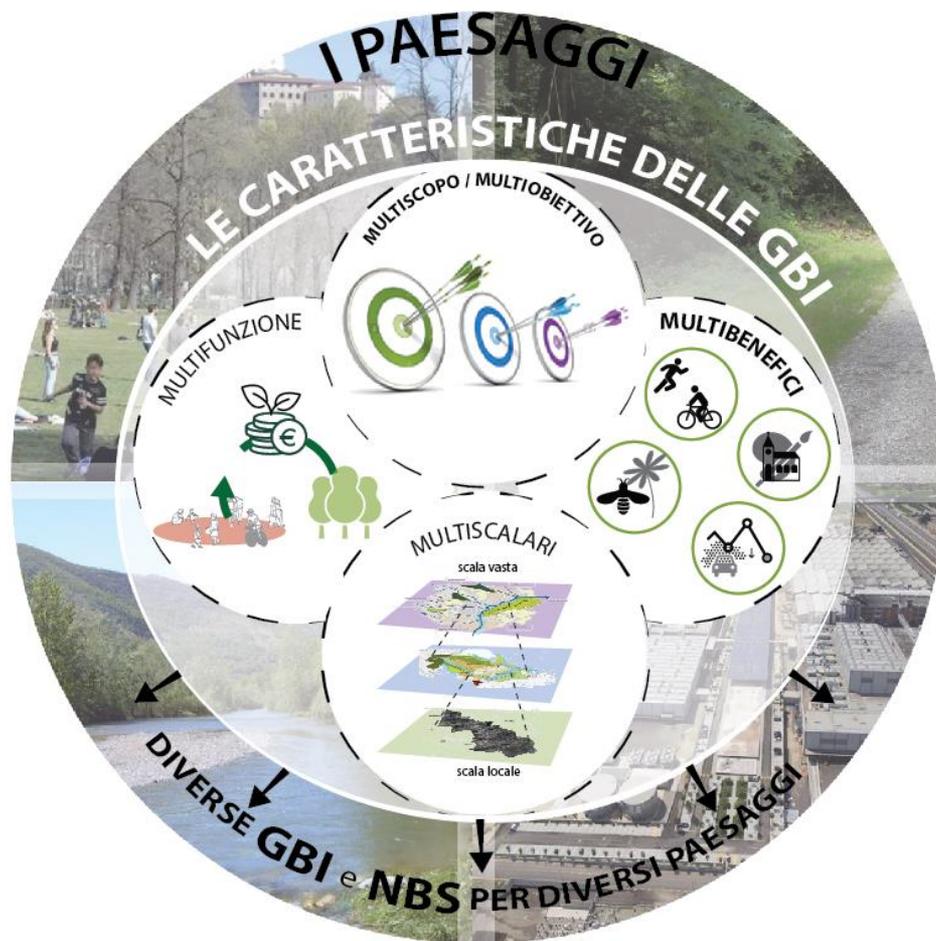
La fornitura di Servizi Ecosistemici (SE) da parte del fiume nei confronti del contesto attraversato, è massima solo se il fiume ha la possibilità di espletare le proprie dinamiche naturali, in assenza di vincoli rigidi allo scorrimento delle acque e ai processi di erosione e deposito dei materiali, che ne determinano le variazioni morfologiche fondamentali alla vita del fiume e alle funzioni idrologiche che lo caratterizzano. Un corso d'acqua "sano e libero" rispetto ad uno "vincolato" svolge una molteplicità di Servizi Ecosistemici ed eroga conseguenti benefici anche per l'uomo. Si pensi ad esempio alla ricarica degli acquiferi, al miglioramento della qualità delle acque a seguito di processi di fitodepurazione svolti da ecosistemi naturali come boschi ripariali o aree umide, oppure alla regolazione del deflusso delle acque e alla riduzione dei rischi idraulici a valle, quando il fiume ha la possibilità di espandere le sue acque durante eventi di piena o di rallentare il suo deflusso con morfologie non rettificata, oltre alle possibilità fruttive che un torrente sano può offrire.

QUALI SONO LE CARATTERISTICHE DELLE GBI?

Sono contraddistinte dalle seguenti caratteristiche:

1. Le Green & Blue Infrastructure (GBI) sono il **sistema strategicamente pianificato** di unità ecosistemiche che caratterizzano il Capitale Naturale di un dato **sistema di paesaggio**.
2. Per essere strategicamente pianificate, necessitano di **obiettivi, fondati sui caratteri ambientali e paesaggistici** dei luoghi e del sistema di scala vasta di riferimento: infatti sono **multiscalari**. Hanno dunque ricadute a più scale e permettono di dare risposte locali ai temi emergenti di scala vasta.
3. Gli obiettivi sono costruiti sui **Servizi Ecosistemici (SE)** necessari a ridurre la Vulnerabilità e migliorare la Resilienza sia del sistema di scala vasta di riferimento, sia dei sistemi locali. Pertanto si tratta di **obiettivi multiscopo**.
4. Le GBI svolgono **plurime funzioni**, attraverso i SE che possono erogare all'interno di un paesaggio, producendo **benefici multipli** per la popolazione.
5. Le GBI si organizzano sul territorio e sono diverse a seconda dei **caratteri propri di ciascun paesaggio**. Ogni GBI si compone di **Nature Based Solutions (NBS) idonee e diversificate** a seconda dei diversi paesaggi, delle loro caratteristiche e delle loro esigenze.

Di seguito sono illustrate le caratteristiche rappresentate nella figura a lato.





ESPLORIAMO LE CARATTERISTICHE DELLE GBI

SISTEMA STRATEGICAMENTE PIANIFICATO

Il complesso delle Nature Based Solutions (NBS) e delle relazioni ecosistemiche, che tra esse intercorrono, definiscono la composizione di un'infrastruttura verde e blu.

In modo esemplificativo è stato deciso di illustrare la composizione di un'infrastruttura verde e blu attraverso la localizzazione e l'intensità di funzionamento (all'interno della stessa infrastruttura) di ogni NBS presente.

Le relazioni conseguenti alla disposizione, al numero e alla qualità funzionale di ogni NBS, aumentano secondo i criteri di miglioramento degli ecosistemi naturali.

Attraverso la corretta messa in rete delle NBS si può raggiungere uno stadio di maggiore prestazione della GBI, espanderla e rafforzarne gli elementi di Resilienza, fino alla costituzione di un sistema paesistico qualitativamente elevato in termini di erogazione dei Servizi Ecosistemici (SE).

Schema esemplificativo della infrastruttura verde e blu

Nelle pagine che seguono sono riportati due schemi figurativi che rappresentano un'infrastruttura verde e blu all'interno di un paesaggio.

Lo SCHEMA 1 rappresenta un'infrastruttura poco funzionante, frammentata e vulnerabile, dunque composta da *Nature Based Solutions* e relazioni deboli, spesso destinate a indebolirsi maggiormente nel tempo se non a scomparire del tutto a causa delle pressioni e dei disturbi antropici.

Lo SCHEMA 2 rappresenta l'infrastruttura potenziata e completata dalle azioni strategicamente pianificate, sulla base sistemi naturali esistenti e delle relazioni ecosistemiche innescabili. La maggiore presenza di *Nature Based Solutions* e il potenziamento delle «soluzioni» già esistenti, porta ad un miglioramento funzionale dei servizi erogati dall'infrastruttura verde e blu.

Elemento (NBS – relazione) vulnerabile:

elemento instabile, la cui esistenza, struttura e funzionamento sono messe a rischio da disturbi esterni di trasformazione antropogeniche e/o naturali.

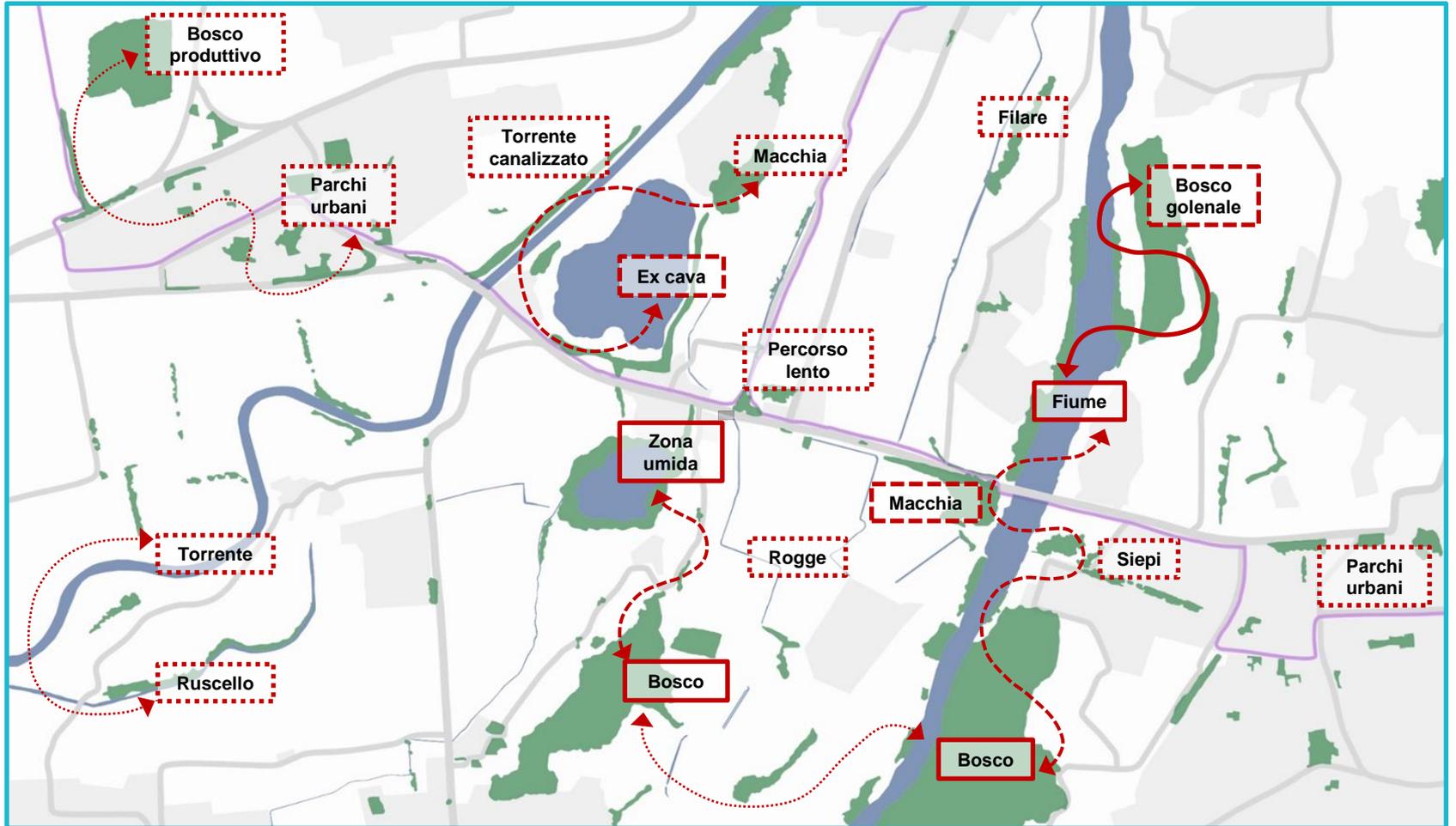
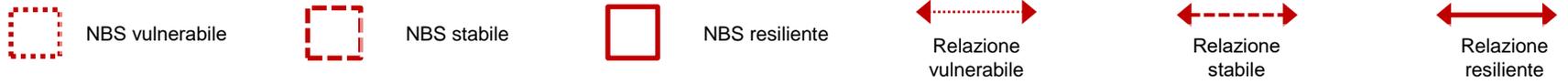
Elemento (NBS – relazione) stabile:

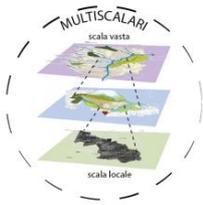
elemento resistente ad un dato evento o disturbi o pressioni di media intensità, capace di conservare l'equilibrio precedente. La durata (persistenza) degli elementi può essere l'unità di misura della resistenza.

Elemento (NBS – relazione) resiliente:

elemento ad alta capacità di adattamento alle mutazioni del contesto ambientale, territoriale, sociale, economico, e di riassetarsi in uno stato di equilibrio che non è quasi mai uguale allo stato precedente. Gli elementi resilienti non sono sopraffatti dal disturbo, ma ne assorbono l'informazione sistemica per rigenerarsi e adattarsi.

SCHEMA 1 - stato





ESPLORIAMO LE CARATTERISTICHE DELLE GBI

MULTISCALARITÀ: di cosa si tratta?

Le Green & Blue Infrastructure (GBI) costituiscono la parte naturale dei sistemi socio-ecologici e dei paesaggi.

Si articolano in vario modo, a seconda dei caratteri geomorfologici, idrologici, pedologici, delle tipologie di paesaggio, delle risorse naturali presenti e delle pressioni che subiscono. Sono individuabili in ogni mosaico ambientale, alle diverse scale a cui il territorio viene studiato e il mosaico viene rappresentato.

La scala di rappresentazione non è solo una questione di dimensione, ma di contenuto di informazione che aumenta mano a mano che la scala è più dettagliata. Hanno valenze diverse alle diverse scale:

- **A scala vasta, regionale e/o di Città Metropolitana**, le GBI sono le macrostrutture del Capitale Naturale, che rispecchiano in genere le caratteristiche idro geomorfologiche ed ecosistemiche dominanti: Il reticolo idrografico maggiore comprendente i sistemi golionali, le grandi macchie di foreste montane, collinari e pianiziali caratterizzate per macro tipologie, gli agroecosistemi più compatti, i grandi pascoli alpini, i sistemi glaciali (regione). Sotto il profilo pianificatorio possono coincidere con i progetti di rete ecologica multifunzionale, comprendente il sistema dei paesaggi rurali, e arricchita dalla indicazione dei Servizi Ecosistemici (SE) erogati ed erogabili dalla rete ecologica e degli obiettivi ad essi correlati.
- **A scala intermedia (intercomunale)**, le GBI sono le strutture portanti per l'adattamento delle UPA. Sono riconoscibili ad una grana più fine e sono descritte in modo più preciso attraverso i caratteri geomorfologici locali, le serie fitosociologiche caratteristiche delle unità ecosistemiche, i tipi di suoli e di sistemi irrigui. Comprendono il reticolo idrico minore e la sua dotazione di vegetazione riparia, i boschi e le macchie boscate, tutti gli ambiti rurali con le loro caratterizzazioni, le macrostrutture del verde urbano. Sono maggiormente influenzate dai processi insediativi e dunque è utile indicare e descrivere i

fenomeni e gli elementi di pressione che ne riducono le potenzialità in termini di erogazione di SE. A questa scala i SE possono essere definiti e stimati per meglio capire le diversità tra ambiti diversi, le esigenze in termini di Resilienza del sistema socio-ecologico e per definire, sotto il profilo pianificatorio, esigenze, e soluzioni adatte. A questa scala la partecipazione richiede prevalentemente stakeholders selezionati, in grado di interloquire con i decisori sui temi che travalicano la scala della percezione umana. Dove non esistono norme di riferimento o meccanismi riconosciuti, è tanto più importante ricercare soluzioni creative che consentano di innovare le prassi attraverso il confronto interistituzionale. La qualità degli stakeholder diviene elemento essenziale, e va intesa sia come preparazione tecnica rispetto all'argomento sia come determinazione personale a cercare soluzioni nuove a problemi noti. In un contesto come questo, il modello di partecipazione produce innovazione istituzionale.

- **A scala locale**, le GBI rappresentano tutto il Capitale Naturale presente in un luogo, a favore della prosperità delle Comunità stabili o temporanee che si formano nei territori. Comprendono dunque, oltre alle strutture della scala intermedia, tutti gli elementi minori, quali siepi rurali, boschetti, filari stradali, stagni, ecc. fino ad includere tutto il verde urbano sia pubblico che privato (considerando i SE di "non uso" che, comunque, sono erogati alla comunità per il solo fatto di esistere). A questa scala le indagini multidisciplinari che devono restituire le informazioni necessarie alla definizione delle NBS che formano e formeranno la GBI. Questa è la scala più vicina alla scala della percezione umana e dunque i SE culturali acquisiscono importanza, in particolare quelli di tradizione, così come aumenta di efficacia la partecipazione con le comunità per le quali il riconoscimento del valore di Capitale naturale è fondamentale. Le GBI, infatti, possono anche patire il «non riconoscimento» del loro valore. Sotto il profilo pianificatorio, la scala locale dovrebbe dare attuazione agli obiettivi delle scale superiori integrati a quelli della scala locale, attraverso l'individuazione delle NBS adatte alla realizzazione della GBI locale. Per limitare il rischio di insuccesso, i modelli di partecipazione devono saper intercettare esattamente le particolarità, qualità e non da ultimo i bisogni profondi delle comunità di riferimento. Ma devono soprattutto avere il mandato necessario a restituire una risposta effettiva: non c'è risultato peggiore per una azione di stimolo alla partecipazione di vedere il proprio impegno personale (di cittadino) svaporare di fronte all'inerzia o alla scarsa attitudine alla risposta dell'istituzione pubblica. In un contesto come questo, il modello di partecipazione produce innovazione sociale.

L'immagine riportata a fianco illustra l'articolazione delle scale spaziali che sono state utilizzate, nel progetto LOS_DAMA!:

- la **scala vasta**, identificata nella CORONA VERDE

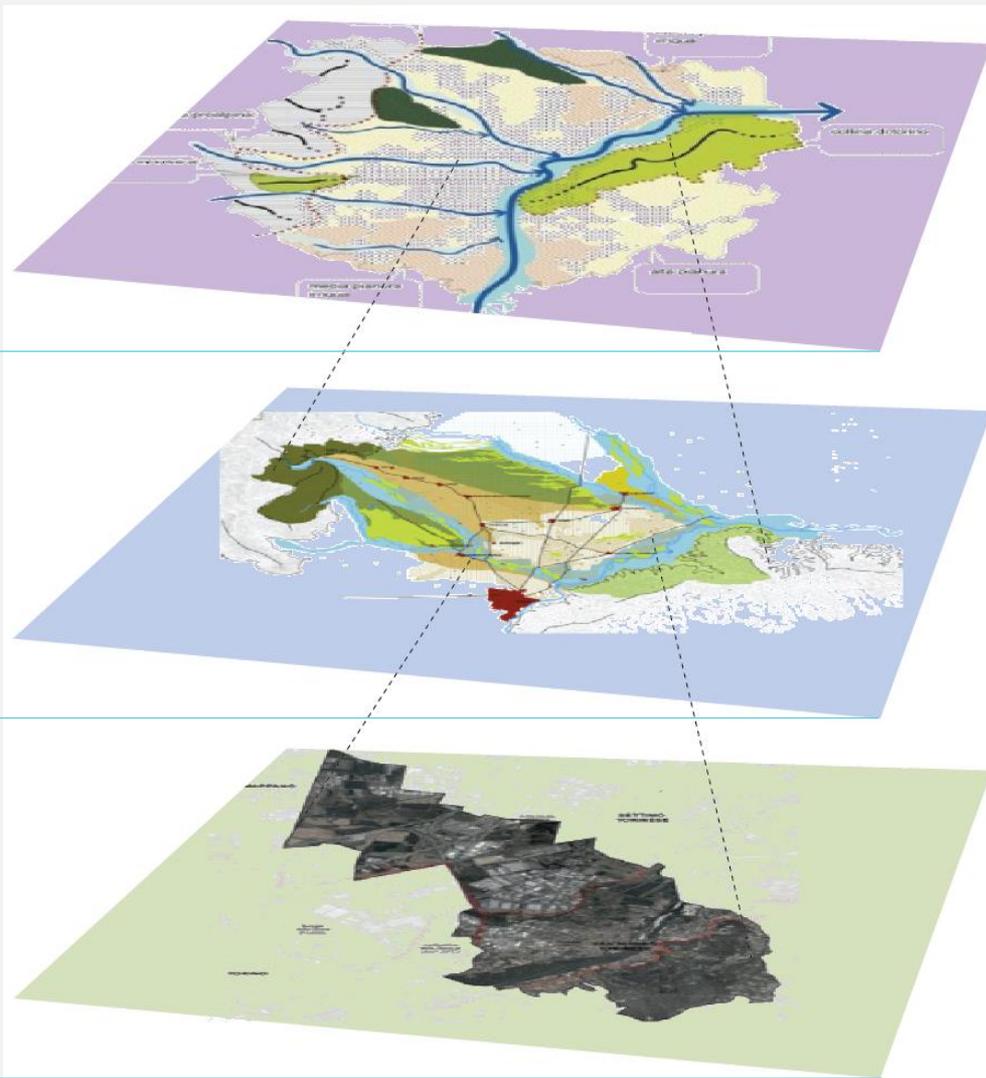
SCALA VASTA

- la **scala intermedia/intercomunale**, identificata nell'area pilota per lo sviluppo di un documento di pianificazione delle Green & Blue Infrastructure (GBI)

SCALA INTERCOMUNALE

- la **scala locale**, identificata in una porzione di area pilota sulla quale sviluppare sperimentalmente il disegno della GBI

SCALA LOCALE





ESPLORIAMO LE CARATTERISTICHE DELLE GBI

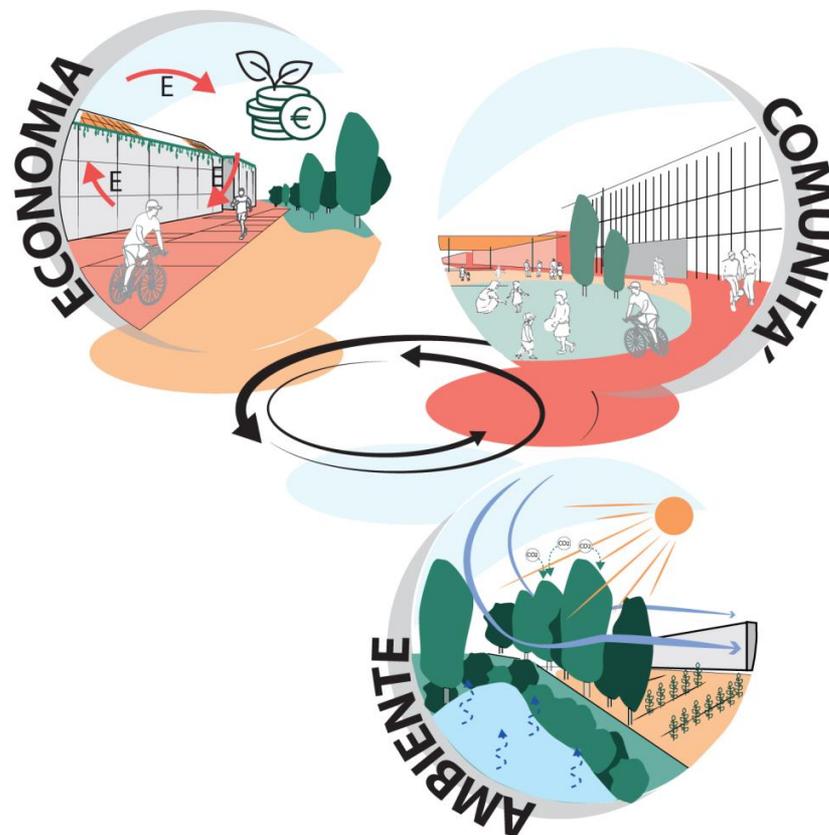
MULTISCOPO - MULTI OBIETTIVO: perché e per chi?

Le *Green & Blue Infrastructure* (GBI) forniscono il contesto per sperimentare approcci innovativi nella pianificazione e gestione del territorio, esaltando la multi-funzionalità e la pluralità di valori e rispondendo a diversi obiettivi, quali:

- aumentare la connettività tra aree naturali e seminaturali esistenti, arginando la perdita di biodiversità e migliorando la permeabilità del paesaggio;
- rafforzare la funzionalità degli ecosistemi;
- mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici;
- migliorare la qualità della vita dell'uomo salvaguardandone la salute;
- contribuire alla conservazione del patrimonio storico-culturale ed alle opportunità di sviluppo economico legate, ad esempio, al turismo.

L'infrastruttura verde e blu consente ad ecosistemi sani di rafforzare la propria funzionalità affinché forniscano costantemente beni e servizi, aumentando la Resilienza e riducendo le Vulnerabilità dei paesaggi. Le GBI rappresentano il luogo di produzione dei Servizi Ecosistemici (SE) anche all'interno dei paesaggi antropici (agricoli e/o urbani).

«Multiscopo» significa che attraverso una sola soluzione si possono offrire risposte a più problematiche contemporaneamente. In questo senso, attraverso la multifunzionalità le GBI permettono di ottenere diversi benefici per una molteplicità di funzioni diverse, intervenendo su più livelli e in più questioni, sia a livello strutturale ambientale, che, appunto, a livello funzionale.





ESPLORIAMO LE CARATTERISTICHE DELLE GBI

PRINCIPALI BENEFICI: i Servizi Ecosistemici

Ogni ambito territoriale è caratterizzato da processi e funzioni ecologiche che forniscono benefici insostituibili, diretti o indiretti, alle popolazioni e concorrono a mantenere la funzionalità e la qualità ecologica dei sistemi paesistico-ambientali. I benefici sono un supporto insostituibile alla qualità di vita delle popolazioni e sono fattori di base per uno sviluppo economico durevole (MEA, 2005). I benefici che questi processi erogano naturalmente, spesso per il solo fatto di esistere, vengono riconosciuti come Servizi Ecosistemici (SE) (Costanza et al., 1997; Daily et al., 2000).

Per SE si devono intendere sia i beni (come cibo, acqua, aria, suolo, materie prime, risorse genetiche, ecc.), sia le funzioni ed i processi degli ecosistemi, come assorbimento degli inquinanti, protezione dall'erosione e dalle inondazioni, regolazione dello scorrimento superficiale della acque e della siccità, mantenimento della qualità delle acque, controllo delle malattie, fissazione del carbonio atmosferico, formazione dei suoli, ecc. (MEA, 2005).

I benefici che i SE erogano alle popolazioni che vivono in un determinato territorio variano in base a:

- integrità ecologica propria (qualità delle funzioni ecologiche),
- dotazione (quantità),
- esigenze degli ambiti territoriali di appartenenza (condizioni di sistema)

Alcuni SE sono di interesse globale (es. regolazione della composizione chimica dell'atmosfera), altri dipendono dalla struttura del mosaico ambientale (es. funzione di protezione degli insediamenti da eventi calamitosi), altre ancora si esplicano solo localmente (es. funzione ricreativa) (Costanza, 2008).

Una buona dotazione di SE aumenta la "ricchezza" pro-capite in termini di capitale naturale, riduce la Vulnerabilità, migliora la salute e la Resilienza dei territori (Morri e Santolini, 2010).

Breve storia dei Servizi Ecosistemici

Il termine "Servizio Ecosistemico" venne introdotto per la prima volta da Robert Costanza del 1997: "i Servizi Ecosistemici consistono in flussi di materiali, energia e informazioni da stock di capitale naturale che si combinano con servizi di capitale umano e manifatturiero per produrre benessere umano".

Negli anni il significato è stato ampliato e sistematizzato. Tre sono i riferimenti principali:

- **il MEA** (Millennium Ecosystem Assessment) del 2001-2005, è stato lanciato dall'ONU con la finalità di valutare gli effetti del degrado degli ecosistemi sul benessere globale e per trarne indirizzi per la loro conservazione e gestione sostenibile.
 - **il programma TEEB** (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*) del 2007, è lanciato dai Ministri dell'Ambiente del G8+5 a Potsdam (Germania) per misurare ed analizzare, su scala globale, i benefici economici della diversità biologica, i costi riconducibili alla perdita di biodiversità e i costi necessari per l'efficace conservazione dell'ambiente, fornendo anche un apparato metodologico per integrare il valore economico della biodiversità e dei SE nelle scelte politiche.
- la **classificazione CICES** (Common International Classification of Ecosystem Services) è stata proposta nel 2013 da Haines-Young & Potschin, ed è in continuo aggiornamento (la versione più recente 5.1 è del gennaio 2018). La classificazione è stata sviluppata a partire dalle attività di environmental accounting svolto dall'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) con il contributo del System of Environmental-Economic Accounting (SEEA).

La costruzione di una classificazione comune dei SE nasce dall'importanza riconosciuta di fornire descrizioni condivise dei SE e sviluppare metodi di contabilità ecosistemica utili ad effettuare confronti.

GBI e NATURE BASED SOLUTIONS

Le Green & Blue Infrastructure (GBI) si compongono di **Nature Based Solutions (NBS)**, presentate ufficialmente nel 2013, all'interno della strategia europea sulle Green Infrastructure e richiamate anche all'interno della nuova strategia di adattamento ai cambiamenti climatici dell'UE del 2021.

Le NBS sono:

- *soluzioni*, dunque risposte adeguate, a problemi che impongono scelte diverse in ogni luogo, a garanzia del rispetto delle diversità locali: *sono i problemi e la loro genesi*, insita nei caratteri, nelle diversità e nei processi di ogni paesaggio, *che informano le soluzioni*.
- *basate sulla natura* significa che i processi naturali sono alla base della costruzione delle NBS e della loro evoluzione. Dunque, non è sufficiente l'uso di elementi naturali, piante erbacee, arbustive, arboree, grandi o piccole, ma è necessario l'innescare di processi naturali, il più possibile spontanei, grazie a scelte progettuali adatte ai luoghi, costruite in modo da "copiare" e innescare processi spontanei con il minor apporto possibile di energia.

Sono quindi tecniche sostenibili: durevoli nel tempo, efficaci per l'adattamento ai Cambiamenti Climatici, per la transizione ecologica e, al contrario delle infrastrutture grigie che cominciano a degradarsi appena ultimate, le NBS ben progettate e realizzate, nel tempo si sviluppano e migliorano in aspetto e prestazioni. Dunque sono economicamente vantaggiose.

Componente fondamentale delle NBS è la vegetazione.

La selezione della vegetazione e delle specie da utilizzare per progettare e costruire le NBS deve considerare:

- le condizioni climatiche
- le caratteristiche chimico/fisiche dei suoli
- i benefici/Servizi Ecosistemici (SE) necessari
- Le caratteristiche delle specie rispetto ai Servizi Ecosistemici che la NBS deve erogare (raccolta polveri, filtrazione dell'acqua, ombreggiamento, sostegno alla biodiversità, ...)
- la capacità della vegetazione di autosostenersi nel tempo (mantenere funzioni e bassa manutenzione).

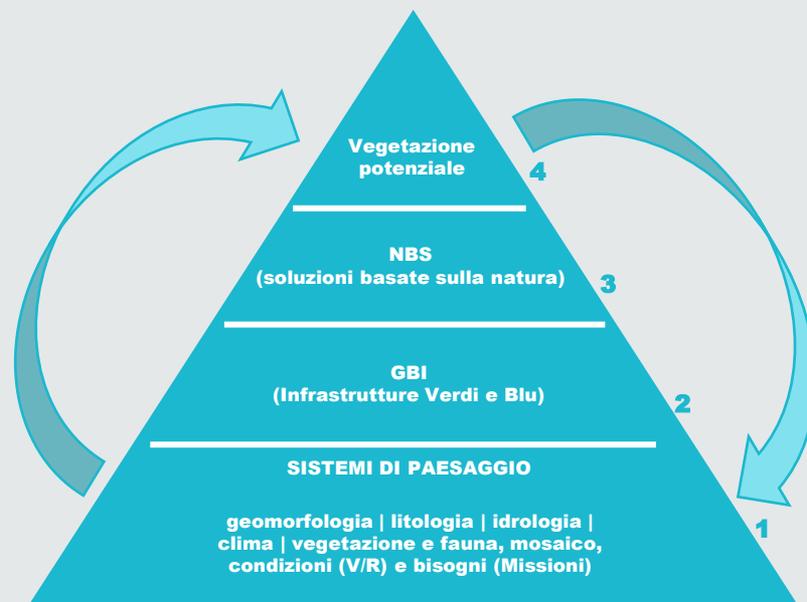
LA PIRAMIDE DELLE GBI

1. La geomorfologia, la litologia, l'idrologia e il clima, sono la base della formazione di ogni paesaggio e dei suoi caratteri distintivi. Da queste dipendono, e si diversificano, tutti gli strati successivi, la vegetazione e i suoli, la fauna e gli ecosistemi in generale, anche quelli antropici: le culture nascono dalle risorse locali e si evolvono coi paesaggi. **Ogni paesaggio ha caratteri e dimensioni proprie** in cui l'acqua, nelle diverse forme, i suoli e la vegetazione rivestono un ruolo vitale e caratterizzante.

2. Le GBI sono intese come reti complesse, formate da diverse NBS che agiscono sinergicamente, adatte ai caratteri propri del paesaggio in cui sono localizzate

3. Le opportune NBS sono i tasselli che formano le GBI nei paesaggi e consentono l'erogazione dei SE necessari.

4. La vegetazione potenziale è il risultato dell'interazione tra idro-geomorfologia, clima, suoli e costituisce il riferimento primario per definire la vegetazione di progetto



La piramide mostra come i caratteri fisico-biologici e funzionali di ogni paesaggio sono precondizioni alla base della pianificazione sostenibile delle GBI, della progettazione e realizzazione delle NBS.

I cambiamenti climatici, sociali, ambientali ed economici in corso, lanciano nuove sfide alla governance territoriale.

I territori, sempre più vulnerabili a causa delle trasformazioni e pressioni antropiche, sono più fragili e meno reattivi ai cambiamenti. Le caratteristiche intrinseche dei territori, le diversità e peculiarità, le risorse proprie, le criticità, le esigenze sono le basi per capire su quali strategie si fondano le capacità di adattamento ai cambiamenti di ogni sistema di paesaggio.

La governance necessita strumenti flessibili, costruiti sulle effettive necessità per limitare il depauperamento delle risorse non rinnovabili e per affrontare e sperimentare vie nuove, trovando sinergie, condivisione e cooperazione in un tessuto sociale che fatica a ritrovare un'unità.

Non servono dunque criteri standard, ma un metodo rigoroso e condiviso, dal quale estrarre le diversità e le soluzioni adatte per costituire strumento per il riequilibrio del sistema socio-ecologico.

Il Paradigma dei SE, offre l'opportunità di indirizzare la pianificazione territoriale ai fini della riduzione delle Vulnerabilità del sistema ambientale e dell'aumento degli elementi e dei processi che rispondono alle necessità di adattamento ai cambiamenti Climatici, attraverso politiche dedicate e la realizzazione di una Infrastruttura verde e blu multifunzionale in riferimento alla strategia UE sulle Green Infrastructure.

Un'Infrastruttura verde strategicamente progettata, così da fornire al territorio i Servizi Ecosistemici (SE) richiesti dalle diverse esigenze espresse da ogni Unità territoriale.

Un nuovo approccio per partire con il piede giusto

La Green & Blue Infrastructure (GBI) è una risposta ai bisogni del sistema ecologico in primis, e del sistema socio-economico per quanto riguarda i benefici diretti e indiretti che la sua attuazione può offrire: la sicurezza ambientale, che si esplicita nella capacità degli ecosistemi di mitigare il rischio idro-geologico e di proteggere gli ambienti antropici (in genere, il Sistema urbano tecnologico e i Paesaggi agrari), di rispondere spontaneamente all'adattamento ai cambiamenti climatici, di continuare a fornire e mantenere in buona qualità le risorse, in particolare l'acqua, i suoli e i prodotti della terra, di fornire materiali e processi per lo sviluppo di nuove economie circolari green.

La metodologia per costruire una GBI efficace nei confronti di bisogni ed esigenze è impostata sulla risposta integrata ad una serie di domande:

1) Come individuare i “bisogni” di un sistema ambientale in grado di sostenere quanto sopra?

Delineando le caratteristiche intrinseche, le diversità e peculiarità dei territori, e individuando le risorse proprie e le criticità.

2) Come descrivere e valutare i bisogni del Sistema ambientale, in modo tale da poter sviluppare un sistema di risposta efficace?

Impostando le analisi su principi dell'ecologia del paesaggio e sul paradigma dei SE.

Nel capitolo che segue è illustrata la metodologia.

La partecipazione

Il processo partecipativo è parte sostanziale del metodo di lavoro. Il sistema di conoscenza e valori degli attori locali sono infatti integrati nella valutazione dei benefici delle Infrastrutture Verdi e Blu (GBI) per giungere ad una visione territoriale integrata, necessaria alla condivisione dei valori attuali e attesi e alla definizione di una gamma di esigenze in termini di Servizi Ecosistemici (SE) e di GBI che ne garantiscano i benefici e i valori.

Il processo partecipativo è integrato nella valutazione dei benefici delle GBI per giungere a una visione territoriale, necessaria alla condivisione dei valori attuali e attesi e alla definizione di una gamma di esigenze in termini di SE e di GBI che ne garantiscano i benefici e i valori.

Per ciò che riguarda il progetto Blue Green City è stato pubblicato durante le attività di partecipazione un blog tematico, per accogliere notizie e aggiornamenti anche riferiti a progetti che insistono sulla stessa natura tematica.

The screenshot displays the website 'blue * green | lab' with the tagline 'progetti per lo sviluppo sostenibile'. The navigation menu includes HOME, ABOUT, ALPES, LOS_DAMA, BLUE GREEN CITY, STORE, and CONTACT. The main content area features a grid of project articles:

- BGC Regione Piemonte | workshop** (Dicembre 7, 2021): Al termine della prima fase del progetto, un workshop di confronto sui risultati del lavoro condotto dal gruppo tecnico-scientifico.
- BGC all'Università di Cork** (Mese 05, 2021): Il progetto Blue Green City presentato all'University College Cork.
- LOS_DAMA! | Galleria fotografica** (Gennaio 27, 2020): Una selezione di foto aeree dell'area pilota del progetto, scattate dal fotografo torinese Michele Di Cistova.
- Blue Green City | Partner meetings** (Settembre 30, 2021): Il lavoro del partner del progetto Blue Green City negli incontri di condivisione.
- Animal Aided Design | workshop** (Ottobre 16, 2021): Workshop sull'Animal Aided Design (AAD), una metodologia per la progettazione di spazi aperti includendo la presenza di animali selvatici.
- Da LOS_DAMA! a Blue Green City | Convegno** (Gennaio 30, 2020): Workshop che segna un ideale passaggio di consegne dal progetto LOS Dama! - Landscape and Open Space Development in Alpine Metropolitan Areas, al progetto Blue Green City.
- Blue Green City** (Gennaio 30, 2020): Il progetto europeo per promuovere le infrastrutture blu e verdi come componente essenziale e parte integrante della strategia di tutela del patrimonio naturale locale e regionale.
- LOS_DAMA! | Compendio** (Gennaio 25, 2020): Documento di sintesi del progetto.
- LOS_DAMA! | Poster** (Ottobre 27, 2019): La fotografia del progetto.
- LOS_DAMA! | Toolbox** (Gennaio 25, 2020): Una raccolta di strumenti per migliorare i patrimoni paesaggistici naturali.

At the bottom, there is a button for 'Articoli precedenti' and a footer with the text '© 2022 BLUE * GREEN | LAB. POWERED BY WORDPRESS. TEMA DI ANDERS NOREN. TORINA SU'.

Quali stakeholders?

La selezione degli stakeholders, per la creazione del target, può avvenire attraverso non una mappatura classica, integrata da una preselezione operata fin dalle prime fasi del progetto dal capofila e dai partners. Un esempio esplicativo è quanto avvenuto per il progetto Blue Green City che ha integrato stakeholder stabilizzati dal precedente progetto LOS_DAMA! In linea generale, entrano nella mappa degli stakeholder enti o personalità, con background politico o tecnico, che esprimono un forte interesse nei temi del progetto e risultano soggetti influenti rispetto le linee guida del programma URBACT (<https://urbact.eu/>).

Effettuata la selezione, il piano di coinvolgimento deve sviluppare strategie non generiche ma targettizzate, specialmente se rivolte a stakeholder centrali per il ruolo giocato in campo, per loro natura determinanti per garantire un forte engagement. Per tale ragione, le presenti linee guida propongono di agire su 3 gruppi differenziati per entità dell'interesse percepito verso il progetto:

>> 1. Stakeholder principali

>> 2. Stakeholder secondari

>> 3. Stakeholder interni

>> 1. Stakeholder principali

Importanza:

Essenziali per la buona riuscita del processo....

Profilo:

- Direttamente interessati al tema discusso.
- Selezionati attraverso una mappatura degli interessi
- Provenienti da progetti di tematica analoga svolti in precedenza (es: LOS_DAMA!)
- Indicati dall'ente committente
- Piccolo gruppo, con livello di coinvolgimento alto, basato sull'approfondimento analitico e sulla tematizzazione

Attività specifiche...

- Intervista individuale o di piccolo gruppo per qualificare l'interesse, raccogliere buone pratiche, individuare un range di azioni prioritarie possibili.
- Verifica short list di azioni prioritarie preselezionate per la redazione dell'Action Plan.
- Convalida delle azioni prioritarie attraverso workshop tematizzati, per armonizzare i punti di vista raccolti nel corso delle interviste individuali.
- Coinvolgimento nella redazione finale.
- Coinvolgimento con ruolo di primo piano nella disseminazione del progetto (es: workshop conclusivo).

LA PARTECIPAZIONE

>> 2. Stakeholder secondari

Importanza:

Individuati a partire dall'incrocio di fonti informative e basi dati messi a disposizione dai vari componenti del gruppo di lavoro siano interessati al tema ambientale.

Profilo:

- Intermediari, fra cui agenzie di distribuzione, rappresentanti politici, agenzie di supporto, eventuali opinion leader.
- Mailing list ricomposta a partire da fonti accessibili ai componenti del gruppo di lavoro (mailing list nella disponibilità degli enti locali e dei professionisti che compongono la squadra tecnica).
- Ampio gruppo, con livello di coinvolgimento medio-basso, basato su metodiche di disseminazione culturale.

Attività specifiche:

- Attività di informazione attraverso diversi strumenti come DEM, Blog di progetto, altre risorse web tematiche (es: il canale www.coronaverde.it).
- Disseminazione attraverso canali europei web e social, secondo le linee guida comunitarie del progetto.

Per ciò che riguarda il progetto BLUE GREEN CITY è stato pubblicato un blog tematico, per accogliere notizie e aggiornamenti anche riferiti a progetti che insistono sulla stessa natura tematica.

>> 3. Stakeholder interni

Importanza:

Impliciti nel contesto del progetto.

Profilo

- Partner del progetto
- Personale dell'ente committente (es: Regione Piemonte)

Mappatura degli stakeholder e gli obiettivi specifici associati ad ogni target

| CATEGORIA | STAKEHOLDERS PRINCIPALI | STAKEHOLDERS SECONDARI |
|----------------|--|--|
| SOGGETTI | Protagonisti cointeressati | Grande pubblico |
| COINVOLGIMENTO | Ingaggio attivo | Atteggiamento passivo |
| OBIETTIVO | <ul style="list-style-type: none"> • Accrescere la conoscenza e apprendere buone pratiche dai partner europei. • Offrire suggerimenti e incidere sul cambiamento delle policy. • Elaborare l'Action Plan. | <ul style="list-style-type: none"> • Accrescere il livello di consapevolezza sui temi GBI e Servizi Ecosistemici. • Migliorare la percezione sull'impegno della Regione Piemonte. • Proporre collaborazioni e suggerire idee. |

Modello di attivazione

Per ciascun target di stakeholder è pertanto preferibile avviare un percorso differenziato di attività.

Per gli stakeholder primari gli obiettivi sono accrescere la loro conoscenza e capacità di apprendere buone pratiche dai partner europei, offrire suggerimenti e incidere sul cambiamento delle policy e coinvolgerli nell'elaborazione di un Piano o un Progetto per sviluppare localmente Infrastrutture Verdi e Blu (GBI) e NBS.

Per gli stakeholder secondari gli obiettivi sono accrescere il loro livello di consapevolezza sui temi GBI e Servizi Ecosistemici (SE), migliorare la percezione sull'impegno della Regione Piemonte su questo tipo di policy e invitarli a proporre collaborazioni e suggerire idee.

Di seguito alcuni esempi di attività attivabili con i diversi stakeholders:

>> 1. Stakeholder principali

- Application stage
- Examination of the state of art of Policy Instruments
- Investigation of best practices with local stakeholders
- Primo incontro
- Secondo incontro di convalida
- Terzo incontro di presentazione pubblica

>> 2. Stakeholder secondari

- Il direct email marketing (DEM)
- Il blog di progetto o tematico

Esempi di materiali utilizzabili durante gli incontri con gli stakeholders principali:

- in presenza
- in sessione remota



APPROFONDIMENTI LOCALI: RESILIENZE E VULNERABILITÀ



LA PARTECIPAZIONE

>> 1. Stakeholder principali

Il modello di attivazione si basa su alcune minacce che limitano la partecipazione: scarsità di tempo; scarsa percezione di utilità e spendibilità. Ne discende la necessità di limitare l'impegno attraverso pochi incontri finalizzati a sondare una serie di ipotesi preselezionate.

- **Application stage:** comporre una short list di testimoni privilegiati ai quali sottoporre interviste in profondità, prequalificando il loro contributo anche alle fasi successive del progetto partecipativo. La short list deve essere composta da stakeholder considerati influenti secondo le linee guida del programma URBACT.
- **Examination of the state of art of Policy Instruments:** se possibile, impiegare una analisi dello stato dell'arte già disponibile, magari tratta da progetti di tematica analoga (es. nel caso di BLUE GREEN CITY è stata impiegata l'analisi prodotta dal progetto LOS_DAMA!).
- **Investigation of best practices with local stakeholders:** l'investigazione delle best practice costituirà l'oggetto della intervista in profondità.
- **Primo incontro:** deve essere realizzato nella forma di intervista individuale (per soggetto o per ente), poiché tale formato garantisce un uso del tempo efficiente e l'approfondimento delle specificità di ogni singolo stakeholder, dato di partenza essenziale per costruire una baseline dalla quale trarre gli elementi utili al confronto e alla condivisione successiva. Il workshop, infatti, non è un modello adatto alla rilevazione di esperienze e buone pratiche in profondità. L'intervista persegue i seguenti obiettivi: presentare delle opportunità veicolate dal progetto, illustrare il meccanismo di partecipazione con tempo qualificato, raccogliere le best practice orientando la discussione e selezione verso i temi più promettenti (condivisi), proporre l'ingresso nella seconda fase di confronto, richiede la fornitura di materiali e pareri. Per la gestione del primo incontro, è richiesta la redazione sei seguenti strumenti: invito alla partecipazione, breve documento di presentazione del progetto, traccia

di intervista semi-strutturata, verbale di restituzione e dell'incontro.

- **Secondo incontro di convalida:** può correttamente assumere la forma di un workshop di condivisione aperto a tutto il gruppo degli stakeholder, coerentemente con la metodologia URBACT che prevede il confronto diretto fra interlocutori primari. È consigliabile pianificare attentamente la conduzione del workshop, sia per ottimizzarne lo svolgimento sia per consentire a tutti gli stakeholder di esprimere il loro punto di vista. Al termine del workshop deve essere predisposta una sintesi, da condividere con gli stakeholder presenti, oltre alla possibilità di fornire dati di lettura integrativi. Per la gestione dell'incontro di convalida in forma di workshop è richiesta la redazione sei seguenti strumenti e l'impiego delle seguenti metodologie: invito alla partecipazione, materiale base da consegnare agli interlocutori che costituirà la base della discussione; una traccia di conduzione predeterminata; la registrazione del confronto e la predisposizione di un verbale. Se il workshop si svolge con modalità e-Learning, si può prevedere l'impiego di strumenti visuali per sondaggi (es: Mentimeter) o confronto su ipotesi progettuali (es: Whimsical).
- **Terzo incontro di presentazione pubblica:** a conclusione delle sessioni di lavoro, dovrebbe pertanto coincidere con l'organizzazione di un evento aperto, finalizzato a: presentare il processo e gli esiti; riconoscere il protagonismo degli stakeholder; posizionare il committente (es. Regione Piemonte) come ente trainante nel campo trattato dal progetto; proporre una fase successiva di sviluppo con azioni specifiche e progetti dedicati.

>> 2. Stakeholders secondari

Il modello di attivazione si basa sulla opportunità di individuare stakeholder interessati alle tematiche trattate sulla base dell'incrocio di fonti informative e basi dati diverse. L'obiettivo non è dunque comporre una lista specializzata di stakeholder come nel caso del target primario, ma una lista ampia di personalità destinatari di una serie di azioni di coinvolgimento ad ampio spettro, far le quali si possono indicare:

- Il direct email marketing (DEM)
- Il blog di progetto o tematico

03 PRINCIPI DI BASE PER LA PIANIFICAZIONE SOSTENIBILE DELLE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

green
& blue

INTRODUZIONE

Concetti di base

Cosa si intende per sostenibilità?

Si intende lo **«Sviluppo durevole nel tempo»**. Prerequisiti di uno sviluppo durevole sono la stabilità sociale (dunque accesso alle risorse culturali ed economiche) e un ambiente sano in cui possano svilupparsi comunità sane (concetto di "One Health"). Serve dunque una chiave di lettura a 360° che integra i 3 volti della sostenibilità: ambientale, sociale ed economica con un traguardo di lungo periodo. 3 volti che costituiscono il riferimento costante nello sviluppo del piano o del progetto: non si cura l'ambiente se mancano le risorse economiche e socio-culturali, non si sviluppa un'economia durevole se si distrugge l'ambiente e manca una società consapevole, la società non cresce se non dispone di una disponibilità economica accettabile e di un ambiente sano. Tutti aspetti declinati attraverso gli SDG dell'Agenda ONU 2030.

Che cos'è la pianificazione sostenibile?

Obiettivo prioritario della pianificazione sostenibile è aumentare la capacità di adattamento dei sistemi socio-ecologici, così da garantirne la prosperità nel tempo, migliorando i cicli e riducendo al necessario gli apporti di energia esterni al sistema. Ciò richiede di comprendere quali risorse, materiali e immateriali, quali processi e a quali scale risorse e processi caratterizzano le diversità dei sistemi socio-ecologici, le loro Vulnerabilità e Resilienze. Su queste basi è possibile predisporre scenari al fine di aumentare l'elasticità dei sistemi socio-ecologici, per rispondere ai cambiamenti e garantirne la durabilità nel tempo.

Ogni sistema (o sub-sistema) socio-ecologico ha le proprie risorse e condizioni di sostenibilità: ogni sub-sistema richiede azioni appropriate.

Perché le GBI sono uno strumento per la pianificazione sostenibile? Una questione di ambiente, società, economia, ovvero paesaggio

Le Infrastrutture Verdi e Blu (GBI), secondo la definizione comunitaria, sono *«una rete strategicamente pianificata di aree naturali e seminaturali, con altri elementi ambientali, progettata e gestita per fornire un'ampia gamma di Servizi Ecosistemici. Incorpora spazi verdi (o blu, se comprende ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree terrestri (comprese quelle costiere) e marine. In aree terrestri, l'infrastruttura verde è presente in ambito rurale e urbano»*.

Le GBI non sono già uno strumento di pianificazione sostenibile?

Le GBI sono uno strumento sostenibile se orientate alla sostenibilità, ovvero se servono a trovare soluzioni alle criticità dell'ambito di riferimento e del contesto di scala vasta in cui è inserito, valorizzando le caratteristiche e le risorse presenti.

La pianificazione delle GBI è dunque sostenibile se serve a trovare soluzioni adatte ad un determinato paesaggio. Al contrario, se decontestualizzata, non è sostenibile.

Le GBI non sono uno strumento sostenibile nella misura in cui sono decontestualizzate, in questo caso sono semplicemente dei disegni del verde pubblico o privato e/o dell'acqua pubblica o privata.

INTRODUZIONE

Le GBI sono uno strumento per la pianificazione sostenibile quando contribuiscono ad affrontare, risolvere, migliorare il maggior numero di problematiche esistenti che caratterizzano uno specifico ambito territoriale.

La pianificazione sostenibile delle GBI è l'esito di un processo di informazione e formazione che parte da un quadro conoscitivo dello stato delle risorse e delle criticità del territorio.

Obiettivi della pianificazione sostenibile delle GBI

L'obiettivo della pianificazione delle GBI è finalizzato alla costituzione di paesaggi e di sistemi socio-ecologici di qualità. Paesaggi e sistemi rappresentano i luoghi fisici e le interazioni dinamiche della vita delle popolazioni sia che ci si trovi nelle aree urbane che nelle campagne, nei territori degradati, o di grande qualità, nei paesaggi eccezionali, come in quelli della vita quotidiana.

Le GBI giocano un ruolo cruciale nel mantenimento degli equilibri e nel funzionamento del paesaggio e rappresentano soluzioni sostenibili su cui fondare un modello operativo e nuove economie in grado di dare una risposta efficace alle sfide del futuro.

I principi dell'ecologia del paesaggio e il paradigma dei Servizi Ecosistemici (SE), che informano l'approccio proposto alla pianificazione sostenibile delle GBI permettono di identificare obiettivi target e indicatori di vario genere compresi indicatori prestazionali sui SE.

Capisaldi del processo di pianificazione sostenibile delle GBI

Il processo di Pianificazione è impostato su alcuni principi tratti dalla Landscape Ecology, integrati ai principi di economia ambientale.

Tra questi, citiamo:

- *Il Paesaggio come entità complessa*: i caratteri strutturali e dinamici dei Paesaggi sono interpretati come sintesi dei processi avvenuti e in corso tra le diverse componenti ambientali e culturali. Una volta capito il sistema di Paesaggi (scala vasta), è possibile comprendere i ruoli che ogni Unità Paesistico Ambientale (UPA), in base alle proprie diversità, assume rispetto all'insieme.
- *Il Paesaggio come sistema multiscalare* condizionato dai caratteri di Vulnerabilità (V) e Resilienza (R) propri di ogni UPA alle diverse scale. L'analisi delle Vulnerabilità e delle Resilienze alla scala vasta e di UPA conferiscono senso ai Servizi Ecosistemici (SE) e alle GBI: il medesimo SE cambia importanza e valore a seconda dei caratteri e delle esigenze di ogni UPA. Inoltre è possibile ragionare in termini di aggregazioni di SE e dei valori aggiunti di tali aggregazioni, piuttosto che di somma dei valori dei singoli SE. I Servizi Ecosistemici sono quindi la chiave di lettura ed il paradigma attraverso cui vengono svolte le valutazioni (anche economiche) delle GBI.
- *Il processo partecipativo è parte sostanziale del metodo di lavoro*. Il sistema di conoscenza e valori degli attori locali saranno infatti integrati nella valutazione dei benefici delle GBI per giungere ad una visione territoriale integrata, necessaria alla condivisione dei valori attuali e attesi e alla definizione di una gamma di esigenze in termini di SE e di GBI che ne garantiscano i benefici e i valori

APPROCCIO MULTISCALARE

Dalla scala vasta per capire il sistema e i ruoli delle UPA

Lo studio a più scale, dal generale al particolare, permette di evidenziare le proprietà emergenti di un sistema socio-ecologico.

Alla scala vasta, infatti, si verificano le condizioni che orientano le dinamiche alle diverse scale (intermedie e locali), da cui trarre le linee di indirizzo delle trasformazioni alle scale (intermedie e locali).

Mentre alle scale intermedie e locali si trovano i fattori limitanti, le particolarità ecosistemiche e la serie di processi che nel loro insieme costituiscono la struttura territoriale agendo come driver dal basso per la scala vasta.

Dunque i problemi e le qualità delle scale locali dipendono, oltre che dalle risorse naturali e culturali di base e dai processi locali, dai condizionamenti che derivano dai contesti di scala superiore, tra cui i processi che in linguaggio urbanistico vengono generalmente definiti "esogeni".

L'approccio multiscalare è ritenuto strategico anche per:

- orientare le politiche nei confronti delle diversità, delle risorse e delle vocazioni esistenti dei diversi territori (quindi già orientate alla sostenibilità dalle condizioni locali),
- valutare e monitorare in modo più efficace gli effetti delle trasformazioni di suolo indotte dai Piani.

La scelta della giusta scala di studio è pertanto cruciale in quanto ogni fenomeno ambientale si manifesta a scale diverse di rilevanza e di influenza.

La multiscalareità richiede quindi la definizione di una gerarchia di unità spaziali, in cui le unità più piccole sono sottosistemi delle unità di scala vasta che le contengono.

Si procede dunque alla costruzione di un mosaico generale attraverso quadri descrittivi, basato sull'interpretazione eco-paesaggistica del territorio in esame. Questo viene poi suddiviso in sottosistemi specifici, le Unità Paesistico Ambientali (UPA, cfr. Glossario, Cap.01, [pag. 12](#)) che corrispondono alla scala di maggior dettaglio.

LAVORARE CON VULNERABILITÀ E RESILIENZA

Uno dei metodi possibili e l'approccio di BLUE GREEN CITY per la CORONA VERDE

La fase di individuazione di obiettivi legati alle effettive istanze territoriali e ambientali è cruciale. La proposta è di basarsi sulle analisi delle proprietà dei sistemi complessi, in particolare Vulnerabilità (V) e Resilienze (R), che permettono di leggere le criticità da un punto di vista multidimensionale e dinamico.

Lo studio dei sistemi paesistici utilizzando le chiavi di lettura della Vulnerabilità e della Resilienza permette di considerare lo stato qualitativo dei sistemi e delle risorse, naturali e culturali, materiali e immateriali ivi conservate, nonché le eventuali perdite di qualità dovute ai processi in corso.

Tale approccio appare efficace in quanto non si limita solo a considerare lo stato qualitativo dei sistemi e le eventuali perdite di qualità, ma permette di verificarne le tendenze e di stimarne la capacità di risposta, in termini anche quantitativi, attraverso gli indicatori spaziali (cfr. Fase 2, Cap. 04, [pag. 57](#)).

Nei territori, Resilienza e Vulnerabilità dipendono in larga misura dal tipo e dalla qualità delle risorse naturali e culturali di un ambito dato, dalla loro disponibilità e dagli effettivi scambi di informazione (relazioni) che avvengono tra le parti. Questi, tra l'altro, hanno influito per secoli sull'evoluzione dei paesaggi, forgiandone la struttura e l'identità, e ponendosi come una sorta di "DNA dei paesaggi". Più il DNA è definito, più i paesaggi hanno potuto raggiungere una connotazione propria e riconoscibile che può durare nel tempo e stimolare la Resilienza, nonostante le trasformazioni ingenti indotte dalle recenti attività antropiche

Tutto ciò si estrinseca nei **Servizi Ecosistemici (SE)** che risorse e funzioni ecologiche sono in grado di erogare contribuendo in modo significativo a mantenere un valido livello di Resilienza e a ridurre la Vulnerabilità. La funzionalità degli ecosistemi dipende dal loro livello di integrità/stato di degrado: aspetti che incidono sulle funzioni ecologiche e quindi anche sul valore dei SE presenti. Pertanto Vulnerabilità e Resilienza sono stimate in base ai SE erogati in un dato ambito territoriale.

LA VULNERABILITÀ

(cfr. GLOSSARIO, Cap.01, pag. 14) è connessa alla possibilità che un sistema socio-ecologico diventi instabile fino a modificare in modo radicale la propria, le proprie funzioni e organizzazione a seguito di forze interne e/o esterne di trasformazione antropogeniche e/o naturali. La Vulnerabilità è connessa alla possibilità che i servizi (o benefici) erogati dagli ecosistemi (antropici e naturali) e dal paesaggio spariscano o comunque si deteriorino.

LA ROBUSTEZZA / RESISTENZA

(cfr. GLOSSARIO, Cap.01, pag. 13) è la capacità di un sistema socio-ecologico di mantenere la propria struttura e il proprio assetto funzionale a fronte di perturbazioni.

LA RESILIENZA

(cfr. GLOSSARIO, Cap 01, pag. 13) di un sistema socio-ecologico di rispondere alle mutazioni del contesto ambientale, territoriale, sociale, economico, e di riassetarsi in nuovo stato di equilibrio, non necessariamente uguale allo stato precedente adattandosi alle nuove condizioni.



canali artificiali - regimazioni



pioppeto

DISGREGAZIONE/DEGRADO
VULNERABILITÀ



RESILIENZA+ROBUSTEZZA
RELAZIONI/ADATTAMENTO



sistemi fluviali naturaliformi



bosco di latifoglie

I concetti di Vulnerabilità e Resilienza sono utilizzati per definire gli obiettivi di pianificazione e di progetto.

04 LA PIANIFICAZIONE SOSTENIBILE DELLE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

green
& blue

IL DECALOGO DELLE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

1. L'Infrastruttura Verde e Blu (GBI) nasce per produrre **benefici ambientali, sociali ed economici** al sistema territoriale e alle sue comunità (sistema socio-ecologico), pertanto prima di progettare, è necessario avere le idee chiare su quali benefici puntare e quali NBS possono effettivamente erogare i benefici attesi.
2. Solo un **approccio integrativo** a partire dall'inizio del processo di analisi, permette il raggiungimento di più obiettivi o benefici attraverso la GBI. Ciò implica che anche le fasi di analisi siano impostate in modo integrato attraverso **chiavi di lettura trasversali**: la semplice collezione di dati non serve a nulla.
3. Ogni territorio ha esigenze diverse, pertanto richiede alle GBI prestazioni diverse, dunque **non è possibile copiare**. E' possibile **capitalizzare esperienze, capirle bene** e "tradurle" per adattarle alle diverse situazioni ecologiche e sociali sia delle Unità Paesistico Ambientali (UPA), sia del sistema territoriale che le contiene.
4. La mappatura e valutazione dei **Servizi Ecosistemici (SE)** è utile per definire i **bisogni delle UPA** e, dunque, i **benefici attesi** dalle GBI ai quali i **progetti debbono dare risposta**. E' necessario considerare che i benefici derivanti dai SE non hanno limiti amministrativi, e dunque una GBI efficace può erogare benefici a territori molto vasti. Contemporaneamente l'erogazione di SE può essere fortemente penalizzata da un mosaico ambientale contrastante (non sinergico) e dalle Vulnerabilità che ne derivano. (Data la complessità dei sistemi, è consigliabile riferirsi ai **Servizi Ecosistemici prioritari** nella individuazione dei bisogni e dunque dei benefici).
5. L'Infrastruttura Verde e Blu è **uno strumento di governance** per l'adattamento e per migliorare la sostenibilità delle politiche e dei piani. Dunque **il disegno è solo una parte del progetto**, una condizione necessaria, ma non sufficiente. **Partecipazione, politiche integrate e monitoraggio dei benefici**, sono gli strumenti indispensabili per l'attuazione.
6. Il **disegno della GBI** deve esprimere la "**risposta visionaria**" delle comunità alle istanze di adattamento e sostenibilità ambientale, sociale ed economica. Non può essere un disegno specifico, ma piuttosto un mosaico di istanze localizzate risolvibili attraverso NBS adatte che, nell'insieme, costituiscono un sistema capace di potenziare le funzioni ecologiche (e dunque i SE) delle singole NBS.
7. La **partecipazione** è parte dell'approccio strategico alla pianificazione delle GBI, richiesto dall'UE. Il percorso partecipativo è fondante per condividere saperi e valori, bisogni e benefici attesi e per impostare un percorso di co-progettazione e di co-realizzazione con le comunità per l'attuazione della GBI.
8. La realizzazione della GBI non può essere solo pianificata. Si tratta di **un'infrastruttura trasversale** che si appoggia sulle **politiche** per il suolo, per l'acqua, per l'agricoltura, per le foreste, per la rigenerazione, per le cave, per la manutenzione del territorio urbano ed extraurbano, sulle mitigazione e compensazioni delle trasformazioni, oltre che su misure specifiche. Si tratta di impostare **sinergie intersettoriali** all'interno delle strutture delle Pubbliche Amministrazioni ai vari livelli, sinergie tra gli attori pubblici e privati, e di trovare risorse provenienti da fonti varie.
9. L'Infrastruttura Verde e Blu deve essere efficace. Richiede dunque strumenti di misura per **verificarne le prestazioni**. Il **monitoraggio** è fondamentale per valutare quali benefici vengono effettivamente erogati nel tempo e, dunque, migliorare le progettualità sulla base delle esperienze pregresse.
10. La GBI si appoggia sulle infrastrutture verdi e blu esistenti, le completa e integra **in modo tale da aumentare le prestazioni già in essere**. A parità di prestazione è opportuno scegliere gli interventi che **richiedono il minor dispendio energetico** per la realizzazione e la manutenzione.

PIANIFICARE STRATEGICAMENTE LE GBI: UN PERCORSO LOGICO ATTRAVERSO L'ESPERIENZA DEI PROGETTI LOS_DAMA! E BLUE GREEN CITY

SINTESI DEI CONTENUTI UTILI DEI DUE PROGETTI

Con il **progetto LOS_DAMA!** si è sviluppato un metodo per pianificare basato su esigenze e bisogni dei sistemi socio-ecologici, a partire dalle esigenze di adattamento ai cambiamenti globali, piuttosto che su richieste di nuove trasformazioni slegate da un disegno strategico.

Il prodotto è dunque un documento strategico costruito su un quadro conoscitivo volto a descrivere i diversi “bisogni” che i territori eterogenei della CORONA VERDE manifestano. L'analisi delle criticità e opportunità locali, attraverso la chiave interpretativa delle Vulnerabilità e Resilienze dei sistemi, permette di definire uno stock di azioni e soluzioni adatte e opportune, fattibili e sostenibili capaci di attrarre finanziamenti.

Il **progetto BLUE GREEN CITY** (“*Green and Blue Infrastructure for sustainable city*”), attivato nell’ambito del programma **Interreg Europe 2014-2020**, si è mosso dai risultati di LOS_DAMA!, approfondendone i contenuti, con gli obiettivi di:

- promuovere la collaborazione e gli scambi multilivello per definire modelli di pianificazione innovativi orientati alla sostenibilità e ad incrementare la Resilienza dei territori,
- migliorare le politiche che promuovono le *Green e Blue Infrastructure* (Infrastrutture Verdi e Blu - GBI) come parte integrante di una strategia locale o regionale di conservazione del Capitale Naturale,

- accrescere le conoscenze degli stakeholders sui concetti di “Servizi Ecosistemici (SE)” e di “valore delle Infrastrutture Verdi e Blu”,
- costruire un programma d'azioni per incrementare nei territori le capacità di adattamento e di risposta spontanea ai cambiamenti ambientali, sociali ed economiche.

L'output del **progetto BLUE GREEN CITY** è uno Schema di Pianificazione Intercomunale, comprensivo del Programma d'Azione Locale (PAL) che integra negli strumenti di pianificazione e di governo del territorio, gli obiettivi precedenti. Questo è stato sviluppato sull'Unione di Comuni Nord Est Torino (NET) e il Comune di Mappano. Il PAL inoltre è dotato di strumenti per:

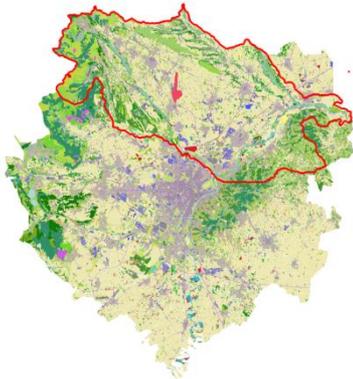
- supportare i Comuni nella promozione dei valori e delle potenzialità delle infrastrutture verdi e dei Servizi Ecosistemici come parte integrante di una strategia locale/sovralocale di conservazione e ricostruzione del patrimonio naturale;
- Scegliere le Nature Based Solutions (NBS) adatte a fornire i benefici attesi.

Dai due progetti sono sviluppate le presenti Linee Guida da cui sono tratte molte delle immagini che seguono ed illustrano il metodo e il percorso messo a punto con i due progetti.

SCHEMA LOGICO DEL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE SOSTENIBILE DELLE GBI:

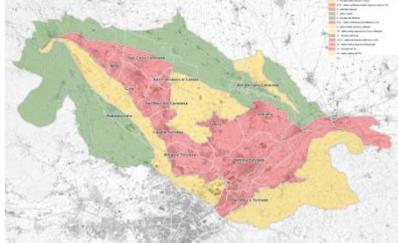
una ipotesi dal progetto LOS_DAMA!

Fase 1
DA DOVE SI PARTE?
>>>> dall'ANALISI della
struttura del paesaggio

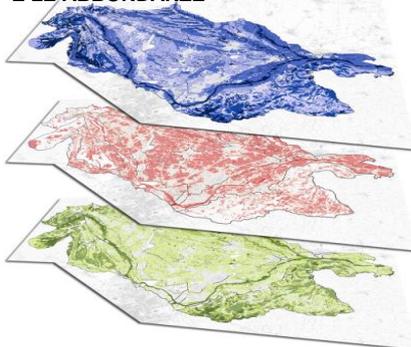


Fase 2
COSA FUNZIONA E COSA NON
FUNZIONA?

>>>> la LETTURA INTERPRETATIVA dei
fattori di Resilienza e di Vulnerabilità



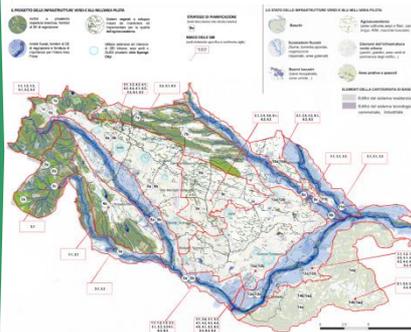
Fase 3
DALLE VULNERABILITÀ AGLI
OBIETTIVI DI MITIGAZIONE
>>>> si individuano I SE, LE SCARSITÀ
E LE ABBONDANZE



DALLE VULNERABILITÀ AI SERVIZI ECOSISTEMICI PRIORITARI

GLI OBIETTIVI GENERALI E GLI OBIETTIVI PER LE UPA

Fase 4
LE MISSIONI DI PIANIFICAZIONE PER
INCREMENTARE I SE PRIORITARI
>>> si delineano le CARATTERISTICHE
DELLA GBI ADATTA per favorire
l'erogazione di SE prioritari



LE GBI E LE NBS GIUSTE NEL POSTO GIUSTO

Fase 5
LE COMPONENTI DELLA GBI
>>> si delineano LE NBS ADATTE
per comporre la GBI

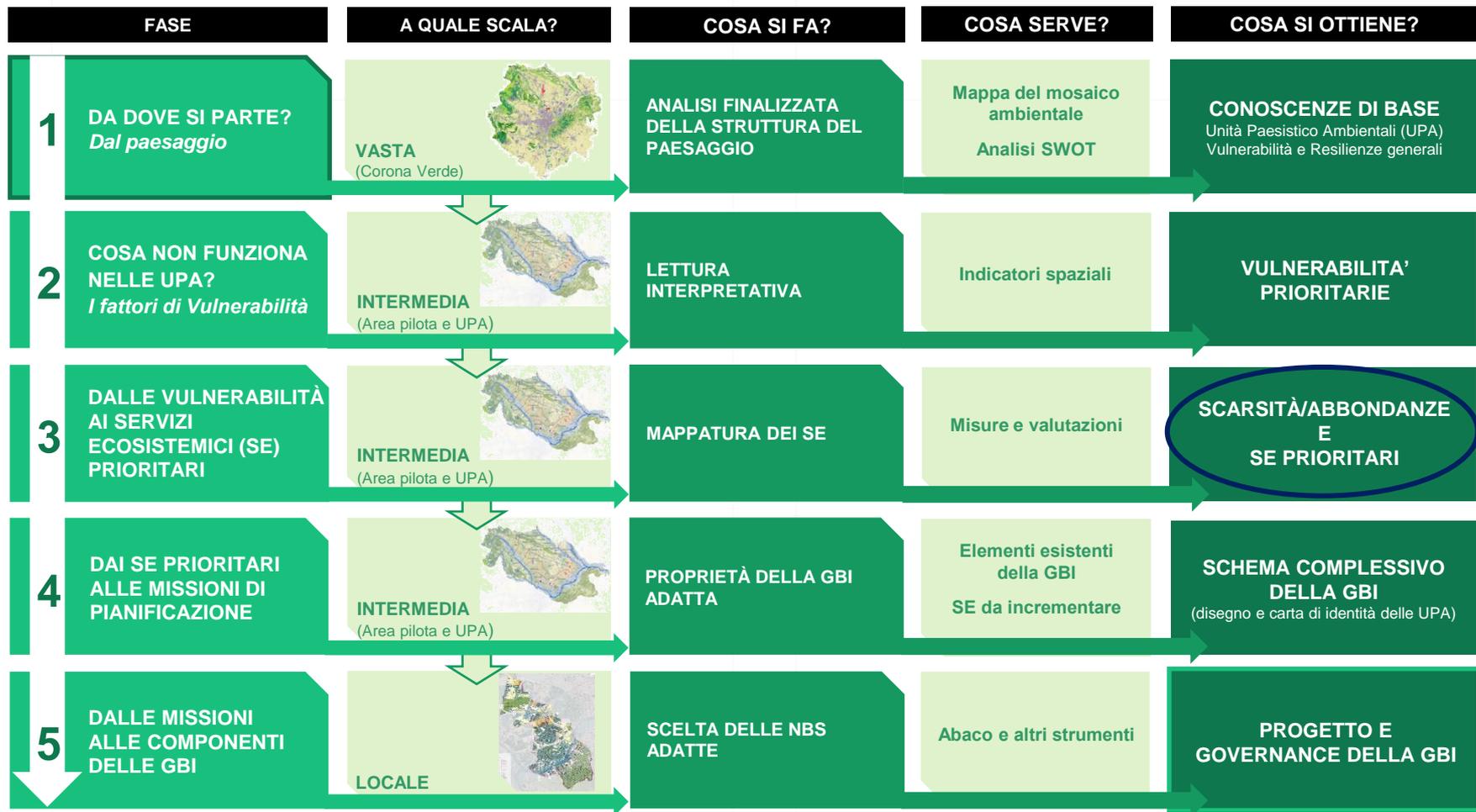


PARTECIPAZIONE

Le indagini paesistico-ambientali sviluppate a diverse scale spaziali e con diverso dettaglio tecnico, sono volte a far emergere i caratteri di Vulnerabilità e di Resilienza dei paesaggi analizzati. Da questi caratteri sono poi derivate le esigenze specifiche di ciascun paesaggio in termini di ripristino, conservazione o potenziamento o ricostruzione, di quegli elementi atti a sostenere la funzionalità degli ecosistemi naturali e di quelli umani, ed apportare così benefici ambientali anche a supporto delle attività antropiche (i SE).

LE FASI DEL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE SOSTENIBILE DELLE GBI

La pianificazione sostenibile delle GBI _04



PARTECIPAZIONE

Lo schema a blocchi proposto illustra, l'articolazione e la sequenza logica tra le varie fasi operative. Si noterà come ciascuna fase è fortemente dipendente da quella posta al livello superiore in accordo con i principi dell'approccio multiscale. Le singole fasi procedono per livelli di approfondimento via via maggiori a partire da una prima identificazione dei macro-caratteri dei paesaggi alla scala di CORONA VERDE, fino a definire le abbondanze e scarsità dei SE potenzialmente erogati dalla singola tessera del mosaico paesistico.

| FASE | A QUALE SCALA? | COSA SI FA? | COSA SERVE? | COSA SI OTTIENE? |
|--|---|---|--|--|
| 1 DA DOVE SI PARTE? <i>Dal paesaggio</i> | VASTA (Corona Verde)  | ANALISI FINALIZZATA DELLA STRUTTURA DEL PAESAGGIO | Mapa del mosaico ambientale Analisi SWOT | CONOSCENZE DI BASE Unità Paesistico-Ambientali (UPA) Vulnerabilità e Resilienze generali |

FASE 1

Finalità: COSTRUIRE IL QUADRO DI BASE DELLE CONOSCENZE

Si tratta di costruire un sistema delle conoscenze finalizzato a capire la struttura e l'organizzazione del paesaggio a diverse scale (cfr. Cap.02, pag. 27 e cap.03 pag. 42). E' necessario sottolineare che il metodo si basa su un percorso conoscitivo per approssimazioni successive, mano a mano che si scende nel dettaglio. Dunque le informazioni sono concatenate alle diverse scale di analisi. In questa prima parte di descrizione delle fasi del processo di pianificazione ci sono, inevitabilmente, dei rimandi alle fasi successive.

In questa prima fase di *scala vasta*, le analisi finalizzate a *interpretare e restituire la struttura del paesaggio* sono necessari almeno:

1. **conoscenze generali** su aspetti storico-geografici, economici, sociali, per inquadrare le problematiche generali che hanno guidato l'evoluzione dei territori;
2. una **mappatura del mosaico ambientale a scala vasta** che rappresenti le diversità del territorio in esame (es: la *CORONA VERDE*, Cap. 04, pagg. 51-52), per individuare i pattern strutturali, la suddivisione in sub-sistemi (*le Unità territoriali di riferimento, UPA*) e i "bisogni" nei confronti dell'adattamento. Le mappe prodotte sono parte del quadro di base delle conoscenze;
3. **chiavi di lettura** idonee alla definizione dei "bisogni", e della loro localizzazione, per trasformare i bisogni in politiche e azioni. Per le chiavi di lettura è possibile riferirsi ai concetti di *Vulnerabilità e Resilienza* (cfr. Cap.04, pag. 54 e seguenti).

Nel progetto LOS_DAMA!, per esempio, i primi due punti (conoscenze generali e mappatura) sono stati sviluppati in modo integrato per fornire le mappe del mosaico ambientale e capirne i pattern strutturali. In particolare per quanto riguarda il punto1, si sono individuati i tipi di paesaggio della CORONA VERDE e le unità territoriali di riferimento (le UPA) attraverso una lettura integrata dell'idro-geomorfologia (con particolare riferimento ai sottobacini idrografici) e dei dati territoriali e socio economici. Questi sono stati approfonditi attraverso un esame dell'eterogeneità e delle distribuzioni assunte dagli elementi del sistema insediativo, rurale e naturale utilizzando le categorie di uso suolo, (punto 2). Per il terzo punto è stata sviluppata l'analisi delle V/R utilizzando le informazioni di cui al punto 1 e le mappe di cui al punto 2. L'analisi delle V/R è stata sviluppata con modalità speditive a scala di CORONA VERDE, attraverso il metodo dell'analisi SWOT (cfr. Cap.04, pag. 54). (L'analisi V/R, verrà ripresa in seguito, sulle UPA dell'area pilota (cfr. Cap.04, pag. 66). L'analisi è di maggior dettaglio attraverso l'uso di indicatori spaziali, tenendo conto dei risultati di scala vasta che orientano l'analisi di scala intermedia).

Ci siamo riferiti a questi concetti in quanto sia la **Vulnerabilità che la Resilienza** di un ambito territoriale, dipendono da insiemi di caratteri, non da questioni puntuali e sono variabili dinamiche.

Sono dunque **concetti integrativi** che bene si prestano a descrivere le criticità (attraverso la Vulnerabilità) e le opportunità (attraverso la Resilienza) **dei sistemi complessi** di cui ci occupiamo. Inoltre sono fortemente influenzate anche dalle dinamiche degli ambiti confinanti e dai condizionamenti che derivano dal contesto di scala vasta in cui l'area pilota è inserita. In definitiva si prestano a descrivere le caratteristiche emergenti di sistemi complessi.

Le slide si riferiscono allo sviluppo dei 3 punti di cui sopra nel progetto LOS_DAMA!.

Sulle premesse di cui sopra, si appoggia il metodo di lavoro proposto, che è stato testato nel progetto pilota LOS_DAMA! da cui sono state tratte le principali fasi di lavoro, descritte nelle pagine che seguono.

FASE 1

A. Descrizione dei caratteri paesistico-ambientali

→ 4 passi

B. Individuazione dei tipi paesaggi che compongono l'ambito della scala vasta

→

- Paesaggi alpini
- Paesaggi pedemontani
- Paesaggi pianiziali
- Paesaggi urbani
- Paesaggi collinari

C. Ricognizione delle Vulnerabilità e delle Resilienze nei paesaggi dell'ambito della scala vasta

→

- Vulnerabilità
- Resilienze
- Servizi Ecosistemici (SE) prioritari

D. Ricognizione dei paesaggi dell'ambito di scala intercomunale e dei fattori di Vulnerabilità

Delimitazione delle UPA in base alle informazioni indicate sopra

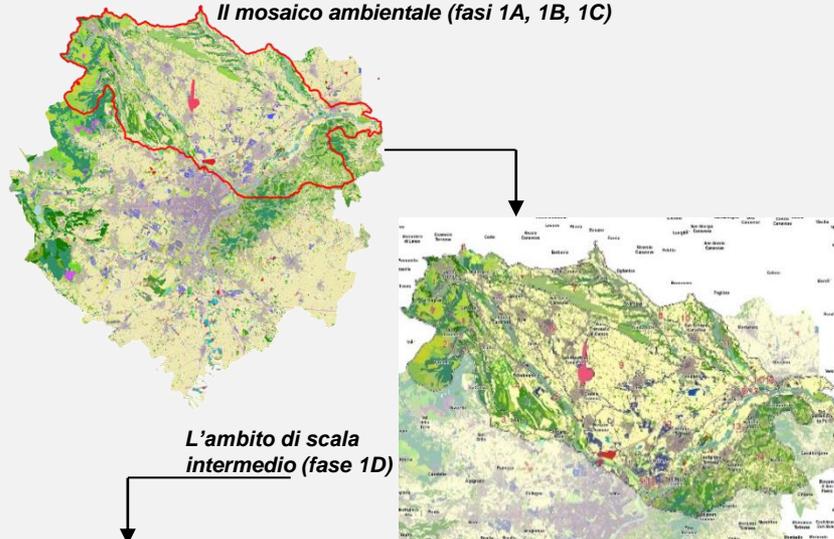
→

ESEMPIO:

Organizzazione multiscale del progetto Pilota di LOS_DAMA!

L'ambito di scala vasta (CORONA VERDE)

Il mosaico ambientale (fasi 1A, 1B, 1C)



L'ambito di scala intermedio (fase 1D)



Le Unità Paesistico-Ambientali (UPA)



Le diversità del territorio in esame: descrivere il sistema paesaggio

La definizione del metodo e dei criteri utilizzati per l'individuazione delle Unità Paesistico-Ambientali (UPA) è derivata dall'osservazione dei processi di formazione del paesaggio e ne ha ripercorso le tappe.

Le UPA sono definite a partire dalle geografie dei bacini idrografici, entro i cui limiti fisici è possibile valutare le relazioni ecologiche relativamente isolate dal contesto, sempre che si tengano presenti le condizioni di scala superiore e le relazioni di contorno.

Le UPA sono caratterizzate da una certa omogeneità in termini di proprietà idro-geomorfologiche e di usi del suolo. Tali proprietà incidono sulle funzioni ecologiche e sull'erogazione dei Servizi Ecosistemici (SE).

La metodologia proposta prevede una successione di passaggi che ripercorrono le fasi di formazione dei paesaggi: morfogenesi, pedogenesi, formazione della vegetazione, colonizzazione da parte delle specie animali, tra cui, l'uomo. Quindi gli usi del suolo e la stratificazione culturale sono esaminati per ultimo tenendo conto degli strati precedenti.

I passaggi principali, a tutte le scale, sono 3 (cfr. Cap.02, [pag.27](#)):

1. mappatura dello "scheletro" del sistema ambientale, (struttura abiotica): idro-geomorfologia e sottobacini idrografici, aspetti geomorfologici dominanti,
2. mappatura della sovrapposizione degli elementi biologici (unità ecosistemiche) alla struttura abiotica,
3. mappatura della sovrapposizione delle dinamiche e dei processi antropici recenti.

Si rimanda all'[approfondimento n.1](#) nel quale sono riportati i criteri per la delimitazione delle UPA.



Finalità: INDIVIDUARE I BISOGNI A CUI DARE RISPOSTE EFFICACI

Le chiavi di lettura: Vulnerabilità e Resilienza

Vulnerabilità (V) e Resilienza (R) di un ambito territoriale variano con la distribuzione degli ecosistemi presenti nel territorio, e dal loro grado di integrità/stato di degrado. Questi aspetti incidono sulle funzioni ecologiche e, dunque, sui Servizi Ecosistemici (SE) che possono agire positivamente nei confronti di Vulnerabilità e Resilienza.

Dato che a scale diverse corrispondono V e R diverse, la lettura dei fattori che agiscono su Vulnerabilità e Resilienza è effettuata a più scale.

Nel progetto pilota LOS_DAMA!:

- la scala VASTA è riferita all'areale della CORONA VERDE e ai 5 tipi di paesaggi che la compongono (*Alpini, Pedemontani, Collinari, Planiziali agricoli, Planiziali urbani*). La lettura delle V/R di scala vasta è riportata nelle pagine che seguono e nell'[approfondimento 2](#);
- la scala INTERMEDIA, riferita all'areale dell'area pilota e alle 14 UPA che la compongono. La lettura delle V/R di scala intermedia è riportata a pag. [66](#), *Cap. 04 e seguenti* e nell'[approfondimento 6](#).

ESEMPIO:

Vulnerabilità e Resilienze alla scala vasta, la CORONA VERDE (CV)

Nel progetto LOS_DAMA! a scala vasta è stata effettuata un'analisi speditiva delle Vulnerabilità e delle Resilienze che caratterizzano ogni tipo di paesaggio che compone la Corona verde.

Nell'analisi di Vulnerabilità e Resilienza, ciascuna dinamica viene descritta attraverso una rivisitazione delle categorizzazioni dell'analisi SWOT tipica (punti di forza, punti di debolezza, opportunità, minacce), rimodulate all'interno di una valutazione dei fattori di Vulnerabilità e Resilienza.

Questa rilettura, che considera nelle Resilienze i punti di forza e nelle Vulnerabilità i punti di debolezza, è strutturata come segue:

- *Fattori di Resilienza (R): raccolgono e descrivono lo stato della qualità delle risorse ambientali e territoriali che costituiscono i valori di un dato ambito, nonché i processi in atto in grado di supportarli aumentando la Resilienza propria degli ambiti territoriali. Costituiscono una reinterpretazione dei punti di forza e delle opportunità di una SWOT classica;*
- *Fattori di Vulnerabilità (V): raccolgono e descrivono le pressioni che inducono e peggiorano lo stato delle risorse ambientali e territoriali degradandole e riducendone la qualità. Costituiscono una reinterpretazione dei punti di debolezza e delle minacce di una SWOT classica.*

L'articolazione dei contenuti dell'analisi è effettuata attraverso la rilettura e l'approfondimento di:

- Piano Paesaggistico Regionale: Relazione, Schede degli ambiti di Paesaggio (Ambiti ricadenti nella CORONA VERDE), Rapporto Ambientale
- Piano Territoriale Regionale: Quadrante metropolitano
- Torino: verso la strategia territoriale metropolitana: divisione del territorio in terzanti (raggruppamenti di comuni e circoscrizioni di Torino)

ESEMPIO segue dalla pagina precedente

Nel caso della CORONA VERDE, l'analisi è organizzata in due parti.

PARTE I - Analisi delle V/R riferibili all'intero territorio della CORONA VERDE

Sono individuati fenomeni e processi di Resilienza e Vulnerabilità che interessano in maniera generalizzata il territorio della CORONA VERDE, tratti dalla lettura dei Piani Regionali precedentemente elencati.

PARTE II - Analisi delle V/R per tipi di Paesaggi della CORONA VERDE

Sono individuati fenomeni e processi di Resilienza (R) e Vulnerabilità (V) che caratterizzano i 5 tipi di paesaggi rintracciabili nel territorio della CORONA VERDE: *Alpini, Pedemontani, Collinari, Planiziali agricoli, Planiziali urbani.*

L'analisi V/R sui tipi di paesaggi della CORONA VERDE è stata effettuata utilizzando due tabelle:

Tabella 1

contiene la denominazione del tipo di paesaggio e le informazioni utili a localizzarlo:

- rispetto alle suddivisioni del territorio regionale vigenti nel Piano Territoriale Regionale e nel Piano Paesaggistico Regionale;
- dal punto di vista geografico, tramite l'icona che evidenzia l'areale del tipo di paesaggio e la sua localizzazione all'interno della CORONA VERDE
- dal punto di vista delle quantità, ovvero sia l'incidenza territoriale di quel tipo di paesaggio nella CORONA VERDE.

Tabella 2

contiene l'analisi V/R vera e propria.

La tabella 2 è così strutturata:

Colonna 1 – TEMI

I temi costituiscono le chiavi di lettura rispetto i quali sono stati riconosciuti gli elementi e i processi di Vulnerabilità e Resilienza dei paesaggi. L'ordine con cui si è effettuata la lettura delle V/R rispecchia le fasi di costruzione dei paesaggi: morfogenesi, pedogenesi, formazione della vegetazione e colonizzazione animale, tra cui l'uomo.

Colonna 2 – RESILIENZE (R)

Contiene gli elementi e i processi alla base della Resilienza, per il paesaggio in esame. Si tratta di fattori che facilitano l'adattamento dei sistemi stessi e che si possono porre come potenziali driver di rigenerazione del paesaggio. Sono individuati fenomeni in grado di sostenere la riproducibilità del Capitale Naturale e le potenzialità nell'erogazione dei Servizi Ecosistemici e del paesaggio, oltre a politiche in atto che, direttamente o indirettamente, agiscono sull'incremento della Resilienza.

Colonna 3 - SERVIZI ECOSISTEMICI CHE SUPPORTANO LE RESILIENZE

Agli elementi di Resilienza sono associati i Servizi Ecosistemici la cui fornitura contribuisce alla stabilità e la vitalità dei paesaggi.

ESEMPIO segue dalla pagina precedente**Colonna 4 – VULNERABILITÀ**

Contiene gli elementi e i processi che minacciano/indeboliscono la stabilità del sistema paesistico-ambientale allo stato attuale, o che possono inficiarne lo sviluppo futuro. Si tratta di criticità che tendono a deteriorare e/o compromettere il paesaggio nelle proprie funzioni e/o componenti. Sono inoltre individuati fenomeni in atto che agiscono negativamente sul sistema paesistico ambientale o sugli elementi che lo compongono, sulle risorse naturali, sugli ecosistemi, sulla qualità dei paesaggi e sui servizi che essi forniscono.

Colonna 5 – SERVIZI ECOSISTEMICI CHE MITIGANO LE VULNERABILITÀ

Agli elementi di Vulnerabilità (V) sono associati i Servizi Ecosistemici (SE) di risposta la cui fornitura può mitigare la Vulnerabilità e arrestare/invertire i processi di degrado del paesaggio.

Colonna 6 – INDICATORI SPAZIALI PER MISURARE LE VULNERABILITÀ:

La colonna riporta gli indicatori spaziali possono essere utilizzati per approfondire e approssimare numericamente i fattori di Vulnerabilità.

Per individuare le Vulnerabilità prioritarie, gli indicatori spaziali sono applicati alla scala della CORONA VERDE e alla scala intermedia delle Unità Paesistico-Ambientali (UPA).

Gli indicatori spaziali sono individuati ed illustrati a pag. 57, Cap. 04.

Di segue è riportata la struttura della tabella 2 per svolgere l'analisi delle Vulnerabilità (V) e delle Resilienze (R) di scala vasta, raccogliendo i contenuti sopra descritti.

| PAESAGGIO | | | | | |
|------------------------------------|----------------|--|-------------------|--|---------------------------------------|
| Colonna 1 | Colonna 2 | Colonna 3 | Colonna 4 | Colonna 5 | Colonna 6 |
| TEMI | RESILIENZE (R) | Servizi Ecosistemici che supportano le R | VULNERABILITÀ (V) | Servizi Ecosistemici che mitigano le V | INDICATORI SPAZIALI per misurare le V |
| Morfologie e Idroecosistemi | | | | | |
| Ecosistemi forestali | | | | | |
| Ecosistemi antropici: ruralità | | | | | |
| Ecosistemi antropici: insediamenti | | | | | |

Si rimanda all'[approfondimento n.2](#) nel quale sono riportate le tabelle dell'analisi V/R svolta sui paesaggi della CORONA VERDE

FASE 2

Finalità: TROVARE I "BISOGNI" PRIORITARI SU CUI LAVORARE

Indicatori spaziali per la stima della Vulnerabilità dei sistemi socio-ecologici

Perché serve misurare?

- Perché le Vulnerabilità (V) non sono tutte prioritarie. Gli indicatori spaziali aiutano ad individuare quali sono prioritarie.
- Perché è utile rendersi conto se progetti ed interventi sono efficaci. Dunque è necessario il monitoraggio.

Perché gli indicatori spaziali?

Perché sono strumenti di facile applicazione, che colgono gli effetti sull'ambiente e il paesaggio, attraverso le variazioni di uso del suolo, i cui dati sono le variabili più facilmente gestibili dai pianificatori. I dati sono elaborati in modo tale da fornire indicatori significativi di Vulnerabilità (V) e Resilienza (R). Inoltre a scala vasta si pongono come "proxy" di variazioni qualitative delle diverse componenti ambientali e, dunque, di alcuni Servizi Ecosistemici.

Inoltre sono utilizzabili per monitoraggi speditivi. I monitoraggi sono in genere complessi e onerosi e dunque si svolgono raramente. Invece gli indicatori spaziali, lavorando con i dati di trasformazioni di suolo, sono:

- facilmente popolabili, dunque utilizzabili,
- significativi delle trasformazioni stesse.

Gli indicatori spaziali scelti sono strumenti di misura della struttura del mosaico paesaggistico, con particolare riferimento alle caratteristiche legate ai fattori V/R.

Permettono di descrivere quantitativamente alcuni aspetti associabili alle Vulnerabilità e Resilienze riscontrate, confrontando lo stato e le trasformazioni (dinamiche) del sistema.

Gli indicatori spaziali selezionati in relazione alla loro significatività nei confronti dei fattori di Vulnerabilità territoriale alle diverse scale sono:

- *Matrice*
- *Eterogeneità paesaggistica (H)*
- *Habitat Standard (HS) Pro Capite*
- *HS Funzioni [Protettiva-PT, Produttiva-PD, Abitativa-AB, Sussidiaria-SS] Pro Capite*
- *Indice di dispersione insediativa (DI)*
- *Biopotenzialità territoriale (Btc) [Btc media, Btc habitat antropici (Hu), Btc habitat (para)naturali (Hn), % Btc Hn/Btc media]*
- *Indice di superficie drenante (Idren)*

I valori numerici sono valutabili e monitorabili, permettono di mettere a confronto:

- unità spaziali diverse, restituendo livelli propri di Vulnerabilità di ogni Unità, oppure
- soglie temporali diverse della medesima unità spaziale, consentendo di definire obiettivi anche quantitativi di sostenibilità, limiti di trasformazione, nonché indicare gli orientamenti più adatti e monitorarne le variazioni.

Si rimanda all'approfondimento n.3 nel quale sono riportate le schede illustrative degli indicatori spaziali



Le Vulnerabilità prioritarie

Le Vulnerabilità prioritarie, sono quelle che maggiormente incidono sugli equilibri delle Unità spaziali e, dunque, sulle possibilità di adattamento spontaneo: generalmente appartengono sia alla scala vasta che alla scala intermedia.

Le Vulnerabilità possono essere individuate attraverso un'analisi SWOT dedicata, le Vulnerabilità prioritarie possono essere definite con gli indicatori spaziali e la classazione dei risultati nelle diverse unità spaziali.

Le Vulnerabilità prioritarie di scala vasta sono "travasate" alla scala locale in quanto incidono sugli equilibri locali.

Le Vulnerabilità di scala intermedia e locale possono differire da quelle di scala vasta, ma soprattutto ogni Unità Paesistico-Ambientale (UPA) è caratterizzata da Vulnerabilità prioritarie proprie.

Quindi lavorare sulle Vulnerabilità prioritarie di scala vasta, intermedia e locale permette di costruire azioni locali, multifunzionali di potenziamento dei Servizi Ecosistemici, in grado di distribuire benefici alle diverse scale, e in particolare a quella vasta, ottimizzando costi e benefici.

Dalla bibliografia reperita e dalle analisi svolte è stato possibile effettuare una selezione dei maggiori fattori di Vulnerabilità di un sistema paesistico-ambientale:

- frammentazione, iperstrutturazione del territorio
- urbanizzazione diffusa (sprawl)
- specializzazione degli elementi che costituiscono il paesaggio
- degrado degli habitat e degli ecosistemi
- incompatibilità reciproca tra elementi
- trasformazioni – transizioni

Le schede che seguono illustrano i principali fattori di Vulnerabilità con l'indicazione degli indicatori spaziali idonei a misurarne i livelli.

Nell'approfondimento 3 sono riportate le soglie numeriche pesate sulla CORONA VERDE, utili per stimare il livelli di V/R individuati dagli indicatori stessi.

I FATTORI PIÙ DIFFUSI DI VULNERABILITÀ

FRAMMENTAZIONE e IPERSTRUTTURAZIONE DEL TERRITORIO (Rapport et. al, 1997)

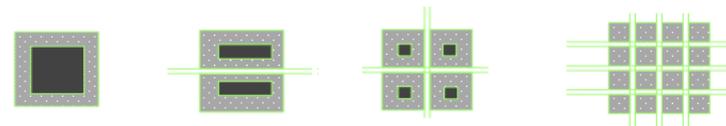
Tende ad aumentare la Vulnerabilità in quanto amplifica: la perdita di habitat, le richieste energetiche, la difficoltà di orientamento, la perdita di identità.

Tende a ridurre la Resilienza in quanto riduce la flessibilità dei sistemi: limita le interazioni tra elementi sinergici, le quali costituiscono processi che mettono un sistema in grado di autorigenerarsi spontaneamente attraverso le proprie strutture e funzioni, compensando le perturbazioni.
(Maturana et al., 1992)

- Perdita di habitat
- Maggior richieste energetiche
- Perdita di identità
- Perdita di flessibilità

Indicatori per misurare la Vulnerabilità:

- Matrice
- Eterogeneità paesaggistica
- Habitat Standard, HS Funzione sussidiaria
- Indice di dispersione insediativa
- Indice di superficie drenante



Le infrastrutture interrompono e dividono in frammenti sempre più piccoli il mosaico paesistico-ambientale, riducendo la funzionalità degli ecosistemi, determinante per la loro integrità. Maggiore è il grado di frammentazione, più alto è l'impatto prodotto da una nuova interruzione.

I FATTORI PIÙ DIFFUSI DI VULNERABILITÀ

URBANIZZAZIONE DIFFUSA (SPRAWL)

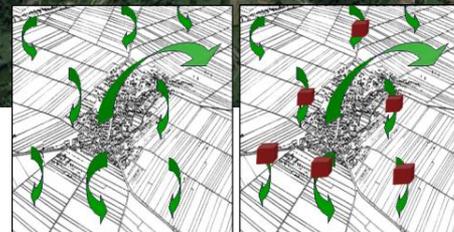
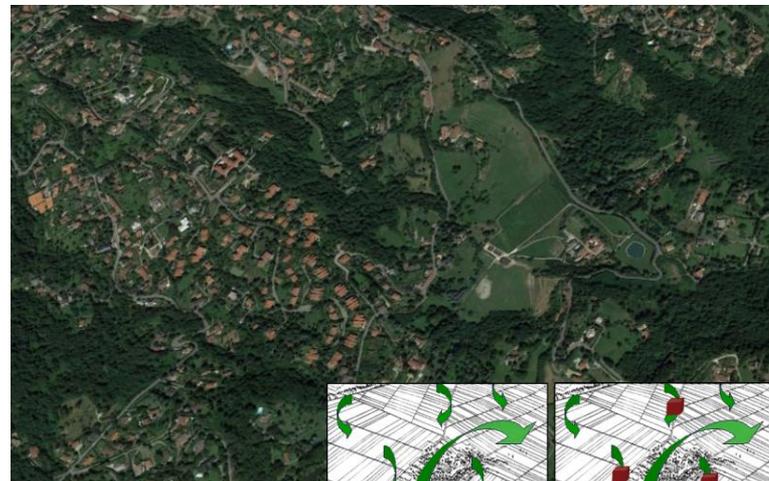
Incrementa la Vulnerabilità dei sistemi paesistici agendo negativamente sulle funzioni ecologiche, sugli aspetti sociali ed economici e sulle relazioni proprie dei sistemi.

- Frammentazione e perdita di relazioni tra i diversi elementi
- Consumo di suolo e trasformazione rapida dei paesaggi
- Riduzione della capacità del suolo di erogare Servizi Ecosistemici (SE)
- Dipendenza dal trasporto privato
- Sovradimensionamento reti tecnologiche
- Aumento dei consumi energetici
- Incidenza sui comportamenti umani

Maggiore è il grado di urbanizzazione diffusa, più è vulnerabile il sistema paesistico.

Indicatori per misurare la Vulnerabilità:

- Eterogeneità paesaggistica
- Habitat Standard, HS Funzioni protettiva, produttiva, abitativa e sussidiaria
- Indice di dispersione insediativa
- Indice di superficie drenante
- Biopotenzialità territoriale



L'urbanizzazione diffusa, con la frammentazione sono due dei processi che maggiormente tendono a destrutturare un ambito e a ridurre le relazioni.

L'urbanizzazione diffusa introduce elementi che vivono di funzioni e regole opposte e negano relazioni funzionali e sinergiche indispensabili per attivare processi adattativi spontanei.



I FATTORI PIÙ DIFFUSI DI VULNERABILITÀ

SPECIALIZZAZIONE degli elementi che costituiscono il paesaggio

(Forman, 1995)

Aumentando l'intensità d'uso e la monofunzionalità si riducono la Resilienza legata alle molteplicità delle funzioni e alla diversità del paesaggio. Ciò incide anche sulla percezione e dunque sull'apprezzamento di valore e usi.

- Intensità d'uso e Monofunzionalità
- Riduzione delle relazioni reciproche e delle strategie di sopravvivenza legate alle molteplicità delle funzioni
- Riduzione della diversità del paesaggio con effetti sulla biodiversità e la percezione

Maggiore è il grado di specializzazione, minore è la Resilienza di un paesaggio.

Indicatori per misurare la Vulnerabilità:

- Matrice
- Eterogeneità paesaggistica
- HS Funzioni sussidiaria e produttiva
- Biopotenzialità territoriale



*Funzioni del bosco:
idrogeologiche,
biodiversità, ecosistemiche,
produzione cibo, legno,
ecc.*

*Funzioni del bosco:
produzione legno.*



I FATTORI PIÙ DIFFUSI DI VULNERABILITÀ

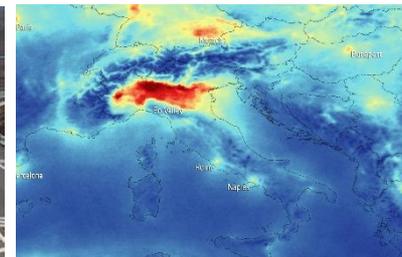
DEGRADO DEGLI HABITAT E DEGLI ECOSISTEMI

Il degrado degli habitat e degli ecosistemi è uno dei fattori chiave della perdita di Capitale Naturale ed è fortemente condizionato dall'aumento delle Vulnerabilità di cui ai punti precedenti: recenti ricerche (Luyssaert et al., 2008; Richardson et al., 2009; Trumper et al., 2009) dimostrano il ruolo cruciale degli ecosistemi indisturbati nel bilancio del carbonio e della loro potenzialità nella mitigazione degli effetti dei gas serra; indicano inoltre come il degrado degli ecosistemi possa trasformarli da *carbon sink* in *carbon source*. Insomma, conservazione della biodiversità e strategie nei confronti dei cambiamenti climatici sembrano andare nella stessa direzione e sono indissolubilmente legate ai concetti di Capitale Naturale e Servizi Ecosistemici.

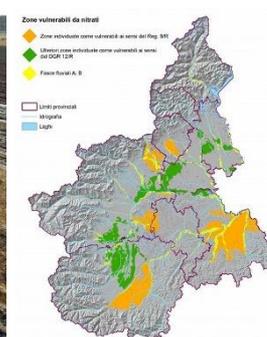
- Riduzione dell'estensione e della qualità del Capitale Naturale e degli ecosistemi
- Inibizione delle funzioni ecosistemiche ed erogazione dei SE correlati

Indicatori per misurare la Vulnerabilità:

- Matrice
- Habitat Standard, HS Funzione protettiva
- Indice di dispersione insediativa
- Biopotenzialità territoriale



Effetti sul quadro emissivo e sugli inquinamenti climalteranti



Degrado dei suoli e delle acque dovuto a pratiche agricole intensive

I FATTORI PIÙ DIFFUSI DI VULNERABILITÀ

INCOMPATIBILITÀ RECIPROCA TRA ELEMENTI

(Farina, 2006, Gibelli, 2008)

Riferita a oggetti o individui che non possono entrare in relazione tra di loro: in un sistema di relazioni, quale è il paesaggio, la limitazione di relazioni ne indebolisce struttura, identità e Resilienza. Questo aspetto comprende, tra gli altri, i fenomeni di *sprawl* urbano.

- **Elementi che vivono di funzioni e regole opposte, tra cui non possono stabilirsi relazioni funzionali e sinergiche, indispensabili per attivare processi adattativi spontanei**
- **Nel tempo, l'incompatibilità trasforma radicalmente il paesaggio**
- **Le relazioni interrotte da elementi incompatibili aumentano la Vulnerabilità**

Maggiore è il grado di incompatibilità tra elementi, più è vulnerabile il sistema paesistico.

Indicatori per misurare la Vulnerabilità:

- Matrice
- Eterogeneità paesaggistica
- Indice di dispersione insediativa

Un elemento del paesaggio urbano tecnologico al centro di un paesaggio rurale, aumenta il contrasto, nega delle relazioni, può introdurre un processo di colonizzazione che, nel tempo, trasforma radicalmente il paesaggio.



I FATTORI PIÙ DIFFUSI DI VULNERABILITÀ

TRASFORMAZIONI – TRANSIZIONI

(Crutzen, 2005, Gibelli, 2003)

I cambiamenti troppo rapidi non consentono l'adattamento a nuove condizioni né degli ecosistemi, né delle popolazioni umane. Ciò ha legami molto forti con gli aspetti cognitivi ed emotivi che legano le popolazioni al proprio paesaggio: l'affettività e il senso di appartenenza nei confronti dei luoghi di vita e delle loro tradizioni sono aspetti fondanti della qualità della vita, ma anche della disponibilità a prendersi cura del proprio paesaggio.

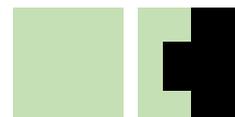
Tale condizione è cruciale, non si fonda solo su processi fisici, ma anche, soprattutto nelle società avanzate, sui processi decisionali e sui comportamenti individuali e collettivi. Le trasformazioni repentine e di ampia estensione, sia che interessino il territorio, sia che si riferiscano a spostamenti massivi di popolazioni, tendono a cancellare strutture e tradizioni preesistenti, sradicando i legami delle vecchie e delle nuove popolazioni.

- **I cambiamenti troppo rapidi non consentono l'adattamento alle condizioni mutate**

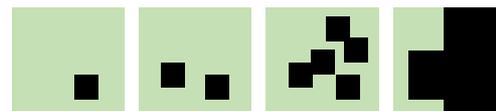
Maggiore è la velocità e il grado di trasformazione, minore è l'adattamento alle condizioni mutate.

Indicatori per misurare la Vulnerabilità:

Tutti gli indicatori che misurano i fattori elencati precedentemente misurati a diverse soglie storiche



Gli schemi rappresentano dinamiche di trasformazione con tempi diversi. A sinistra, l'accelerazione recente dei processi insediativi.



INDICATORI SPAZIALI PER LA STIMA DEI LIVELLI DI VULNERABILITÀ

Relazioni tra fattori di Vulnerabilità e indicatori spaziali

Gli indicatori spaziali sono stati selezionati in relazione alla loro significatività nei confronti dei fattori di Vulnerabilità (V) territoriale a scala vasta.

Nella tabella sono rappresentate le relazioni tra fattori di Vulnerabilità e indicatori spaziali.

- La **prima riga** riporta i **fattori di Vulnerabilità**
- La **prima colonna** riporta gli **indicatori spaziali**
- Le **caselle verdi** indicano la **significatività dell'indicatore** nei confronti del **fattore di Vulnerabilità** incrociato.

| Fattori di Vulnerabilità \ Indicatori spaziali | Frammentazione, iperstrutturazione del territorio | Urbanizzazione diffusa (sprawl) | Specializzazione degli elementi che costituiscono il paesaggio | Degrado degli habitat e degli ecosistemi | Incompatibilità reciproca tra elementi | Trasformazioni – transizioni |
|--|---|---------------------------------|--|--|--|------------------------------|
| Matrice | | | | | | |
| Eterogeneità paesaggistica (H) | | | | | | A diverse soglie storiche |
| Habitat Standard (HS) Pro Capite | | | | | | |
| HS Funzione PT Pro Capite | | | | | | |
| HS Funzione PD Pro Capite | | | | | | |
| HS Funzione AB Pro Capite | | | | | | |
| HS Funzione SS Pro Capite | | | | | | |
| Indice di Dispersione insediativa (DI) | | | | | | |
| Biopotenzialità territoriale (Btc) | | | | | | |
| Indice di superficie drenante (I dren) | | | | | | |

ESEMPIO

Vulnerabilità e Resilienza alla scala intermedia, nelle Unità Paesistico-Ambientali (UPA) dell'area pilota di LOS_DAMA!

Dopo aver definito le Vulnerabilità (V) e Resilienze (R) della scala vasta, e i relativi SE, si procede alla stima delle Vulnerabilità e Resilienze alla scala intermedia, nel nostro caso l'area pilota e le 14 Unità Paesistico-Ambientali (UPA) (vedi figura).

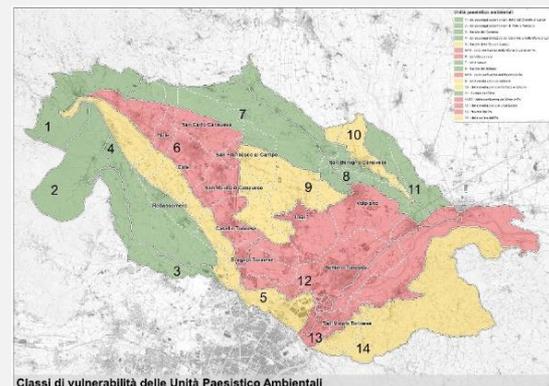
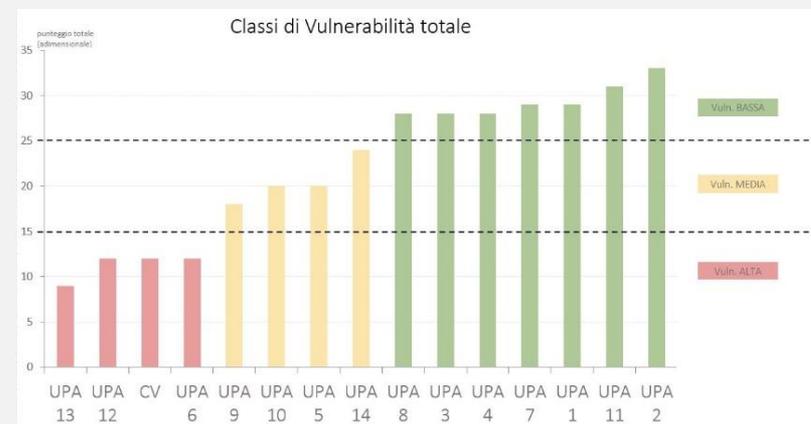
A ciascuna UPA si applicano gli indicatori spaziali già applicati alla scala vasta per individuare le Vulnerabilità prioritarie. La finalità è di confrontare gli andamenti locali con quelli di scala vasta per valutare i ruoli delle singole UPA nei confronti dei valori della scala vasta e orientare gli obiettivi di pianificazione delle UPA.

L'applicazione degli indicatori alla scala intermedia ha permesso di:

- stimare i livelli di Vulnerabilità delle UPA dell'area pilota, permettendo di classificare le UPA in tre classi: 1) le UPA meno vulnerabili che svolgono una funzione regolatrice della funzionalità ecologica dell'area pilota; 2) le UPA critiche e tendono a destabilizzare il sistema dissipando SE e aumentando la Vulnerabilità complessiva dell'area pilota; 3) le UPA vulnerabili sono quelle che non sono del tutto critiche ma dove piccole trasformazioni possono farle diventare critiche, le più vulnerabili ai cambiamenti.
- individuare i fattori di Vulnerabilità correlati agli andamenti indicatori spaziali.
- Confrontare i fattori di Vulnerabilità delle UPA con quelli della scala vasta (CORONA VERDE) al fine di comprendere quali processi di scala vasta incidono sulla Vulnerabilità dell'area pilota e viceversa?

Le Vulnerabilità di scala intermedia che trovano corrispondenze con quelle di scala vasta sono considerate prioritarie.

Di seguito è riportato l'istogramma con la valutazione della Vulnerabilità totale delle UPA, che ha permesso di definire le Classi di Vulnerabilità che contraddistinguono il livello di Vulnerabilità di ogni UPA dell'area pilota (scala intermedia), anche rispetto al livello di Vulnerabilità della scala vasta (CORONA VERDE).



L'immagine a fianco mostra le UPA campite in base alla classe di Vulnerabilità. Tale rappresentazione permette di comprendere dove sono i territori in cui si concentrano i processi di Vulnerabilità e dove invece sono presenti maggiori valori e Resilienze.

- UPA regolatrici: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11
- UPA dissipatrici: 6, 12 e 13
- UPA vulnerabili: 5, 9, 10 e 14

Classi di vulnerabilità delle Unità Paesistico Ambientali

ESEMPIO segue dalla pagina precedente

UPA

- 1 - dei paesaggi pedemontani delle Valli di Lanzo
- 2 - dei paesaggi pedemontani di Vallo e Varisella
- 3 - fluviale del Ceronda
- 4 - dei paesaggi terrazzati del Ceronda e della Stura di Lanzo
- 5 - fluviale della Stura di Lanzo
- 6 - dell'alta pianura
- 7 - della Vauda
- 8 - fluviale del Malone
- 9 - della media pianura coltivata
- 10 - della media pianura tra Orco e Malone
- 11 - fluviale dell'Orco
- 12 - della media pianura urbanizzata
- 13 - fluviale del Po
- 14 - della collina del Po

Nell'approfondimento n.6 sono riportate le schede delle UPA, che riporta gli esiti delle analisi svolte con gli indicatori spaziali e i livelli di Vulnerabilità

Classi di Vulnerabilità nelle Unità Paesistico-Ambientali (UPA) dell'area pilota di LOS_DAMA!

Le UPA si dividono in 3 macro classi

Le UPA regolatrici

UPA 1, UPA 2, UPA 3, UPA 4, UPA 7, UPA 8, UPA 11

conservano il capitale naturale e sono produttrici di SE a supporto dell'equilibrio ecosistemico di tutta l'area pilota. Nelle UPA regolatrici sono presenti le Infrastrutture Verdi e Blu (GBI) che definiscono la struttura fondante della rete.

Le UPA vulnerabili

UPA 5, UPA 9, UPA 10, UPA 14

sono quelle UPA nelle quali la pressione antropica è abbastanza contenuta. Tuttavia si tratta di ambiti in equilibrio instabile, ambiti nei quali ulteriori e frequenti piccole trasformazioni, possono determinare una tendenza negativa verso la tipologia di UPA dissipatrici. Tra queste si segnala con particolare criticità, specie in riferimento al tema delle GBI, la UPA 5 «fluviale della Stura» che, peraltro risulta molto diversificata tra i tratti di monte (alterazioni e regimazioni in alveo) e valle (assenza di spazio fluviale/attraversamenti urbani/ pressioni antropiche).

Le **Vulnerabilità Prioritarie** sono: *urbanizzazione diffusa, specializzazione degli elementi che costituiscono il paesaggio, il degrado degli habitat e degli ecosistemi, incompatibilità reciproca tra elementi, trasformazioni – transizioni*

Gli **indicatori spaziali significativi che segnalano Vulnerabilità alta** sono: *Eterogeneità paesaggistica (H) Habitat Standard (HS) Pro Capite, HS Funzioni, Indice di dispersione insediativa (DI), Biopotenzialità territoriale (Btc)*

Le UPA dissipatrici

UPA 6, UPA 12, UPA 13

sono energivore, non producono SE e utilizzano quelli prodotti da altre UPA dell'area pilota. Le UPA dissipatrici sono quelle che necessitano di energici interventi di ricostruzione, tramite le GBI e le Nature Based Solutions (NBS), di ecosistemi in grado di erogare Servizi Ecosistemici (SE).

Tra queste si segnala con particolare criticità, specie in riferimento al tema delle GBI, la UPA 13 «fluviale del Po» che, all'attuale stato, mostra una situazione di svantaggio e incapacità a svolgere le funzioni ambientali ed ecosistemiche.

Le **Vulnerabilità Prioritarie** sono: *frammentazione – iperstrutturazione del territorio, urbanizzazione diffusa, il degrado degli habitat e degli ecosistemi, trasformazioni – transizioni*

Tutti gli **indicatori spaziali** sono significativi in quanto rilevano nelle UPA livelli di Vulnerabilità/criticità alta.

DALLE VULNERABILITÀ
AI SERVIZI
ECOSISTEMICI (SE)
PRIORITARI



MAPPATURA DEI SE

Misure e valutazioni

SCARSITÀ/ABBONDANZE
E
SE PRIORITARI

FASE 3

LE RISPOSTE AI FATTORI DI VULNERABILITÀ

Esempi di azioni efficaci per ridurre i fattori più diffusi di Vulnerabilità con le Infrastrutture Verdi e Blu (GBI)

I risultati numerici forniti dagli indicatori spaziali permettono di individuare i fattori di Vulnerabilità (V) più problematici in ogni ambito territoriale alle diverse scale.

Tali risultati consentono di:

1. Costruire mappe di Vulnerabilità per confrontare tra di loro unità territoriali diverse e focalizzare le problematiche principali su cui lavorare per la sostenibilità (cfr. Fase 2, Cap.04 [pag. 66](#))
2. Individuare azioni mirate alla riduzione delle Vulnerabilità Prioritarie. Alcune sono azioni tipicamente pianificatrici, alcune progettuali legate all'incremento dei Servizi Ecosistemici (SE) efficaci nei confronti delle Vulnerabilità su cui si decide di lavorare, alcune sono *policies* integrate. (cfr. Cap.04 Fase 4, [pag. 81](#))

In generale una medesima azione può incidere su diverse Vulnerabilità, inoltre alcune azioni possono incidere sulle Vulnerabilità di scale diverse: si tratta delle azioni più efficaci.

Le pagine che seguono riportano alcune azioni valide per mitigare le Vulnerabilità citate. Si noti che alcune azioni si ripetono: si tratta, appunto, di quelle che possono essere più efficaci in quanto raggiungono obiettivi diversi.

LE RISPOSTE AI FATTORI DI VULNERABILITÀ

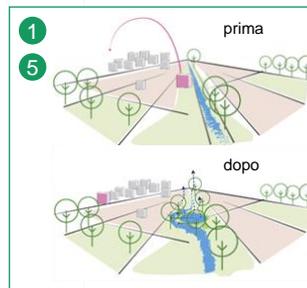
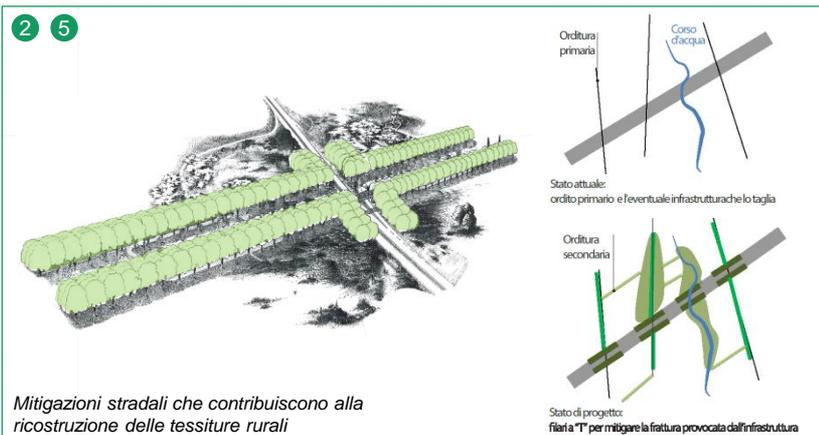
FRAMMENTAZIONE e IPERSTRUTTURAZIONE DEL TERRITORIO

obiettivo: RIDURRE LA FRAMMENTAZIONE

Risposte possibili:

- 1 Demolizioni mirate e recupero di suolo e habitat
- 2 Mitigazioni delle infrastrutture
- 3 Connettere le patches vitali
- 4 Connettere aree agricole
- 5 Rinaturalizzazioni fluviali con priorità ai nodi di incontro con la rete ecologica terrestre

In tutti gli interventi: potenziare i Servizi Ecosistemici (SE) con particolare attenzione a quelli di regolazione



LE RISPOSTE AI FATTORI DI VULNERABILITÀ

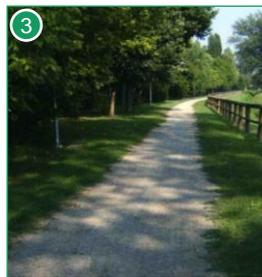
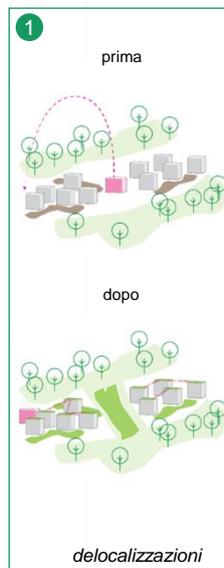
URBANIZZAZIONE DIFFUSA (sprawl)

obiettivo: **MITIGARE GLI EFFETTI DELL'URBANIZZAZIONE DIFFUSA**

Risposte possibili:

- 1 Demolizioni mirate e recupero di suolo e habitat,
- 2 Favorire lo sviluppo di comunità "green" ivi comprese le comunità energetiche
- 3 Sviluppare la rete ciclabile
- 4 SUDS (Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile) come dispositivi prevalenti per la gestione delle acque meteoriche e parassite
- 5 Attivare progetti di comunità per la riqualificazione e il riuso di aree di interesse comune

In tutti gli interventi: potenziare i Servizi Ecosistemici (SE) con particolare attenzione a quelli di regolazione, supporto e culturali



LE RISPOSTE AI FATTORI DI VULNERABILITÀ

SPECIALIZZAZIONE degli elementi che costituiscono il paesaggio

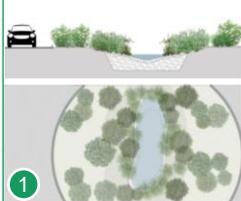
obiettivo: **MITIGARE LA SPECIALIZZAZIONE**

Risposte possibili:

- 1 *De-impermeabilizzare quanto possibile e introdurre nei tessuti urbani spazi vitali, vegetati, anche micro, sfruttando la multifunzionalità dei SUDS e le opportunità fornite dal verde pensile per il miglioramento del microclima*
- 2 *Sviluppare la rete ciclabile*
- 3 *Nelle aree di rigenerazione puntare alla multifunzionalità, con lo scopo di generare nuovi spazi vitali capaci di svolgere più SE*
- 4 *Rinaturalizzazione dei canali anche in aree urbane*
- 5 *Applicare in modo strategico le potenzialità delle misure agroambientali con particolare riferimento all'attivazione di progetti integrati*
- 6 *Riqualificazioni forestali mirate all'aumento della diversità biologica e strutturale dei boschi*
- 7 *Rinaturalizzazioni del reticolo idrografico, che prevedano l'aumento dello spazio fluviale, della diversificazione morfologica e di habitat, inserendo, in particolare, un'ampia dotazione di zone umide*

In tutti gli interventi: potenziare i Servizi Ecosistemici (SE) con particolare attenzione a quelli di supporto, regolazione e culturali

SUDS in una rotonda



1



De-impermeabilizzazioni



3



4



3



prima



durante



dopo

Costruzione dell'agroambiente



5

Costruzione dell'agroambiente in sinergia alla costruzione di aree golenali



5

7



7

LE RISPOSTE AI FATTORI DI VULNERABILITÀ

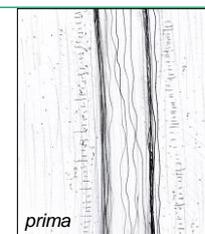
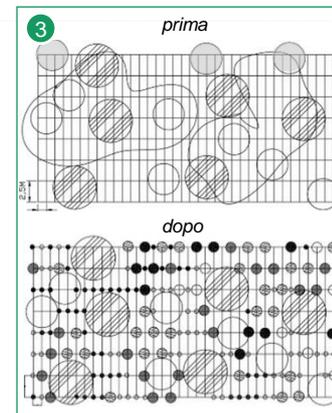
DEGRADO DEGLI HABITAT E DEGLI ECOSISTEMI

obiettivo: **RIDURRE IL DEGRADO DEGLI HABITAT E DEGLI ECOSISTEMI**

Risposte possibili:

- 1 Rinaturalizzazione dei canali anche in aree urbane
- 2 Applicare in modo strategico le potenzialità delle misure agroambientali con particolare riferimento all'attivazione di progetti integrati
- 3 Riqualificazioni forestali mirate all'aumento della diversità biologica e strutturale dei boschi
- 4 Rinaturalizzazioni del reticolo idrografico, che prevedano l'aumento dello spazio fluviale, della diversificazione morfologica e di habitat, inserendo, in particolare, un'ampia dotazione di zone umide

In tutti gli interventi: potenziare i Servizi Ecosistemici (SE) con particolare attenzione a quelli di regolazione di supporto



LE RISPOSTE AI FATTORI DI VULNERABILITÀ

INCOMPATIBILITÀ RECIPROCA TRA ELEMENTI

obiettivo: MITIGARE L'INCOMPATIBILITÀ RECIPROCA

Risposte possibili:

- 1 Demolizioni mirate e recupero di suolo e habitat,
- 2 Nelle aree di rigenerazione fare attenzione alle funzioni ammesse, con lo scopo di non generare nuove incompatibilità e attenuare quelle presenti,
- 3 Realizzazione di fasce "buffer" di mitigazione delle interferenze reciproche
- 4 Connettere tra loro gli elementi sinergici presenti
- 5 Introdurre elementi di "collaborazione" tra oggetti diversi (ad esempio zone umide generate da acque infrastrutturali, economie circolari derivate dagli impianti vegetali, attivazione di Pagamenti dei Servizi Ecosistemici, ecc.)

In tutti gli interventi: potenziare i Servizi Ecosistemici (SE) con particolare attenzione a quelli di regolazione e culturali



LE RISPOSTE AI FATTORI DI VULNERABILITÀ

TRASFORMAZIONI - TRANSIZIONI

obiettivo: **FACILITARE L'ADATTAMENTO NELLE TRASFORMAZIONI**

Risposte possibili:

- 1 Nelle aree di rigenerazione fare attenzione alle funzioni ammesse, con lo scopo di generare nuovi spazi vitali, con funzioni ecologiche e sociali
- 2 Favorire lo sviluppo di comunità attraverso l'attuazione di spazi verdi inclusivi
- 3 Sviluppare la rete ciclabile
- 4 SUDS come dispositivi prevalenti per la gestione delle acque meteoriche e parassite
- 5 Attivare progetti di comunità per la riqualificazione e il riuso di aree di interesse comune
- 6 Mitigazioni delle infrastrutture
- 7 Connettere le patches vitali
- 8 Mantenere le connessioni tra aree agricole
- 9 Rinaturalizzazioni fluviali con priorità ai nodi di incontro con la rete ecologica terrestre

In tutti gli interventi: potenziare i Servizi Ecosistemici (SE) con particolare attenzione a quelli di regolazione, supporto e culturali



3 DALLE VULNERABILITÀ AI SERVIZI ECOSISTEMICI (SE) PRIORITARI



MAPPATURA DEI SE

Misure e valutazioni

SCARSITÀ/ABBONDANZE E SE PRIORITARI

Finalità: TROVARE RIFERIMENTI UTILI PER LE MISSIONI DI PIANIFICAZIONE

Gli obiettivi di Pianificazione che guidano il disegno della Infrastruttura Verde e Blu (GBI) variano alle diverse scale (vasta, intermedia e locale).

Obiettivo generale è capire *COSA SERVE AL SISTEMA SOCIO-ECOLOGICO, alle varie scale, PER MIGLIORARE LE SUE CAPACITÀ DI ADATTAMENTO.*

La risposta si può trovare in vari modi, nella metodologia proposta si utilizzano le analisi sulla Vulnerabilità e Resilienze e i Servizi Ecosistemici (SE) ad esse correlate.

Dalle Vulnerabilità e Resilienze emerse dalle fasi precedenti si estraggono i SE **in grado di fornire risposte efficaci nei confronti delle Vulnerabilità principali e per migliorare le Resilienze scarse a scala vasta e in ogni Unità Paesistico-Ambientali (UPA): questi saranno i SE prioritari sui quali costruire obiettivi specifici per pianificare la GBI.**

Si sottolinea l'importanza di considerare gli obiettivi generali di scala vasta che integrano quelli specifici di scala locale: una GBI che soddisfa gli obiettivi locali e che con azioni locali riesce a contribuire al raggiungimento degli obiettivi sovralocali, manifesta valori sovralocali.

Lavorare con i Servizi Ecosistemici

I SE sono strumento utile per:

- **caratterizzare i paesaggi** alla scala vasta e alla scala intercomunale (le Unità Paesistico-Ambientali (UPA))
- **rispondere alle esigenze (Vulnerabilità)** dei sistemi socio-ecologici, in armonia con le risorse da essi espresse e conservate

Dall'analisi dei SE, incrociata con le analisi V/R, si estraggono i "SE prioritari", che saranno il riferimento base per il disegno della GBI.

La mappatura e valutazione dei SE

Si consiglia di procedere con le seguenti attività:

- 1. MAPPATURA** dei SE del suolo e dell'acqua
- 2. STIMA** delle scarsità e abbondanze dei SE mappati
- 3. INCROCIO TRA VULNERABILITÀ (V) E RESILIENZE (R)** più significative con scarsità e abbondanza dei SE che rispondono a V e R
- 4. FLUSSI di SE** (domanda e offerta delle UPA)
- 5. Sintesi** ragionata volta alla formulazione degli **MISSIONI DI PIANIFICAZIONE**

ESEMPIO

1. MAPPATURA DEI SE DEL SUOLO E DELL'ACQUA

La mappatura è l'operazione di base. Serve sia a livello ricognitivo, sia per stimare scarsità e abbondanze dei Servizi Ecosistemici (SE) e, dunque definire i SE prioritari rispetto alle Vulnerabilità (V) e Resilienze (R). In genere è utile sviluppare due tipologie di mappe:

- 1) Mappatura dei SE del suolo e del paesaggio
- 2) Mappatura dei SE legati al ciclo idrologico

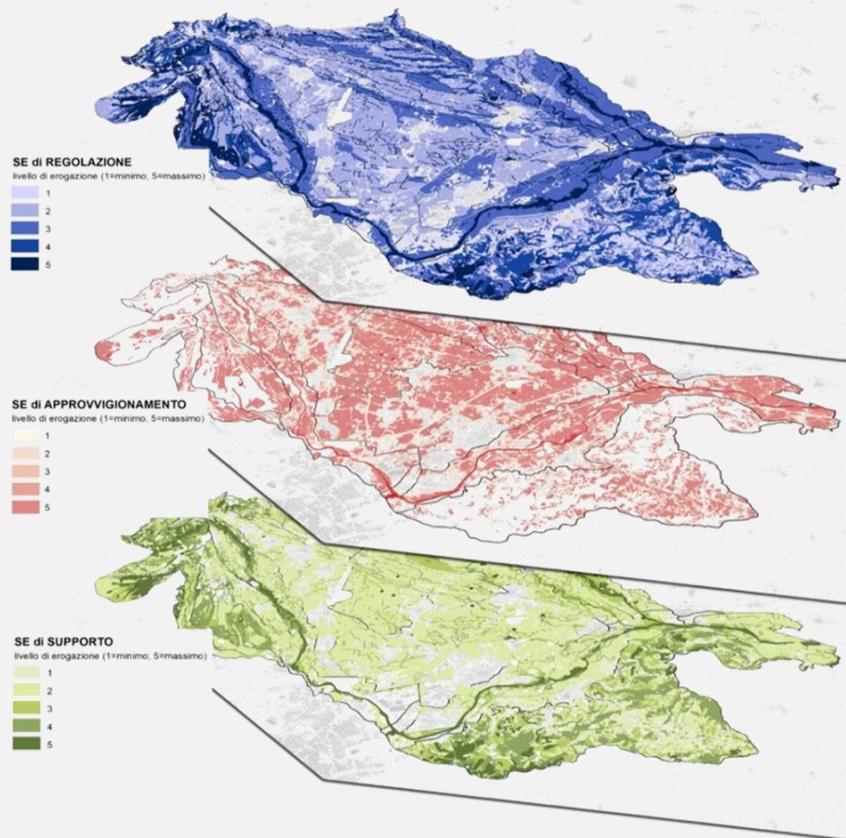
Le metodologie sono varie, a seconda delle scale e dei dati disponibili. L'importante è impostare mappature replicabili, in modo da poter monitorare il territorio nel tempo almeno attraverso le forniture dei SE prioritari. Si precisa che le mappe costruibili con i dati di uso del suolo, non sono mai mappe di erogazione dei SE, per i quali servono indagini molto più approfondite sulle effettive funzioni ecologiche espresse dagli ecosistemi. Si tratta comunque di approssimazioni che definiscono potenzialità reali. L'effettiva fornitura dipenderà dal grado di integrità ecologica delle unità ecosistemiche e dalla effettiva "domanda" di servizi, insita nel sistema socio-ecologico.

L'approfondimento 4 riporta una metodologia semplice e replicabile per le mappature.

Le immagini a fianco mostrano le mappe con la distribuzione potenziale di SE del suolo e delle acque, costruite con le metodologie illustrate nell' [approfondimento n.4](#) e nell'[approfondimento n.5](#).

I SE vengono mappati singolarmente e poi in mappe che restituiscono la totalità dei SE nelle 4 categorie: Regolazione, Supporto, Approvvigionamento, Culturali.

Le colorazioni assunte dalle mappe trasferiscono immediatamente la presenza/assenza delle diverse tipologie di SE e le scarsità/abbondanze che, comunque, sono poi restituite numericamente.



La mappatura dei SE del suolo dell'ambito della scala intermedia (area pilota di LOS_DAMA!)

ESEMPIO

2. STIMA DELLE SCARSITÀ E ABBONDANZE DEI SE MAPPATI

Per ogni Unità Paesistico-Ambientali (UPA), il metodo proposto prevede di effettuare delle valutazioni di tipo quali-quantitative rispetto alla capacità potenziale di erogare specifici Servizi Ecosistemici (SE) da parte degli ecosistemi che compongono il mosaico ambientale. Per fare questo, dal punto di vista operativo è necessario seguire una serie di passaggi consecutivi che permettono in ultima analisi di stimare per ogni UPA i valori di scarsità e abbondanza dei SE mappati. Il procedimento è di seguito descritto per punti corrispondenti ai singoli passaggi operativi:

1. *Definizione delle superfici di ciascun elemento della carta dell'uso del suolo: ogni singola tessera che compone la carta dell'uso del suolo deve avere il proprio valore in termini di superficie (espresso in mq o in ha). Tale operazione viene comunemente effettuata in ambiente GIS.*
2. *Attribuzione alle diverse tipologie di uso del suolo dei valori qualitativi (da 0 equivalente al minimo, a 5 equivalente al massimo) in funzione della diversa capacità potenziale di erogare specifici SE. Tale attribuzione di valori si basa sull'utilizzo della matrice di Burkhard illustrata nell' [approfondimento 4](#). Al termine di questa operazione ogni tessera della carta dell'uso del suolo avrà per tutti i SE indagati, un proprio valore qualitativo.*
3. *Definizione del coefficiente di abbondanza/scarsità: il coefficiente è ottenuto, semplicemente scalando i valori qualitativi del punto precedente in una scala da 0 a 1 secondo la seguente correlazione:*

| Valori qualitativi (secondo matrice di Burkhard) | Coefficiente di abbondanza/scarsità |
|---|--|
| 0 | 0 |
| 1 | 0,2 |
| 2 | 0,4 |
| 3 | 0,6 |
| 4 | 0,8 |
| 5 | 1 |

4. *Prodotto tra i coefficienti di abbondanza/scarsità e le superfici delle tessere della carta dell'uso del suolo. Tale operazione deve essere eseguita separatamente per ogni UPA e replicata per tutti i SE indagati.*
5. *All'interno di ogni UPA e per ogni SE indagato, si esegue una sommatoria di tutti i valori disaggregati stimati al punto precedente. Al termine di questa procedura, ogni UPA avrà un valore unico e sommario per il SE «x», un valore per il SE «y», un valore per il SE «z», ecc.*
6. *Rapporto tra i valori ottenuti al punto precedente con la superficie complessiva dell'UPA (operazione eseguita in modo separato per ogni SE indagato). Tanto più i valori ottenuti saranno vicini a 1, tanto più in quella data UPA gli ecosistemi presenti sono potenzialmente efficaci nell'erogare il SE indagato. Viceversa, valori vicini a 0 identificano una scarsità di ecosistemi in grado di erogare SE.*

La definizione delle diverse soglie di abbondanza e scarsità di SE in ogni UPA, NON sono definite a priori sulla base di intervalli numerici standardizzati. Piuttosto, l'individuazione di tali soglie si basa su un confronto relativo tra i risultati ottenuti nelle diverse UPA (i risultati del punto 6 del procedimento operativo).

Per ogni SE indagato, si osservano gli andamenti della distribuzione dei dati nella serie dei valori ottenuti (i risultati del punto 6) tra le diverse UPA. In funzione di come si distribuiscono i valori sarà possibile accorpate UPA che per un dato SE evidenziano valori comuni/simili. Tali UPA potranno ricadere all'interno della stessa classe di abbondanza/scarsità.

Si consiglia di individuare almeno 5 classi di abbondanza/scarsità di SE che possono essere così articolate:

- Classe 1: Molto scarso
- Classe 2: Scarso
- Classe 3: Medio
- Classe 4: Abbondante
- Classe 5: Molto abbondante

In funzione della classe di appartenenza e dello specifico SE indagato, sarà così possibile classificare le UPA in base alle abbondanze/scarsità di potenziali SE erogati.

ESEMPIO**3. INCROCIO TRA VULNERABILITÀ (V) E RESILIENZE (R) PIÙ SIGNIFICATIVE CON SCARSITÀ E ABBONDANZA DEI SE CHE RISPONDONO a V e R**

L'incrocio tra Vulnerabilità (V) e Resilienze (R) più significative con scarsità e abbondanza dei SE che rispondono a V e R permette di individuare i Servizi Ecosistemici (SE) prioritari per ogni Unità Paesistico-Ambientale (UPA). **Ogni UPA presenta i propri SE prioritari, e ciò perché ogni UPA ha le proprie Vulnerabilità e Resilienze.**

Per definire i *SE prioritari*, i valori di abbondanza e scarsità dei SE sono messi in relazione con le Vulnerabilità delle UPA, privilegiando i SE scarsi in grado di mitigare le Vulnerabilità.

La selezione dei SE prioritari, tiene anche conto della capacità dei SE di caratterizzare le UPA. Infatti ogni paesaggio detiene le proprie caratteristiche e peculiarità. Dunque, la scarsità associata ad uno specifico SE può non rappresentare una Vulnerabilità per certe tipologie di paesaggi, ma può esserlo per altre.

I SE “prioritari” sono quindi:

- quelli scarsi/mancanti: i SE la cui carenza può compromettere le funzioni del sistema ecologico complessivo, aumentandone la Vulnerabilità;
- quelli che caratterizzano le UPA, permettendo di descriverne diversità e ruoli nel mosaico dell'ambito di studio, di valutarne i diversi bisogni e individuare gli obiettivi di riequilibrio.

Facendo un esempio, il SE di Controllo dell'erosione, se scarso, potrebbe non rappresentare una Vulnerabilità per le UPA di pianura, in quanto i processi erosivi sono meno significativi. Viceversa, la scarsità di ecosistemi in grado di erogare SE di Controllo dell'erosione nelle UPA di montagna o collina, potrebbe rappresentare una Vulnerabilità, legata ad esempio alla minor capacità di contrastare la perdita di suolo lungo i versanti.

I passaggi proposti per individuare i SE prioritari in ogni UPA sono i seguenti:

- 1) Sintetizzare i caratteri dominanti il paesaggio tratti dai risultati degli indicatori spaziali
- 2) Verificare l'erogazione dei SE (quali SE e quali sono scarsi)
- 3) Incrociare le Vulnerabilità Prioritarie, tratte dagli indicatori spaziali critici (cfr. Cap.04 pag. 65), che segnalano livelli di Vulnerabilità da medio alti ad alti, con i SE in ogni UPA con i fattori di Vulnerabilità

Il percorso logico che porta alla selezione dei SE prioritari e alle Missioni di Pianificazione è sintetizzato in schede. Si riporta un esempio.

| CARATTERI DOMINANTI IL PAESAGGIO | SE EROGATI | SE SCARSI | VULNERABILITÀ PRIORITARIE | SE PRIORITARI |
|--|---------------------------------|-----------|--|---------------|
| <i>Tratti dalla lettura integrata dei risultati degli indicatori. I risultati degli indicatori permettono anche di individuare le Vulnerabilità del paesaggio in esame</i> | Regolazione del clima | | <ul style="list-style-type: none"> • Banalizzazione del paesaggio fluviale e perfluviale • Alterazione delle morfologie fluviali e pressione antropica diffusa • Isola di calore • Scarichi industriali e agricoli • Allevamenti bovini e suini • Inquinanti agricoli in falda • lo stato chimico BUONO, lo stato ecologico SUFFICIENTE | |
| | Legname | X | | X |
| | Regolazione del deflusso | | | X |
| | Protezione dagli eventi estremi | X | | X |
| | Controllo dell'erosione | | | |
| | Depurazione delle acque | X | | X |
| Regolazione del microclima | | | X | |

ESEMPIO

4. FLUSSI DI SE (DOMANDA E OFFERTA DELLE UPA)

I **flussi di Servizi Ecosistemici (SE)** sono definiti in funzione dell'offerta di SE e dalla domanda di SE di ogni Unità Paesistico-Ambientale (UPA). Permettono di individuare i SE erogati e richiesti da ogni UPA, al fine di comprenderne il ruolo nel sistema di scala intermedia e rispetto alle altre UPA. Ciò è funzionale a **orientare Infrastrutture Verdi e Blu (GBI) utili localmente e alle scale più vaste.**

I benefici prodotti dai SE variano spazialmente sia in funzione della natura dei servizi stessi, ossia dalla tipologia di SE e dell'ecosistema che lo eroga, che delle condizioni di accessibilità ai SE stessi.

Caratteristica fondamentale dei SE è l'erogazione non omogenea nei paesaggi. Per esempio:

- alcuni ecosistemi forniscono servizi che possono essere utilizzati nel luogo in cui vengono prodotti (la formazione di suolo è un esempio di servizio che può essere utilizzato nello stesso posto nel quale viene prodotto),
- altri servizi, invece, sono prodotti in un luogo, e in un dato momento, ma vengono utilizzati altrove (la regolazione idrica fornita dalle aree boscate sulle zone montuose genera benefici nel tempo a luoghi posti più a valle).

È importante sottolineare che i Servizi Ecosistemici, e soprattutto i benefici ad essi connessi, dipendono da chi ne beneficia (luogo e/o persone che stanno in un luogo).

Infatti, per individuare i flussi di SE sono necessarie:

- le aree di fornitura dei SE (UPA che offrono SE e in che misura),
- le aree di utilizzo dei SE (UPA che domandano SE).

Successivamente, l'incrocio tra gli areali di fornitura e quelli di utilizzo con le Vulnerabilità (V) e Resilienze (R) significative, permette di comprendere quali sono i flussi che servono di più in quanto essenziali per continuare a beneficiare dei SE prioritari nei luoghi deficitari.

Riconoscere tali ruoli è fondamentale per impostare l'attività successiva, la costruzione di obiettivi e azioni di pianificazioni utili a incrementare i diversi SE prioritari.

Inoltre, per la costruzione di azioni efficaci e concrete è rilevante anche l'individuazione di coloro che sono:

- i produttori di SE,
- i beneficiari dei SE.

L'individuazione dei flussi di SE è utile anche per costruire, attraverso il percorso partecipativo, la governance della GBI, gli impegni reciproci, modalità di attuazione e gestione delle GBI e delle Nature Based Solutions (NBS).

È possibile organizzare in modo sistemico le informazioni fino ad ora raccolte descrivendo per ogni SE:

- 1) le aree di domanda e di fornitura;**
- 2) la natura dei principali attori della domanda e dell'offerta;**
- 3) le relazioni tra attori, in funzione del singolo servizio;**
- 4) le modalità di coinvolgimento attuate ad oggi nel processo partecipativo;**
- 5) gli strumenti di governance attuabili al fine di una gestione ottimale del servizio.**

ESEMPIO

5. SINTESI RAGIONATA VOLTA ALLA FORMULAZIONE DELLE MISSIONI DI PIANIFICAZIONE

La sintesi ragionata è volta alla formulazione degli Obiettivi di pianificazione che costituiscono il riferimento per delineare, in ogni Unità Paesistico-Ambientale (UPA), le Infrastrutture Verdi e Blu (GBI) più efficaci ad erogare i Servizi Ecosistemici (SE) Prioritari, e dunque ad incidere positivamente sulla Resilienza (R) e Vulnerabilità (V) dei paesaggi.

La sequenza logica che porta alla selezione dei SE prioritari e alla definizione delle Missioni di Pianificazione è sintetizzato nella tabella che segue.

| CARATTERI DOMINANTI IL PAESAGGIO | SE EROGATI | SE SCARSI | VULNERABILITÀ PRIORITARIE | SE PRIORITARI | MISSIONI DI PIANIFICAZIONE |
|---|--|-----------|--|---------------|--|
| <p><i>Paesaggio fluviale (alveo di magra e piana fluviale, aree golenali e pianure coltivate, comprensive dei tratti terminali dei corsi d'acqua minori)</i></p> <p><i>Tessuto insediativo a nuclei e tessuto sparso diffuso lungo le strade che attraversano la campagna</i></p> | <i>Regolazione del clima</i> | | <ul style="list-style-type: none"> Banalizzazione del paesaggio fluviale e perfluviale Alterazione delle morfologie fluviali e pressione antropica diffusa Isola di calore Scarichi industriali e agricoli Allevamenti bovini e suini Inquinanti agricoli in falda lo stato chimico BUONO, lo stato ecologico SUFFICIENTE | | <p>OBIETTIVO: ricostruire il capitale naturale legato all'ecosistema fluviale per aumentare l'erogazione dei servizi di regolazione e supporto quali Regolazione del ciclo dell'acqua Protezione dagli eventi estremi, Regolazione del microclima, Purificazione dell'acqua, Impollinazione e diminuire le pressioni dell'attività agricola</p> <p>INCREMENTARE IL CAPITALE NATURALE: riportare il capitale naturale nelle golene (ecosistemi ripariali, boschi golenali e zone umide) arretrando il più possibile le coltivazioni</p> <p>RINATURALIZZARE I CORSI D'ACQUA: ricondurre gradualmente gli alvei fluviali alla morfologia e alla dinamica naturaliforme: ridurre/eliminare gli alvei pensili), restituire la morfologia meandriforme, diversificare la sezione, costruire zone umide o gestire aree agricole allagabili</p> <p>PRATICHE COLTURALI SOSTENIBILI: indirizzare le coltivazioni verso pratiche colturali ambientalmente sostenibili</p> |
| | <i>Legname</i> | X | | X | |
| | <i>Regolazione del deflusso</i> | | | X | |
| | <i>Protezione dagli eventi estremi</i> | X | | X | |
| | <i>Controllo dell'erosione</i> | | | X | |
| | <i>Depurazione delle acque</i> | X | | X | |
| | <i>Regolazione del microclima</i> | | | X | |

Le Missioni di Pianificazione sono finalizzate ad attivare azioni sistemiche per l'incremento dei SE prioritari nei paesaggi/UPA, ove carenti. Si tratta di azioni multifunzionali efficaci per risolvere/mitigare le Vulnerabilità, migliorare l'adattamento ai cambiamenti climatici, mitigare gli effetti dell'intensità d'uso dei suoli (urbani e agricoli), della semplificazione del reticolo idrografico, ecc.



FASE 4

Finalità: DEFINIRE PER OGNI UPA I SE PIÙ EFFICACI PER RIDURRE LE VULNERABILITÀ E INCREMENTARE LE RESILIENZE

L'integrazione tra:

- l'individuazione delle caratteristiche paesistico ambientali delle Unità Paesistico-Ambientali (UPA)
- i livelli di scarsità/abbondanza di erogazione dei Servizi Ecosistemici (SE) (dalle Mappe dei SE) e di funzioni idrologiche presenti (dalla Mappa dell'acqua),
- le Vulnerabilità definite dalle scarsità di SE, incrociate con le caratteristiche paesistico ambientali delle UPA

Permettono di definire le esigenze di **risposta alle Vulnerabilità** dei sistemi socio-ecologici delle diverse UPA, ovvero sia i SE prioritari da incrementare e le Missioni di Pianificazione per farlo.

Rispondere alle Vulnerabilità: dalle Missioni di Pianificazione...

L'incremento dei SE costituisce gli obiettivi per l'Infrastruttura Verde e Blu (GBI) strategicamente pianificata.

Gli obiettivi di pianificazione costituiscono il riferimento per delineare, in ogni UPA:

- le GBI più efficaci ad erogare i SE prioritari, e dunque ad incidere positivamente sulla Resilienza e Vulnerabilità dei paesaggi
- le azioni per l'attuazione concreta della GBI.

Gli obiettivi di pianificazione sono tradotti negli Schema di Pianificazione.

... alle azioni

Le azioni hanno la finalità di aumentare la Resilienza delle UPA, riducendo le Vulnerabilità attraverso l'incremento dei SE prioritari, in grado di rispondere alle esigenze evidenziate alle diverse scale e sono differenziate in funzione delle esigenze di ogni UPA, a partire da:

- gli elementi strutturali dei paesaggi
- le GBI già esistenti sul territorio

Le Missioni risultano efficaci quando indirizzano lo sviluppo di ogni UPA in riferimento alle specificità e alle esigenze proprie: l'obiettivo è enfatizzare le diversità delle UPA e le loro risorse.

Le azioni sono da attuarsi tramite le più idonee Nature Based Solution (NBS), nonché la promozione di idonee policies per la valorizzare i SE prioritari, puntando comunque alla multifunzionalità e all'erogazione di più SE.

Nel progetto LOS_DAMA! sono previste azioni, chiamate «Missioni di Pianificazione» specifiche per ogni UPA, organizzate in obiettivi – strategie – azioni, riportate nelle "Schede di sintesi". Si tratta di una sorta di "Carte d'Identità" delle UPA.

Le schede delle UPA sono nell' approfondimento 6.

Al fine di mostrare come le Missioni si traducono concretamente in GBI e NBS, ne sono selezionate alcune rappresentative dei diversi bisogni delle UPA riportate nelle schede che seguono.

DAI SE PRIORITARI
ALLE MISSIONI DI
PIANIFICAZIONE

INTERMEDIA
(Area pilota e UPA)



INDIVIDUAZIONE DELLE
PROPRIETÀ DELLA GBI
ADATTA

Elementi esistenti
della GBI
SE da incrementare

SCHEMA COMPLESSIVO
DELLA GBI
(disegno e carta di identità delle UPA)

Lo Schema di Pianificazione delle GBI

Lo Schema di Pianificazione vuole essere una risposta alle sfide che i cambiamenti climatici, sociali, ambientali ed economici del nostro secolo lanciano anche alla pianificazione, che necessita di strumenti efficaci per aumentare la sostenibilità delle città/territorio.

In particolare, **l'Infrastruttura verde prefigurata nello schema** contribuisce alla sicurezza ambientale, attraverso **l'aumento della capacità degli ecosistemi** di mitigare il rischio idrogeologico, di proteggere gli ambienti antropici (in genere, il sistema urbano tecnologico e i paesaggi agrari), di rispondere spontaneamente **all'adattamento ai cambiamenti climatici e alla mitigazione degli effetti dei fenomeni estremi**, oltre a continuare a fornire e mantenere in buona qualità le risorse, in particolare l'acqua, i suoli e i prodotti della terra, e di fornire materiali e processi per lo sviluppo di nuove economie circolari "green".

Presenta inoltre le seguenti potenzialità:

- 1) porsi come strumento attivo per una **riqualificazione complessiva del sistema paesistico-ambientale**, capace di rispondere alle contemporanee esigenze di Resilienza e aumento della sostenibilità sia dei paesaggi naturali (fluviali e forestali) che di quelli culturali (rurali e urbani),
- 2) costituire un **quadro strategico per la pianificazione locale, le trasformazioni territoriali, catalizzatore delle risorse economiche, destinabili alla riqualificazione paesistico-ambientale del territorio, attraverso la costruzione dell'infrastruttura verde e blu (GBI) provinciale, parte fondante di un paesaggio sano e dei benefici derivabili, compresi lo sviluppo economico e i valori intangibili.**

- 3) porsi come strumento utile alla conoscenza del paesaggio e degli elementi che lo compongono, contribuendo positivamente alla **sensibilizzazione della popolazione nei confronti dei grandi temi dei cambiamenti globali e alla costruzione della volontà collettiva di valorizzazione del paesaggio**, anche attraverso la promozione della fruizione lenta del paesaggio.

Lo schema di seguito presentato, elaborato con i progetti europei LOS_DAMA! e BLUE GREEN CITY, è la risposta alle esigenze emerse dalle analisi e valutazioni svolte alle diverse scale considerate:

- alla scala intermedia (area pilota e UPA) **rappresenta uno scenario complessivo di sviluppo della GBI finalizzato ad incrementare l'erogazione dei SE prioritari**, proponendo uno stock di azioni e soluzioni opportune, fattibili e sostenibili capaci di attrarre i finanziamenti necessari (le Missioni di Pianificazione).

Tale schema è stato sviluppato nell'ambito del progetto LOS_DAMA!, ed è riportato alle pag. da 83 a 88, Cap. 04 e nell' [approfondimento 6](#).

- alla scala locale è un programma di azioni finalizzato a dare attuazione Missioni di Pianificazione tramite l'implementazione delle azioni prioritarie, efficaci, selezionate durante il processo partecipativo che ha accompagnato tutto il processo di pianificazione.

Tale schema è stato sviluppato nell'ambito del progetto BLUE GREEN CITY per l'Unione di Comuni Nord Est Torino e il comune di Mappano, ed è riportato alle pag. da 89 a 92, Cap. 04 e nell' [approfondimento 6](#).

ESEMPIO: BUONA PRATICA

LOS_DAMA!

Lo schema è stato sviluppato nell'ambito del progetto **LOS_DAMA!**, per la scala intermedia (area pilota e Unità Paesistico-Ambientali).

Rappresenta uno scenario complessivo di sviluppo della **Infrastruttura Verde e Blu (GBI) finalizzato ad incrementare l'erogazione dei Servizi Ecosistemici (SE) prioritari**, in cui sono individuati in maniera chiara gli obiettivi e le motivazioni di scelta degli obiettivi sulla base dei livelli di Vulnerabilità e Resilienza e il ruolo di ogni UPA emerso dalle analisi paesistico-ambientali.

Lo Schema di Pianificazione, non riguarda tanto un nuovo disegno cartografico territoriale, piuttosto un insieme di Missioni di Pianificazione territorializzate sulla base delle caratteristiche e delle esigenze delle diverse UPA, accompagnate dagli strumenti di attuazione e monitoraggio.

Lo schema è costituito dai seguenti elaborati riportati nelle pagine seguenti:

1. le **schede delle UPA** dell'area pilota, che riportano gli esiti delle varie fasi del processo di pianificazione e le Missioni di Pianificazione. Tali schede costituiscono una sorta di **carta d'identità delle UPA** (cfr. Cap.04, [pag. 84](#));
2. la **mappa di stato delle GBI**, che mostra gli elementi esistenti della GBI e la loro distribuzione nell'area pilota (cfr. Cap.04, [pag. 85](#));
3. la mappa con **localizzazione spaziale delle Missioni di Pianificazione** (cfr. Cap.04, [pag. 87](#)).

1. La «carta di identità» delle UPA

Di seguito è riportata la struttura tipo di una scheda che individua per ogni Unità Paesistico-Ambientale (UPA) le sue azioni (o Missioni di Pianificazione). La scheda si compone di 4 voci principali:

- l'UPA di riferimento nelle quali ricadono le azioni che traducono gli obiettivi di pianificazione,
- il PERCHÈ, ossia gli obiettivi specifici per quella data UPA, che derivano dagli esiti delle analisi di Vulnerabilità (V) e Resilienza (R). La risposta alle Vulnerabilità sottende la definizione delle Missioni di Pianificazione,

- il COSA, ossia le Missioni di Pianificazione che attivano le azioni necessarie a raggiungere gli obiettivi. Ogni obiettivo può trovare attuazione attraverso una o più Missioni,
- il DOVE ossia i luoghi più adatti, all'interno dell'UPA in esame, per attivare le azioni (e quindi le Missioni). Missioni e azioni sono strettamente legate ai paesaggi di cui si compone l'UPA, pertanto esse sono specifiche e applicabili in specifici paesaggi.

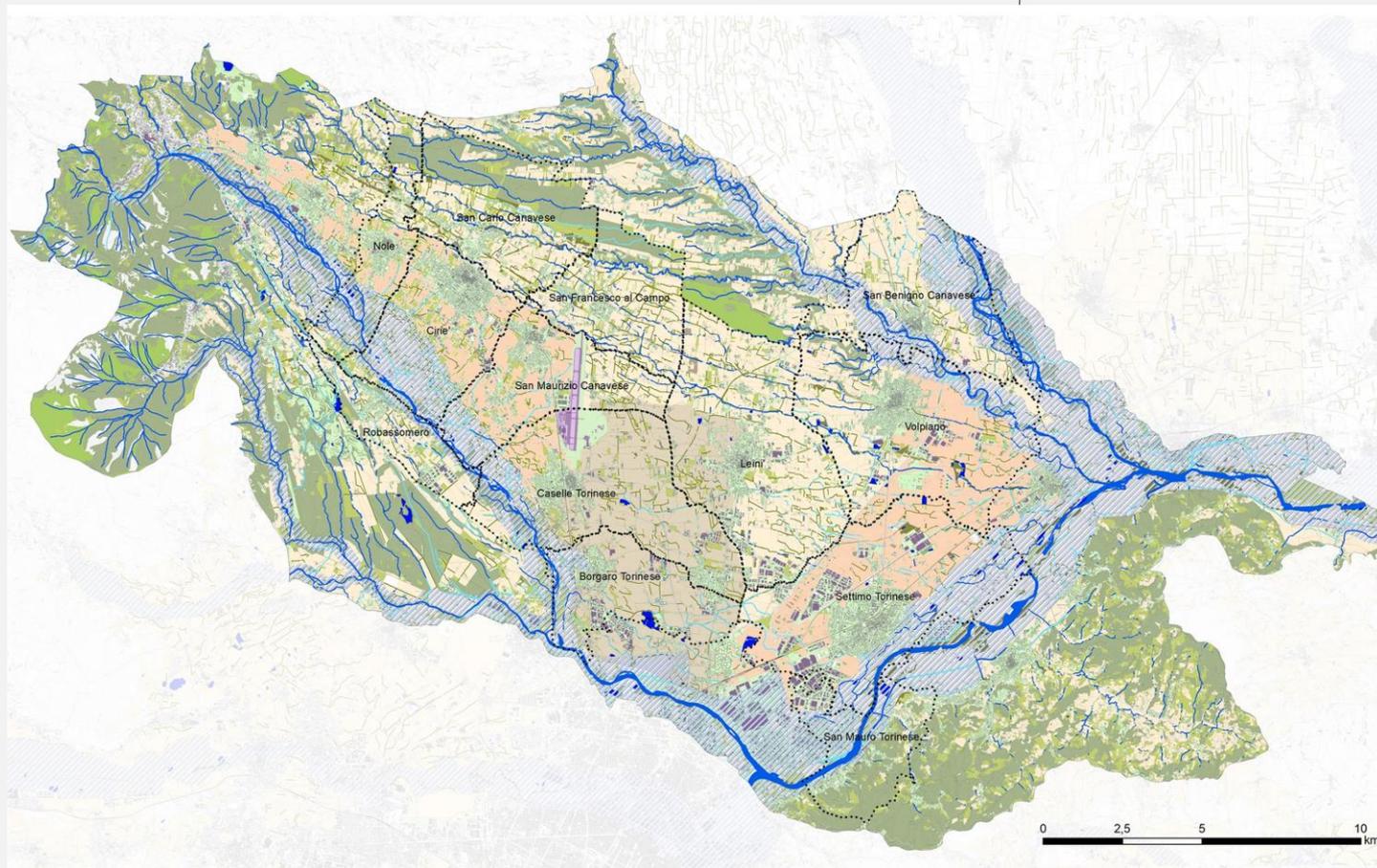
Si riporta di seguito un esempio della struttura di una scheda tipo.

| UPA | PERCHE' | COSA | DOVE | |
|---|--|--|---|---|
| | Obiettivi | Missioni di Pianificazione | Paesaggi | Sistemi funzionali |
| Si riporta l'UPA in esame | Si riportano uno o più obiettivi specifici della UPA | Sono descritte le azioni che attuano gli obiettivi. Ogni obiettivo può prevedere una o più azioni | Si individuano le categorie di paesaggi per i quali quelle determinate azioni sono efficaci | Le categorie di paesaggi sono eventualmente specificate ulteriormente in sistemi funzionali |
| La riga seguente riporta un esempio di scheda compilata tratta dal progetto LOS_DAMA! | | | | |
| 6 Alta pianura | Ridurre la conflittualità tra elementi incompatibili | Mitigare le infrastrutture, con interventi attenti anche alla ricucitura del paesaggio originario e non solo alla mitigazione visiva | Paesaggio delle infrastrutture | Agroecosistema Ecosistema Urbano |
| | | Lavorare sui margini degli insediamenti sparsi per ridurre le interferenze con le aree agricole; impedire/ ridurre la frammentazione delle aree agricole | Paesaggi periurbani rurali | Ecosistema Urbano/Agroecosistema |



2a. La mappa di stato delle GBI

Rappresenta lo stato della Infrastruttura Verde e Blu (GBI) nell'area pilota. In particolare mostra la distribuzioni degli elementi esistenti della GBI nei sistemi funzionali (Boschi, Aree prative e pascoli, Ecosistemi fluviali e acquatici, Bacini lacustri, Agroecosistemi, Ecosistemi dell'Infrastruttura verde urbana), sui quale innestare lo scenario complessivo di pianificazione della GBI.



2b. Dalla mappa di stato delle GBI alle relazioni tra UPA e relativi ruoli all'interno dell'area pilota

La mappa riporta inoltre le relazioni tra le Unità Paesistico-Ambientali (UPA) delle aree pilota in termini di flussi di Servizi Ecosistemici (SE): ossia gli SE erogati dalle UPA regolatrici e offerti alle UPA dissipatrici/vulnerabili.



SCHEMA DEI POTENZIALI FLUSSI DI SE

Di seguito sono riportati i principali SE per i quali sono stati ricostruiti i potenziali flussi sulla base dell'offerta (UPA erogatrici di SE) e della domanda (UPA esigenti di SE).

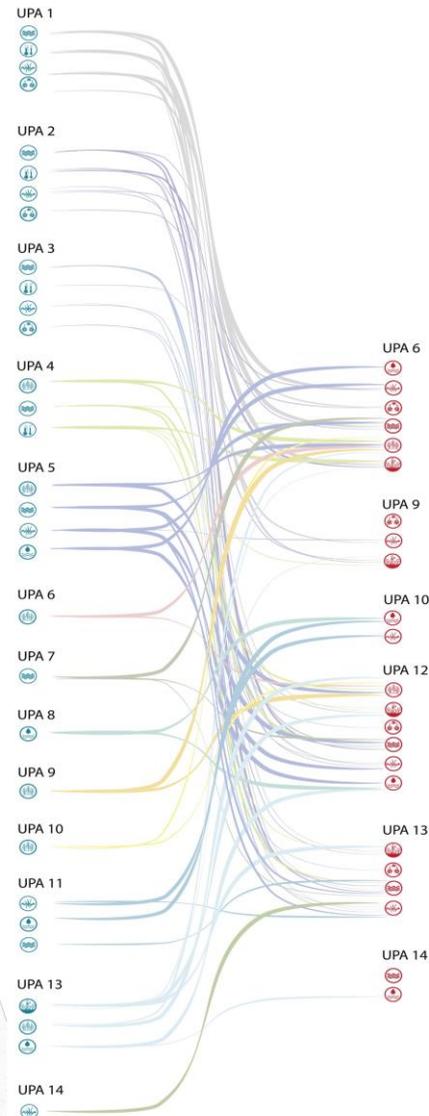
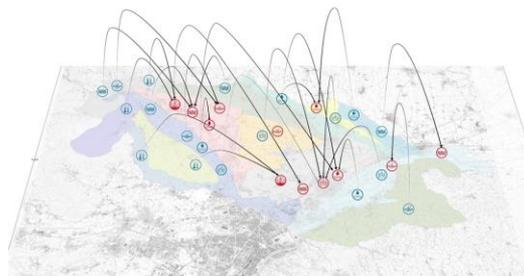
La rappresentazione a fianco, identifica schematicamente la totalità dei flussi potenziali di SE tra diverse UPA dell'Area Pilota. Le icone di colore **azzurro** identificano i SE considerati abbondanti all'interno della singola UPA in esame, viceversa, le icone in colore **rosso**, i SE deficitari in quella specifica UPA. Le linee di flusso di connessione hanno spessore diverso a rappresentare i flussi potenzialmente più significativi (linea più spessa), rispetto a quelli meno significativi (linea meno spessa).

Di seguito inoltre è riportata:
 - Una legenda che identifica i SE presi in considerazione per la costruzione dei flussi potenziali
 - Una rappresentazione cartografica dei flussi principali (semplificata rispetto allo schema a lato destro).

SE considerati per la costruzione della mappa e dello schema dei flussi

- Regolazione del deflusso
- Regolazione del clima
- Depurazione delle acque e regolazione dei nutrienti
- Impollinazione
- Coltivazioni alimentari e fibre
- Fornitura di acqua dolce
- Regolazione del microclima
- UPA erogatrici di SE
- UPA esigenti di SE

Rappresentazione dei potenziali flussi di SE



3a. Localizzazione spaziale delle Missioni di Pianificazione

A partire dalle esigenze delle UPA e dalla distribuzione degli elementi esistenti della GBI, nella mappa di progetto vengono indicate le localizzazioni di massima, ma al contempo ottimali, dove attivare le Missioni di Pianificazioni necessarie alla formazione di una GBI efficace.

Nella tavola, oltre gli elementi di stato di valore (gli elementi esistenti della GBI), sono rappresentati alcuni elementi che, contemporaneamente, rappresentano elementi di Vulnerabilità e opportunità per le azioni di riqualificazione (aree insediate, produttive, commerciali, estrattive).

IL PROGETTO DELLE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU NELL'AREA PILOTA

-  Ambiti a prevalente copertura boschiva, fornitori di SE di regolazione
-  Sistemi vegetali a sviluppo lineare da mantenere ed implementare per la qualità dell'agroecosistema
-  Ambiti fluviali, fornitori di SE di regolazione e fornitura di importanza per l'intera Area Pilota
-  Utilizzo estensivo ed intensivo di GBI Urbane, aree verdi e SUDS (modello della Sponge City)

STRATEGIE DI PIANIFICAZIONE
(vedi descrizione lato destro tavola)

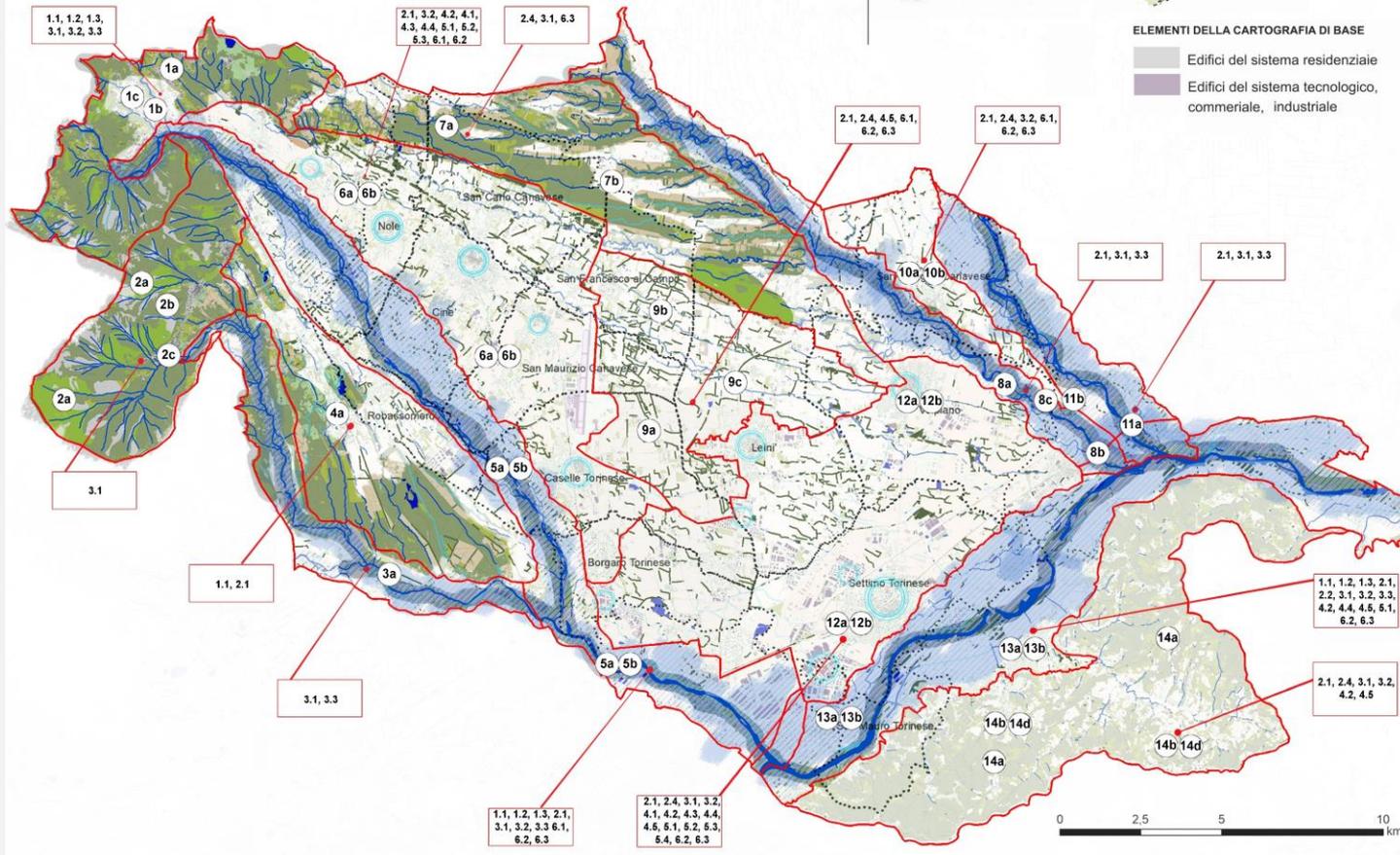
ABACO DELLE GBI
(vedi elaborato specifico e confronta sigle)

LO STATO DELLE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU NELL'AREA PILOTA

-  **Boschi**
-  **Ecosistemi fluviali** (fiume, torrente, sponde, vegetazione ripariale, aree golenali)
-  **Bacini lacustri** (cave recuperate, zone umide...)
-  **Agroecosistema** (aree coltivate, siepi e filari, canali irrigui, RIM, macchie boscate)
-  **Elementi dell'infrastruttura verde urbana** (parchi, giardini, aree verdi di pertinenza degli edifici...)
-  **Aree prative e pascoli**

ELEMENTI DELLA CARTOGRAFIA DI BASE

-  Edifici del sistema residenziale
-  Edifici del sistema tecnologico, commerciale, industriale



3b. Missioni di Pianificazione: schemi esemplificativi

La mappa illustrata nella pagina precedente, riporta anche alcuni schemi esemplificativi delle Missioni di Pianificazione localizzate nella mappa stessa con apposito numero.

1 - UPA DEI PRESAGGI PEDEMONTANI DELLE VALLI DI LANZO

- 1a**
- Monitorare le aree agricole residue, in un quadro di sviluppo sostenibile dei paesaggi aperti di fondovalle come naturale possibile (in-parallelismo) di pianificazione, valutando i loro potenziali multifunzionali.
 - Definire in una sezione di valle una modalità di governo delle aree agricole di fondovalle farmaceutica dalle sorgenti.
 - Contenere il degrado dei paesaggi montani causato dall'abbandono.
- 1b)**
- Mettere a sistema gli elementi puntuali di valore (ponte del diavolo, tavola, centro storico).
- 1c)**
- Contenere le infrastrutture blu urbane.



2 - UPA DEI PRESAGGI PEDEMONTANI DI VALLO E VARISELLA

- 2a)**
- Controllare dei processi erosivi dei versanti.
- 2b)**
- Contenere il degrado dei paesaggi montani causato dall'abbandono.
- 2c)**
- Riconoscere e far emergere, anche negli strumenti urbanistici, le GBI presenti (area rurale, ecosistemi naturali, sistemi di pianificazione storica, ecc.), in SE Socio-culturali.



3 - UPA FLUVIALE DEL CERONDA

- 3a)**
- Rafforzare il ruolo di polo ambientale, erogatore di servizi ecosistemici a favore dell'equilibrio di tutta l'area fluviale, in particolare aumentando la qualità degli ecosistemi naturali (SE regolatori e di supporto).
 - Riconoscere e far emergere, anche negli strumenti urbanistici, le GBI presenti (area rurale, ecosistemi naturali, sistemi di pianificazione storica, ecc.), in SE Socio-culturali.



4 - UPA DEI PRESAGGI TERRAZZATI DEL CERONDA E DELLA STURA DI LANZO

- 4a)**
- La possibilità di scambiare SE con altre UPA è fortemente penalizzata dall'urbanizzazione diffusa e dai canyon da oggi. Ciò necessita di nuove soluzioni di SE culturali e di regolazione (clima), potenzialmente di rilevante a scala di Comune intero.
 - L'incendio perimetrale SE di supportare al fine di garantire l'irrigazione del SE culturale e di regolazione da oggi definiti.
 - Mantenere la presenza dell'area agricola e della coltivazione ecosostenibile.
 - Ridurre la pressione delle aree produttive.



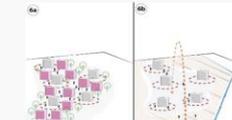
5 - UPA FLUVIALE DELLA STURA DI LANZO

- Gli indicatori IIS e matrici, nonché non critici, evidenziano la tendenza che si attua una trasformazione del paesaggio fluviale verso un paesaggio più agricolo e maggiormente intensivo da essere ipotizzata (in SE) di disseminazione multifunzionale. Occorre effettuare una scelta tra:
- 5a)**
- governare la transizione verso una campagna urbana, dotandola dei relativi servizi, ambientali e socio-culturali.
- 5b)**
- recuperare il paesaggio fluviale limitando la crescita insediativa e contenendo nuovi accostamenti a supporto della funzionalità fluviale.



6 - UPA DELLA PIANURA

- Tenendo conto della criticità di IIS e della matrice, va operata una scelta. Infatti IIS mostra un paesaggio in transizione da suburbano a urbano edo. La matrice sopra il valore di riferimento della Carta Verde, ma non raggiunge il 50%, dunque resta ad un livello critico. Ciò definisce 2 possibilità:
- 6a)**
- governare la trasformazione verso la città densa, dotandola dei relativi servizi, ambientali e socio-culturali.
- 6b)**
- limitare la crescita, supportare la rigenerazione territoriale riorganizzando i paesaggi, aumentando la presenza di servizi e campagne.



7 - UPA DELLA VALDA

- 7a)**
- Rafforzare il ruolo di polo ambientale, erogatore di servizi ecosistemici a favore dell'equilibrio di tutta l'area fluviale, in particolare aumentando la qualità degli ecosistemi naturali (SE regolatori e di supporto).
 - Contenere il capitale naturale e SE erogati per l'equilibrio dell'area fluviale.
- 7b)**
- limitare la presenza insediativa.



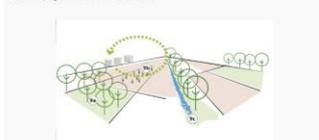
8 - UPA FLUVIALE DEL MALONE

- 8a)**
- Rafforzare il ruolo di polo ambientale, erogatore di servizi ecosistemici a favore dell'equilibrio di tutta l'area fluviale, in particolare aumentando la qualità degli ecosistemi naturali (SE regolatori e di supporto).
 - Contenere le GBI locali per completare la rete dell'area pilota.
- 8b)**
- Ridurre spazio al fiume, ampliando e liberando le aree generali per lo svolgimento delle dinamiche di espansione.
 - Ripercuotere l'ecosistema fluviale, migliorandone anche la qualità delle acque.
- 8c)**
- Mettere a sistema gli elementi puntuali di valore (abbazia di Fruttuaria e San Benigno Casavero).



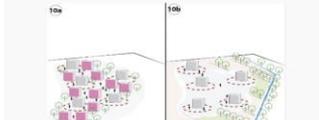
9 - UPA DELLA MEDIA PIANURA AGRICOLA

- 9a)**
- aumentare i SE delle aree agricole, attraverso la costruzione di neo-ecosistemi in grado di autoregolarsi e di equilibrare la pressione antropica.
 - Contenere le GBI locali per completare la rete dell'area pilota.
 - ridurre l'intensità d'uso delle pratiche agricole.
- 9b)**
- limitare la crescita e supportare paesaggi/punti come driver delle economie circolari.
- 9c)**
- Garantire/fortificare le funzionalità del territorio.



10 - UPA DELLA MEDIA PIANURA TRA ORCO E MALONE

- criticità di IIS, mostra un paesaggio in transizione da agricolo a suburbano. Occorre effettuare una scelta tra:
- 10a)**
- governare la transizione verso un nuovo paesaggio, dotandola dei relativi servizi, ambientali e socio-culturali.
- 10b)**
- limitare la crescita, supportare la rigenerazione territoriale riorganizzando il paesaggio agricolo.
 - Incrementare la capacità naturale delle
 - Riconoscere e far emergere i paesaggi esemplari qualificanti la media pianura agricola.
 - Contenere le GBI locali per completare la rete dell'area pilota.
 - Mettere a sistema gli elementi puntuali di valore (abbazia di Fruttuaria e San Benigno Casavero).



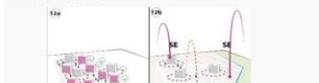
11 - UPA FLUVIALE DELL'ORCO

- 11a)**
- Rafforzare il ruolo di polo ambientale, erogatore di servizi ecosistemici a favore dell'equilibrio di tutta l'area fluviale, in particolare aumentando la qualità degli ecosistemi naturali (SE regolatori e di supporto).
 - Aumentare la multifunzionalità delle GBI locali esistenti per completare la rete dell'area pilota.
- 11b)**
- Mettere a sistema gli elementi puntuali di valore (abbazia di Fruttuaria e San Benigno Casavero).



12 - UPA DELLA MEDIA PIANURA URBANIZZATA

- Tenendo conto della criticità di IIS e della matrice, va operata una scelta. Infatti IIS evidenzia un paesaggio in transizione da suburbano a urbano edo. La matrice sopra il valore di riferimento della Carta Verde, ma non raggiunge il 50%, dunque resta ad un livello critico. Ciò definisce 2 possibilità:
- 12a)**
- governare la trasformazione verso la città densa, dotandola dei relativi servizi, ambientali e socio-culturali.
- 12b)**
- limitare la crescita, supportare la rigenerazione territoriale riorganizzando i paesaggi, aumentando la presenza di servizi e campagne.
 - Ripercuotere l'ecosistema fluviale, migliorandone anche la qualità delle acque.
 - Validare l'esperienza del PRODOTTO Temporale Verde.
 - Affiancare la linea delle bordure per costruzioni/colture di nuovo tipo.
 - Recupero multifunzionale dei paesaggi agricoli perenni.
 - Ripercuotere il sistema idrico locale.
 - Regolatore la domanda/offerta di SE aumentando gli accostamenti erogatori interni alla UPA e/o disseminando i paesaggi erogati UPA limitate.



13 - UPA FLUVIALE DEL PO

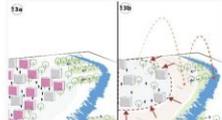
- La matrice non è definita per l'UPA, inoltre è insufficiente la presenza di elementi contraddittori al paesaggio fluviale del Po, che è comunque fortemente condizionato dall'UR. E' necessario intervenire per qualificare il fiume, nei diversi contesti, dotandolo di spazio alla sua dinamica.
- nelle aree urbane (sottile) il ruolo del fiume Po quale elemento portante dell'infrastruttura verde è da urbanizzare.
- nelle aree agricole: recupero di forme ed usi storici (omaggi) e delle morfologie fluviali.
- Lungo il corso: Assorbire la vulnerabilità agli effetti del cambiamento climatico (in regime idrologico).
- Non piani lasciare alla contemplazione del contesto di suolo e della possibilità per la disseminazione di nuclei riciclatori, con attività per questi nuclei, in un ruolo, o per l'incremento di favore fluvio in grado di ridurre le interferenze tra aree urbane e le aree agricole.
- Ripercuotere la domanda/offerta di SE aumentando gli accostamenti erogati interni alla UPA e/o disseminando i paesaggi erogati dalla UPA limitate.
- Tenendo conto della criticità di IIS e della matrice, va operata una scelta. Infatti IIS evidenzia un paesaggio in transizione da suburbano a urbano edo. La matrice non è definita. Ciò definisce una situazione di estrema vulnerabilità del paesaggio dell'UPA e delle risorse presenti. Occorre effettuare una scelta tra:



- 13a)**
- governare la transizione verso la città densa, dotandola dei relativi servizi, ambientali e socio-culturali.

13b)

- limitare la crescita, supportare la rigenerazione territoriale riorganizzando i paesaggi, aumentando la presenza di servizi, campagne e fiume. Incrementare la capacità naturale delle
- Validare l'esperienza del PRODOTTO Temporale Verde.
- Affiancare la linea delle bordure per costruzioni/colture di nuovo tipo.
- Recupero multifunzionale dei paesaggi agricoli perenni.
- Ripercuotere il sistema idrico locale.
- Regolatore la domanda/offerta di SE aumentando gli accostamenti erogatori interni alla UPA e/o disseminando i paesaggi erogati UPA limitate.



14 - UPA COLLINA DEL PO

- 14a)**
- Conservare l'efficienza biostrutturale produttiva.
- 14b)**
- Contenere l'erosività di carattere insostenibile (in regime di abbassati e qualità del suolo e abbassati temporanei della collina torinese, secondo caso...), per almeno in culture in qualità di sistemi (piani necessari) comprendenti le quantità già realizzate in termini di consumo di suolo non certamente poco e che risulta difficile della ecosistema, dotato non pochi giorni, all'anno, comporta infrastrutture e costi di manutenzione che possono compromettere le aree per gli ecosistemi.
 - Recupero multifunzionale dei paesaggi e ambienti esistenti, volte le dinamiche (cambio regime) sul territorio, sul paesaggio, sulla mobilità (riduzione della non a zona espandibile rapidamente sul territorio, il rischio è la perdita della forma "spoglia della collina" quale elemento distributore e valore aggiunto degli insediamenti su colline (CPI anche strategico precedente).



14c)

- Riconoscere e far emergere, anche negli strumenti urbanistici, le GBI presenti che erogano i SE Socio-culturali.

14d)

- Contenere le infrastrutture blu urbane.



ESEMPIO: BUONA PRATICA

BLUE GREEN CITY

Tale schema è stato sviluppato nell'ambito del progetto **BLUE GREEN CITY** per l'Unione di Comuni Nord Est Torino e il comune di Mappano.

Alla scala locale è un **Programma di azioni finalizzato a dare attuazione concreta alle Missioni di Pianificazione** tramite l'implementazione di **azioni efficaci**, a partire da quelle prioritarie, selezionate per rispondere alle Vulnerabilità Prioritarie e selezionate durante il percorso partecipativo che ha accompagnato tutto il processo di pianificazione.

Lo Schema di Pianificazione Intercomunale, di cui il Programma di Azioni costituisce il cuore, è composto da:

1. **la mappa dello stato delle Infrastrutture Verdi e Blu (GBI)**, che rappresenta i sistemi funzionali (Idroecosistemi, Agroecosistemi, Ecosistemi forestali ed Ecosistemi urbani) e gli elementi che li costituiscono. Si tratta in sostanza della mappatura delle Infrastrutture Verdi e Blu presenti allo stato attuale sulle quale innestare lo scenario complessivo di pianificazione della GBI.
2. **la mappa del progetto delle GBI**, che rappresenta le aree strategiche (gli ambiti di intervento) dove costruire le nuove GBI ed Nature Based Solutions (NBS) per il completamento della rete.

3. **le azioni per avviare l'attuazione dello scenario (il Programma di Azioni)** e le schede delle azioni prioritarie che contengono le informazioni e dati utili per svilupparle.

In particolare il Programma di Azioni (PAL) contiene quelle che rispondono prioritariamente alle problematiche territoriali e sono fattibili perché:

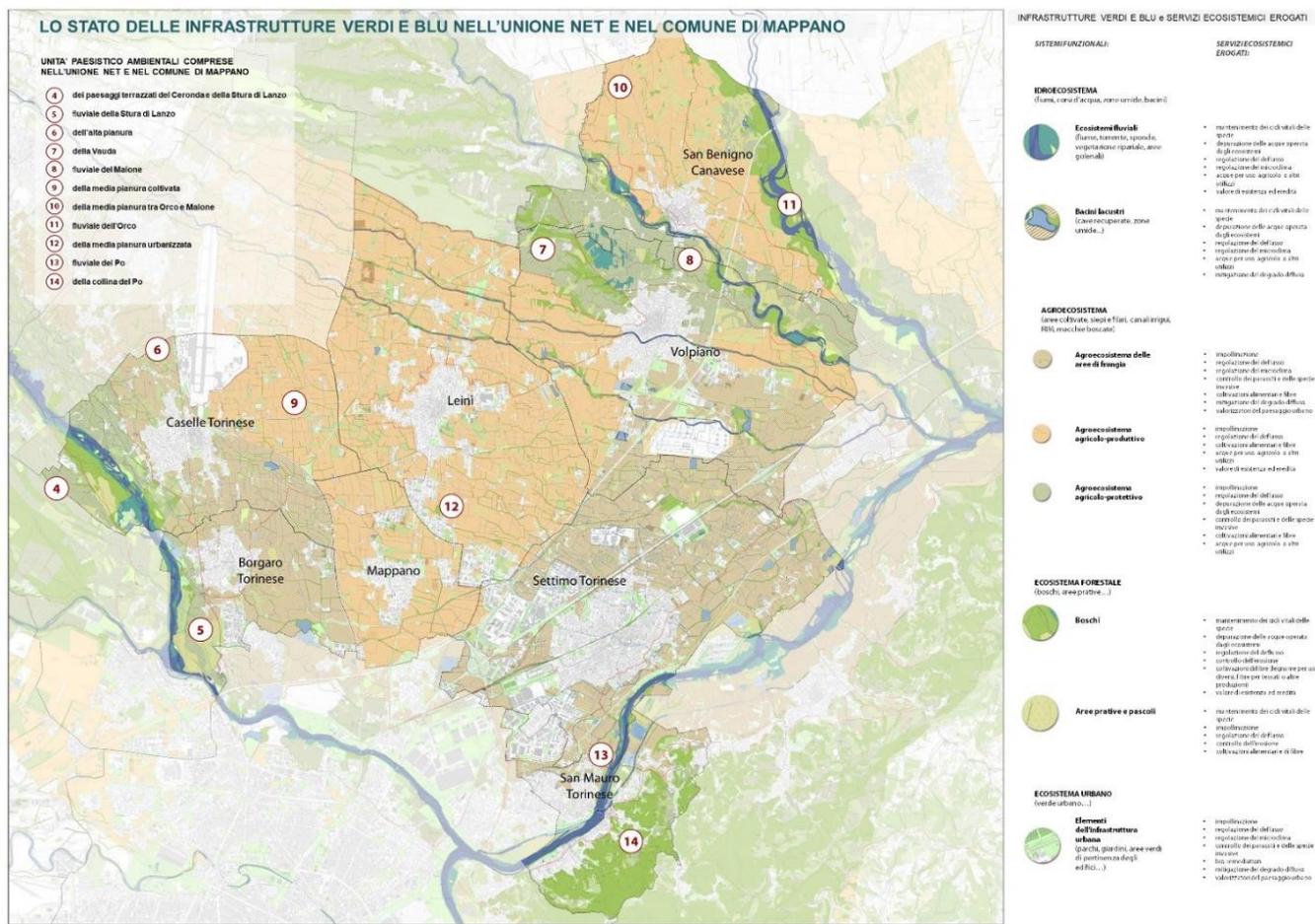
- sono concordate condivise con gli stakeholders;
- sono definiti i soggetti coinvolti: sia i responsabili dell'attuazione, sia le Amministrazioni che devono rilasciare autorizzazioni, permessi, ecc.;
- sono individuate le possibili risorse per l'attuazione (fondi, finanziamenti, ecc.);
- sono accompagnate da una programma, tempi e costi di massima di realizzazione.

1. La mappa di stato delle GBI

La mappa mostra lo stato di fatto e la distribuzione delle aree e degli elementi più significativi ai fini della progettazione concreta dell'Infrastruttura Verde e Blu (GBI) all'interno dell'Unione dei Comuni Nordest Torino (NET) e Comune di Mappano.

Gli elementi rappresentati costituiscono le parti di Infrastruttura Verde e Blu (GBI) esistenti e funzionanti, differenziate nei diversi sistemi funzionali (ecosistemi fluviali e i bacini lacustri, l'agroecosistema di frangia, agricolo-produttivo e agricolo-protettivo, i boschi e le aree prative e pascoli, e gli elementi dell'infrastruttura urbana).

Dalla mappa emergono gli elementi primari dell'Infrastruttura quali i corsi d'acqua, le diverse tipologie di paesaggi agroambientali, gli ambiti fluviali, i sistemi forestali, ad essi vi si possono ancorare le azioni del Programma d'Azioni (PAL).



3. Le azioni per avviare l'attuazione dello scenario: Programma di Azioni (PAL)

Alla mappa del progetto delle GBI è associata la Tabella esplicativa delle azioni rappresentate nella legenda della mappa di progetto. Nella tabella sono riportate in forma più estesa le azioni attraverso una descrizione sintetica della stessa, gli aspetti di governance, l'individuazione delle Nature Based Solutions (NBS) idonee all'attuazione, i Servizi Ecosistemici (SE) forniti e le Missioni di Pianificazione attuate. Di seguito si riporta uno stralcio riferito alle azioni per l'Infrastruttura Verde e Blu (GBI) nei Paesaggi Periurbani Fluviali.

PAESAGGI PERIURBANI FLUVIALI

Missioni di pianificazione di Riferimento dal progetto LOS_DAMA! - Il Codice della missione riferito alla UPA (vedi allegato XX)

- Unità Paesistico Ambientale (UPA) 5: UPA 5-1, UPA 5-10, UPA 5-11, UPA 5-12, UPA 5-13, UPA 5-14, UPA 5-15, UPA 5-16
- Unità Paesistico Ambientale (UPA) 8: UPA 8-2, UPA 8-3, UPA 8-4, UPA 8-5, UPA 8-6
- Unità Paesistico Ambientale (UPA) 11: UPA 11-2, UPA 11-3, UPA 11-5, UPA 11-6
- Unità Paesistico Ambientale (UPA) 13: UPA 13-5, UPA 13-6, UPA 13-9, UPA 13-10, UPA 13-15

| IVB: Ambiti di intervento | n. | Azioni | Descrizione sintetica | Aspetti di Governance | NBS riferimento alle linee guida | SE prioritari introdotti |
|---|----|--|--|--|--|--|
| Ambito fluviale con aree ripariali e golenali | 1 | Allargare lo spazio del fiume/torrente e ripristinarne l'andamento sinuoso | L'azione mira a ripristinare i processi morfodinamici naturalmente svolti dai corsi d'acqua e, nel tempo, le relazioni con il contesto attraversato. Ciò è possibile concedendo all'acqua lo spazio necessario per espletare la propria dinamica, limitando ciò che vincola e irrigidisce il deflusso, favorendo i naturali processi di erosione e deposito dei materiali. Si tratta di individuare l'ambito fluviale all'interno del quale l'acqua sceglie liberamente il proprio tracciato. Operativamente servono alcune attività preliminari di rimodellamento meccanico delle sponde e dell'alveo principale (alveo di magra) finalizzate ad attivare la forza modellatrice dell'acqua. Questo permette di ottenere morfologie ampie e varie in grado di incidere sulla velocità di deflusso e, in caso di eventi di piena, di svolgere la funzione di laminazione delle acque. Inoltre la diversificata morfologia dell'alveo permette di incrementare il numero di habitat e microhabitat tipici degli ecosistemi ripariali fluviali. | Le azioni possono essere incluse o sinergiche a quelle previste dai Programmi di Gestione dei Sedimenti e dai Piani di Gestione della Vegetazione perifluviale. Gli attori che dovrebbero essere coinvolti sono la Regione (Direzione generale Ambiente, Energia e Territorio, DG Opere pubbliche, difesa del suolo, protezione civile, trasporti e logistica), gli Enti Locali e gli Enti settoriali IPLA e, soprattutto quelli con competenze relative alla gestione delle acque superficiali (AIPD, AdBPo, Consorzi di Bonifica: Consorzio di 2° grado delle Valli di Lanzo, Consorzio Ovest Torrente Orco, Comprensorio Irriguo del Canavese). Anche le associazioni degli agricoltori sono uno stakeholder necessario in quanto utilizzatori della risorsa acqua e gestori del territorio servito dal reticolo. | Categoria 3b. Sistemi di drenaggio sostenibile Questa famiglia include NBS utili ad un efficace funzionamento del reticolo idrografico, compresi gli ecosistemi fluviali (dunque che considera contemporaneamente aspetti idraulici, di qualità delle acque e, ingenerale, di paesaggio) Rinaturalizzazione di corsi d'acqua Foresta naturale | di regolazione • Regolazione del deflusso • Depurazione delle acque • Controllo dell'erosione di supporto • Mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi Acqua dolce |
| | 2 | Ricostruire gli ecosistemi ripariali e golenali lungo i corsi d'acqua principali | L'azione può completare la precedente. La riqualificazione o ricostruzione degli ecosistemi ripariali deve interessare tutti gli strati vegetali: erbaceo, arbustivo ed arboreo. Sono da preferire interventi forestali volti a tutelare le formazioni vegetali e gli ecosistemi fluviali di qualità e in grado di indurre dinamiche di auto riequilibrio del bosco, favorendo interventi minimi che non alterano la struttura complessiva e secondo le tecniche della selvicoltura naturalistica. Per gli interventi di consolidamento spondale prevedere adeguati interventi di ingegneria naturalistica. | | | |
| Aree di cava in ambito fluviale | 3 | Recuperare le cave con interventi di connessione all'alveo fluviale | Il piano cave generalmente prevede il recupero ambientale delle cave "esaurite". L'azione mira ad aumentare la multifunzionalità prevista dai progetti di recupero inserendo condizioni che accelerano e guidano il processo spontaneo di formazione di habitat, che già interessa i bacini inattivi. Si prevedono alcune attività preliminari per la riconfigurazione dei bacini (diversificazione delle sponde e della profondità) e per il collegamento all'alveo tramite rogge e canali o inglobando i bacini nelle operazioni di allargamento dello spazio fluviale. | L'azione può essere utilizzata per indirizzare i progetti di Recupero delle cave poste nei pressi dei corsi d'acqua. Gli attori che dovrebbero essere coinvolti sono la Regione (Direzione generale Ambiente, Energia e Territorio, DG Opere pubbliche, difesa del suolo, protezione civile, trasporti e logistica), la Città Metropolitana e le associazioni degli operatori del settore delle attività estrattive, AIPD, AdBPo, IPLA. | Categoria 3b. Sistemi di drenaggio sostenibile Riconnessione di ambiti fluviali Aree allagabili ed invasi di ritenuta Stagni e zone umide Categoria 2. NBS per la rigenerazione Le tipologie di NBS che contribuiscono alla riqualificazione di aree/siti degradati in aree urbane ed extraurbane, degradati, contaminati e/o in attesa di recupero Recupero ambiti estrattivi cave di pianura | di regolazione • Regolazione del deflusso • Depurazione delle acque di supporto • Mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi di approvvigionamento • Coltivazioni Acqua dolce |

FASE 5

Dalle Missioni di Pianificazione al progetto di paesaggio

L'Infrastruttura Verde e Blu (GBI) prevede di migliorare il Paesaggio e l'Ambiente attraverso le Missioni di Pianificazione che mirano alla riduzione della Vulnerabilità, all'aumento della Resilienza e alle capacità adattative dei paesaggi tramite le opportune GBI.

>>>> **Le Missioni di Pianificazione ci indicano le GBI di cui abbiamo bisogno nei diversi paesaggi**

La lettura integrata dei paesaggi, delle Missioni e delle GBI, permette di selezionare le Nature Based Solutions (NBS) più adatte a incrementare i Servizi Ecosistemici (SE) prioritari

Le Nature Based Solutions (NBS) quindi sono il risultato ultimo del processo di pianificazione e la risposta locale ai bisogni del paesaggi.

L'attuazione concreta delle GBI avviene attraverso la realizzazione di NBS, quali componenti della GBI stessa.

Le Nature Based Solutions più efficaci...

- Le NBS più efficaci sono quelle:
- che attuano le Missioni di Pianificazione
 - più idonee ad erogare i SE riconosciuti come prioritari per ogni ambito
 - adatte alle caratteristiche dei paesaggi e alle condizioni locali ovvero alle opportunità e limiti di impiego

- effettivamente fattibili, in funzione di diverse variabili locali quali ad esempio:

- Aree disponibili
- Attori pubblici/privati che le realizzano
- Attori pubblici/privati (cittadino) che le gestiscono
- Altre opportunità locali (...)

>>>> **Le aree disponibili, le risorse, la governance ci prefigurano quale GBI possiamo concretamente avere**

La scelta delle NBS più efficaci rappresenta il tassello finale per la costruzione della GBI. In tal senso, arrivano a valle di tutte le fasi analitiche precedenti e le incorporano in termini di risposta concreta ai bisogni dei paesaggi.

... e come selezionarle

Per la loro individuazione sono messi in campo **3 strumenti**:

1. una tabella di derivazione delle categorie di NBS a partire dalle Missioni di Pianificazione (Cap. 05, pag. 115 e seguenti);
2. un abaco di possibili NBS incluse all'interno di ciascuna categoria (Cap. 05, pag. 123 e seguenti);
3. le schede delle categorie di NBS che definiscono le opportunità e i limiti nell'utilizzo delle specifiche NBS da tenere ben presente limiti durante la scelta e l'impiego (Cap. 05, da pag. 126 e seguenti).

Strumenti per l'attuazione e la gestione

Lo Schema di Pianificazione costituisce il quadro strategico per la destinazione delle risorse economiche attribuibili alla costruzione dell'Infrastruttura Verde e Blu (GBI), parte fondante della riqualificazione del paesaggio e dei benefici derivabili, compresi lo sviluppo economico e i valori intangibili.

L'avvio delle azioni delineate dallo Schema di Pianificazione, a scala vasta, e dal Programma di Azioni, a scala locale, può avvenire attraverso due filoni specifici:

1. specifici investimenti e approntamenti di spesa da parte dei soggetti, pubblici e privati, co-interessati allo sviluppo dello schema o del Programma di Azioni;
2. recepimento della GBI come strumento efficace per la pianificazione intermedia, da includere nel sistema della pianificazione regionale, in corso di revisione.

Per quanto riguarda il primo filone, gli investimenti, questi possono avere provenienze assai variabili.

Le risorse potranno essere più o meno consistenti in ragione dello stato della finanza pubblica e privata. In particolare una quota non trascurabile, e a volte determinante per l'avvio delle fasi attuative, può derivare da fonti non direttamente riconducibili ai bilanci comunali e/o a soggetti privati direttamente implicati nell'attuazione dello Schema delle GBI o del Programma di Azioni.

Segue un elenco contenente alcuni degli strumenti attivabili per la governance dello Schema di Pianificazione o del Programma di Azioni:

- bandi e finanziamenti pubblici (es: misure PSR FEASR, POR FESR, altri programmi UE);
- bandi e finanziamenti privati (es: bandi di Fondazioni Private, Programmazione negoziata, ecc.);
- Istituzione di fondi, anche legati a strumenti di pianificazione vari, ai quali conferire somme generabili dall'urbanistica e/o da progetti, accordi quadro (es: Fondi di compensazione, Contributo di costruzione, Prodotti finanziari dedicati);
- sinergie con strumenti di pianificazione settoriale (es: Piani di Indirizzo Forestale, Piano di Classificazione degli immobili e contributo consortile di bonifica, Piani di recupero delle Cave, Programmi di gestione dei sedimenti del fiume Po, Piani di gestione della vegetazione perifluviale);
- altre forme di cooperazione territoriali innovative (es: Contratti di Paesaggio, Patti volontari, Consorzi agroforestali, Distretti agricoli, SAL- Sistema Agricolo Locale, Gemellaggi tra UPA, Piani comunali di manutenzione, Fondazione di Partecipazione).

Il Piano come un processo ciclico e aperto

Uno dei contenuti connotativi del processo di pianificazione proposto è il tentativo di fornire una visione complessiva del sistema paesistico-ambientale che superi, almeno in parte, gli approcci più o meno settoriali della strumentazione tradizionale.

Ciò è fondamentale in riferimento all'approccio complessivo proposto: non un piano "chiuso" da realizzarsi interamente con risorse economiche pubbliche, ma un telaio ampio caratterizzato da alcuni punti/requisiti fissi e una serie di elementi variabili, quindi adattabili, idonei alla realizzazione, anche per fasi da parte di soggetti diversi, sia pubblici che privati.

Il piano è dunque un processo, al quale possono concorrere più attori, fermi restando gli obiettivi, i risultati attesi e alcuni principi e criteri fondamentali.

Un processo aperto che, nel tempo, faccia crescere il coinvolgimento, la percezione di valori e il senso di appartenenza della popolazione. In tutto ciò, il "fare bene", riveste un'importanza notevole, più che per i risultati fisici che determina, per la fiducia e il legame che le attività producono nelle comunità.

Gli strumenti fondamentali saranno dunque Bandi e finanziamenti privati per governare i processi reali sul territorio, armonizzando esigenze di diversa natura.

Il processo aperto impostato si basa dunque su una circolarità di azioni che, da qui, prendono avvio.

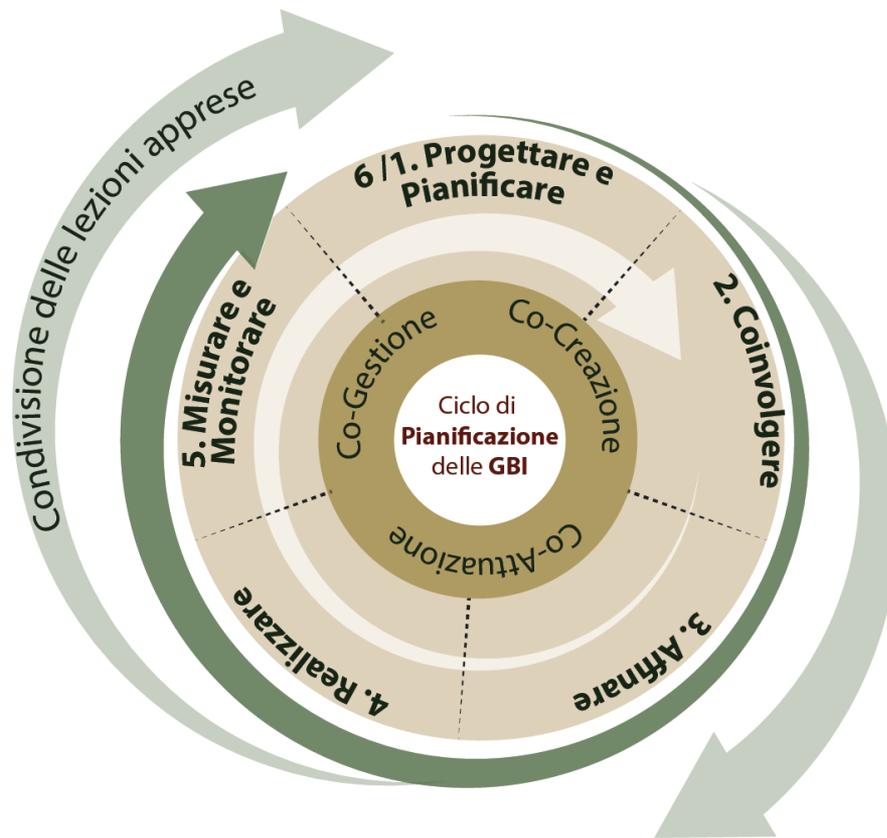


Diagramma schematico rappresentante il processo ciclico e aperto delle GBI, (adattato da Kunmar et al. , 2020).

IL PROCESSO DI GOVERNANCE

1. Progettare e Pianificare

Si tratta spesso non di singole, ma di numerose attività che possono anche prendere avvio e svilupparsi in tempi diversi. Talvolta sequenziali, a volte coincidenti, a volte intermittenti. In ogni caso si tratta di progettare un “organismo” al quale dare una forma.

L’**“organismo urbano”** è già presente, si tratta di migliorarlo trovando, di volta in volta, gli attori e le risorse adeguate ad attivare i progetti più opportuni in base alle schede predisposte. L’attenzione da tenere è quella di approfittare degli interventi per migliorare il paesaggio urbano, la permeabilità dei suoli, la dotazione di verde urbano, la multifunzionalità ecologica delle aree interessate, le sinergie tra aree vicine. È opportuno tener conto che i SUDS potenzialmente possono aprire allo sviluppo di nuove professioni e attività lavorative, introducendo alcuni dei benefici socio economici indotti dalle Infrastrutture Verdi e Blu (GBI). Possono inoltre essere oggetto di autocostruzione, contribuendo a rispondere ad altre istanze sociali ed economiche.

L’**“organismo rurale”**, in questo momento, è profondamente diverso da quello che si vorrebbe. Dunque deve trasformarsi. Ma la sua trasformazione non può partire da un disegno, bensì da un’organizzazione, che ad oggi non è presente. Pertanto, da questo deve partire il progetto. È evidente che progetto (ossia forma e struttura) e organizzazione (ossia funzione e struttura) devono essere intimamente legati: altrimenti l’organismo non funzionerà. Quindi il progetto dell’organizzazione dovrà tener conto del Documento di Pianificazione e delle Missioni individuate.

2. Coinvolgere

Il coinvolgimento è fondamentale, anzi strategico. Senza il coinvolgimento delle comunità locali e attori diversi, le probabilità che gli obiettivi del progetto vengano perseguiti si riduce, forse fatalmente.

Ma il coinvolgimento gioca in modo diverso nei due “organismi”. Per quanto riguarda l’ “organismo urbano”, il coinvolgimento è strategico per sviluppare il senso di appartenenza alla base della cura della città e la conoscenza e cultura del verde urbano e del suo importante ruolo nei confronti della sostenibilità urbana. Il coinvolgimento è utile, per facilitare il processo che potrà portare al raggiungimento degli obiettivi.

Per quanto riguarda l’ “organismo rurale”, il coinvolgimento è rivolto a cittadini e operatori di settore per definire nuove modalità di gestione del paesaggio rurale, per tutelare l’economicità dell’attività agricola e, al contempo, incrementarne i benefici ambientali.

3. Affinare

Ogni processo virtuoso deve essere un processo incrementale, dove l’incremento non riguarda solo la quantità, ma soprattutto la qualità. Inoltre, un processo in cui organizzazione e forma devono procedere di pari passo, è necessario che ad ogni risultato sul piano organizzativo, sia associato un approfondimento/adeguamento progettuale.

Quindi la fase di affinamento è fondamentale in entrambi gli “organismi” ed è proprio legata alle modalità di sviluppo del progetto.

IL PROCESSO DI GOVERNANCE

4. Realizzare

Questa non è una fase, ma un insieme di momenti successivi che porteranno, poco per volta, ad attuare sul territorio le Missioni di Pianificazione e il disegno dell'Infrastruttura Verde e Blu.

La realizzazione non è la conclusione del processo.

Le Infrastrutture Verdi e Blu (GBI) e gli spazi che le compongono sono organismi vivi, dinamici che devono modificarsi nel tempo, alle volte adattandosi ai cambiamenti, alle volte chiedendo alle città di adattarsi a loro.

La fase della realizzazione non finisce mai: ciò che cambia è che, se il progetto è ben concepito, cambiano nel tempo gli esecutori.

All'inizio sono prevalentemente gli umani con la loro programmazione e progettazione, poi gradualmente, gli umani come agenti di cambiamento diventano sempre meno importanti e acquisiscono importanza gli elementi naturali, come le specie animali e vegetali (che costituiscono la biodiversità), le variazioni climatiche e microclimatiche, le azioni spontanee non programmate di cittadini sempre più informati e consapevoli del loro ruolo nei confronti della natura.

Dal momento che ci troviamo in un ambito fortemente vulnerabile per via del carico antropico circostante, è indispensabile che le realizzazioni siano eseguite in modo preciso e finalizzato: bisogna capire gli effetti (positivi e negativi) di tutto ciò che avviene.

5. Misurare e Monitorare

Ecco dunque che è necessario monitorare e anche misurare. Se l'obiettivo è migliorare la salute dei paesaggi, rispondendo alle Vulnerabilità e aumentando i Servizi Ecosistemici (SE), è necessario capire non solo se gli obiettivi si raggiungono, ma anche quali sono le azioni più efficaci.

Il piano di monitoraggio è dunque fondamentale non solo per capire gli effetti, ma soprattutto per imparare a spendere bene le risorse economiche. Per quanto riguarda l' "organismo urbano", sarà necessario capire come migliora l'ambiente urbano e come i cittadini prima agiscono e poi rispondo al miglioramento.

Per quanto riguarda l'"organismo rurale", sarà necessario capire come migliora l'ambiente rurale in sé e in rapporto con il suo contesto, seguire attentamente lo sviluppo delle aziende agricole che verranno e il loro operato nei confronti dell'agro-ambiente, dell'agro-sociale e delle produzioni in relazione ai consumi locali e pubblici. Anche in questo caso capire come i cittadini prima agiscono e poi rispondo al miglioramento.

6. Progettare e Pianificare

Il processo circolare, riparte inevitabilmente dal progetto dopo una prima fase di attività. Ma non è una ripartenza da zero: si tratta di un processo incrementale e dunque la ripartenza consente di migliorare aspettative e risultati.

MONITORAGGIO

Il monitoraggio è l'attività di controllo degli effetti significativi, positivi e negativi sul sistema paesistico-ambientale indotti da qualsiasi trasformazione.

Gli scopi del monitoraggio sono molteplici:

>> per quanto riguarda gli **aspetti paesistico-ambientali (o di contesto)**

- 1) capire se le condizioni del sistema paesistico-ambientale analizzate e valutate in fase di pianificazione dell' Infrastruttura Verde e Blu (GBI) abbiano subito evoluzioni significative;
- 2) capire come le trasformazioni incidono sul paesaggio e sulle componenti ambientali, e se gli effetti prodotti queste corrispondono a quelli attesi;
- 3) in presenza di effetti positivi, comprendere quali fattori hanno concorso al successo della trasformazione nel contesto;
- 4) intercettare tempestivamente gli effetti negativi e adottare le opportune misure correttive e valutare se le azioni di ri-orientamento siano efficaci ad invertire gli effetti negativi.

>> per quanto riguarda gli **aspetti gestionali (o di processo)**

- 1) capire se le azioni messe in campo sono in grado di raggiungere gli obiettivi determinati;
- 2) valutare il grado di attuazione delle azioni.

Monitoraggio delle GBI

Il monitoraggio è essenziale per determinare se la GBI pianificata e le Nature Based Solutions (NBS) individuate per l'attuazione, risponde efficacemente alle esigenze (Servizi Ecosistemici prioritari e Missioni) individuate per i diversi paesaggi.

Il monitoraggio e la valutazione della GBI sono essenziali, non solo per

misurare il "successo" dei singoli progetti NBS, ma anche per informare ulteriori azioni e fornire prove a sostegno di una pianificazione e gestione efficace dell'uso del territorio e della definizione delle politiche.

Il monitoraggio del processo di attuazione dello Schema di Pianificazione, supporta e orienta le scelte verso la sostenibilità lungo l'intero ciclo di vita della GBI e degli elementi che la compongono.

Fasi di monitoraggio

Da un punto di vista metodologico, il monitoraggio può essere descritto come un processo a tre fasi che affianca e accompagna l'attuazione della GBI:

- **analisi:** consiste nell'acquisizione delle informazioni di base, per il calcolo degli indicatori, e nel confronto con gli andamenti previsti per verificare se vi siano scostamenti rispetto alle aspettative;
- **diagnosi:** consiste nell'identificazione e nella descrizione delle cause degli eventuali scostamenti registrati rispetto alle aspettative, ascrivibili sia a cambiamenti intervenuti sul contesto ambientale che a problemi nell'attuazione della GBI;
- **reazione:** individua se e quali azioni di riorientamento sia necessario intraprendere (possono riguardare obiettivi, azioni, condizioni per l'attuazione, tempi di attuazione, ...) per renderlo coerente con gli obiettivi fissati.

Presupposto necessario per la sua definizione del piano di monitoraggio è il contesto paesistico-ambientale di riferimento (il medesimo interessato dalla pianificazione della GBI), il sistema degli obiettivi (Missioni di Pianificazione) e l'insieme delle azioni da attuare (in particolare le NBS).

MONITORAGGIO

È importante inoltre che sia gli obiettivi che gli effetti delle azioni siano misurabili, stimabili e verificabili tramite **indicatori**.

Nella presente proposta di monitoraggio si introducono sia gli indicatori spaziali utilizzati per caratterizzare le Vulnerabilità e le Resilienze alla scala intermedia, che i Servizi Ecosistemici (SE) definiti e stimati attraverso le mappature prodotte. Sia gli indicatori che i SE definiscono lo scenario di base di un ipotetico monitoraggio. L'aggiornamento dei dati ad un tempo X permette di confrontare le differenze dei risultati e verificare se gli andamenti sono positivi o negativi.

Per esempio l'aggiornamento delle mappe dei SE permette di verificare se il nuovo scenario sarà caratterizzato da una riduzione delle scarsità (positivo) piuttosto che delle abbondanze (negativo).

Per quanto riguarda la valutazione degli andamenti degli indicatori spaziali si vedano le soglie numeriche per la CORONA VERDE di cui all' [approfondimento 3](#).

Altri indicatori per il monitoraggio delle NBS si possono trovare al link seguente

https://ec.europa.eu/info/news/evaluating-impact-nature-based-solutions-handbook-practitioners-2021-may-06_en

<https://op.europa.eu/s/o9b7>

Governance del sistema di monitoraggio

Alcuni aspetti richiedono di essere fissati per attuare un monitoraggio operativo ed efficace: definire tempi e costi del monitoraggio e il quadro di responsabilità.

A questo proposito si dovranno definire:

- chi fornisce i dati e i protocolli di fornitura degli stessi;
- chi aggiorna gli indicatori;
- i tempi, le modalità operative, gli strumenti e le risorse per lo svolgimento delle attività;
- i meccanismi di retroazione per ri-orientare obiettivi e azioni;
- le modalità di consultazione dei soggetti con competenza ambientale e l'eventuale partecipazione del pubblico;
- la periodicità, i contenuti e la struttura dei rapporti di monitoraggio.

Alcuni esempi

Di seguito si riportano due esempi sviluppati, all'interno del progetto LOS_DAMA! per valutare l'efficacia dell'applicazione delle Nature Based Solutions (NBS) per costruire un'Infrastruttura Verde e Blu (GBI) e gli effetti sull'Unità Paesistico-Ambientale (UPA).

- sono stati costruiti scenari che ipotizzano NBS e quantità
- per misurare l'efficacia sono stati riapplicati alcuni indicatori

ESEMPIO

Simulazione n.1: Gestione sostenibile delle acque meteoriche in un ambito produttivo/commerciale

La simulazione è stata svolta sulla Unità Paesistico-Ambientale (UPA) 12 - della media pianura urbanizzata – che, dalle analisi di Vulnerabilità (V) e Resilienza (R) svolte con gli indicatori spaziali e i Servizi Ecosistemici (SE), risulta vulnerabile in termini di aspetti idrogeologici legati all'alta incidenza di aree impermeabilizzate.

Nella UPA 12, dall'applicazione dell'indicatore spaziale «Indice di superficie drenante (Idren)», le aree non drenanti risultano estese 5.586,89 ha, pari al 68% della superficie totale dell'UPA stessa. Tali valori posizionano l'UPA nella classe di Vulnerabilità «medio alta».

Sulla base delle Missioni definite per la UPA, in particolare sulla base di quelle finalizzate a rispondere all'obiettivo di de-impermeabilizzazione, è stato costruito uno scenario di risposta che simula l'applicazione delle Nature Based Solutions (NBS) appartenenti alla famiglia «gestione delle acque».

Lo scenario prevede l'allestimento di una rosa di Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SUDS) finalizzati a intercettare dai pluviali e dalla rete fognaria le acque meteoriche per gestirle al suolo tramite infiltrazione o stoccaggio superficiale.

Sono confrontate due ipotesi:

- 1) di medio termine (in tempi brevi e medi)
- 2) di termine ottimale (nel lungo periodo)

L'ambito produttivo/commerciale ha una superficie di aree non drenanti pari a 1072 ha.

Nella prima si è ipotizzato di gestire il 25% delle area campione con SUDS, ossia 268 ha.

Nella seconda si è ipotizzato di gestire il 75% delle area campione con SUDS, ossia 788 ha.

La verifica dell'efficacia delle due ipotesi è stata effettuata riapplicando l'indicatore «Idren» all'UPA, aumentando la capacità di drenaggio dell'ambito produttivo/commerciale campione:

- Nella ipotesi 1 del 25%
- Nella ipotesi 2 del 75%

Dai risultati della simulazione emerge che l'indicatore «Idren» assume il seguente andamento

- | | |
|-------------|------------|
| - Stato | Idren 68% |
| - Ipotesi 1 | Idren 69% |
| - Ipotesi 2 | Idren 75 % |

Si nota come i valori rilevati dall'indicatore siano in netto miglioramento; il raggiungimento del valore 75%, colloca l'UPA, dal punto di vista dell'Idren in una classe di Vulnerabilità inferiore (classe media) rispetto alla situazione di partenza.

ESEMPIO

Simulazione n.2: Ricostruzione dell'agroecosistema nel paesaggio periurbano rurale

La simulazione è stata svolta sulla Unità Paesistico-Ambientale (UPA) 9 - delle media pianura agricola - che, dalle analisi di Vulnerabilità (V) e Resilienza (R), risulta vulnerabile per quanto riguarda gli aspetti relativi alla perdita di biodiversità (degrado degli habitat e degli ecosistemi) e la banalizzazione e specializzazione degli elementi che costituiscono il paesaggio.

Nella UPA 9, dall'applicazione degli indicatori spaziali «Eterogeneità paesaggistica (H)» e «Biopotenzialità territoriale (% Btc Hn/Btc media)» si ottengono valori che testimoniano livelli di Vulnerabilità alti, ad indicare la scarsità di capitale ed ecosistemi naturali in grado di erogare Servizi Ecosistemici (SE), con particolare riferimento ai SE di regolazione. Infatti su una estensione dell'UPA pari a 4.080 ha, l'85% delle aree sono completamente occupate da seminativi semplici, mentre le aree interessate da ecosistemi naturali si limitano allo 0,5% della superficie totale.

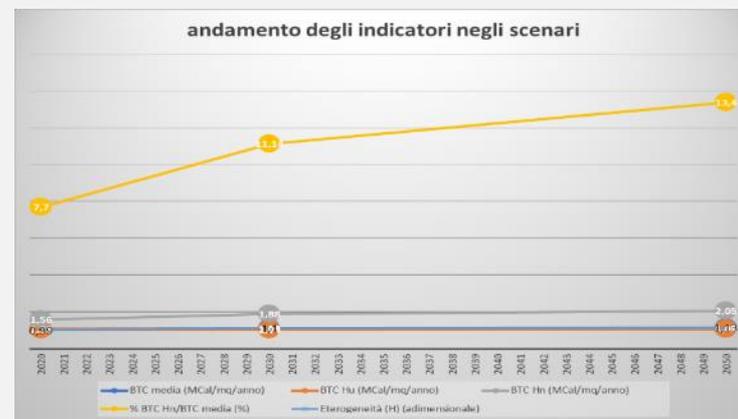
Sulla base delle Missioni definite, in particolare quelle riguardanti la necessità di incrementare il capitale naturale e la mitigazione della pressione antropica, è stata costruita una simulazione di risposta attraverso l'applicazione delle Nature Based Solutions (NBS) della famiglia «verde dei contesti agricoli».

Lo scenario prevede l'inserimento nelle aree agricole di interventi finalizzati ad arricchire l'agroecosistema con la costruzione di neo-ecosistemi capaci di autoregolarsi e di aumentare la capacità di erogazione di SE. Gli interventi riguardano nello specifico la costruzione/potenziamento del sistema di siepi e filari lungo le partiture agricole e la riqualificazione/riconnessione del reticolo idrografico minore.

Sono previste due ipotesi:

- 1) di medio termine (in tempi brevi e medi)
- 2) di termine ottimale (nel lungo periodo)

Nella prima di ipotizza di convertire ca 55 ha di aree occupate da seminativi semplici ad ecosistemi filtro, sistemi vegetali lineari e aree interessate da riqualificazione morfologiche del reticolo idrografico minore e da vegetazione ripariale. Nella seconda, invece, le aree interessate dalle NBS sono ca 95 ha. La verifica dell'efficacia è stata effettuata riapplicando gli indicatori spaziali. Dai risultati emergono i seguenti andamenti:



Questi andamenti evidenziano l'aumento degli indici, in particolar modo nell'ipotesi 1, nella quale gli indicatori mostrano, seppur nel breve termine, incrementi significativi. Si noti in particolare l'incremento della BTC Hn, dovuto alle proposte di equipaggiamento vegetazionale diffuso in tutta l'UPA.

**05 NATURE BASED SOLUTIONS:
LE COMPONENTI DELLE GBI**

green
& blue

GLI ELEMENTI CHE COSTITUISCONO LE GBI

Ciò che c'è già: gli elementi di stato

Gli spazi aperti urbani ed extraurbani esistenti, che costituiscono, anche potenzialmente, la parte vitale dei paesaggi (tutte le aree drenanti urbane, canali e specchi d'acqua, aree verdi pubbliche private, gli elementi che costituiscono i paesaggi rurali, fluviali e naturali)



Parcheggio, Settimo Torinese, Piemonte



Area agricola dismessa interclusa nel tessuto urbano, Settimo Torinese, Piemonte



Ambito estrattivo, Carignano/Carmagnola, Piemonte



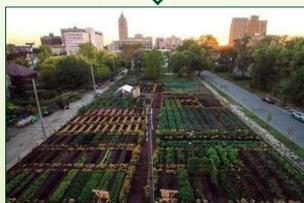
Torrente Bendola, presso Brandizzo, Piemonte (Foto di F. Ceragioli - Opera propria, CC BY-SA 3.0)

Ciò che si può costruire: gli elementi per il progetto

Le Soluzioni Basate sulla Natura (NBS) attraverso cui costruire GBI adeguate a rispondere efficacemente alle Missioni delineate attraverso l'analisi dei bisogni (ad esempio l'analisi V/R) e dei SE prioritari all'interno delle UPA.



Sistema di drenaggio delle acque stradali (Fosso vegetato), Nottingham, UK



Orti urbani, Detroit, USA



Ex cava rinaturalizzata, Oasi Naturalistica «I gorèt», Nole, Piemonte



Rinaturalizzazione delle sponde del Rio Mödling (intervento F. Florineth)



Biofossato, Antioch, USA



Orti urbani



LE MOLTEPLICI FUNZIONI E I MOLTEPLICI BENEFICI DELLE NBS

Le Funzioni e i Benefici

Le NBS sono sempre sviluppate per soddisfare una gamma di funzioni specifiche, ad esempio ridurre le inondazioni, la temperatura dell'aria, l'erosione di suolo, i disturbi reciproci tra elementi incompatibili (ad esempio infrastrutture di trasporto e aree agricole), aumentare la cattura di carbonio nel suolo, l'impollinazione, la biodiversità, ecc.

L'interesse comune è che gli investimenti per la realizzazione delle NBS diano i risultati migliori possibili.

Ossia che l'NBS siano decisamente efficaci nel produrre pienamente i benefici attesi, rispetto alle situazioni socio-ecologiche esistenti, dunque efficienti e riconosciute dalle comunità.

Benefici che possono essere messi in relazione a parametri quantitativi (ad esempio i volumi d'acqua trattenuti), o metriche qualitative come, ad esempio, indici che valutano il ben-essere o il gradimento della popolazione.

Il concetto di efficacia

L'efficacia delle NBS è definita come: il livello al quale sono raggiunti gli obiettivi e la misura entro cui i problemi chiave sono risolti.

Ad esempio:

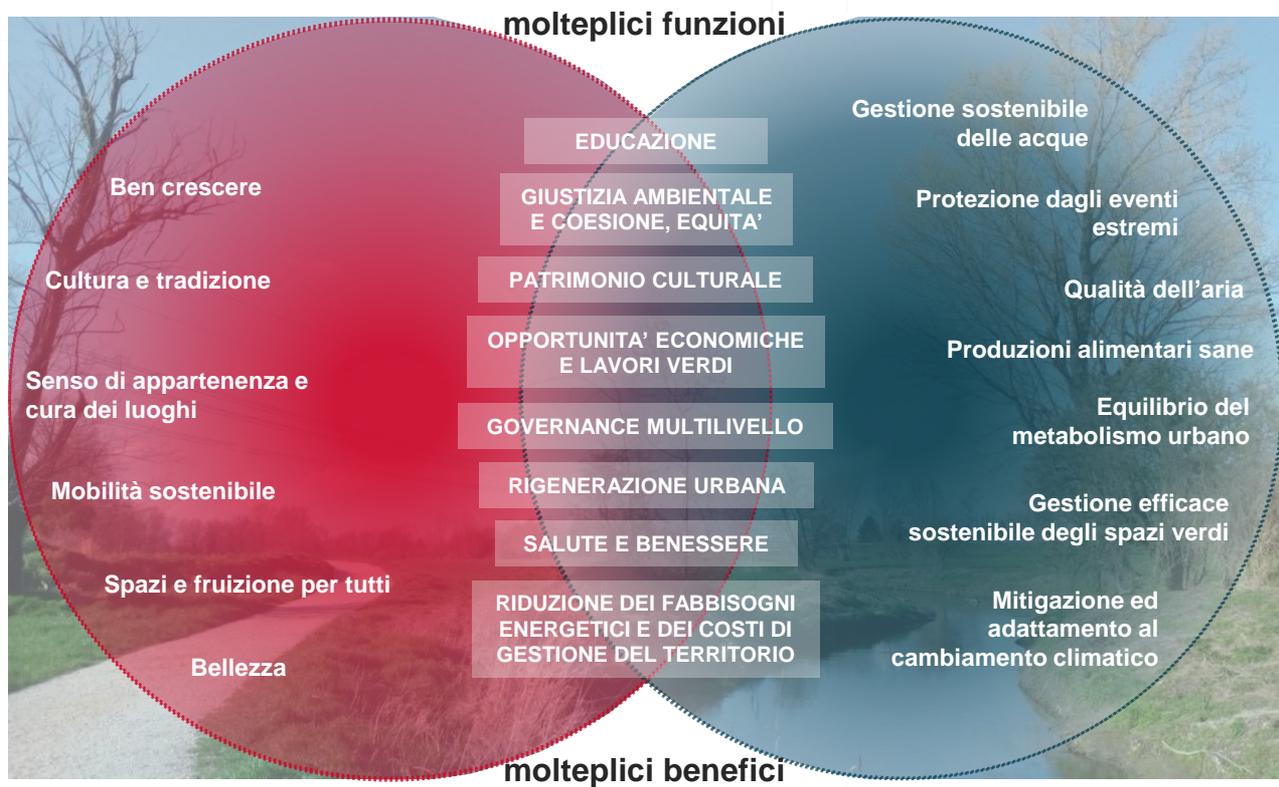
- Le NBS riescono a migliorare la resilienza climatica urbana?
- Le NBS riescono a produrre benefici ambientali?
- Le NBS riescono a produrre benefici sociali?
- Le NBS riescono a produrre benefici economici?
- Le NBS riescono a produrre benefici alla biodiversità?

Il raggiungimento di più obiettivi o benefici attraverso interventi di NBS, è possibile solo attraverso un approccio integrativo a partire dall'inizio del processo.

Una semplice sintesi alla fine non è efficace.

E' necessario che anche le fasi di analisi siano impostate in modo integrato e focalizzate a capire problemi chiave, obiettivi e limiti di progetto.

LE MOLTEPLICI FUNZIONI E I MOLTEPLICI BENEFICI DELLE NBS



CULTURE BASED

dipendenti dalle «Nature Based»

NATURE BASED

Uno dei punti cruciali è il ruolo delle NBS nella formazione e sviluppo della Culture Based Solutions.

Lo schema a fianco mette in relazione le "Nature Based" con le "Culture Based" che sono in parte generate, sicuramente condizionate, dalle Nature Based.

L'integrazione di Nature and Culture può fornire benefici complessivi e risposte a molteplici bisogni sociali (colonna centrale dello schema).

Le NBS sono dunque soluzioni win-win, che permettono di raggiungere molti benefici, sia ambientali che socio-economici, a diverse scale spaziali, tramite le interazioni di più funzioni.

GBI una rete strategicamente pianificata arricchita dalle NBS

LE NBS EFFICACI

In pratica, l'efficacia delle NBS può essere affrontata come alcuni problemi decisionali, rispondendo alle domande che seguono.

Scegliere

>> Quali sono i problemi chiave? Quali i benefici attesi rispetto ai problemi? Quali le NBS più efficaci?

Mettere in ordine

>> A quale categoria di efficacia o di impatto positivo (basso, medio, o alto) appartiene l'NBS?

Classificare

>> Qual è l'efficacia dell'NBS in una classifica dal peggiore al migliore?

Agire

>> Qual è l'NBS realizzabile in una graduatoria temporale da 1 a 10 anni?

Come scegliere? Il percorso logico

Domande per scegliere le più efficaci NBS per il completamento / la costruzione della GBI

1. TIPO DI PAESAGGIO/UPA

Riportare la descrizione del paesaggio con riferimento ai caratteri dominanti e alle funzioni ecologiche caratterizzanti. La descrizione riporta anche per sommi capi gli esiti delle analisi dei Vulnerabilità e Resilienza, con indicazione dei SE prioritari

La descrizione deve rispondere alle domande: DOVE SONO? QUALI SONO LE VULNERABILITÀ PRIORITARIE? QUALI ELEMENTI DI STATO DELLE GBI ESISTONO GIÀ? QUALI SERVIZI ECOSISTEMICI SONO GIÀ PRESENTI? IN CHE MISURA?

2. VULNERABILITÀ E OBIETTIVI PER IL TIPO DI PAESAGGIO/UPA

Gli obiettivi, in generale, riguardano la mitigazione/inversione dei processi che incidono sulla Vulnerabilità del paesaggio/UPA. Le Vulnerabilità prioritarie di ogni paesaggio/UPA sono rilette come obiettivi per invertire tali processi.

Gli obiettivi devono rispondere alle domande: COSA NON FUNZIONA NELLE UPA? QUALI SONO I PROCESSI/FATTORI CHE INCIDONO SULLE VULNERABILITÀ PRIORITARIE? COME INVERTIRE TALI PROCESSI? IN ALTERNATIVA COME MITIGARLI, OPPURE COME MITIGARE GLI EFFETTI DEI PROCESSI DI VULNERABILITÀ?

3. SERVIZI ECOSISTEMICI PRIORITARI

Riportare le Missioni per invertire i processi di Vulnerabilità e le azioni per la GBI

Le Missioni devono rispondere alle domande: QUALI SONO I SERVIZI ECOSISTEMICI DA EROGARE PRIORITARIAMENTE PERCHÉ AGISCONO POSITIVAMENTE NEI CONFRONTI DEI PROCESSI DI VULNERABILITÀ?

4. MISSIONI DI PIANIFICAZIONE PER ATTUARE GLI OBIETTIVI E COSTRUIRE LA GBI

Riportare le Missioni per invertire i processi di Vulnerabilità e le azioni per la GBI

Le Missioni devono rispondere alle domande: QUALI GBI EROGANO I SE PRIORITARI? QUALI GBI SONO PIÙ ADATTE AL TIPO DI PAESAGGIO IN CUI SONO?

5. NATURE BASED SOLUTIONS EFFICACI

Riportare la categoria di NBS più efficaci a costruire GBI adeguate a rispondere efficacemente alle Missioni delineate

Le NBS devono rispondere alle domande: COME COMPLETO LA GBI? QUALI NBS UTILIZZO EFFICACEMENTE? L'EROGAZIONE DI QUALI SERVIZI ECOSISTEMICI VIENE SUPPORTATA?

6. VERIFICA E MONITORAGGIO DELLA GBI RISULTANTE

Verificare se la GBI risultante, quale disegno integrato di GBI esistenti e NBS progettate, risponde complessivamente in modo efficace agli obiettivi definiti per il tipo di paesaggio/UPA e introduce i SE prioritari

La verifica/monitoraggio deve rispondere alle domande: QUALI SERVIZI ECOSISTEMICI STO INTRODUCENDO? A CHE VULNERABILITÀ STO DANDO RISPOSTA?

A DIVERSI PAESAGGI, DIVERSE GBI E DIVERSE NBS

Il paesaggio si è costruito nei secoli con le acque, la terra che esse hanno depositato in un lavoro durato millenni, con la vegetazione che con queste acque e su questa terra si è formata, con gli animali che vivono di tutto ciò, dagli intrecci e dalle popolazioni umane che da questi intrecci hanno saputo inventare nuove e personalissime forme colturali, produttive, abitative.

Da qui sono nati il paesaggio e l'economia del territorio, uno effetto dell'altra, dove la terra e l'acqua sono state riconosciute per secoli come risorse da curare per conservarle e continuare ad usufruirne.

Un paesaggio costruito dalle forze della natura e dagli sforzi dell'uomo, dove le risorse ambientali e umane hanno permesso l'evoluzione di un'economia capace di leggere le risorse disponibili e utilizzarle al meglio, interpretando le regole che mettevano in grado il paesaggio di conservare quelle risorse per un utilizzo continuo e duraturo.

Regole non scritte, che ne hanno determinato l'ordine e l'organizzazione per secoli, perché spontaneamente rispettate. Regole insite nelle caratteristiche fisiche dei paesaggi, in cui il reticolo irriguo, se pure modificato dall'uomo, segue direttrici e orientamenti che dipendono da una forza ineluttabile: la forza di gravità e da un'invariante strutturale decisiva: la geomorfologia.

Regole semplicissime ma ferree alle quale gli uomini si sono adeguati, capendone le ragioni, poiché seguire quell'ordine significava spendere meno energia, quando l'energia era la forza dell'acqua e degli animali, e ottenere i massimi risultati con il minore sforzo possibile.

Le nuove energie disponibili hanno permesso di abbandonare le regole, proiettando la normale e graduale evoluzione del paesaggio in una corsa alla trasformazione. Trasformazioni "ignoranti", proprio perché ignorano le regole ordinatrici che hanno modificato radicalmente e repentinamente la fisionomia di molti luoghi fino a renderli irriconoscibili ai propri abitanti, incidendo su aree molto più vaste così da alterare ampi ambiti di paesaggio e incidere sulla loro economia.

In molti casi le trasformazioni hanno portato crescita ma poco sviluppo, degrado diffuso, omogeneità dei frammenti al posto di quella ricchezza diversificata che solo l'integrità permette. E così la ripetizione delle case, delle strade, dei capannoni, sempre uguali, stanno cancellando il vero patrimonio di questo territorio: la terra e le acque, l'economia derivata e il paesaggio da queste generato.

Il problema del paesaggio non è tanto nel singolo edificio o nella singola strada, sia esso bello o brutto, ma nella ripetizione di azioni insediative "ignoranti" che, nel tempo, distruggono un paesaggio. Si modificano le tipologie degli oggetti che compongono il paesaggio. Queste modifiche incidono anche sulle forme, le dimensioni, le distribuzioni degli oggetti originari e le relazioni che intercorrono tra gli oggetti stessi e tra di essi e le popolazioni. Ciò incide sulla qualità delle risorse ambientali che risentono delle alterazioni del contesto, degradandosi. In breve cambia tutto.

La perdita delle risorse primarie è anche una perdita economica di tutti. Il paesaggio come risorsa economica: una sfida da cogliere e uno stimolo per inventare nuove imprenditorie e nuove attività proiettate in un futuro mutevole in cui tutto ciò che riuscirà a staccarsi e distinguersi dal livellamento importato dalla globalizzazione, probabilmente acquisirà valori oggi insospettabili, proprio grazie alla sua rarità o, addirittura, unicità.

Ripartire dalle risorse reali da sempre presenti sul territorio, forse non sempre riconosciute, per costruire nuovi modelli di produzione: produrre ambiente, paesaggio, qualità dei prodotti, cultura, conoscenza, salute, silenzio, ecc., da esportare, come un nuovo magnete per il mondo fuori.

Ma per ripartire dalle risorse primarie è necessario che gli ambiti di paesaggio che le conservano, rimangano integri (ossia caratterizzati), riconoscibili, sufficientemente ampi da garantire le funzioni che sostengono l'evoluzione durevole del paesaggio. I nuovi progetti dovrebbero sempre riferirsi ai caratteri di contesto, cercando di migliorarli e valorizzarli, anche qualora le proposte si pongano su un piano fortemente innovativo.

A DIVERSI PAESAGGI, DIVERSE GBI E DIVERSE NBS

Il paesaggio è il punto di partenza e di arrivo:

- di **partenza** perché è dai suoi caratteri e dalle sue problematiche e qualità che derivano gli obiettivi;
- di **arrivo** in quanto sintesi di quanto accade sul territorio per via delle forze naturali e delle scelte umane, restituendo il risultato delle azioni programmate e realizzate.

Ogni paesaggio ha caratteri propri:

- **strutturali e strutturanti**, che afferiscono alla idro-geomorfologia, aspetto che, insieme al clima, agisce da determinante per la formazione dei suoli e degli ecosistemi,
- **biologici**, che afferiscono al suolo, alla vegetazione e agli ecosistemi,
- **funzionali**, che afferiscono alle interazioni tra ecosistemi e alle dinamiche e processi che agiscono sul territorio in tempi recenti, quali le dinamiche insediative, le infrastrutture, le modifiche delle pratiche agricole, ecc.

Ogni paesaggio possiede pertanto proprie condizioni di equilibrio, proprie risorse e proprie Vulnerabilità.

Ciò determina **esigenze differenziate in termini di benefici e Servizi Ecosistemici (SE) e, dunque, delle proprie GBI e NBS.**

Pertanto le GBI e le NBS non possono essere uguali ovunque.

La pianificazione delle GBI è dunque sostenibile se serve a trovare soluzioni adatte ad un determinato paesaggio. Al contrario, se decontestualizzata, non è sostenibile.

Si ricorda che:

- le GBI rappresentano il luogo di produzione dei Servizi Ecosistemici anche all'interno dei paesaggi antropici (agricoli e/o urbani),
- l'attuazione della pianificazione sostenibile delle GBI avviene con NBS adatte.

Nelle presenti linee guida si trattano le GBI e le NBS nei diversi paesaggi della CORONA VERDE.



I PAESAGGI ATTRAVERSATI DALLE GBI

I paesaggi trattati in queste linee guida

Paesaggi della città consolidata



Paesaggi periurbani rurali



Paesaggi periurbani fluviali



Paesaggi delle infrastrutture



Paesaggi della rigenerazione



Paesaggi sospesi delle aree produttive e commerciali



LE NBS NEI DIVERSI PAESAGGI ATTRAVERSATI DALLE GBI

LE NBS NEI PAESAGGI DELLA CITTÀ

Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SUDS), parchi, giardini, aree di verde urbano, aree di agricoltura urbana, percorsi e itinerari, ...

Parchi e aree verdi urbane



Parchi e aree verdi urbane



Gestione sostenibile delle acque meteoriche dai piazzali



Laminazione acque meteoriche



Avvallamenti per gestione delle acqua in aree verdi pubbliche



Fossi drenanti integrati nelle aiuole stradali



LE NBS NEI PAESAGGI PERIURBANI RURALI

Agroecosistema con alternanza di boschi mesofili, prati e aree agricole, prati, siepi e filari, percorsi e itinerari, aree di agricoltura di prossimità e per la didattica ...

Aree agricole e sistemi lineari



Aree agricole e reticolo minore



Itinerari e percorsi per la fruizione lenta



Macchie boscate e colture no-food



Agricoltura urbana e didattica ambientale



Agroecosistema con alternanza di boschi, filari e aree coltivate



LE NBS NEI DIVERSI PAESAGGI ATTRAVERSATI DALLE GBI

LE NBS NEI PAESAGGI PERIURBANI FLUVIALI

Spazi aperti per la naturale dinamica fluviale, fasce riparie vegetate, aree per la fitodepurazione e il miglioramento della qualità dell'acqua, ambienti umidi connessi al sistema fluviale ...

Boschi golenali e fasce ripariali



Alveo fluviale libero e non vincolato nella sua naturale dinamica



Impianto di fitodepurazione



Aree umide



LE NBS NEI PAESAGGI DELLE INFRASTRUTTURE

Spazi aperti per la gestione delle acque meteoriche; per la riqualificazione della risorsa idrica; infrastrutture verdi per nuove connessioni umane e animali ...

Ponte verde



Bacino artificiale inserito nel disegno di un parco pubblico



Sistema di collettamento, ritenuta e trattamento delle acque di seconda pioggia dello scalo intermodale



LE NBS NEI DIVERSI PAESAGGI ATTRAVERSATI DALLE GBI

LE NBS NEI PAESAGGI DELLA RIGENERAZIONE

Spazi aperti per il fitorimedio ed il miglioramento della qualità dei suoli urbani; aree umide e parchi urbani da cave ed aree degradate; canali e corsi d'acqua urbani rivegetati ...

Sistema di collettamento, ritenuta e trattamento delle acque reflue e meteoriche



Fitodepurazione in ambito urbano



Intervento di riqualificazione di una cava ad area umida e parco pubblico



Intervento di rimodellazione dell'alveo di magra e rinaturalizzazione delle sponde

LE NBS NEI PAESAGGI SOSPESI DELLE AREE PRODUTTIVE E COMMERCIALI

Nuovi spazi di fruizione pubblica verticali o sopraelevati (tetti); pareti verdi; tetti verdi; ...

Tetti verdi e fruibili



Passerelle verdi



Parcheggio coperto



Pareti verdi

RAPPORTI TRA CONFIGURAZIONI E TIPI DI PAESAGGIO

Per la progettazione di una Green & Blue Infrastructure (GBI) si fa uso di specifiche soluzioni basate sulla natura (NBS), che dunque rappresentano le componenti con le quali costruire la GBI adeguata a rispondere efficacemente alle Missioni delineate dall'analisi delle Vulnerabilità (V), delle Resilienze (R) e dei Servizi Ecosistemici (SE) prioritari all'interno dell'UPA presa in considerazione.

Criteria riferibili alle configurazioni spaziali

Per costruire la GBI più adatta, è opportuno tenere in considerazione alcuni criteri fondamentali tratti dell'ecologia del paesaggio che permettono di ottimizzare le configurazioni spaziali delle GBI e delle componenti al fine di migliorare le funzioni ecologiche e dunque l'erogazione dei Servizi Ecosistemici (SE).

I criteri sono:

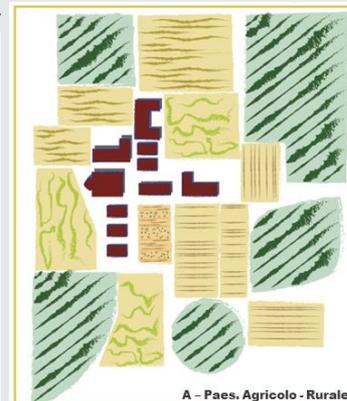
- elementi e organizzazione del mosaico,
- dimensioni e aggregazioni,
- margini: interazioni e contrasti.

ELEMENTI E ORGANIZZAZIONE DEL MOSAICO ECOPAESISTICO

I medesimi elementi, se diversamente distribuiti, danno origine a paesaggi diversi

Tessere di elemento

Mosaici diversi
Paesaggi diversi



A - Paes. Agricolo - Rurale

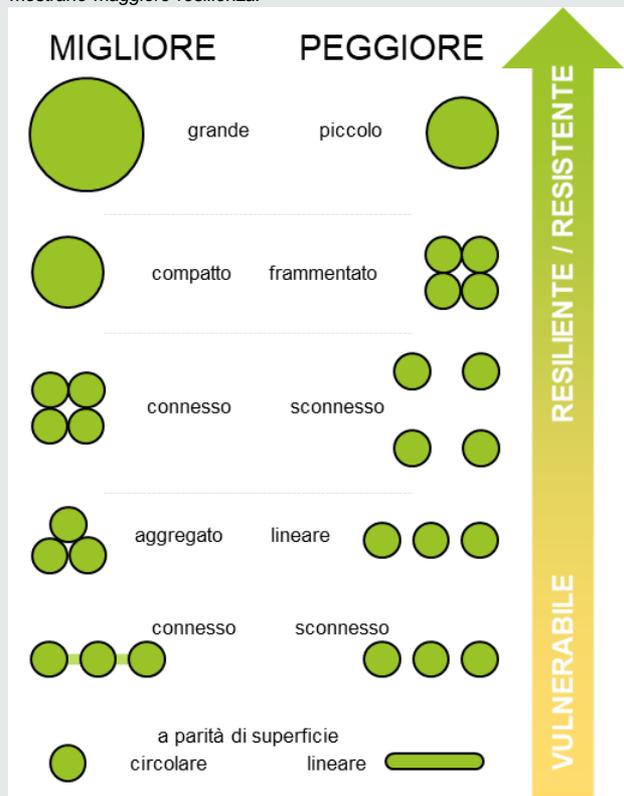


B - Paes. Seminaturale - Agricolo

RAPPORTI TRA FORMA ED EFFICACIA DELLE NBS

DIMENSIONI E AGGREGAZIONI

Lo schema mostra quali forme, dimensioni e aggregazioni di tessere sinergiche mostrano maggiore resilienza.



MARGINI: INTERAZIONI E CONTRASTI CON IL CONTESTO

I margini sono importanti per capire se l'ambito ha un buon meccanismo di scambio/relazione con gli ambiti adiacenti. La localizzazione in contesti fortemente contrastanti, dà origine a margini negativi, prefigurando il rischio di isolamento dell'ambito all'interno del paesaggio.

| Codice | Combinazione | Esempio grafico | Commenti |
|--------|--|-----------------|--|
| 1 | Grande Poco frastagliato Margine positivo | | Area resistente |
| 2 | Piccolo Poco frastagliato Margine positivo | | Area vulnerabile per le ridotte dimensioni |
| 3 | Medio Frastagliato Margine positivo | | In caso di margini positivi, la frastagliatura aiuta le interazioni con il contesto |
| 4 | Medio Poco frastagliato Margine negativo | | Area a rischio a causa dei margini negativi |
| 5 | Medio Frastagliato Margine negativo | | Vulnerabilità indotta dai margini negativi e il perimetri frastagliato. "infiltrazioni" di elementi incompatibili/contrastanti |
| 6 | Piccolo Poco frastagliato Margine negativo | | Area residuale, vulnerabile |
| 7 | Piccolo Frastagliato Margine positivo | | Area residuale, ma con interazioni positive con il contesto |
| 8 | Piccolo Frastagliato Margine negativo | | Area residuale, molto vulnerabile |

Più gli ambiti sono piccoli, più risentono di quanto avviene ai margini.

Più il confine è frastagliato più le interazioni saranno possibili.

Pertanto, se il margine di un ambito di piccole dimensioni è per gran parte disturbato, ed ha forma irregolare, avremo una Vulnerabilità molto alta. (fonte: Gibelli et al, Il paesaggio delle frange urbane, modificato)

Combinazioni tra ESTENSIONE, FRASTAGLIATURA E TIPO DI MARGINE

margini positivi, interagiscono con elementi sinergici: possono aumentare l'erogazione di SE

margini negativi, interagiscono con elementi contrastanti: possono incidere negativamente sull'erogazione di SE

SCEGLIERE LE NBS EFFICACI (di cui verificare l'idoneità in base alle diversità locali)

Quali NBS?

1_dalle Missioni di Pianificazione alle categorie di NBS

Le NBS nascono per affrontare in modo sostenibile alcune delle sfide odierne, quali: *cambiamenti climatici, rischio idro-geologico e disastri ambientali, sicurezza alimentare, sicurezza dell'acqua, salute umana, scarsità di risorse e sviluppo sociale ed economico, degrado degli ecosistemi e del paesaggio causato dai processi di urbanizzazione e dai cambiamenti climatici, recupero e miglioramento della biodiversità.*

Possono essere ricondotte a categorie diverse, in base ai paesaggi all'interno dei quali la natura lavora per affrontare le sfide di cui sopra.

Le categorie di NBS individuate sono:

Categoria 1. NBS per la rivitalizzazione della città

Includono:

a) soluzioni per suoli-acque-vegetazione

distinto in *Areale e Lineare*:

Le tipologie di NBS che contribuiscono a strutturare la GBI urbana. In questa categoria rientrano anche le delle Categorie 2 e 3 a). Sono state scorporate in categorie diverse, per comodità di consultazione.

b) verde tecnico

Include le tipologie di NBS, generalmente applicate in ambiti urbani, che richiedono soluzioni tecnologiche particolari finalizzata a realizzare strati vegetativi su superfici che non sono in contatto con il suolo naturale

Categoria 2. NBS per la rigenerazione

Le tipologie di NBS che contribuiscono alla riqualificazione di aree/siti

degradati in aree urbane ed extraurbane, degradati, contaminati e/o in attesa di recupero

Categoria 3. Sistemi di drenaggio sostenibile

Includono:

a) i Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS) e

b) le NBS utili ad un efficace funzionamento del reticolo idrografico, compresi gli ecosistemi fluviali (dunque che considera contemporaneamente aspetti idraulici, di qualità delle acque e, ingenerale, di paesaggio)

Categoria 4. NBS per il miglioramento dei paesaggi infrastrutturali

distinto in *contesto Agricolo e contesto Urbano*:

Include le tipologie di NBS atte a migliorare il Paesaggio delle Infrastrutture e fornire benefici in termini di riduzione dei disturbi in corrispondenza dei margini delle infrastrutture lineari e delle fasce dei paesaggi attraversati

Categoria 5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi

Includono:

a) nelle aree di transizione

distinte in *transizione tra Agricolo e Urbano e transizione tra Agricolo e Naturale*:

Sono incluse in questa famiglia le NBS che possono aiutare a mitigare le interferenze (tipicamente fasce tampone) e ricostruire relazioni sinergiche (tipicamente elementi vegetali lineari e sistemi a rete) tra due paesaggi potenzialmente interferenti tra loro (dal punto di vista strutturale e funzionale)

b) nelle aree agricole/rurali

distinto in *Areale e Lineare*:

Include quelle tipologie di NBS che contribuiscono a strutturare la GBI in paesaggi agricoli

SCEGLIERE LE NBS EFFICACI (di cui verificare l'idoneità in base alle diversità locali)

Quali NBS in quali paesaggi?

La tabella aiuta a selezionare le Nature Based Solutions (NBS) più adatte per il completamento / la costruzione della Infrastruttura Verde e Blu (GBI) nei diversi paesaggi, mostrando i legami tra tipi di paesaggio e le categorie di NBS idonee. Nei titoli delle colonne sono individuate le 5 categorie in cui sono raggruppate le tipologie di NBS che si trovano negli abachi selezionati (cfr. Cap.05, pagg. 124-125). Le medesime categorie sono utilizzate nelle tabelle che mettono in relazione i driver di Vulnerabilità con i Servizi Ecosistemici (SE) prioritari e le NBS efficaci a fornire tali SE.

| categorie di NBS | | 1. NBS per la rivitalizzazione della città | | 2. NBS per la rigenerazione | 3. Sistemi di drenaggio sostenibile | | 4. NBS per il miglioramento dei paesaggi infrastrutturali | 5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi | |
|---|---|--|------------------|-----------------------------|---|---|---|--|------------------------|
| | | a) soluzioni per suoli-acque-vegetazione | b) verde tecnico | | a) Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS) | b) funzionamento o del reticolo idrografico | | a) nelle aree di transizione | b) nelle aree agricole |
| Paesaggi della città consolidata |  | ● | ● | | ● | | | ● | |
| Paesaggi sospesi delle aree produttive e commerciali |  | ● | ● | ● | ● | | | ● | |
| Paesaggi delle infrastrutture |  | | ● | | | | ● | | |
| Paesaggi della rigenerazione |  | ● | | ● | ● | | | ● | |
| Paesaggi periurbani rurali |  | | | ● | | ● | ● | ● | ● |
| Paesaggi periurbani fluviali |  | | | ● | | ● | ● | ● | ● |

SCEGLIERE LE NBS EFFICACI: esempi

La tabella mette in relazione i driver di Vulnerabilità con i Servizi Ecosistemici (SE) prioritari e le Nature Based Solutions (NBS) efficaci a fornire tali SE.

| VULNERABILITÀ | SERVIZI ECOSISTEMICI (SE) PRIORITARI per la mitigazione della Vulnerabilità individuata | NATURE BASED SOLUTIONS (NBS) EFFICACI (in rosso quelle adatte a deframmentare, in blu quelle adatte a limitare l'iperstrutturazione) |
|---|--|--|
| frammentazione, iperstrutturazione del territorio | <p>SE DI REGOLAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Regolazione degli inquinanti sia aerosol, sia particolato che disciolti nelle acque di dilavamento delle carreggiate</i>• <i>Regolazione della qualità delle acque prodotte dal dilavamento delle superfici urbane (fitodepurazione, phyto remediation)</i>• <i>Regolazione del deflusso tramite rallentamento del run-off superficiale e laminazione delle acque di pioggia</i> <p>SE DI SUPPORTO</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Conservazione della biodiversità e mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi tramite deframmentazione, riconnessione e rafforzamento connessioni ecologiche</i>• <i>Conservazione del suolo</i> <p>SE SOCIO-CULTURALI</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Mitigazione visiva e regolazione del microclima</i>• <i>Qualità fisico/percettiva del paesaggio urbano e del paesaggio infrastrutturale</i> | <p>Categoria 4. NBS per il miglioramento dei paesaggi infrastrutturali</p> <ul style="list-style-type: none">• Trincee ed aree filtranti, Fossi vegetati• Bacini di infiltrazione e bioritenzione• Fitodepurazione• Formazioni vegetali lungo le infrastrutture• Siepi e fasce tampone• Strutture vegetali lineari• Barriere antirumore verdi• Ponte verde• Ricomposizione paesaggistica in prossimità di viadotti• Biomasse No Food• Impianti fotovoltaici <p>Categoria 5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi:</p> <p>a) nelle aree di transizione</p> <ul style="list-style-type: none">• Margini città campagna• Percorsi ciclabili• Formazioni vegetali lungo le infrastrutture• Biomasse No Food• Agrifotovoltaico• Strutture vegetali lineari• Siepi e fasce tampone |

Missioni di pianificazione per la costruzione della GBI

SCEGLIERE LE NBS EFFICACI: esempi

La tabella mette in relazione i driver di Vulnerabilità con SE prioritari e le NBS efficaci a fornire tali SE.

| VULNERABILITÀ | SERVIZI ECOSISTEMICI (SE) PRIORITARI per la mitigazione della Vulnerabilità individuata | NATURE BASED SOLUTIONS (NBS) EFFICACI |
|---------------------------------|---|---|
| urbanizzazione diffusa (sprawl) | <p>SE DI REGOLAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Regolazione della qualità delle acque prodotte dalle superfici urbane (fitodepurazione, phyto remediation)</i>• <i>Regolazione del deflusso e trattenuta delle acque nell'ecosistema, anche per stoccaggio e riutilizzo della risorsa</i> <p>SE DI SUPPORTO</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Conservazione della biodiversità e mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi e degli habitat tramite deframmentazione, riconnessione e rafforzamento connessioni ecologiche</i>• <i>Conservazione delle acque e dei suoli</i> <p>SE SOCIO-CULTURALI</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Qualità fisico/percettiva del paesaggio</i>• <i>Relazioni sociali e Ricreatività</i>• <i>Salute mentale e fisica (legata alla fruizione di spazi con nuove funzioni urbane)</i>• <i>Valore di esistenza ed eredità</i> | <p>Missioni di pianificazione per la costruzione della GBI</p> <p>Categoria 1. NBS per la rivitalizzazione della città: a) Soluzioni per acque-suoli-vegetazione</p> <ul style="list-style-type: none">• Giardini condivisi• Orti urbani sostenibili• Siepi e fasce tampone• Percorsi ciclopedonali <p>Categoria 3. Sistemi di drenaggio sostenibile: a) Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS)</p> <ul style="list-style-type: none">• Stagni e zone umide• Rain garden• Bacini di infiltrazione e bioritenzione/fitodepurazione• Pavimentazioni permeabili• Pozzi perdenti o d'infiltrazione• Recupero dell'acqua piovana<ul style="list-style-type: none">▪ Strutture modulari per l'infiltrazione▪ Impianti per lo stoccaggio e il riuso dell'acqua meteorica▪ Aree allagabili e invasi di ritenuta <p>Categoria 5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi: a) nelle aree di transizione</p> <ul style="list-style-type: none">• Margini città campagna• Percorsi ciclabili• Orti urbani sostenibili |

SCEGLIERE LE NBS EFFICACI: esempi

La tabella mette in relazione i driver di Vulnerabilità con i SE prioritari e le NBS efficaci a fornire tali SE.

| VULNERABILITÀ | SERVIZI ECOSISTEMICI (SE) PRIORITARI per la mitigazione della Vulnerabilità individuata | NATURE BASED SOLUTIONS (NBS) EFFICACI |
|---|--|---|
| specializzazione degli elementi che costituiscono il paesaggio | <p>SE DI REGOLAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none">• Supportare la fornitura di acque in buono stato qualitativo• Regolazione del deflusso e trattenuta delle acque nell'ecosistema, anche per stoccaggio e riutilizzo della risorsa• Controllo dell'erosione e stabilizzazione del sistema spondale di corsi d'acqua <p>SE DI SUPPORTO</p> <ul style="list-style-type: none">• Mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi e degli habitat tramite deframmentazione, riconnessione e rafforzamento connessioni ecologiche• Conservazione delle acque e dei suoli• Formazione e fornitura di habitat diversificati <p>SE DI APPROVVIGIONAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none">• Produzione di materiale e prodotti forestali• Acqua (stoccaggio, riutilizzo della risorsa, funzionalità complessiva del reticolo) <p>SE SOCIO-CULTURALI</p> <ul style="list-style-type: none">• Miglioramento della qualità fisico/percettiva del mosaico paesistico ambientale, anche in riferimento alla varietà dei sistemi vegetali e acquatici nei paesaggi rurali• Mitigazione del degrado diffuso | <p>Missioni di pianificazione per la costruzione della GBI</p> <p>Categoria 1. NBS per la rivitalizzazione della città: b) verde tecnico</p> <ul style="list-style-type: none">• Tetti verdi• Pareti verdi• Barriere e recinzioni verdi• Pergole e verde sospeso <p>Categoria 2. NBS per la rigenerazione</p> <ul style="list-style-type: none">• Recupero ambiti estrattivi di pianura• Recupero ambiti estrattivi di versante• Foresta naturale <p>Categoria 3. Sistemi di drenaggio sostenibile: b) per il funzionamento del reticolo idrografico</p> <ul style="list-style-type: none">• Stagni e zone umide• Rinaturalizzazione di corsi d'acqua• Riconnessione di ambiti fluviali• Riapertura di corsi d'acqua urbani tombati• Aree allagabili ed invasi di ritenuta <p>Categoria 5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi: b) nelle aree agricole/rurali</p> <ul style="list-style-type: none">• Margini ambiti fluviali• Macchia boscata• Siepe e fasce tampone• Strutture vegetali lineari• Rinaturalizzazione di corsi d'acqua• Percorsi ciclopeditoni |

SCEGLIERE LE NBS EFFICACI: esempi

La tabella mette in relazione i driver di Vulnerabilità con i SE prioritari e le NBS efficaci a fornire tali SE.

| VULNERABILITÀ | SERVIZI ECOSISTEMICI (SE) PRIORITARI per la mitigazione della Vulnerabilità individuata | NATURE BASED SOLUTIONS (NBS) EFFICACI |
|---|---|---|
| degrado degli habitat e degli ecosistemi | <p>SE DI REGOLAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Riequilibrio del ciclo idrologico</i>• <i>Riequilibrio complessivo del reticolo</i>• <i>Supportare la fornitura di acque in buono stato qualitativo</i>• <i>Conservazione delle acque e dei suoli per la cattura di CO2</i> <p>SE DI SUPPORTO</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Conservazione delle acque e dei suoli</i>• <i>Formazione e fornitura di habitat con la finalità di mantenere i cicli vitali delle specie viventi e supportare e incrementare la biodiversità vegetale e faunistica (temperatura, depositi, profondità, umidità, velocità dell'acqua; vegetazione)</i>• <i>Impollinazione</i> <p>SE DI APPROVVIGIONAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Fornitura di acque in buono stato qualitativo</i> <p>SE SOCIO-CULTURALI</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Qualità fisico/percettiva del mosaico paesistico ambientale</i>• <i>Ruolo didattico e culturale (Educazione e cultura ambientale)</i>• <i>Salute mentale e fisica (legata alla fruizione di spazi con nuove funzioni urbane)</i>• <i>Valore di esistenza ed eredità</i> | <p>Missioni di pianificazione per la costruzione della GBI</p> <p>Categoria 2. NBS per la rigenerazione</p> <ul style="list-style-type: none">• Recupero ambiti estrattivi di pianura• Recupero ambiti estrattivi di versante• Macchia boscata• Foresta naturale <p>Categoria 3. Sistemi di drenaggio sostenibile: b) per il funzionamento del reticolo idrografico</p> <ul style="list-style-type: none">• Stagni e zone umide• Rinaturalizzazione di corsi d'acqua• Riconnesione di ambiti fluviali• Riapertura di corsi d'acqua urbani tombati• Macchia boscata• Foresta naturale <p>Categoria 5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi: b) nelle aree agricole/rurali</p> <ul style="list-style-type: none">• Margini ambiti fluviali• Stagne e zone umide• Foresta produttive• Macchia boscata• Siepe e fasce tampone• Strutture vegetali lineari• Rinaturalizzazione di corsi d'acqua |

SCEGLIERE LE NBS EFFICACI: esempi

La tabella mette in relazione i driver di Vulnerabilità con i SE prioritari e le NBS efficaci a fornire tali SE.

| VULNERABILITÀ | SERVIZI ECOSISTEMICI (SE) PRIORITARI per la mitigazione della vulnerabilità individuata | NATURE BASED SOLUTIONS (NBS) EFFICACI |
|--|---|--|
| incompatibilità reciproca tra elementi | <p>SE DI REGOLAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacità di filtrazione e controllo degli inquinanti (aerosol, particolato, disciolti nelle acque)• Fitodepurazione e qualità delle acque• Supportare la fornitura di acque in buono stato qualitativo• Controllo dell'erosione e regolazione del trasporto solido• Laminazione delle acque di pioggia• Regolazione del microclima <p>SE DI SUPPORTO</p> <ul style="list-style-type: none">• Mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi• Mantenimento e ricostruzione di habitat <p>SE DI APPROVVIGIONAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none">• Fornitura di legname• fornitura di acque in buono stato qualitativo <p>SE SOCIO CULTURALI</p> <ul style="list-style-type: none">• Mitigazione visiva e Qualità fisico/percettiva del paesaggio• Mitigazione del degrado diffuso• Riqualificazione aree degradate e/o marginali | <p>Categoria 1. NBS per la rivitalizzazione della città: a) Soluzioni per acque-suoli-vegetazione</p> <ul style="list-style-type: none">• Siepi e fasce tampone <p>Categoria 4. NBS per il miglioramento dei paesaggi infrastrutturali</p> <ul style="list-style-type: none">• Bacini di infiltrazione e bioritenzione• Fitodepurazione• Formazioni vegetali lungo le infrastrutture• Siepi e fasce tampone• Barriere antirumore verdi• Ponte verde• Ricomposizione paesaggistica in prossimità di viadotti• Biomasse No Food <p>Categoria 5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi: a) nelle aree di transizione</p> <ul style="list-style-type: none">• Margini città campagna• Formazioni vegetali lungo le infrastrutture• Biomasse No Food• Strutture vegetali lineari• Siepi e fasce tampone• Macchia boscata |

Missioni di pianificazione per la costruzione della GBI

SCEGLIERE LE NBS EFFICACI: esempi

La tabella mette in relazione i driver di Vulnerabilità con i SE prioritari e le NBS efficaci a fornire tali SE.

| VULNERABILITÀ | SERVIZI ECOSISTEMICI (SE) PRIORITARI per la mitigazione della Vulnerabilità individuata | NATURE BASED SOLUTIONS (NBS) EFFICACI |
|------------------------------|--|---|
| trasformazioni – transizioni | <p>SE DI REGOLAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacità di filtrazione e controllo degli inquinanti (aerosol, sequestro di carbonio, particolato, disciolti nelle acque)• Regolazione della qualità dell'acqua e dei suoli (Phyto remediation)• Riequilibrio del ciclo idrologico• Regolazione del deflusso• Riequilibrio complessivo del reticolo• Riequilibrio del metabolismo urbano• Regolazione del microclima, del fenomeno dell'isola di calore e funzione frangivento <p>SE DI SUPPORTO</p> <ul style="list-style-type: none">• Conservazione delle acque e dei suoli• Mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi tramite connessioni ecologiche e formazione di habitat• Incremento biodiversità vegetale e faunistica• Impollinazione <p>SE DI APPROVVIGIONAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none">• Approvvigionamento idrico (stoccaggio e riutilizzo)• Supportare la fornitura di acque in buono stato qualitativo <p>SE SOCIO-CULTURALI</p> <ul style="list-style-type: none">• Relazioni sociali• Riqualificazione aree degradate e/o marginali• Ruolo didattico e culturale (Educazione e cultura ambientale)• Salute mentale e fisica (legata alla fruizione di spazi con nuove funzioni urbane)• Valore di esistenza ed eredità | <p>Missioni di pianificazione per la costruzione della GBI</p> <p>Categoria 1. NBS per la rivitalizzazione della città: a) Soluzioni per acque-suoli-vegetazione</p> <ul style="list-style-type: none">• Giardini condivisi• Orti urbani sostenibili• Micro parchi <p>Categoria 2. NBS per la rigenerazione</p> <ul style="list-style-type: none">• Recupero ambiti estrattivi di pianura• Recupero ambiti estrattivi di versante• Biomasse no food• Fitodepurazione/Fitoremedio <p>Categoria 4. NBS per il miglioramento dei paesaggi infrastrutturali</p> <ul style="list-style-type: none">• Ponte verde• Ricomposizione paesaggistica in prossimità di viadotti• Biomasse No Food <p>Categoria 5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi: a) nelle aree di transizione</p> <ul style="list-style-type: none">• Margini città campagna• Percorsi ciclabili• Orti urbani sostenibili• Formazioni vegetali lungo le infrastrutture• Biomasse No Food• Impianto fotovoltaico/Agrifotovoltaico• Siepi e fasce tampone |

SCEGLIERE LE NBS EFFICACI

2_dalle Categorie di NBS all'abaco delle NBS

La letteratura nazionale e internazionale è molto ricca di abachi, cataloghi di NBS. Pertanto non si è ritenuto utile aggiungere un nuovo catalogo, ma cercare il "meglio" tra i materiali esistenti sul Web, che costituiscono già un patrimonio accessibile a tutti.

Le NBS sono suggerite a partire da diversi manuali, linee guida e cataloghi nazionali ed internazionali e ordinate secondo le 5 categorie individuate a pag. 115, Cap 05: **1. NBS per la rivitalizzazione della città, 2. NBS per la rigenerazione, 3. Sistemi di drenaggio sostenibile, 4. NBS per il miglioramento dei paesaggi infrastrutturali, 5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi**

Le NBS selezionate per queste linee guida, raggruppate nelle categorie elencate, sono ordinate in tabelle che riportano i riferimenti alla bibliografia analizzata (nome dell'NBS e pagina della fonte bibliografica).

Si specifica che, durante la selezione delle NBS e la loro organizzazione in tabelle si sono operate alcune ri-denominazioni delle NBS presenti nella bibliografia di riferimento. Ciò per permettere agli utenti delle presenti linee guida di rintracciare più facilmente interventi simili, ma riportati nei cataloghi con nomi diversi. Pertanto le denominazioni delle NBS riportate nelle tabelle non sempre corrispondono alla titolazione precisa riportata nei cataloghi.

3_le Opportunità e i Limiti nell'impiego delle NBS

La scelta delle NBS efficaci non può prescindere anche dall'individuazione di limiti e delle opportunità di impiego delle NBS, che incidono sulla loro funzionalità e quindi sui Servizi Ecosistemici (SE) erogabili e benefici attesi.

Le tabelle delle NBS sono pertanto accompagnata da alcune schede che illustrano limiti e opportunità delle NBS e, in generale, delle categorie di NBS, che possono essere di supporto alle scelte più idonee a seconda delle attese di progetto e delle attenzioni da non tralasciare ai fini di ottenere NBS efficaci.

Di seguito quindi si riporta:

- Elenco dei cataloghi e documenti analizzati per l'individuazione delle NBS
- Elenco delle NBS selezionate per ogni categoria di NBS con il relativo riferimento alla bibliografia
- Le schede dei Limiti / Opportunità e dei benefici attesi definiti per ogni categoria di NBS

BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI PER LE NBS

Catalogo A:

Soluzioni naturalistiche per la Città Metropolitana di Milano: Strategie e misure di adattamento al cambiamento climatico nella Città Metropolitana di Milano (Ed. 2020)

Autori:

Bono L., Callerio M., Conte G., Rizzo A., Sejdullahu I., con la collaborazione di Ambiente Italia e CAP

Link al catalogo:

>>https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/Life_Metro_Adapt/documenti/Soluzioni-Naturalistiche_Schede-Tecniche_Gestione-Acque_pub.pdf

>>https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/Life_Metro_Adapt/documenti/Soluzioni-Naturalistiche_Schede-Tecniche_Verde-a-Suolo_pub.pdf

>>https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/Life_Metro_Adapt/documenti/Soluzioni-Naturalistiche_Schede-Tecniche_Verde-Tecnico_pub.pdf

Catalogo B:

Manuale sulle buone pratiche di utilizzo dei sistemi di drenaggio urbano sostenibile (Ed. 2018)

Autori:

Masseroni D., Massara F., Gandolfi C., Bischetti G.B. con la collaborazione di CAP Holding spa

Link al catalogo:

>>https://www.gruppocap.it/FileFolder/c4337907-c08e-4155-b548-245d23322578/File/Attivita/Ricerca%20E%20Sviluppo/Ricerca%20universitaria/Manuale%20SuDS_ese_LR.pdf

Catalogo C:

Repertorio: buone pratiche e indirizzi per la riqualificazione paesistica ambientale – Allegato V – PTCP DELLA PROVINCIA DI BRESCIA (Ed. 2014)

Autori:

Area Innovazione e Territorio Settore Assetto Territoriale, Parchi e V.I.A. - Cartografia e G.I.S., con Studio Gioia Gibelli

Link al catalogo:

>>http://territorioweb.provincia.brescia.it/ptcp-luglio-2016/03_Normativa%20di%20piano%20e%20allegati/b_V_Repertorio_riqualificazione%20paes_ambient.pdf

Catalogo D:

Gestione sostenibile delle acque urbane: manuale di drenaggio urbano (Ed. 2015)

Autori:

Gibelli G., Gelmini A., Pagnoni E., Natalucci F.

Link al catalogo:

>>http://www.contrattidifiume.it/export/sites/default/it/doc/pubblicazioni/Manuale_DrenaGGio_v092015.pdf

BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI PER LE NBS

Catalogo E:

Catalogue of Nature-based solutions for urban regeneration (Ed. 2019)

Autori:

Mahmoud I., Morello E. con la collaborazione del Politecnico di Milano e di Milano Clever

Link al catalogo:

>><http://www.labsimurb.polimi.it/download/1485/>

Catalogo F:

URBAN GREEN UP: D.1.1 NBS Catalogue WP 1, T 1.1 (Ed: 2018)

Autori:

CAR, SGR, ACC, CFT, UOL, DEM, EGE, IZT, LEI, PMI and SPI URBAN GreenUP

Link al catalogo:

>><https://www.urbangreenup.eu/resources/deliverables/deliverables-overview/d1-1--nbs-catalogue.kl>

>><https://www.urbangreenup.eu/solutions/>

Catalogo G:

Migliori pratiche per la gestione sostenibile delle acque in aree urbane, Linee Guida per un regolamento del verde

Autori:

Comuni dell'Agenda 21 locale dell'Area Fiorentina (Bagno a Ripoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Fiesole, Firenze, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino e Signa) e IRIDRA

Link al catalogo:

>><https://www.cirf.org/it/publicazione-migliori-pratiche-per-la-gestione-sostenibile-delle-acque-in-aree-urbane/>

Catalogo H:

Progetto LOS_DAMA!, Abaco delle Nature Based Solutions

Autori:

Regione Piemonte, Settore Progettazione Strategica e Green economy, con Studio Gioia Gibelli, arch. Gioia Gibelli con Luca Dorbolò e Viola Dosi, Studio Architettura e Paesaggio arch. paes. Luigino Pirola con Raffael Cobellis e Marco Nelli

[L'abaco corrisponde all' approfondimento 7 delle presenti Linee Guida](#)

Indice delle schede per le categoria:

1. NBS per la rivitalizzazione della città
2. NBS per la rigenerazione
3. Sistemi di drenaggio sostenibile
4. NBS per il miglioramento dei paesaggi infrastrutturali
5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi

1. NBS per la rivitalizzazione della città

SCHEDA 1/3

a) Soluzioni per acque-suoli-vegetazione*

Quali Nature Based Solutions (NBS)?

Di seguito si riporta la tabella con le NBS selezionate per la categoria. Nella tabella, le lettere che contraddistinguono le colonne fanno riferimento ai cataloghi elencati nella bibliografia (cfr. Cap.05, pagg. [124-125](#)), mentre nelle celle corrispondenti è riportata la pagina del catalogo.

| NBS | Catalogo A pagine | Catalogo B pagine | Catalogo C pagine | Catalogo D pagine | Catalogo E pagine | Catalogo F pagine | Catalogo G pagine | Catalogo H pagine |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Giardini condivisi | 9-11 | | | | 41 | | | |
| Orti urbani sostenibili | 12-17 | | | | 43 | | | |
| Micro parchi | 18-20 | | | | | | | |
| Foresta produttiva | | | | | | | | 33 |
| Riapertura di corsi d'acqua urbani tombati/ Riqualficazione | 26-28 | | | | | | | 7-12 |
| Strutture vegetali lineari | 4-8 | | 14-18; 35 | | | | | 46-48 |
| Siepi e fasce tampone | | | 10-13; 120 | | | | | |
| Percorsi ciclopedonali | | | | | | 50-52 | | |

* N.B. in questa categoria rientrano anche le NBS della Categoria 2. NBS per la rigenerazione e Categoria 3.a Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS). Si sono indicate categorie diverse, per comodità di consultazione.

1. NBS per la rivitalizzazione della città

a) Soluzioni per acque-suoli-vegetazione

SCHEDA 2/3

PREREQUISITI PER L'APPLICAZIONE

La disponibilità delle aree, la possibilità di accedervi in sicurezza e la presenza di un tessuto sociale «collaborativo, partecipe ed interessato», rappresentano alcuni dei prerequisiti essenziali per la realizzazione, il mantenimento e la funzionalità socio-culturale ed ecologica di queste NBS.

OPPORTUNITÀ

In contesti urbanizzati la presenza di aree verdi anche a carattere residuale possono svolgere importanti ruoli per l'**equilibrio del sistema urbano** sia dal punto di vista ecologico che socio-culturale.

Elevata **dotazione di spazi aperti** residuali in stato di abbandono o incolti **che possono essere riattivati** per supportare l'erogazione di diversi Servizi Ecosistemici (SE).

Disponibilità di un sistema di aree verdi urbane e periurbane che possono essere messe a sistema per la costruzione di una GBI urbana ramificata e interconnessa in grado di sostenere anche la **fruizione lenta e in sicurezza del territorio** per gli spostamenti casa lavoro.

LIMITI

La presenza di infrastrutture, cortine edilizie e/o altri impedimenti e barriere fisiche possono **limitare l'accessibilità e la possibilità fruitiva** di alcuni spazi aperti urbani e periurbani. Per evitare l'isolamento di tali aree, è necessario trovare nuove connessioni con il sistema del verde urbano e definire ruoli e funzioni ambientali e/o socio culturali specifici in modo da contrastare possibili dinamiche di abbandono e degrado.

La **scarsa disponibilità di spazi aperti permeabili** in contesti urbani caratterizzati da elevate densità insediative, richiedono interventi in grado di concentrare più funzioni in un unico spazio multifunzionale in grado di rispondere sia ai bisogni ambientali della città (es. microclima, gestione delle acque meteoriche, ecc.), sia a quelli socio-culturali (es. spazi per la collettività, lo svago, ecc.).

1. NBS per la rivitalizzazione della città

a) Soluzioni per acque-suoli-vegetazione

SCHEDA 3/3

OPPORTUNITÀ

- Possibilità di **deimpermeabilizzare e rifunzionalizzare superfici impermeabili**.
- Possibilità di **coinvolgere** la popolazione, associazioni, cooperative nella gestione delle aree verdi urbane.

LIMITI

- La presenza di un **tessuto sociale «difficile o poco collaborativo»** unitamente ai **costi pubblici per la manutenzione** del verde possono portare ad un rapido degrado delle aree oggetto di intervento. In questi casi risulta necessario definire strategie gestionali che puntino al coinvolgimento della popolazione nella cura del verde (es. orti urbani e giardini condivisi, spazi gestiti da associazioni, ecc.) in modo da garantire un presidio territoriale e al contempo favorire forme di autogestione di questi spazi.
- **Siti inquinati** possono limitare il tipo di funzioni ed il tipo di NBS che possono essere realizzate, riducendo di fatto le potenzialità fruibili di queste aree.

ASPETTI SITO SPECIFICI

BENEFICI ECOLOGICI E SOCIALI ATTESI

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E DI SUPPORTO

- Regolazione del deflusso e trattenuta delle acque nell'ecosistema
- infiltrazione delle acque
- Laminazione delle acque di pioggia
- Regolazione del microclima e contenimento del fenomeno dell'isola di calore
- Fitodepurazione e Qualità delle acque prodotte dal dilavamento delle superfici urbane, Controllo degli inquinanti
- Riequilibrio del metabolismo urbano
- Mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi
- Impollinazione

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI SOCIALI E CULTURALI

- Ricreatività
- Relazioni sociali
- Salute mentale e fisica (legata alla fruizione di spazi con nuove funzioni urbane)
- Mitigazione del degrado diffuso, Qualità fisico/percettiva del paesaggio urbano
- Valorizzazione del paesaggio urbano
- Riqualficazione aree degradate e/o marginali
- Ruolo didattico e culturale (Educazione e cultura ambientale)

1. NBS per la rivitalizzazione della città

b) Verde tecnico

SCHEDA 1/3

Quali Nature Based Solutions (NBS)?

Di seguito si riporta la tabella con le NBS selezionate per la categoria. Nella tabella, le lettere che contraddistinguono le colonne fanno riferimento ai cataloghi elencati nella bibliografia (cfr. Cap.05, pag. [124-125](#)), mentre nelle celle corrispondenti è riportata la pagina del catalogo.

| NBS | Catalogo A pagine | Catalogo B pagine | Catalogo C pagine | Catalogo D pagine | Catalogo E pagine | Catalogo F pagine | Catalogo G pagine | Catalogo H pagine |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Tetti verdi | 4-7 | 96-103 | 117-118 | | 9; 17; 21; 95 | | 24-25 | 43 |
| Pareti verdi | 8-10 | | 119 | | 11-12, 27- 28 | | | 38 |
| Barriere e Recinzioni verdi | 16-18 | | | | | | | |
| Pergole e verde sospeso | 20-22 | | | | | | | |

1. NBS per la rivitalizzazione della città

b) Verde tecnico

SCHEDA 2/3

PREREQUISITI PER L'APPLICAZIONE

Si tratta di NBS applicate principalmente su manufatti antropici come edifici, capannoni industriali e commerciali, ecc.. Pertanto, il prerequisito per l'applicazione di queste NBS consiste nella effettiva disponibilità di superfici idonee alla realizzazione degli interventi in funzione delle caratteristiche costruttive specifiche dei manufatti.

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI DI SCALA VASTA

Nei **contesti urbani e produttivi industriali e commerciali**, si assiste ad una mancanza di spazio fisico a terra in grado di ospitare nuove funzioni urbane e al contempo, un'ampia disponibilità di superfici inutilizzate «sospese» (es. tetti di capannoni industriali e commerciali) che potrebbero accogliere tali funzioni. Queste NBS rispondono a tale bisogno, riattivando gli spazi inutilizzati e liberando nuovi spazi a terra.

Un'applicazione diffusa di queste NBS consente di **incidere in modo significativo sugli effetti dell'Isola di Calore Urbana** determinata in particolar modo dalle ampie superficie impermeabili e coperture dei poli commerciali e industriali.

In contesti urbanizzati l'elevata impermeabilizzazione dei suoli **limita la disponibilità di spazi idonei per la gestione naturale delle acque** meteoriche, pertanto, in assenza di aree a verde da trattare come SUDS, queste NBS possono rappresentare alternative efficaci solo se applicate in maniera capillare e diffusa integrandole con gli elementi costruiti e/o altre soluzioni tecnologiche in grado di incidere positivamente sui tempi di corrivazione o sull'infiltrazione/stoccaggio temporaneo delle acque.

1. NBS per la rivitalizzazione della città

b) Verde tecnico

SCHEDA 3/3

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI SITO SPECIFICI

- Possibilità di **riqualificare e ridurre gli impatti visivi di capannoni industriali** con alcune delle NBS presenti in questa famiglia.
- Presenza di cooperative, imprenditori, associazioni di industriali, ecc., in grado di promuovere **l'attuazione di interventi coordinati**.
- Possibilità di **generare nuove microeconomie basate su** filiere innovative e lavori green.

- Tipologia di **superfici dei tetti e delle pareti degli edifici non consone** alla realizzazione di queste NBS.
- Soluzioni che possono richiedere **investimenti economici** iniziali anche significativi possono scoraggiare la realizzazione di queste NBS. Risulta quindi necessario sviluppare opportune politiche incentivanti che favoriscano la realizzazione degli interventi e svilupparli in maniera coordinata e sistemica per raggiungere gli obiettivi qualitativi prefissati ed abbattere i costi di realizzazione e manutenzione rispetto all'applicazione sul singolo sito.
- **Singoli interventi sono poco significativi** in termini di risposta a criticità dipendenti da dinamiche di scala più vasta (isola di calore, gestione delle acque sulle superfici impermeabili, ecc.). Risulta pertanto necessario sviluppare interventi coordinati per ottenere il massimo dei benefici da queste NBS.

BENEFICI ECOLOGICI E SOCIALI ATTESI

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E DI SUPPORTO

- Filtro e controllo degli inquinanti sia aerosol che disciolti nelle acque di dilavamento delle carreggiate
- Fitodepurazione e Qualità delle acque prodotte dal dilavamento delle superfici urbane, Controllo degli inquinanti
- Impollinazione
- Regolazione del microclima e contenimento del fenomeno dell'isola di calore

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI SOCIALI E CULTURALI

- Mitigazione visiva e regolazione del microclima (ombra)
- Qualità fisico/percettiva del paesaggio urbano
- Miglioramento percezione e fruizione antropica
- Mitigazione del degrado diffuso

2. NBS per la rigenerazione*

SCHEDA 1/3

Quali Nature Based Solutions (NBS)?

Di seguito si riporta la tabella con le NBS selezionate per la categoria. Nella tabella, le lettere che contraddistinguono le colonne fanno riferimento ai cataloghi elencati nella bibliografia (cfr. Cap.05, pagg. [124-125](#)), mentre nelle celle corrispondenti è riportata la pagina del catalogo.

| NBS | Catalogo A pagine | Catalogo B pagine | Catalogo C pagine | Catalogo D pagine | Catalogo E pagine | Catalogo F pagine | Catalogo G pagine | Catalogo H pagine |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Recupero ambiti estrattivi di pianura | | | 159-166 | 53 | | | | |
| Recupero ambiti estrattivi di versante | | | 167-170 | | | | | |
| Macchia boscata | | | 19-22 | | | | | 31-32; 48 |
| Biomasse no food | | | | | 103-104 | | | 33; 47-48 |
| Fitodepurazione | | | 45-49 | 50-52 | | | 59-66 | 27-29 |
| Fitoremedio | | | | | 117-118 | | | |
| Foresta naturale | | | | | | | | 32 |

* N.B. in questa categoria rientrano anche le NBS della Categoria 1.a Soluzioni per acque-suoli-vegetazione e Categoria 3.a Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile. Si sono indicate categorie diverse, per comodità di consultazione.

PREREQUISITI PER L'APPLICAZIONE

In funzione della localizzazione, dello stato qualitativo in cui l'area si trova a termine attività e del ruolo sociale e/o ecologico che l'area può potenzialmente svolgere una volta recuperata, queste NBS possono rappresentare soluzioni più o meno valide, talvolta da integrare con altri interventi di bonifica, che nel complesso sono orientate alla riqualificazione e rifunzionalizzazione dei paesaggi alterati/degradati.

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI DI SCALA VASTA

Nei paesaggi fluviali, possibilità di **riconnettere le aree di cava con l'alveo**, ampliando gli spazi dove i corsi d'acqua possono esprimere la propria dinamica fluviale.

Nei paesaggi periurbani e agricoli, la **riqualificazione e recupero delle aree di cava** contribuisce ad apportare **elementi di diversità nel mosaico ambientale**.

Disponibilità di strumenti già esistenti (es: Piano Cave) utili per **indirizzare il recupero a termine attività**, in modo tale che possano diventare parte integrante della GBI.

Nei contesti urbani, disponibilità di superfici dismesse (spesso di tipo industriale) che possono essere **riqualificate e riattivate** anche mediante lo sviluppo di nuove microeconomie basate su filiere produttive innovative e lavori green, offrendo così nuovi spazi per le diverse funzioni urbane.

Alleggerimento del carico inquinante ai recapiti finali (corsi d'acqua) tramite processi di fitodepurazione con conseguente **miglioramento della qualità della risorsa idrica**.

Procedure rigide, complesse e prolungate legate al tema delle bonifiche dei suoli inquinati, possono impedire/limitare l'impiego di queste tipologie di NBS.

2. NBS per la rigenerazione

SCHEDA 3/3

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI SITO SPECIFICI

- Possibilità di ridurre la concentrazione di alcune tipologie di inquinanti presenti nei suoli e nelle acque con **soluzioni relativamente semplici e a basso costo** sostenibili anche dai singoli privati.

- Possibile **presenza di inquinanti nei suoli o nelle acque non sempre compatibili con l'applicazione di queste NBS** che possono tuttavia rappresentare soluzioni a basso costo da impiegare post-attività in attesa delle bonifiche o, a seguito degli interventi di bonifica per affinare la qualità dei terreni e delle acque.

BENEFICI ECOLOGICI E SOCIALI ATTESI

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E DI SUPPORTO

- Capacità di regolazione degli inquinanti
- Fitodepurazione e Qualità delle acque
- Formazione di microhabitat
- Fornitura di legname
- Miglioramento della qualità dell'acqua e dei suoli (Phyto remediation)
- Riequilibrio del metabolismo urbano
- Sequestro di inquinanti

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI SOCIALI E CULTURALI

- Salute mentale e fisica (legata alla fruizione di spazi con nuove funzioni urbane)
- Mitigazione del degrado diffuso, Miglioramento fruizione antropica, Mitigazione visiva e regolazione del microclima (ombra)
- Qualità fisico/percettiva del mosaico paesistico ambientale
- Ruolo didattico e culturale (Educazione e cultura ambientale)
- Riqualificazione aree degradate e/o marginali

3. Sistemi di drenaggio sostenibile

SCHEDA 1/4

a) Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS)

Quali Nature Based Solutions (NBS)?

Di seguito si riporta la tabella con le NBS selezionate per la categoria. Nella tabella, le lettere che contraddistinguono le colonne fanno riferimento ai cataloghi elencati nella bibliografia (cfr. Cap.05, pagg. [124-125](#)), mentre nelle celle corrispondenti è riportata la pagina del catalogo.

| NBS | Catalogo A pagine | Catalogo B pagine | Catalogo C pagine | Catalogo D pagine | Catalogo E pagine | Catalogo F pagine | Catalogo G pagine | Catalogo H pagine |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Trincee ed aree filtranti | 5-7 | 81-85 | 84 | | | | 26-28; 31-32; 35-37 | 23 |
| Stagni e zone umide | 19-22 | | 85 | 68-70 | 75 | | | 14 |
| Fossi vegetati | 2-4 | | | 59-67 | | | 29-30; 37-38 | 23 |
| Rain garden | 16-18 | 94-96 | 83 | 71-74 | | | 33-34 | 24 |
| Rinaturalizzazione di corsi d'acqua | 29-33 | | | 41 | 78-79 | | | 9 |
| Riapertura di corsi d'acqua urbani tombati | 26-28 | | | | | | | 10 |
| Bacini di infiltrazione e bioritenzione | 8-11 | 91-93 | | 60-61 | | | 46-48; 59-66; 81-85 | 14 |
| Fitodepurazione | | | 45-49 | 50-52 | | | | 27-29 |
| Aree allagabili e invasi di ritenuta | | | | 47 | | 84-90 | | |

* N.B. in questa categoria rientrano anche le NBS della Categoria 1.a Soluzioni per acque-suoli-vegetazione e Categoria 2. NBS per la rigenerazione. Si sono indicate categorie diverse, per comodità di consultazione.

3. Sistemi di drenaggio sostenibile

SCHEDA 2/4

a) Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS)

| NBS | Catalogo A pagine | Catalogo B pagine | Catalogo C pagine | Catalogo D pagine | Catalogo E pagine | Catalogo F pagine | Catalogo G pagine | Catalogo H pagine |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Pavimentazioni permeabili | 23-25 | 86-91 | 93 | 78-80 | | | 21-23 | 22 |
| Pozzi perdenti o d'infiltrazione | | 78-81 | | | | | | |
| Strutture modulari per la infiltrazione | | | 124 | | 89 | | | |
| Impianti per lo stoccaggio e il riuso dell'acqua meteorica | | 65-78 | 122-124 | 75-77 | | | | 26 |
| Recupero dell'acqua piovana e di dilavamento dei piazzali | | | 125 | | | | 49-56 | |
| Strade e piazzali ad allagamento controllato | | | | | | | | 25 |

* N.B. in questa categoria rientrano anche le NBS della Categoria 1.a Soluzioni per acque-suoli-vegetazione e Categoria 2. NBS per la rigenerazione. Si sono indicate categorie diverse, per comodità di consultazione.

3. Sistemi di drenaggio sostenibile

SCHEDA 3/4

a) Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS)

PREREQUISITI PER L'APPLICAZIONE

La capacità di drenaggio delle acque propria dei diversi suoli, assieme ad altre caratteristiche idrogeologiche (imbibimento – ossia quantità di acqua già presente nel suolo, soggiacenza della falda – ossia distanza dal piano di campagna, ecc.), incide sulla scelta delle NBS più idonee. Le NBS che sfruttano i processi di infiltrazione delle acque sono più indicate in contesti con suoli sabbiosi o ghiaiosi, alta soggiacenza della falda (ossia alta) o di scarso imbibimento. Viceversa, le NBS che privilegiano azioni di laminazione/stoccaggio temporaneo delle acque sono da privilegiarsi in suoli limosi o argillosi, in caso di bassa soggiacenza o di alto imbibimento.

N.B.: L'individuazione dei suoli più o meno drenanti è riportata all'interno dell' [approfondimento 4](#) con particolare riferimento alla Mappa dell'acqua – Funzioni idrologiche – Infiltrazione a scala locale e scala di bacino

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI DI SCALA VASTA

In contesti urbanizzati la **presenza di aree verdi drenanti o la disponibilità di spazi** (anche impermeabili) che possono essere interessati da allagamenti controllati e in sicurezza, possono contribuire al riequilibrio idroecosistemico e alla riduzione dei rischi di alluvioni urbane e il miglioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee.

In contesti agricoli, **una fitta rete di canali irrigui ben interconnessa** e con alveo non impermeabilizzato, garantisce un'efficiente distribuzione idrica nel paesaggio, svolgendo azione di laminazione lineare diffusa e ricarica delle falde oltre a incidere positivamente sulla riduzione degli inquinanti di origine agricola.

Nei paesaggi fluviali, **assetto morfologici variati** e sezioni adeguate, garantiscono la possibilità di espandere le acque in sicurezza durante gli eventi di piena e di rallentare il deflusso con riduzione dei rischi idraulici a valle, rivitalizzando il sistema fluviale.

In contesti urbanizzati l'**elevata impermeabilizzazione dei suoli** limita la disponibilità di spazi opportuni per la realizzazione di SUDS, pertanto è indispensabile legare i SUDS al verde urbano e programmare un sistema di interventi diffusi.

Nei contesti agricoli, possibile **conflitto tra l'utilizzo dell'acqua per usi irrigui e la necessità di mantenerla nell'ecosistema quale fattore** per la sopravvivenza e la fertilità dei suoli e la funzionalità produttiva delle aree agricole. I SUDS, integrati alla rete irrigua, possono contribuire a mediare questo conflitto, ponendosi come «serbatoi» utili all'agricoltura durante gli eventi siccitosi.

Nei paesaggi fluviali, l'**alterazione degli assetti morfologici naturali degli alvei fluviali** dovuta alla presenza di manufatti vari e/o superficiali coltivate poste in prossimità dell'alveo fluviale, limita la libera e naturale dinamica fluviale, con conseguente aumento dei rischi idraulici a valle e aumento del carico inquinante nei corsi d'acqua. In questi contesti, il ripristino della funzionalità fluviale richiede di agire sul ricollocamento progressivo dei manufatti interferenti e l'arretramento delle superfici coltivate, individuando pratiche gestionali meno impattanti (es. biologico).

3. Sistemi di drenaggio sostenibile

a) Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS)

SCHEDA 4/4

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI SITO SPECIFICI

- **Possibilità di deimpermeabilizzare** superfici impermeabili presenti all'interno del sito di intervento.
- **Disponibilità di aree verdi** all'interno del sito di intervento in grado accogliere SUDS per la raccolta e gestione delle acque meteoriche di dilavamento.
- **Possibilità di intervenire sul Reticolo Idrografico Minore e sui canali** irrigui con interventi di riconfigurazione degli alvei finalizzati a dare all'acqua la possibilità di espandersi e rallentare il suo deflusso.

- Possibile **presenza (o rischio di presenza) di inquinanti** che per loro natura non possono essere infiltrati direttamente in falda, richiede una fase di pretrattamento delle acque (fitodepurazione) prima della loro infiltrazione.
- Possibil **conflitto tra alcune funzioni/attività specifiche svolte nel sito di intervento e la necessità di disporre di nuovi spazi permeabili o spazi da destinare ad allagamenti controllati**, richiede di pensare a soluzioni alternative basate su microinterventi diffusi a partire dalla rifunionalizzazione dei piccoli spazi verdi già esistenti nel sito, o trovando nuove superfici per la gestione delle acque sulle pareti e sui tetti degli edifici.
- **Limiti di capacità di gestione volumetrica dei quantitativi di acqua** in ingresso dei SUDS. Pertanto, al fine di garantire un'efficiente gestione delle acque meteoriche, è necessario stimare preliminarmente i volumi di acqua che si intende gestire, quindi dimensionare e scegliere correttamente i SUDS.
- Presenza di cordoli o altri impedimenti fisici in corrispondenza del perimetro dei SUDS, **impedisce l'ingresso delle acque** e quindi la funzionalità di queste NBS. Occorre pertanto fare particolare attenzione a questo elemento di dettaglio progettuale.

BENEFICI ECOLOGICI E SOCIALI ATTESI

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E DI SUPPORTO

- Riequilibrio del ciclo idrologico
- Fascia filtro di raccolta degli inquinanti stradali, Filtro per il particolato (lungo le strade), Fitodepurazione e Qualità delle acque prodotte dal dilavamento delle superfici urbane
- Rallentamento del run-off superficiale, Smaltimento per Infiltrazione e evaporazione, Laminazione delle acque di pioggia
- Formazione di microhabitat, Impollinazione

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI SOCIALI E CULTURALI

- Riequilibrio del metabolismo urbano
- Mitigazione visiva e regolazione del microclima (ombra)
- Mitigazione del degrado diffuso
- Qualità fisico/percettiva del paesaggio urbano
- Ruolo didattico e culturale (Educazione e cultura ambientale)

3. Sistemi di drenaggio sostenibile b) per il funzionamento del reticolo idrografico

SCHEDA 1/3

Quali Nature Based Solutions (NBS)?

Di seguito si riporta la tabella con le NBS selezionate per la categoria. Nella tabella, le lettere che contraddistinguono le colonne fanno riferimento ai cataloghi elencati nella bibliografia (cfr. Cap.05, pagg. [124-125](#)), mentre nelle celle corrispondenti è riportata la pagina del catalogo.

| NBS | Catalogo A pagine | Catalogo B pagine | Catalogo C pagine | Catalogo D pagine | Catalogo E pagine | Catalogo F pagine | Catalogo G pagine | Catalogo H pagine |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Stagni e zone umide | 19-22 | | 85 | 58-70 | 75 | | | 14 |
| Rinaturalizzazione di corsi d'acqua | 29-33 | | | 41 | 78-79 | | | 9 |
| Riconnessione di ambiti fluviali | | | 245 | | | | | |
| Riapertura di corsi d'acqua urbani tombati/ Riqualificazione | 26-28 | | | | | | | 10 |
| Macchia boscata | | | 19-22 | | | | | 34 |
| Foresta naturale | | | | | | | | 32 |
| Aree allagabili ed invasi di ritenuta | | | | 47 | | 84-90 | | |
| Percorsi ciclopedonali | | | | | | 50-52 | | |

3. Sistemi di drenaggio sostenibile b) per il funzionamento del reticolo idrografico

SCHEDA 2/3

PREREQUISITI PER L'APPLICAZIONE

L'applicazione di queste NBS deve essere fatta tenendo ben presente i caratteri ed il ruolo svolto da ogni tessera del mosaico ambientale nei confronti dell'acqua, in base alle specifiche funzioni idro-ecologiche (vedi [approfondimento 5](#), con riferimento specifico alle mappe delle Funzioni Idrologiche).

OPPORTUNITÀ

Nei paesaggi fluviali, **assetto morfologici variati e sezioni adeguate**, garantiscono la possibilità di espandere le acque in sicurezza durante gli eventi di piena e di rallentare il deflusso con riduzione dei rischi idraulici a valle rivitalizzando il sistema fluviale.

I corridoi fluviali principali e il RIM rappresentano, specie in contesti di pianura, le **arterie principali di connessione idraulica, ecologica e culturale** tra diversi paesaggi, quindi uno degli elementi cardine del mosaico ambientale sui quali strutturare il progetto delle GBI.

LIMITI

ASPETTI DI SCALA VASTA

L'alterazione degli assetti morfologici naturali degli alvei fluviali dovuta alla presenza di manufatti vari e/o superfici coltivate poste in prossimità dell'alveo fluviale, limita la libera e naturale dinamica fluviale, con conseguente aumento dei rischi idraulici a valle e aumento del carico inquinante nei corsi d'acqua. In questi contesti, il ripristino della funzionalità fluviale richiede di agire sul ricollocamento progressivo dei manufatti interferenti e l'arretramento delle superfici coltivate, individuando pratiche gestionali meno impattanti (es. biologico).

L'eliminazione o la cattiva manutenzione della vegetazione della fascia riparia dei corsi d'acqua, limita la potenzialità dei sistemi fluviali di erogare SE e i relativi benefici ad essi associati. Favorire interventi gestionali volti al recupero delle fasce riparie e ad una gestione forestale basata sulle pratiche della selvicoltura naturalistica.

Nei contesti urbani, **conflitto tra la necessità di spazi per le diverse funzioni antropiche** (abitative, produttive, di spostamento, ecc.) e **spazi vitali con sezioni adeguate per i corsi d'acqua**. È necessario pensare a nuove forme di convivenza rispettosa, in grado di ripristinare gli spazi di pertinenza dei corsi d'acqua, integrandoli con nuove funzioni utili all'erogazione di SE socio-culturali e ambientali.

3. Sistemi di drenaggio sostenibile b) per il funzionamento del reticolo idrografico

SCHEDA 3/3

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI SITO SPECIFICI

- Presenza di **spazi disponibili per intervenire sul RIM e sui canali** irrigui con interventi di riconfigurazione degli alvei finalizzati a dare all'acqua la possibilità di espandersi e rallentare il suo deflusso.
- Presenza di aree e **volumi dismessi** posti in prossimità dei corsi d'acqua **che possono essere eliminati ed eventualmente ricollocati** al fine di dare maggior spazio all'acqua.
- Presenza di percorsi, sentieri e carrarecce esistenti che possono essere connesse ad un **sistema di itinerari ciclopedonali di lungo raggio**.

- L'assenza di spazi liberi disponibili per intervenire sul RIM (ad esempio in contesto urbano in quanto delimitato da conurbazioni consolidate) limita le possibilità di intervento relativamente alla riconfigurazione degli alvei.
- La scelta delle specie vegetali non idonee al sito di intervento, può incidere sul corretto ed efficiente svolgimento di specifiche funzioni idrologiche (vedi approfondimento 5) e quindi sui relativi SE potenzialmente erogati. La scelta deve essere coerente con le caratteristiche pedo-climatiche e fitosociologiche del sito nonché definita in base agli obiettivi qualitativi che si intende raggiungere (es. riduzione dell'erosione spondale, aumento della biodiversità, depurazione delle acque, ecc.).

BENEFICI ECOLOGICI E SOCIALI ATTESI

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E DI SUPPORTO

- Trattenuta delle acque nell'ecosistema, riequilibrio complessivo del ciclo idrologico e del reticolo, Regolazione del deflusso
- Capacità di regolazione degli inquinanti: abbattimento dei nitrati di origine agricola tramite fasce tampone, Fitodepurazione, Qualità e Ossigenazione dell'acque
- Controllo dell'erosione, affrancamento e stabilizzazione del sistema spondale
- Regolazione del microclima, contenimento dell'isola di calore e frangivento
- Deframmentazione, riconnessione e rafforzamento connessioni ecologiche
- Formazione di habitat diversificati con la finalità di supportare la biodiversità vegetale e faunistica (temperatura, depositi, profondità, velocità dell'acqua, vegetazione, impollinazione)
- Approvvigionamento idrico per usi agricoli locali

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI

- Spiritualità e religione
- Salute mentale e fisica (legata alla fruizione di spazi aperti sani)
- Valore di esistenza ed eredità
- Miglioramento percezione e fruizione antropica, anche in riferimento ai sistemi interpoderali che affiancano
- Qualità fisico/percettiva del mosaico paesistico ambientale

4. Nature Based Solutions (NBS) per il miglioramento dei paesaggi infrastrutturali

SCHEDA 1/4

Quali Nature Based Solutions (NBS)?

Di seguito si riporta la tabella con le NBS selezionate per la categoria. Nella tabella, le lettere che contraddistinguono le colonne fanno riferimento ai cataloghi elencati nella bibliografia (cfr. Cap.05, pagg. [124-125](#)), mentre nelle celle corrispondenti è riportata la pagina del catalogo.

| NBS | Catalogo A pagine | Catalogo B pagine | Catalogo C pagine | Catalogo D pagine | Catalogo E pagine | Catalogo F pagine | Catalogo G pagine | Catalogo H pagine |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| Trincee ed aree filtranti | 5-7 | 81-85 | 84 | | | | 26-28; 31-32; 35-37 | 23 |
| Fossi vegetati | 2-4 | | | 59-67 | | | 29-30; 37-38 | |
| Bacini di infiltrazione e bioritenzione | 8-11 | 91-93 | | 60-61 | | | 46-48; 59-66; 81-85 | 24 |
| Fitodepurazione | | | 45-49 | 50-52 | | | | 27-29 |
| Formazioni vegetali lungo le infrastrutture | | | 275-282 | | | | | 49 |
| Siepi e fasce tampone | | | 10-13; 120 | | | | | 47-49 |
| Strutture vegetali lineari | 4-8 | | 35-14-18 | | | | | |

4. Nature Based Solutions (NBS) per il miglioramento dei paesaggi infrastrutturali

SCHEDA 2/4

| NBS | Catalogo A pagine | Catalogo B pagine | Catalogo C pagine | Catalogo D pagine | Catalogo E pagine | Catalogo F pagine | Catalogo G pagine | Catalogo H pagine |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Barriere antirumore | | | | | 97 | | | |
| Ponte verde | | | 253-258 | | | | | 50-51 |
| Ricomposizione paesaggistica in prossimità di viadotti | | | 248-260 | | | | | |
| Biomasse No Food | | | | | 103-104 | | | |
| Impianti Fotovoltaici | | | | | | | | |

PREREQUISITI PER L'APPLICAZIONE

Il verde infrastrutturale può rappresentare elemento di valorizzazione o integrazione dell'infrastruttura nel paesaggio. Attenzione a non utilizzare la vegetazione come elemento di sottolineatura di un segno infrastrutturale, specie se in contrasto rispetto alle orditure o all'assetto strutturale e funzionale dei paesaggi attraversati.

Evitare l'effetto «trappola ecologica» nei confronti della fauna selvatica dato dalla potenziale incompatibilità reciproca tra l'elemento infrastrutturale e la vegetazione di nuovo inserimento.

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI DI SCALA VASTA

Presenza, anche in forma relitta, di **elementi e formazioni vegetali testimoni dell'assetto strutturale e storico del paesaggio** attraversato dall'infrastruttura. Tali formazioni possono rappresentare gli elementi cardine a partire dai quali sviluppare un progetto di GBI volto a favorire l'integrazione del segno infrastrutturale nel paesaggio attraversato, a ricucire un tessuto agricolo o periurbano frammentato, a ricomporre il disegno delle orditure e della struttura del paesaggio.

Alcune infrastrutture possono rappresentare dei «dispositivi» particolarmente significativi per l'**esplorazione e l'osservazione del paesaggio in movimento**. A tal proposito il progetto del verde infrastrutturale può contribuire a valorizzare l'esperienza percettiva mitigando potenziali elementi di degrado visuale e valorizzando quelli di maggior qualità.

I grandi assi infrastrutturali attraversano contesti agricoli e periurbani determinando **processi di frammentazione con alterazione dei caratteri semiologici e strutturali dei paesaggi** e agendo come driver di nuovo sviluppo insediativo. Queste NBS possono solo mitigare gli effetti negativi indotti, dalla realizzazione di un'opera infrastrutturale. Risulta tuttavia necessario integrare nella progettazione delle infrastrutture i criteri paesistici sin dalle prime fasi di sviluppo del progetto definendo le localizzazioni e le conformazioni più idonee.

I **disturbi generati dalle infrastrutture lineari** nel paesaggio attraversato (es. rumore, dispersione di inquinanti, impatti visuali ecc.), sono solo in parte attenuati da una corretta integrazione del verde infrastrutturale. Negli spazi urbani, la scarsa disponibilità di spazi per attenuare i disturbi può rappresentare un ulteriore limite all'efficacia degli interventi.

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI SITO SPECIFICI

- Disponibilità di spazi utili a **riconnettere ambiti (urbani o agricoli) separati da un'infrastruttura** e di integrare il segno infrastrutturale all'interno del paesaggio attraversato.
- Possibilità di **riqualificare e rifunzionalizzare le aree di margine stradale** in contesti periurbani e agricoli mediante attivazione di nuove filiere produttive innovative e lavori green (es. produzione di biomassa no food; agrivoltaico, ecc.) anche con il fine di garantire la manutenzione di spazi altrimenti sottoutilizzati e a rischio abbandono.

- Possibile **manca di spazio al margine** delle strade per la realizzazione delle NBS, specie in contesti urbani. In questi casi può essere necessario agire sugli elementi e i dispositivi del corredo stradale già esistenti (es. guardrail, barriere fonoassorbenti, ecc.) valorizzandoli ed integrandoli, anche dal punto di vista funzionale, con il paesaggio attraversato (es. fotovoltaico sulle barriere fonoassorbenti, barriere fonoassorbenti come elementi di decoro urbano, ecc.).
- In contesti periurbani e agricoli, la distribuzione del verde infrastrutturale parallela all'asse viario in corrispondenza dei margini, può contribuire ad evidenziare ulteriormente il segno, aspetto critico specie se in **contrasto rispetto all'orditura e alla struttura del paesaggio attraversato**. Questo inoltre può contribuire ad attrarre la fauna selvatica in prossimità dell'asse stradale. L'inserimento paesaggistico del verde infrastrutturale deve basarsi sugli assetti strutturali che ordinano quello specifico paesaggio ed assecondarli al fine di integrare al meglio il segno infrastrutturale. Questo consentirà inoltre di ottenere risultati analoghi in termini di riduzione di impatti visuali.
- La **disconnessione funzionale e strutturale tra due ambiti separati** da un'infrastruttura lineare risulta solo in parte mitigabile da NBS volte alla riconnessione degli ambiti separati.
- Le **difficoltà di accesso rispetto ad alcuni spazi di risulta generati dalla realizzazione di un'infrastruttura**, possono determinare un sottoutilizzo di queste aree e un progressivo rischio di abbandono. Occorre pertanto ripensare in termini funzionali questi spazi per evitare processi di abbandono (es. svincoli quali elementi prioritari per l'accumulo e la gestione delle acque meteoriche, margini infrastrutturali e aree intercluse potenzialmente utili per ospitare forme di energia rinnovabile, ecc.).

BENEFICI ECOLOGICI E SOCIALI ATTESI

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E DI SUPPORTO

- Deframmentazione, riconnessione e rafforzamento connessioni ecologiche
- Effetto tampone - barriera anti-inquinamento con funzione filtro e controllo degli inquinanti sia aerosol, particolato, che disciolti nelle acque di dilavamento delle carreggiate
- Fitodepurazione e Qualità delle acque prodotte dal dilavamento delle superfici urbane/stradali
- Rallentamento del run-off superficiale e Laminazione delle acque di pioggia

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E DI SUPPORTO

- Qualità fisico/percettiva del paesaggio
- Riqualificazione aree degradate e/o marginali
- Valorizzazione del paesaggio urbano

5. Nature Based Solutions (NBS) per il miglioramento degli agroecosistemi a) nelle aree di transizione

SCHEDA 1/3

Quali Nature Based Solutions (NBS)?

Di seguito si riporta la tabella con le NBS selezionate per la categoria. Nella tabella, le lettere che contraddistinguono le colonne fanno riferimento ai cataloghi elencati nella bibliografia (cfr. Cap.05, pag. 124-125), mentre nelle celle corrispondenti è riportata la pagina del catalogo.

| NBS | Catalogo A pagine | Catalogo B pagine | Catalogo C pagine | Catalogo D pagine | Catalogo E pagine | Catalogo F pagine | Catalogo G pagine | Catalogo H pagine |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Margini città campagna | | | 190-203 | | | | | |
| Percorsi verdi ciclabili | | | | | | 50-52 | | |
| Orti urbani sostenibili | 12-17 | | | | 43 | | | |
| Formazioni vegetali lungo le infrastrutture | | | | | | | | 49 |
| Biomasse No Food | | | | | | | | |
| Impianti Fotovoltaici e Agrifotovoltaici | | | | | | | | 44 |
| Strutture vegetali lineari | | | 14-18 | | | | | 46-49 |
| Siepi e fasce tampone | | | 10-13; 120 | | | | | |
| Macchia boscata | | | 19-22 | | | | | 32 |
| Stagni e zone umide | 19-22 | | 85 | 68-70 | 75 | | | 14 |

5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi a) nelle aree di transizione

SCHEDA 2/3

PREREQUISITI PER L'APPLICAZIONE

Le NBS sono organizzate per divenire un elemento di qualificazione dei contesti periurbani e di frangia, ossia dove si conclude la città e inizia la campagna o nelle campagne urbanizzate. Le NBS nelle aree di transizione hanno lo specifico compito di porsi come elementi di assorbimento delle interferenze tra le aree agricole e i molteplici usi urbani localizzati ai bordi delle città, ivi comprese le infrastrutture. Per svolgere efficacemente tali compiti si consiglia di:

- Disporre le NBS in modo da assecondare le strutture e gli assetti ordinatori del paesaggio (es orditure del paesaggio storico, corsi d'acqua, ecc), in modo tale di favorire una transizione organizzativa e percettiva dai paesaggi urbani e ai paesaggi aperti;
- Evitare di concentrare elementi di naturalità (e di conseguenza fauna selvatica) in prossimità delle aree di maggior pressione antropica (urbanizzato e infrastrutture).

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI DI SCALA VASTA

Le aree di transizione rappresentano ambienti particolarmente sensibili in quanto composti da elementi altamente diversificati, spesso in contrasto, in quanto tipici di paesaggi diversi che nei margini si incontrano. Le aree di transizione possono rappresentare dei **punti di intervento eccezionali per qualificare paesaggi** in cerca di identità, nei quali trasformazioni repentine ed estemporanee non hanno permesso al sistema di adattarsi.

Lavorare in questi spazi cercando di **recuperare elementi per ricostruire l'identità perduta**. I conflitti che si generano nei punti di contatto tra i paesaggi, possono divenire opportunità per risolvere criticità pregresse e per portare avanti strategie progettuali a favore del sistema naturale, agricolo ed insediativo, a favore della collettività oltre che degli ecosistemi.

Gli spazi di transizione possono ospitare funzioni nuove che si arricchiscono dei caratteri dei due paesaggi con i quali entrano in contatto. Sono un luogo privilegiato anche per **favorire l'ingresso dei paesaggi aperti, con diverso grado di naturalità, verso la città**.

Il fenomeno dello sfrangiatura della città e dello sprawl urbano nei **paesaggi agricoli e periurbani**, determina situazioni di **interferenza e disturbo reciproco** tra le diverse tessere del mosaico ambientale. Queste NBS possono contribuire solo a limitare i possibili impatti e disturbi reciproci con un effetto filtro.

Particolare attenzione deve essere posta **a non introdurre elementi che**, invece di qualificare il sistema costruendo una rete di relazioni e contestualizzazioni reciproche, **vadano ad aumentare la frammentazione e il disordine** di questi spazi. Per tale motivo va posta attenzione alle giaciture del paesaggio ancora presenti, e agli spazi interclusi e di risulta che possono trovare nuove funzioni a supporto dell'integrazione di paesaggi che li si incontrano.

Il disegno del margine può contrapporsi al contesto, generando cesure nette se vengono inserite forme decontestualizzate: incrementando in tal modo le interferenze reciproche tra i due tessuti/ambiti ed impedendo quelle sinergie che potrebbero instaurarsi nei punti di contatto tra realtà differenti.

5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi a) nelle aree di transizione

SCHEDA 3/3

OPPORTUNITÀ

- I margini urbani possono fornire disporre spazi per ospitare marcata agricola locali che si arricchiscono dei prodotti coltivati nella campagna limitrofa.
- Possono fornire spazi di ricreazione ed educazione ambientale prossimi e a favore di tutta la comunità urbana.
- Possono svolgere il ruolo di laboratori aperti per comprendere le interazioni positive/negative tra città e paesaggi aperti di diverso tipo.

LIMITI

- Gli ambienti di transizione (specie quelli urbano-agricoli) possono essere caratterizzati da una dominanza di specie alloctone ed invasive che richiedono interventi manutentivi e gestionali particolarmente significativi. La scelta delle specie vegetali da impiegare deve essere coerente con le caratteristiche pedo-climatiche e fitosociologiche del sito. In caso di realizzazione di nuovi impianti arboreo-arbustivi, una preventiva copertura arbustiva densa riduce la competitività delle specie alloctone.
- Attenzione all'inserimento di elementi che possono aumentare il contrasto e le interferenze, anche usi conflittuali.

ASPETTI SITO SPECIFICI

BENEFICI ECOLOGICI E SOCIALI ATTESI

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E DI SUPPORTO

- Abbattimento dei nitrati di origine agricola tramite fasce tampone
- Approvvigionamento idrico (stoccaggio e riutilizzo della risorsa), anche per usi agricoli locali
- Effetto tampone - barriera anti-inquinamento
- Fitodepurazione e Qualità delle acque prodotte dal dilavamento delle superfici urbane
- Formazione di microhabitat, Impollinazione
- Laminazione delle acque di pioggia e infiltrazione
- Regolazione del microclima e contenimento del fenomeno dell'isola di calore

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI

- Miglioramento della qualità fisico/percettiva del mosaico paesistico ambientale e della fruizione antropica, anche in riferimento ai sistemi interpoderali che le NBS affiancano
- Relazioni sociali e Ricreatività
- Riqualificazione aree degradate e/o marginali
- Ruolo didattico e culturale (Educazione e cultura ambientale)
- Salute mentale e fisica (legata alla fruizione di spazi con nuove funzioni urbane)
- Valore di esistenza ed eredità

5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi b) nelle aree agricole/rurali

SCHEDA 1/3

Quali Nature Based Solutions (NBS)?

Di seguito si riporta la tabella con le NBS selezionate per la categoria. Nella tabella, le lettere che contraddistinguono le colonne fanno riferimento ai cataloghi elencati nella bibliografia (cfr. Cap.05, pagg. [124-125](#)), mentre nelle celle corrispondenti è riportata la pagina del catalogo.

| NBS | Catalogo A pagine | Catalogo B pagine | Catalogo C pagine | Catalogo D pagine | Catalogo E pagine | Catalogo F pagine | Catalogo G pagine | Catalogo H pagine |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Margini ambiti fluviali | | | 204 | | | | | |
| Stagne e zone umide | 19-22 | | 85 | 68-70 | 75 | | | 14 |
| Foresta produttive | | | | | | | | 33 |
| Macchia boscata | | | 19-22 | | | | | 32 |
| Siepe e fasce tampone | | | 10-13; 120 | | | | | 46-48 |
| Strutture vegetali lineari | | | 14-18 | | | | | |
| Rinaturalizzazione di corsi d'acqua | 29-33 | | | 41 | 78-79 | | | 9 |
| Percorsi ciclopedonali | | | | | | 50-52 | | |

5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi b) nelle aree agricole

SCHEDA 2/3

PREREQUISITI PER L'APPLICAZIONE

In contesti agricoli, l'estensione delle NBS e la loro distribuzione sul territorio, non deve inficiare/snaturare il ruolo produttivo di questi paesaggi ma piuttosto aumentarne la multifunzionalità ponendosi come elemento integratore di Servizi Ecosistemici (SE) di regolazione e culturali. Una volta definito il tipo di GBI che si vuole ottenere, è necessario valutare attentamente la localizzazione ideale delle NBS per garantire il mantenimento della funzionalità produttiva dei territori coltivati ed in particolare quelli delle core area produttive.

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI DI SCALA VASTA

In contesti agricoli, l'estensione delle NBS e la loro distribuzione sul territorio, **non deve inficiare/snaturare il ruolo produttivo di questi paesaggi ma piuttosto aumentarne la multifunzionalità** ponendosi come elemento integratore di SE di regolazione e culturali. Una volta definito il tipo di GBI che si vuole ottenere, è necessario valutare attentamente la localizzazione ideale delle NBS per garantire il mantenimento della funzionalità produttiva dei territori coltivati ed in particolare quelli delle core area produttive.

Scarsa efficacia di queste NBS se applicate singolarmente e in modo non integrato e coordinato. Favorire pertanto soluzioni che puntano alla ricucitura degli elementi di naturalità già esistenti, diversificando le NBS in funzione degli effettivi bisogni dei territori.

ASPETTI SITO SPECIFICI

- L'applicazione di queste NBS in prossimità di una superficie coltivata può contribuire a **preservare l'umidità dei suoli, quindi la loro fertilità** con impatti positivi su produttività e minori esigenze irrigue delle colture.

- Possibile **conflitto per lo spazio occupato dalle NBS rispetto alla superficie destinata alle coltivazioni**. Occorre valutare con attenzione il tipo e la localizzazione delle NBS in modo da non inficiare la produttività delle superfici coltivate (es. ombra delle alberature su percorsi e canali irrigui piuttosto che sulle superfici coltivate; pozze ed aree umide negli spazi di pertinenza del Reticolo Idrografico Minore, siepi e filari al perimetro degli appezzamenti, ecc.).

5. NBS per il miglioramento degli agroecosistemi b) nelle aree agricole

SCHEDA 3/3

OPPORTUNITÀ

LIMITI

ASPETTI SITO SPECIFICI

- Possibilità di **intercettare finanziamenti** specifici per la realizzazione di queste tipologie di NBS (es. PSR, PAC, ecc)
- L'applicazione di queste NBS ai margini dei campi o in prossimità del RIM e dei canali irrigui contribuisce al **miglioramento della qualità delle acque e alla realizzazione di nuovi microhabitat**.

- L'impiego di **specie vegetali non consone** con il sito di intervento potrebbe determinare da un lato maggiori costi di gestione, dall'altro limitare la possibilità di erogare benefici diffusi. La scelta deve essere coerente con le caratteristiche pedo-climatiche e fitosociologiche del sito. In caso di realizzazione di nuovi impianti arboreo-arbustivi, una preventiva copertura arbustiva densa riduce la competitività delle specie alloctone.
- La **proprietà privata delle aree può rappresentare un ostacolo per la realizzazione degli interventi**. Risulta quindi necessario promuovere politiche incentivanti che favoriscano la realizzazione degli interventi.
- Possibili conflitti con alcune previsioni urbanistiche che limitano l'applicazione delle NBS o possono renderle poco efficaci.

BENEFICI ECOLOGICI E SOCIALI ATTESI

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E DI SUPPORTO

- Abbattimento dei nitrati di origine agricola tramite fasce tampone, Ossigenazione dell'acque, Miglioramento della qualità dell'acqua e dei suoli (Phyto remediation)
- Approvvigionamento idrico per usi agricoli locali
- Controllo dell'erosione, Conservazione di suolo, Umidità dei suoli/cattura di CO2
- Stabilizzazione del sistema spondale e dei bordi di strade poderali ed interpoderali
- Effetto tampone anti-inquinamento e frangivento, Fascia filtro di raccolta degli inquinanti stradali
- Formazione e fornitura di habitat diversificati per incrementare la biodiversità vegetale e faunistica (temperatura, depositi, profondità, velocità dell'acqua; vegetazione)
- Laminazione delle acque di pioggia

BENEFICI:

SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI

- Miglioramento percezione e fruizione antropica, anche in riferimento ai sistemi interpoderali che affiancano
- Qualità fisico/percettiva del paesaggio
- Rafforzamento e formazione di connessioni ecologiche
- Ruolo didattico e culturale (Educazione e cultura ambientale)
- Valore di esistenza ed eredità

COMPONENTE FONDAMENTALE DELLE NBS: LA VEGETAZIONE

Importanza primaria della vegetazione

La vegetazione costituisce elemento fondamentale nel mantenimento della vita sulla terra, in quanto, oltre ad altre funzioni minori, ha importanza primaria per:

- la costruzione dei paesaggi,
- l'evoluzione degli habitat sia umani che naturali,
- l'erogazione di molti Servizi Ecosistemici (SE), tra cui il miglioramento del microclima ed il mantenimento del bilancio di ossigeno e del carbonio.

Efficacia della vegetazione

Come riportato nelle premesse, la vegetazione è la componente fondamentale per la costruzione di NBS adatte ai diversi paesaggi e soprattutto efficaci ad erogare i Servizi Ecosistemici (SE) prioritari.

L'efficacia della vegetazione varia in base a:

- il tipo di contesto territoriale e le sue esigenze,
- le relazioni che ogni elemento vegetazionale instaura con gli altri elementi adiacenti,
- la posizione degli elementi vegetazionali entro il mosaico ambientale ed i rapporti/interferenze che intercorrono con elementi di altro genere, quali strade, insediamenti, aree coltivate, ecc.,
- le dimensioni e la forma delle "patches" (frammenti) di vegetazione e tipo di connessione tra le patches,
- le caratteristiche intrinseche degli elementi vegetazionali, quali le specie che li compongono, loro strutturazione, età, stato fitosanitario,
- le specie animali (tra cui l'uomo), che possono abitare e/o frequentare/utilizzare gli elementi vegetazionali.

Il progetto della vegetazione è, dunque, una questione complessa che non può essere ridotta ad una scelta più o meno oculata delle specie, ma deve tener conto di tutti gli aspetti citati, al fine di accrescere le potenzialità di ogni impianto vegetale, soprattutto dove la vegetazione è scarsa o collocata in ambienti non ottimali (es. aree urbane).

La tabella «**Elenco Floristico**» riportata all'approfondimento 8 delle presenti Linee Guida, propone una selezione di alcune specie floristiche adatte per il contesto bioclimatico e fitosociologico dei paesaggi in analisi. Si tratta di un elenco di 575 specie, che comprende in via quasi esclusiva specie spontanee ed autoctone tipiche delle serie fitosociologiche che caratterizzano le aree oggetto di studio.

Non si tratta di un elenco completo di tutte le specie presenti, ma di una selezione ragionata delle principali ed eventualmente impiegabili quali componenti fondamentali delle NBS.

Si ricorda che le caratteristiche ecologiche ed ambientali sito-specifiche, il tipo di NBS e i relativi benefici attesi, rappresentano delle variabili che incidono sulla scelta delle specie più adatte. Pertanto si consiglia di approfondire a seconda dei casi specifici quanto più generalmente indicato nella tabella allegata, la quale deve intendersi come un documento di orientamento preliminare alla scelta floristica.

Di seguito si riporta un estratto della tabella citata con la finalità di illustrarne la struttura e l'organizzazione. Per la visione dell'elenco completo si rimanda all'approfondimento 8 «Elenco Floristico».

COMPONENTE FONDAMENTALE DELLE NBS: LA VEGETAZIONE

Estratto della tabella «Elenco Floristico». Consultare il file dell' [Approfondimento 8](#) per ulteriori approfondimenti.

| NOME COMUNE | NOME SCIENTIFICO | HABITUS GENERALE | PIANI VEGETAZIONALI | NOTE |
|----------------------------|------------------------------|------------------|---|--|
| Acero campestre | <i>Acer campestre</i> L. | Albero | Pianura, Collinare, Submontano | |
| Ciliegio a grappoli | <i>Prunus padus</i> L. | Albero | Pianura, Collinare, Submontano | Ecosistemi ripariali e golenali, presenza tipica in alvei abbandonati con terreni fini e umidi |
| Salice bianco | <i>Salix alba</i> L. | Albero | Pianura, Collinare, Submontano, Montano | Ecosistemi ripariali e golenali; zone umide |
| Corniolo | <i>Cornus mas</i> L. | Arbusto | Pianura, Collinare, Submontano, Montano | |
| Crespino comune | <i>Berberis vulgaris</i> L. | Arbusto | Pianura, Collinare, Submontano, Montano | |
| Prugnolo | <i>Prunus spinosa</i> L. | Arbusto | Pianura, Collinare, Submontano, Montano | Presente anche in ecosistemi ripariali e golenali |
| Artemisia volgare | <i>Artemisia vulgaris</i> L. | Erbacea | Pianura, Collinare, Submontano | |
| Ninfea comune | <i>Nymphaea alba</i> L. | Acquatica | Pianura, Collinare, Submontano, Montano | Ecosistemi acquatici (sommersa) |

Sono identificate le specie.

L'elenco completo riportato nell'approfondimento comprende 575 specie, tra le più diffuse spontaneamente nell'area di studio

Si individua l'habitus,

distinto in:

- Arboreo
- Arbustivo
- Erbaceo
- Acquatico

Si riporta il piano altitudinale ove è riscontrabile (e impiegabile) una data specie:

- 0m = Pianura
- Fino a 600m = Collinare
- Tra gli 800m e 1200m = Submontano
- Tra i 1200m e 2000m = Montano
- Tra i 2000m e 2800m = Alpino

Sono indicate alcune note specifiche che possono **orientare alla scelta delle specie più idonee per il tipo di paesaggi e il tipo di NBS** che si vuole realizzare. Ulteriori approfondimenti possono essere ricercati nelle fonti bibliografiche riportate nell'approfondimento.

COMPONENTE FONDAMENTALE DELLE NBS: LA VEGETAZIONE

Regione Piemonte _ progetto Urban Forestry

Urban Forestry è un progetto di ricerca applicata avviato a partire dal 2018, interamente finanziato dal Settore Progettazione Strategica e Green Economy della Regione Piemonte, con il supporto tecnico di I.P.L.A. s.p.a., le elaborazioni scientifiche del CREA e la collaborazione di altri enti di ricerca e amministrazioni pubbliche.
<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/green-economy/urban-forestry>

Uno degli scopi del progetto è lo sviluppo di indirizzi regionali per la contabilizzazione dei crediti di carbonio volontari derivanti dal sistema del verde "non forestale" in ambito urbano e periurbano.

Uno dei prodotti del progetto è la costruzione di un abaco contenente le specie arboree, anche esotiche, che in ambito non forestale (urbano e rurale) sono più performanti nei confronti dell'assorbimento degli inquinanti atmosferici (Deliberazione della Giunta Regionale 18 febbraio 2022, n. 24-4672 ALLEGATO 1 Parte B
http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2022/08/attach/dgr_04672_1050_18022022.pdf).

La raccolta delle caratteristiche complessive degli alberi inseriti o inseribili nel verde non forestale (urbane e rurale) sono raccolte in una scheda descrittiva sintetica nasce dall'esigenza di condensare in termini semplici ed immediati sia le informazioni derivanti dal monitoraggio del modello sul comportamento delle specie nei confronti degli inquinanti, sia le informazioni utili per scegliere la specie nel modo più efficace per gli obiettivi di impianto e gestione del verde, e cioè caratteri ecologici e fisiologici specifici, nonché altri aspetti di comportamento in ambito non forestale (urbane e rurale) che possono generare servizi utili o anche risultati dannosi.

Sono redatte 63 "Schede Albero".

Ad integrazione delle schede sono forniti dati specifici utilizzati per la valutazione della componente ecosistemica, in modo da consentire stime degli assorbimenti per i progetti di forestazione in ambito non forestale e di gestione del verde esistente in ambito piemontese.

N.B. Si fa presente che le specie riportate nella ricerca sono prevalentemente alloctone. Ciò probabilmente è dovuto al fatto che le maggiori sperimentazioni sulla «*phyllo remediation*» vengono sviluppate in paesi diversi dall'Italia. Dunque le indagini si riferiscono a specie appartenenti a luoghi e climi diversi dai nostri, tratte da fonti bibliografiche e non da ricerche specifiche sugli elementi floristici italiani e sugli ambienti italiani.

Anche il clima, il tipo di suolo, l'insolazione ecc., modificano infatti il metabolismo delle piante e, di conseguenza, la loro capacità di assorbire inquinanti diversi.

GREEN&BLUE INFRASTRUCTURE STRATEGICAMENTE PIANIFICATE

_ linee guida Approfondimenti

- Approfondimento 1** *Criteria per la delimitazione delle UPA*
- Approfondimento 2** *Ricognizione delle Vulnerabilità e delle Resilienze nei paesaggi della Corona Verde*
- Approfondimento 3** *Indicatori spaziali per la stima dei livelli di vulnerabilità*
- Approfondimento 4** *Mappare i Servizi Ecosistemici del Suolo*
- Approfondimento 5** *Mappare i Servizi Ecosistemici dell'Acqua*
- Approfondimento 6** *Schema di pianificazione intercomunale e Piano di azione (**Allegati da I a VIII**)*
- Approfondimento 7** *Abaco delle Nature Based Solutions*
- Approfondimento 8** *Elenco Floristico*