



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale Architettura per la Sostenibilità

A.a. 2024/2025

Sessione di Laurea Febbraio 2025

REACT

Scenari di pianificazione e progettazione urbana per comunità
multispecifiche attraverso le nature-based solution

Relatore:

Servillo Loris

Correlatrice:

Ronci Manuela

Candidata:

Michela Delpiazzo

INDICE

00. Introduzione

Città: minacce e soluzioni
Fondamenti etici e domanda di tesi
REACT: affrontare il problema alla radice

01. Evoluzioni strategiche: il quadro legislativo e la biodiversità

1.1 Natura e pianificazione
1.2 La governance globale
 1.2.1 MAB
 1.2.2 Convenzioni internazionali
 1.2.3 Piani Strategici
1.3 Quadro legislativo europeo
 1.3.1 Le aree protette
 1.3.2 Strategie europee
1.4 Quadro legislativo italiano
 1.4.1 La biodiversità in Italia e la legge 349/86
 1.4.2 Le aree protette
 1.4.3 Strategie Nazionali per la conservazione della biodiversità
1.5 Lezioni dal passato e sensibilità emergenti

02. Oltre la performance: da strumenti a valori

2.1 Genesi e sviluppo delle Nature Based Solution
2.2 Antropocentrizzazione della natura
 2.2.1 Sfide
2.3 Ostacoli
 2.3.1 Scenari trasformativi

03. Sistemi di valutazione per Nbs

3.1 Lacune
3.2 Tentativi, sperimentazioni, strumentalizzazioni
3.3 REACT. Responsible Ecological Approach Creating Transformation
 3.3.1 Obiettivi
 3.3.2 Costruire il modello
 3.3.3 Applicazione del modello

04. Torino e la pianificazione del verde

Premessa- la scelta del caso studio
4.1 Morfologia ed ecologia
4.2 Da Capitale industriale a Capitale Verde
 4.2.1 Negoziazioni ed espansioni
 4.2.2 Utopie verdi e blu
 4.2.3 Il Piano Regolatore del 1995

PARTE 1

DALLA LETTERATURA AL MODELLO

PARTE 2

BASI CONOSCITIVE PER LA TEORIA DEL CAMBIAMENTO

- 4.3 Torino Città d'Acque
 - 4.3.1 *La strategia*
 - 4.3.2 *Masterplan e metodo*
 - 4.3.3 *Ambiti*
 - 4.3.4 *Finanziamenti*
 - 4.3.5 *L'evoluzione di Torino città d'Acque*
- 4.4 Anello Verde
- 4.5 Nuove prospettive sovralocali

05. Corona Verde

- 5.1 Salto di scala
- 5.2 Il programma
 - 5.2.1 *Origini*
 - 5.2.2 *Una cintura, tre cinture*
 - 5.2.3 *Obiettivi*
 - 5.2.4 *Governance*
- 5.3 Fasi
 - 5.3.1 *Fase I: l'idea*
 - 5.3.2 *Fase II assestamento del metodo*
 - 5.3.3 *Fase III: declino di Corona Verde*
- 5.4 Eredità e basi per la nuova stagione
 - 5.5 *Fase IV Retorica trasformativa*
 - 5.5.1 *Nuovi orizzonti*
 - 5.5.2 *Ostacoli al cambiamento*

06. Modelli a confronto

- 6.1 Similitudini e divergenze
- 6.2 Scenario di applicazione
 - 6.2.1 *Criticità e potenzialità*
 - 6.2.2 *Metodo*
 - 6.2.3 *Dall'abaco al progetto*
- 6.3 La valutazione
 - 6.3.1 *CV IV*
 - 6.3.2 *REACT6*
 - 6.3.3 *Confronto*

Riflessioni conclusive

Appendice

Bibliografia

Sitografia

PARTE 3 **DALLA TEORIA ALLA PRATICA**

Gli elaborati presenti nel documento sono rielaborazioni dell'autrice.

Abstract

Biodiversity loss is a global issue and it represents one of the major concerns of the Millennium. Human activities – such as urbanization, land consumption, pollution, and overexploitation of resources – increase the pressure on ecosystems, leading to their drastic deterioration. In addition to these critical issues, the global population is set to increase, which would lead to an increase of human concentration in urban settings.

To reduce the environmental impact of these phenomena, current planning strategies aim at increasing the integration of vegetated systems in urban contexts, translating into territorial policies. These policies include a wide range of strategies. However, among the various interventions proposed, nature-based solutions (NbS) are increasingly emerging as a key focus. These actions aim to address environmental and socio-economic challenges through the restoration, management, and/or protection of natural habitats. If properly planned, NbS can reduce risks related to pollution, climate change, and extreme events, generating multiple benefits for both humans and other species. However, recent literature highlights some structural gaps that may undermine the effectiveness and coherence of the actions promoted. In particular, the dynamics of ecosystem and non-human species development are often overlooked in transformative processes, even though the inclusion of these topics in planning and design practices should be adopted in order to support biodiversity conservation and development.

This thesis proposes a paradigm shift to the development of NbS, aimed at overcoming the limitations of the sectoral and anthropocentric perspective in urban open space planning: Responsible Ecological Approach Creating Transformation (REACT) is an evaluation method, designed to assess contributions of project proposals to both human and non-human needs. This tool supports local authorities in selecting the most suitable proposals to support biodiversity. REACT finds an applicative translation in the context of the fourth edition of the Corona Verde (CV) call. CV is a program that has been intervening in the Turin area for nearly thirty years. However, after a critical review of the evaluation criteria proposed by the call to select the projects, several difficulties arise in reconciling procedural and administrative aspects with design considerations focused on the non-human world. To overcome this limitation, this research suggests adding the current evaluation model with REACT's logical and computational process. This allows the program to place greater emphasis on ecological and environmental aspects, favoring projects aimed at balancing human and natural needs.

Thus, through a project hypothesis for the ex-industrial area of Basse di Stura (Turin), the two evaluation methods are compared. The results of the simulation show how the selection of the evaluation method can influence the quality of urban space, supporting both administrations and designers in reshaping the relationships between different species and bridging the gap between human and non-human needs.

Abstract

La perdita di biodiversità è un fenomeno globale e rappresenta una delle principali sfide del Millennio. Le modifiche antropogeniche – come urbanizzazione, consumo di suolo, inquinamento e eccessivo sfruttamento delle risorse – aumentano la pressione sugli ecosistemi, comportandone un drastico deterioramento. Negli ultimi trent'anni, le aree urbane sono cresciute del 100%, causando l'alterazione di oltre il 75% degli habitat terrestri.

Per ridurre l'impatto ambientale di tali fenomeni, le attuali strategie di pianificazione mirano ad una crescente integrazione di sistemi vegetati nei contesti urbani, traducendosi in politiche territoriali. Tra i vari interventi proposti da questi atti, emergono con crescente evidenza le nature-based solution, azioni mirate ad affrontare una vasta gamma di sfide ambientali e socioeconomiche attraverso la riproduzione, gestione e/o protezione degli habitat naturali. Se opportunamente pianificate, le NbS permettono di ridurre i rischi legati all'inquinamento, ai cambiamenti climatici e agli eventi estremi, generando molteplici benefici per l'uomo e per altre specie. Tuttavia, nella letteratura di settore vengono evidenziate alcune carenze strutturali che rischiano di compromettere l'efficacia e la coerenza delle azioni promosse. In particolare, le dinamiche di sviluppo degli ecosistemi e delle specie non-umane vengono sovente trascurate nei processi trasformativi, sebbene l'inclusione di questi temi nelle pratiche pianificatorie e progettuali possa favorire la conservazione e lo sviluppo di biodiversità.

Il presente lavoro di tesi suggerisce un nuovo approccio nell'elaborazione delle NbS, che aiuti a superare i limiti legati alla visione settoriale e antropocentrica della pianificazione dello spazio aperto urbano. A tale scopo, viene ideato il metodo di valutazione REACT (acronimo di Responsible Ecological Approach Creating Transformation), che sostituisce, alla logica economica, la stima del contributo delle singole proposte progettuali ai bisogni umani e non-umani. Tale strumento consiste in un'analisi multicriterio transdisciplinare, orientata a supportare gli enti del territorio nella selezione delle proposte più adeguate a supportare la biodiversità, fornendo la possibilità di classificare differenti opzioni progettuali presentate alle amministrazioni.

REACT trova una traduzione applicativa nel contesto della quarta edizione del bando Corona Verde, progetto che – da quasi trent'anni – interviene sul territorio torinese. Infatti, leggendo criticamente i criteri di valutazione proposti dal bando per la selezione delle progettualità da realizzare, si riscontrano diverse difficoltà nel coniugare i caratteri procedurali e amministrativi con attenzioni progettuali rivolte al mondo non-umano. Per favorire il superamento di tale limite, la ricerca propone di rafforzare il modello valutativo in atto attraverso l'applicazione dell'iter logico e computazionale di REACT, dando maggiore peso agli aspetti ecologico-ambientali e prediligendo progetti rivolti all'equilibrio tra le istanze umane e naturali. Quindi, attraverso un'ipotesi di progetto per l'area di Basse di Stura (Torino), si confrontano i due metodi di valutazione. L'esito della simulazione evidenzia come la selezione del metodo valutativo possa influenzare sulla qualità dello spazio urbano, supportando le amministrazioni – e i progettisti stessi – nel rimodellare le relazioni tra specie differenti e colmare la distanza tra necessità umane e non-umane.

Introduzione

Citta: minacce e soluzioni

La perdita di biodiversità è un fenomeno globale prevalentemente causato da dinamiche antropogeniche – come urbanizzazione, consumo di suolo, inquinamento e sfruttamento delle risorse – che aumentano la pressione sugli ecosistemi, comportandone un drastico deterioramento. In tal senso, proprio perché costituiscono i poli di maggior concentrazione delle attività umane e di domanda dei servizi ecosistemici, i contesti urbani possono paradossalmente offrire un grande contributo al raggiungimento degli obiettivi globali per la conservazione della biodiversità. Pur occupando meno del 3% della superficie terrestre, le città generano impatti capaci di apportare modifiche ambientali ed ecologiche su scale regionale o globale, costituendo dei punti focali per i quali è essenziale adottare delle concrete misure di pianificazione e gestione della biodiversità (Grimm et al., 2008; Rega-Brodsky et al., 2022).

Il fenomeno dipende da fattori sociodemografici, economici e di pianificazione del territorio. Le città ospitano oltre il 50% della popolazione mondiale e, con la proliferazione delle megalopoli e delle migrazioni urbane, si prospetta un ulteriore aumento del 18% nei prossimi 25 anni (Rega-Brodsky et al., 2022). Tale concentrazione e dinamismo si riflettono nei modelli di consumo e di produzione, arrecando danni alle risorse naturali, agli ecosistemi e alla diversità biologica. In particolare, i nuclei densamente urbanizzati sono responsabili di cinque dinamiche trasformative

particolarmente critiche per il sistema ecologico-ambientale (Grimm et al., 2008):

- Consumo di suolo e risorse;
- Stress termico indotto dai cambiamenti climatici sugli organismi viventi e sui processi naturali;
- Impermeabilizzazione del suolo e alterazione dei flussi idrici naturali;
- Selezione antropica delle componenti biotiche e abiotiche degli habitat;
- Emissioni di sostanze inquinanti.

Questi cinque processi alterano – e talvolta sostituiscono – le dinamiche ecologiche naturali, influenzando profondamente funzioni e ricchezza biologica. Il principale driver di disturbo è la frammentazione degli habitat in tasselli isolati e distanti, da cui conseguono modifiche evolutive sui comportamenti, sulla fisionomia e sulla genetica delle specie (Faeth et al., 2011). Questo si riflette a cascata sulla capacità degli ecosistemi in termini di produzione e regolazione climatica (Grimm et al. 2008). D'altra parte, sebbene le dinamiche che si svolgono in ambito urbano rappresentino una delle principali minacce alla conservazione della biodiversità, le città costituiscono una risorsa preziosa. In primo luogo, le realtà urbane sono frequentemente ubicate in siti strategici – quali estuari, valli alluvionali, coste marittime – che coincidono con potenziali habitat, anche endemici, per specie minacciate o in via d'estinzione (Spotswood et al., 2021; Nilon et al., 2017; Chan et al., 2014). Inoltre, nei nuclei densamente abitati possono innescarsi meccanismi che supportano lo sviluppo di diverse specie, per via della produzione di

rifiuti, delle temperature più elevate – isola di calore urbano – e della proliferazione di elementi nutritivi, riscontrabile nei fenomeni di eutrofizzazione dei corsi idrici e del suolo, capaci al contempo di limitare la presenza di alcune specie e di favorirne altre.

Il ruolo ecologico delle città si estende anche in ottica regionale o nazionale. Esse possono costituire luoghi di sosta durante le rotte migratorie più lunghe e rifugi privi di predatori. Ancora, per sopravvivere alle alterate condizioni ambientali dei contesti urbani, le specie possono progressivamente sviluppare caratteristiche che ne aumentano la tolleranza alle variazioni di temperatura e umidità, consentendo un adattamento graduale (preadattamento) a condizioni che potrebbero in futuro diventare sempre più frequenti o estreme, come nel caso dei cambiamenti climatici (Spotswood et al., 2019).

Fondamenti etici e domanda di tesi

Parallelamente, una ricca letteratura tecnico-scientifica dimostra che l'integrazione della vegetazione nelle sue declinazioni urbane non abbia vantaggi solo ecologici (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Dessi, 2016; Folkard-Tapp et al., 2021; Vujcica et al., 2017; Kabish et al., 2016; IUCN, 2016; Budoni, 2023; World Bank, 2021). Le componenti naturali offrono numerosi benefici e funzioni alla città e agli esseri umani, rappresentando una risorsa fondamentale per mitigare gli impatti negativi derivati dai processi di urbanizzazione. Già a partire dai primi anni Duemila, sono emersi approcci alla progettazione di spazi naturali orientati a massimizzarne i molteplici benefici,

dapprima con la computazione dei servizi ecosistemici, poi con lo sviluppo delle Nature-based Solution, orientate a rispondere in maniera olistica alle sfide della società contemporanea – come cambiamenti climatici, crescita economica, benessere individuale o collettivo – e ad integrare la risoluzione di tali criticità con le azioni di conservazione della natura.

A partire da una ricerca svolta durante il tirocinio presso il centro interdipartimentale FULL-Future Urban Legacy Lab del Politecnico di Torino riguardo la pianificazione della rete ecologica piemontese, sono emersi molti interrogativi utili allo sviluppo della presente tesi, in particolare sull'etica alla base di tali processi, sulla loro riuscita e su possibili strategie alternative.

Dall'analisi dei numerosi tentativi di pianificazione e progettazione del verde scaturisce un'annosa questione cruciale: la Natura è subordinata alla specie umana? Sebbene gli approcci ecosistemici e l'incentivo allo sviluppo di spazi aperti integrati abbiano permesso di gettare le basi per una maggiore adozione della vegetazione nei contesti urbani e periurbani, tali pratiche sono contraddistinte da una visione fortemente antropocentrica, focalizzata sui bisogni e sulle volontà dell'uomo. Al contrario, solo raramente vengono prese in considerazione le esigenze delle componenti biotiche selvatiche e non "utili".

Da questi interrogativi, è stato possibile formulare la principale domanda di ricerca:

È possibile progettare spazi di armonia tra differenti specie? Come favorire un cambiamento nella coscienza comune e nell'approccio alla sostenibilità?

Secondo uno studio di Umar e Winarso (2022), la componente decisionale è responsabile della diffusione – o della mancata divulgazione – dei principi ambientali. La scelta delle priorità trasformative è affidata ai decisori politici, che prefissano gli obiettivi e i mezzi per raggiungerli. La pianificazione consiste infatti nel processo di articolazione delle azioni da intraprendere per favorire l'interesse pubblico e ha, quindi, la responsabilità di integrare nei processi di sviluppo territoriale le questioni relative alla biodiversità e all'etica ambientale. La revisione delle priorità risulta quindi l'unico strumento efficace per trasformare gli approcci progettuali e incentivare la diffusione di nuovi modelli.

REACT: affrontare il problema alla radice

A fronte di un'indagine approfondita dei modelli esistenti e delle guida europee in merito all'iter di valutazione dei progetti NbS (Dumitru & Wendling, 2021; Raymond et al., 2017), il presente contributo propone una revisione del modello valutativo. Il nome della proposta, REACT (acronimo di Responsible Ecological Approach Creating Transformation), rimanda al proposito di orientare le scelte di amministrazioni e progettisti verso l'equilibrio tra istanze delle comunità viventi e bisogni della società civile.

Il sistema agisce su due livelli distinti. In primo luogo, si tratta di un cambiamento concettuale delle pratiche di valutazione in atto, in quanto si indirizzano gli enti a ripensare criticamente alla gerarchia di valori adottata. Mantenendo gli schemi e i principi più diffusi nei metodi valutativi delle NbS applicate in contesti urbani, si intende

riformulare gli obiettivi e i target basandosi anche sulle dinamiche ecologiche, oltre che sulle esigenze umane. Di conseguenza, i progetti si troverebbero a fronteggiare le sfide contemporanee impiegando un approccio più inclusivo. In secondo luogo, REACT introduce novità computazionali, come il ricorso a criteri di misura complessi e qualitativi e l'introduzione del calcolo delle influenze reciproche delle variabili.

Le variazioni proposte per aggiornare i sistemi valutativi tradizionali sono intese come stimoli a ripensare in modo innovativo gli spazi verdi urbani, svincolando l'azione pianificatoria e progettuale da pratiche esclusivamente utilitaristiche. È fondamentale andare oltre la visione limitata della natura come mera risorsa da sfruttare per mitigare gli impatti antropici. Al contrario, essa può essere un partner attivo e un protagonista nel ridisegno degli spazi urbani, favorendo la coesistenza e l'interazione tra specie e habitat e, quindi, un maggior numero di benefici anche per specie non-umane. In questo modo, le soluzioni progettuali e di gestione del territorio diventerebbero un'occasione per ripensare il rapporto dell'uomo con la "natura", privilegiando approcci che la riconoscono come un valore di per sé, da conservare e potenziare.

PARTE 1

DALLA LETTERATURA AL MODELLO



01

**EVOLUZIONI STRATEGICHE:
IL QUADRO LEGISLATIVO E LA
BIODIVERSITÀ**

1.1

Natura e pianificazione

L'integrazione degli spazi aperti vegetati nei contesti antropici non è una novità. Il fenomeno affonda le proprie radici nella Londra proto-industriale del XVII secolo, ma è con la fine del XIX secolo che il ripensamento delle città subisce un ulteriore sviluppo: i temi della riorganizzazione dello spazio, del miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie e del ridisegno del sistema viario assumono un peso sempre maggiore e sollecitano la ricerca di nuovi approcci. Differenti discipline scientifiche ed umanistiche si interrogano sulla risoluzione delle criticità urbane, definendo le prime teorizzazioni sulla pianificazione e sul ruolo del verde, come elemento estetico e funzionale (Bagliani & De Biaggi, 2003). Si affronta il tema dei "sistemi" vegetali, ovvero insiemi di superfici vegetate collaborative ed interconnesse, diversificate per funzioni, tipologie e dimensioni. Questo si riversa nella possibilità di operare su vasti territori, attraverso interventi di distribuzione omogenea. Si propone quindi un salto di scala, in cui il verde viene concepito per i suoi benefici molteplici e sovra-locali.

Tra i primi contributi fondamentali, Howard teorizza il concetto di Città-Giardino, ispirando pratiche di contenimento dei bordi urbani tramite sistemi vegetati e interconnessi (O'Sullivan et al., 2020). A questo seguono proposte progettuali: in primis il piano di Chicago (1909) con l'ideazione di un polmone verde, pubblico e continuo intorno alla città (ChicagoArchitectureCenter); poi i Piani

di Melbourne (1929) e Stoccolma (1936) che riconoscono il ruolo della vegetazione per la gestione e depurazione delle acque reflue (Wilkinson, 2013; Woodruff et al., 2016); infine, il Greater London Park (1949) che formalizza il concetto di Cintura Verde come spazio naturale o seminaturale, con un alto potenziale ricreativo ed ecologico, circondando la città (Bottini, 2017).

Il rapporto con la natura si intensifica ulteriormente all'aumentare della consapevolezza riguardo le sfide ambientali e il deterioramento delle risorse biologiche: nella seconda metà del '900, il tema diventa centrale nel dibattito accademico ed istituzionale, e vengono redatti programmi politici e pianificatori (Pettorelli et al., 2021).

A partire dagli anni Novanta, con il Summit della Terra di Rio, sono state ratificate una serie di strategie declinate su scala globale, nazionale (NBSAP) e locale (LBSAP) per la conservazione della biodiversità. Tali strumenti politici testimoniano un progressivo cambiamento di approccio e di metodologia avvenuto negli ultimi trent'anni, che in letteratura (Dunlop et al., 2024) viene convenzionalmente diviso in tre periodi:

- Nature despite People
- Nature for People
- People and Nature

La prima fase, Nature despite People, copre l'ultimo decennio del XX secolo, dal 1990 al 2000, ed incentiva meccanismi di protezione per determinati habitat

e specie animali e vegetali, isolandoli rispetto alle attività antropiche. Nature for People si estende fino al 2010, "Anno Internazionale per la Biodiversità"; in questo intervallo viene promossa la ricerca e la progettazione degli ecosistemi come elementi funzionali al benessere umano e allo sviluppo economico. Infine, People and Nature, tutt'ora in vigore, segna un sottile ma essenziale cambiamento interpretativo: viene riconosciuta l'interconnessione tra l'uomo e gli ecosistemi naturali e si incentivano operazioni di protezione e gestione attiva del territorio, superando i confini settoriali e amministrativi, al fine di migliorare in toto il benessere umano (Bomans et al., 2009).

Proprio in quest'ultima fase prende piede il concetto di Nature-Based Solution (NbS), definito formalmente solo nel 2014 dalla Commissione Europea come uno strumento chiave per fronteggiare efficientemente ed in maniera congiunta le sfide ambientali, sociali ed economiche (O'Sullivan et al., 2020). Questo, presentandosi come "termine ombrello", in grado di coprire un'ampia gamma di soluzioni - tra cui la protezione, il ripristino e la conservazione degli ecosistemi -, investe una posizione essenziale nell'attuale dibattito riguardo i cambiamenti climatici e la perdita di biodiversità (Dunlop et al., 2024). Nasce così un nuovo approccio alla pianificazione del territorio, improntato ad affrontare sinergicamente le principali sfide antropiche dell'età contemporanea e a raggiungere nuovi modelli di business green (European Commission, 2024).

Questo approccio riflette un cambiamento culturale, rivolto a sistemi verdi-blu olistici ed integrati. Tuttavia, non mancano critiche strutturali e morali riguardo la concettualizzazione del rapporto uomo-natura, sempre più incentrata sui bisogni

umani. Scienziati e ricercatori si sono interrogati sulla necessità di ripensare l'attuale approccio al mondo naturale, dando spazio a narrative più eque, inclusive e non strumentali (Turnhout et al., 2013; Runhaar et al., 2019, Bekessy et al., 2018; O'Connor & Kenter, 2018; Pyle, 2003).

La seguente rassegna ha l'obiettivo di esplicitare meglio l'evoluzione del rapporto uomo-natura degli ultimi decenni, le modalità di inserimento all'interno del contesto normativo alle differenti scale e i risultati ottenuti. Si evidenziano quindi le principali tappe che hanno segnato profondi cambiamenti di prospettiva per la pianificazione delle risorse naturali, individuando le basi per una svolta "more-than-human", ovvero un approccio alla pianificazione che tenga conto delle istanze non umane attraverso progetti di coesistenza simbiotica (Cotsaftis et al., 2023).

Per facilitare la lettura, si è organizzato il discorso secondo un modello concentrico in tre livelli: globale, europeo, nazionale. Questa struttura permette di creare dei parallelismi tra i differenti piani d'azione, individuando sinergie e carenze dei differenti programmi.

1.2

La governance globale

1.2.1 MAB

A partire dalla metà del XX secolo, le iniziative per ridurre gli impatti umani sulle risorse naturali sono progressivamente aumentate. In questo contesto, l'UNESCO assume un ruolo di rilievo e intensifica le proprie indagini nell'ambito delle scienze naturali, occupandosi della stesura di programmi per la conservazione degli ecosistemi marini e terrestri.

L'Ente organizza, nel 1968 a Parigi, una Conferenza Intergovernativa per stabilire basi scientifiche condivise sulla conservazione e sull'uso razionale delle risorse. L'iniziativa rappresenta il primo coinvolgimento globale legato a questioni ambientali (Batisse, 1993). A due mesi di distanza viene redatto il documento "Man and the Biosphere" (MAB), il quale definisce le Riserve della Biosfera: si tratta di una rete di aree naturali protette all'interno di un sistema universale, iscritte su base volontaria da parte degli Stati membri (Nations, 2001) e soggette a revisioni periodiche.

Il **MAB** riscontra un impatto rilevante nei decenni successivi alla sua formazione: il suo contributo riguarda l'istituzione di relazioni ed accordi con enti ed istituti di ricerca, grazie alle quali promuove azioni di divulgazione di conoscenze tra ricercatori e indagini mirate all'individuazione dei driver per la salvaguardia e la conservazione (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 2019; Bridgewater, 2016).

1.2.2 Convenzioni internazionali

Con il MAB si avvia un processo di ricerca e divulgazione riguardo il degrado e le potenzialità dei sistemi ecologici.

Al nuovo filone di pensiero segue un aumento dell'interesse politico: le tematiche diventano centrali all'interno delle Convenzioni Internazionali, accordi intergovernativi, vincolanti da un punto di vista giuridico e occasioni di riflessione su temi specifici di importanza collettiva, quali la salvaguardia di determinati habitat, specie e rotte migratorie. Tra i principali trattati per la conservazione della salute degli ecosistemi ricordiamo le Convenzioni di Ramsar, di Berna, di Bonn, di Montego Bay e la Convenzione sulla Diversità Biologica, le quali hanno coperto un ventennio di fermento - dal 1971 al 1992 - e progressiva estensione fisica e strumentale delle pratiche di salvaguardia.

La **Convenzione di Ramsar**, tenutasi nel 1971, è nota come la "Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale". Questa rappresenta un'importante tappa del processo evolutivo delle politiche sulla conservazione della biodiversità (Porporato, 2014), in quanto sottolinea il ruolo della componente territoriale sulla salvaguardia degli animali, facendo riferimento agli uccelli marini a rischio di estinzione e agli habitat che consentono lo svolgimento del loro ciclo vitale. Questi sistemi si configurano come "zone umide" o "wetland" (che includono paludi, torbiere, laghi, mangrovie, lagune costiere,

acque marine interne e bacini artificiali), ovvero un insieme di ambienti di supporto alla biodiversità e al funzionamento della biosfera, occupati da o adiacenti a componenti idrologiche. Nel corso del XXI secolo, le pressioni antropiche e le operazioni di prosciugamento, riempimento, hanno portato ad una drastica riduzione della varietà biologica e della qualità ecologica. Per questo motivo, il programma di Ramsar propone un intervento mirato, stilando un elenco delle wetland residue considerate di importanza internazionale. Ad oggi si contano oltre 2400 siti, per un totale di 250 milioni di ettari e 172 Paesi firmatari (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 2013).

Nel 1972, la Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente Umano riconosce la necessità di implementare le operazioni di salvaguardia anche sui siti non inclusi rispetto all'Elenco di Ramsar (De Cilia, 2014). Questo proposito viene perseguito nelle tre successive Convenzioni Internazionali, tenutasi rispettivamente a Berna, Bonn e Montego-Bay.

La **Convenzione di Berna** del 1979 invita alla salvaguardia degli habitat naturali e semi-naturali delle specie a rischio di estinzione, estendendo l'Elenco di Ramsar a tutte le zone marine, costiere e terrestri in pericolo. Tuttavia, presenta ancora un carattere fortemente specifico e limitato, prevedendo azioni puntuali su particolari territori o specie selezionate.

Le **Convenzioni di Bonn** (1979) e di Montego-Bay (1982), al contrario, rivolgono l'attenzione alle interazioni ecologiche tra gli habitat - rispettivamente di terra e di mare - essenziali per la tutela delle specie migratorie a rischio di estinzione. I due accordi rivolgono l'attenzione alle aree di distribuzione, ovvero alle superfici terrestri

o acquatiche che sono vissute, sorvolate o attraversate dalle specie migratorie durante gli spostamenti, al fine di non alterarne la distribuzione o la consistenza numerica (European Union, 2020). I ragionamenti proposti fanno riferimento quindi alle rotte migratorie secondo una logica connettiva, basata sulle dinamiche ecologiche, e superano l'ottica autoreferenziale e frammentaria del sistema precedente (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 2013).

Il **Summit della Terra di Rio**, nel 1992, rappresenta un'ulteriore pietra miliare riguardo la conservazione della biodiversità, ricoprendo un ruolo di importanza storica riconosciuta a livello globale per la promozione di un approccio olistico, orientato allo sviluppo sostenibile. In questa occasione vengono firmati due programmi internazionali sui temi ambientali e sottolineate le interazioni tra essi: la Convenzione sul Cambiamento Climatico (UNFCCC) e la Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD) (United Nations, 2023).

La CBD ad oggi conta 193 Paesi aderenti e propone un programma di azioni per la tutela e il ripristino della biodiversità. Il Piano individua tre cardini fondamentali ed innovativi:

- La multisettorialità,
- L'universalità,
- La multiscalarità.

Per la prima volta, si indagano le sinergie tra gli aspetti ecologici (la conservazione del patrimonio naturale), economici (l'uso delle risorse) e sociali (l'equa ripartizione dei benefici). Quindi, vengono promosse iniziative trasversali ed evidenziate possibili correlazioni tra differenti settori del sapere e della pratica. In secondo luogo, il focus viene spostato da interventi

puntuali ad azioni omnicomprensive, estendendo quindi la salvaguardia a tutti gli habitat ed esseri viventi, a prescindere dall'utilità e dal valore comunemente loro attribuito. Infine, si sottolinea il ruolo di una corretta declinazione del programma ai diversi livelli legislativi e giuridici, attraverso l'articolazione dei quadri normativi nazionali e locali (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011).

La CBD utilizza come organo di governo la Conference of Parties (COP), riunioni periodiche tra i firmatari della Convenzione. Dagli anni Novanta ad oggi si contano sedici COP -di cui una straordinaria-, ognuna delle quali ha trattato ordini del giorno differenti e di importanza universale, tra i quali l'uso sostenibile delle risorse (COP 5), l'accesso e la condivisione dei benefici (COP 6, 8), i meccanismi di finanziamento (COP 1, 3, 8, 9), i servizi ecosistemici (COP 9) e i metodi di valutazione delle politiche di salvaguardia (COP 3, 9). Durante le COP hanno preso forma le modalità e gli strumenti internazionali usati per fronteggiare la perdita di biodiversità, con più di 190 strategie e piani d'azione. Inoltre, le COP redigono riepiloghi periodici riguardo le condizioni degli ecosistemi, i Global Biodiversity Outlook (GBO), analizzando criticamente le misure adottate e i risultati raggiunti.

1.2.3 Piani strategici

Con la CBD viene attuata una revisione sostanziale degli strumenti governativi, al fine di ridurre il tasso di perdita di biodiversità. Nel 2002, in occasione della COP 6, le Parti firmano il Piano Strategico per la Convenzione sulla Diversità Biologica: si propone un modello di sviluppo basato sui benefici derivanti

dalla natura, da raggiungere entro il 2010, dichiarato dall'ONU "Anno Internazionale della Biodiversità" (Porporato, 2014). Emerge quindi il concetto di servizio ecosistemico come strumento di sviluppo economico e sociale. Il programma non assolve il compito prefissato: nonostante gli sforzi globali, le valutazioni di Butchart et al. (2010) dimostrano il fallimento dell'operazione e i dati della terza edizione del GBO registrano da un lato una scarsa riduzione nel tasso di perdita della biodiversità, dall'altro un aumento dei fattori di pressione ambientale (Convention on Biological Diversity, 2010).

I tentativi di salvaguardia proseguono nel decennio successivo, ponendo sempre maggiore enfasi sul valore strumentale della natura. Nel 2009 si tiene il G8 di Siracusa - incontro internazionale per coordinare il dialogo tra i Paesi più industrializzati (Stati Uniti, Giappone, Germania, Francia, Regno Unito, Italia, Canada, Russia) -, nel quale si discutono temi ambientali e legati alla conservazione della biodiversità. Durante il Vertice, viene riconosciuta la necessità di rafforzare gli sforzi comuni per la conservazione e approvata la **Carta di Siracusa sulla Biodiversità**, con il motto "*Biodiversity is Business*" (Bianchi, 2022). A seguire, la COP 10 adotta il Piano Strategico per la Biodiversità 2011-2020, includendo un elenco di goal da raggiungere entro il target 2020: gli **Obiettivi di Aichi**. Alla base della Strategia vi è la consapevolezza riguardo la capacità degli ecosistemi biodiversi di fornire servizi ecosistemici (ES) essenziali per la sussistenza dell'uomo, quali la produzione di derrate alimentari, il miglioramento delle condizioni di salute generali e la minore povertà. La missione è quindi quella di intraprendere azioni efficaci e urgenti, al fine di frenare la perdita di biodiversità,

garantire la resilienza degli ecosistemi e il loro funzionamento nel tempo (Convention on Biological Diversity, 2010).

La Carta di Siracusa e la Strategia 2011-2020 ribadiscono il valore potenziale del Capitale Naturale come contributo da "mobilitare" e "utilizzare" per gestire le sfide dell'urbanizzazione: lo stesso concetto di ES è un modo per descrivere e organizzare i benefici che le persone traggono dalla natura secondo una relazione utilitaristica tra uomo-natura, con il fine di incrementare lo sviluppo economico e il grado di benessere delle persone. Nonostante le due esperienze costituiscano un elemento cruciale per comprendere il dibattito attuale sia a livello scientifico che politico, di recente sono state sottoposte a profonde critiche riguardo gli ideali etici e le scelte metodologiche (Randrup et al., 2020): l'avanzamento del degrado delle risorse naturali continua ad aggravarsi e mette in luce la necessità di attuare delle ulteriori implementazioni nel modello di gestione. (Chan et al., 2020). Da un lato, il sistema degli Obiettivi di Aichi viene giudicato inadeguato, a causa della complessità, ambiguità e ridondanza dei target individuati (Butchart et al., 2016). D'altra parte, emerge la necessità di superare la strumentalizzazione delle risorse naturali, rinnegando la dualità antagonista natura-uomo e i paradigmi consolidati.

In risposta a queste due problematiche, il 28 settembre 2020 la conferenza United to Reverse Biodiversity Loss by 2030 for Sustainable Development sancisce l'impegno dei Paesi firmatari a intensificare le azioni collettive in tema di natura, clima e società (Convention on Biological Diversity, 2020; Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 2021). Durante la COP 15 viene adottato il Quadro Globale per la Biodiversità post-2020 (GBF), con il

quale si propone un programma strategico a due target temporali di riferimento, medio e lungo termine, per stabilizzare il tasso di perdita di biodiversità -2030- e ripristinare i sistemi naturali -2050- (Convention on Biological Diversity, 2022). Il rapporto mira a ribadire gli aspetti critici degli obiettivi di Aichi e propone un modello più immediato, prioritizzando la chiarezza, comprensibilità e misurabilità delle azioni (Burtchart et al., 2016).

Il tema fondamentale è il cambiamento socioeconomico trasformativo, ovvero un riequilibrio della relazione uomo-ambiente. Tale modifica strutturale necessita di politiche combinate tra i diversi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) (IPBES, 2019; Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 2020), che garantiscono la nascita di un sistema integrato ed indivisibile volto a nuovi modelli di crescita. La nuova proposta politica, quindi, si inserisce in un quadro sinergico e tenta di allineare gli obiettivi per la biodiversità con quelli economici, sociali e ambientali. A tal fine, adotta dei quadri di monitoraggio e valutazione coordinati che ottimizzano l'uso delle risorse finanziarie (Pettorelli et al., 2021). Inoltre, mantenendo - come per la Strategia 2010-2020 - la missione di migliorare le caratteristiche adattive e resilienti degli ecosistemi ricchi di biodiversità (Ministero dell'ambiente e della sicurezza, 2020), il nuovo programma rappresenta un primo passo verso uno sguardo differente, per rompere i confini settoriali e dare maggiore spazio - fisico e morale - alla natura. In particolare, nei target 8 e 11 viene incentivato l'allontanamento dai processi di pianificazione del paesaggio tradizionali e l'adozione di approcci integrati, attraverso l'uso delle Nature-Based Solutions, consentendo agli spazi naturali di essere riconosciuti in termini

di benefici generati all'umanità e valori intrinseci (IUCN, 2022; Randrup, 2020).

In questo senso, il GBF propone nuove responsabilità e un approccio pluridisciplinare. Tuttavia, il documento risulta ancora acerbo sotto molti punti di vista. Marchetti (2023), nel suo saggio di analisi, mette in luce le finzioni e incoerenze dello strumento, affermando che esso costituisca solo una ridenominazione virtuosa di pratiche dannose: la tendenza continua ad essere quella di vedere gli ecosistemi come "merce" e non come "comunità di appartenenza". Infatti, continuano ad essere presenti e pubblicizzate le stime economiche finanziarie per soppesare il valore degli interventi, tacendo le questioni etiche legate alla liceità della monetizzazione della natura e della vita. Altre problematiche si riferiscono alla scarsa realizzabilità degli obiettivi previsti, per la carenza di finanziamenti adeguati (solo 30 milioni di euro), la mancanza di vincoli legali e l'inadeguatezza dei sistemi di monitoraggio individuati. Si auspica quindi un impegno maggiore delle Parti con scelte politiche accorte e rivolte alla cura della biosfera, delle specie e degli ecosistemi, uscendo dall'ottica antropocentrica.

Quadro legislativo europeo

1.3.1 Le Aree Protette

Le politiche internazionali in ambito di conservazione della biodiversità e la progressiva evoluzione dell'approccio alla natura comportano delle modifiche sostanziali sulle forme di governo continentali e nazionali, fungendo da catalizzatori e linee guida generali (Patterson et al., 2017). Anche nel contesto europeo avviene un percorso di crescente consapevolezza, passando da forme di tutela specifiche e puntuali (Haslett et al., 2010), ad una pianificazione sistemica e spaziale, con la formazione della più ampia rete ecologica al mondo (European Environment Agency, 2022). Si tratta di **Rete Natura 2000**, un sistema di aree protette che comprende i siti delle direttive Uccelli e Habitat, rispettivamente del 1976 e del 1992. Le due Leggi affrontano il degrado ecologico come tema transfrontaliero, richiedendo l'azione coordinata da parte delle Nazioni. Vengono quindi definite due tipologie di aree da tutelare:

- Le *Zone di Protezione Speciale* (ZPS), secondo la Direttiva Uccelli, specifiche per la salvaguardia di uccelli selvatici minacciati e delle aree di nidificazione, migrazione e svernamento;
- I *Siti di Importanza Comunitaria* (SIC), derivati dalla Direttiva Habitat, che individuano specie o habitat naturali rari, endemici o minacciati che necessitano protezione.

Tale sistema viene progressivamente esteso in termini spaziali e vengono

incentivati meccanismi di confronto con le esigenze sociali, economiche e culturali del territorio (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza, 2023) - ecoturismo, silvicoltura, produzione agricola - (Barbieri, 2015; Campagnaro et al., 2019). Rete Natura oggi conta oltre 27.000 siti naturali protetti e 200 tipologie di habitat.

1.3.2 Strategie europee

Il sistema di aree protette definito dalle Direttive Habitat e Uccelli costituisce un elemento fondamentale del quadro legislativo europeo per la conservazione della biodiversità (Haslett et al., 2010). Tuttavia, tali misure non sono sufficienti a ridurre la pressione antropica e il calo numerico delle popolazioni vegetali e animali (Liro, 1995). In particolare, Rete Natura 2000 non risponde alle problematiche relative all'inadeguatezza delle conoscenze delle amministrazioni in merito alla conservazione e alle ambiguità legislative su ambiti specifici come le aree marine e le specie rare ma diffuse (Evans, 2012).

Per questo motivo, dall'inizio del XXI secolo, gli Stati Europei promuovono una serie di programmi strategici per intervenire sui principali driver antropogenici che causano perdita di biodiversità - cambiamenti nell'uso del suolo, frammentazione degli habitat, attività di caccia e raccolta, cambiamenti climatici, diffusione di specie alloctone invasive, inquinamento

ed eutrofizzazione dei suoli, modelli di consumo e produzione non sostenibili - (European Union, 2004). A seguito della conferenza di Malahide e dell'omonimo messaggio, siglato nel 2004 da 230 Paesi (Faulkner, 2005), l'Unione Europea redige la **Strategia EU Action Plan to 2010 and Beyond**. Il documento definisce il contesto per molteplici politiche ed iniziative comunitarie nell'ambito produttivo, sociale e pianificatorio, permettendo un'azione olistica su tutto il territorio. Questo offre una visione a lungo termine, a supporto delle politiche successive.

Infatti, allo scadere del target 2010, il programma viene rinnovato dapprima con la **Strategia sulla Biodiversità fino al 2020** - nel tentativo di far convergere gli obiettivi globali di Aichi con le aspirazioni europee di crescita sostenibile, inclusiva e basata sull'uso razionale delle risorse (Camilo, 2013) - poi con la **Strategia sulla Biodiversità per il 2030-Riportare la Natura nella Nostra Vita** - strumento di supporto al Green Deal europeo, ovvero un programma volto a creare di una società giusta, con un'economia competitiva, circolare e climaticamente neutra (European Commission, 2019).

Entrambe le Strategie adottano misure riconducibili principalmente a due strade:

- La tutela e conservazione degli ecosistemi, attraverso la gestione e l'estensione di Rete Natura 2000;
- L'uso sostenibile delle risorse naturali, incentivando tutte le politiche EU a contribuire alla conservazione e ripristino del capitale naturale attraverso specifiche leggi o iniziative (European Commission, 2020).

Inoltre, la Commissione Europea pone enfasi sul ruolo della governance, strumento efficace per rafforzare le iniziative congiunte a livello locale e globale

(Hermoso et al., 2021) e potenziare le reti di cooperazione e coinvolgimento attivo di tutti i soggetti interessati (European Parliament, 2021).

Le nuove Agende per la biodiversità riconoscono quindi l'esigenza di lavorare "oltre i silos". Questa espressione rimanda alla creazione di strategie interconnesse e multi-tematiche, grazie alle quali è possibile superare la compartimentazione dei saperi e dei finanziamenti individuando nuove opportunità di business per la fornitura di risorse e di riduzione dei rischi ambientali.

Le strategie europee per la conservazione della biodiversità, pur essendo più ambiziose e avanzate, non sono esenti dalle criticità che affliggono il quadro globale. Le contestazioni riguardano principalmente la fattibilità delle misure proposte, la carenza di fondi adeguati e un approccio alla crescita che privilegia ancora l'espansione economica, evidenziando una difficile conciliazione tra sviluppo sostenibile e tutela ambientale (Haas et al., 2022).

Quadro legislativo italiano

1.4.1 La biodiversità in Italia e la Legge 349/86

L'Italia possiede un territorio estremamente vario da un punto di vista ecologico e geomorfologico, grazie alla presenza di differenti sistemi montuosi, insulari, marini e ad un elevato numero di corsi idrici naturali o artificiali (D'Ascola et al., 2022). Di conseguenza, si tratta di una nazione con un'ampia gamma di gradienti climatici e biologici (Cardarelli et al., 2023; Viviani, 2016), che contribuiscono ad un'elevata diffusione di specie endemiche (ISPRA, 2020). Tuttavia, seguendo le tendenze globali, tale patrimonio è minacciato dalle pressioni antropiche e dalla mancanza di sistemi di gestione opportuni. In questo contesto, è aumentato il tasso di habitat in condizioni povere (47%) o scarse (39%) e di specie in calo demografico (ISPRA, 2019).

1.4.2 Le Aree Protette

A cinque anni di distanza rispetto alla legge 349/86, il Ministero dell'Ambiente approva la **Legge Quadro sulle Aree Protette n. 394/91** (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 1991). Il documento detta i principi fondamentali per la conservazione e la gestione delle Riserve e dei Parchi Naturali (Cardarelli et al., 2023), adottando un approccio in linea con le Convenzioni Internazionali.

Vengono quindi identificate le zone del territorio italiano da sottoporre a programmi di tutela o ripristino. Ad oggi si

contano 870 siti, per un totale di 3,4 miliardi di ettari (11% del territorio nazionale) (Viviani, 2016), i quali vengono declinati in tre categorie differenti:

- Parchi Nazionali (5%);
- Parchi Regionali (4,3%);
- Riserve Naturali (1,7%).

Il Sistema delle Aree Protette italiano (AP), oltre ai siti individuati dalla 394/91, include le SIC e le ZPS, ovvero le porzioni di territorio (circa il 19%) sottoposte alla legislazione sulla biodiversità europea di Rete Natura 2000 (Lombardi & Giunti, 2014; Cardarelli et al., 2023).

Complessivamente, l'estensione delle AP è pari a 122.000 kmq, di cui il 53% su terra e il 47% su mare; tuttavia, secondo le indagini di Maiorano et al. (2017), il modello risulta ancora inefficiente in termini di copertura e connettività. I territori soggetti a tutela (ZPS, SIC e aree tutelate dalla 394/91) sono spesso sovrapposti e non è garantita una distribuzione ottimale delle azioni di salvaguardia: laddove le giurisdizioni si incrociano, soprattutto nelle aree montane, le azioni risultano sovradimensionate. Al contrario, le aree pianeggianti, agricole o densamente popolate, hanno un sistema di salvaguardia scarso. La maldistribuzione e le lacune giuridiche investono circa il 50% del patrimonio genetico nazionale (Cardarelli et al., 2023). Inoltre, il 39% del territorio è investito da un alto grado di frammentazione, in quanto le azioni di salvaguardia riguardano siti isolati e non permettono una complessiva riduzione

del grado di deterioramento (Saura et al., 2019; ISPRA, 2019).

1.4.3 Strategie Nazionali per la conservazione della biodiversità

Le limitazioni nella gestione e nella distribuzione delle aree protette possono essere arginate attraverso la creazione di modelli di governance e gestione del territorio coerenti, ossia integrando il sistema di piani e programmi locali con linee guida valide a livello nazionale (Cardarelli et al., 2023; Lombardi & Giunti, 2014; Viviani, 2016). Nell'ultimo decennio sono stati applicati nuovi sistemi per ampliare la prospettiva isolazionista: le Strategie Nazionali di conservazione e ripristino della biodiversità.

Con la ratifica della CDB nel 1994, l'Italia aderisce ai programmi globali ed europei per arrestare la progressiva perdita di biodiversità. Per i primi due decenni, gli sforzi nazionali hanno riguardato principalmente l'ampliamento del sistema delle Aree Protette (AP). Tuttavia, a partire dal mancato raggiungimento degli obiettivi dell'EU Action Plan to 2010 and Beyond, le pressioni da parte dell'Europa per trovare delle soluzioni aumentano. Quindi, la Commissione richiede all'Italia un rapido cambio di direzione e sottolinea la necessità di integrare efficacemente conservazione e uso sostenibile della biodiversità nelle diverse politiche di settore, adeguandosi agli standard internazionali e continentali. In occasione del G8 di Siracusa del 2009, l'Italia sancisce questo impegno e aggiorna la propria agenda politica e struttura socioeconomica (Anzollotti et al., 2010; Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza, 2013; Blasi et al., 2009).

Vengono quindi redatte due Strategie

Nazionali per la Biodiversità (SNB), rispettivamente nel 2011 (SNB 2020) e nel 2023 (SNB 2030), esito di lunghi processi di partecipazione e collaborazione tra i decisori politici, le comunità locali e gli istituti di ricerca (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza, 2011; Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza, 2023), al fine di supportare, con meccanismi tecnici e burocratici, la pianificazione su scala nazionale e l'applicazione nei contesti locali. In entrambi i programmi, il Governo ha affrontato la biodiversità come un tema multisettoriale e ha adottato un'ottica trasversale che integra ambiti differenti.

In particolare, la prima strategia, la SNB 2020, pone enfasi sul ruolo della biodiversità nello sviluppo economico del Paese (Blasi et al., 2009) – ricalcando l'approccio della Carta di Siracusa – ed introduce incentivi fiscali per i fornitori di benefici legati al capitale naturale: i pagamenti per i servizi ecosistemici (PES) (Paletto et al., 2020).

Questo fenomeno viene implementato in occasione della SNB 2030, che, continuando a rimarcare il contributo della biodiversità alla crescita economica nazionale, intercetta altri due aspetti essenziali: la lotta ai cambiamenti climatici e la salute umana. La nuova prospettiva permette di perseguire gli obiettivi di costruzione di una rete coerente di aree protette e di ripristino degli ecosistemi terrestri e marini nazionali (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza, 2021; Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza, 2023).

Nell'analisi si evidenzia come, similmente ai programmi globali ed europei, entrambe le Strategie italiane prevedono una visione mirata al ripristino delle funzioni degli ecosistemi in ottica strumentale, al fine di conseguire le sfide umane e

non rimarcandone il ruolo essenziale nel "mondo non-umano". Un'ulteriore criticità in questo caso riguarda la mancanza di un sistema centrale unitario e omnicomprensivo. Infatti, i due programmi hanno promosso degli standard validi su tutto il territorio italiano al fine di indirizzare le amministrazioni regionali, provinciali e municipali nella gestione effettiva delle risorse. Queste ultime sono le responsabili della formulazione di azioni organiche per il raggiungimento degli obiettivi sulla biodiversità, attraverso la stesura di decreti e piani. Seppur questo possa essere interpretato come un sistema altamente flessibile e adeguabile al contesto, il fenomeno si riflette in una situazione estremamente varia e decentralizzata, talvolta difficile da gestire per le amministrazioni locali a causa degli scarsi accessi ai fondi pubblici o delle mancate competenze.

Per le Regioni e le Provincie, riuscire ad accedere ai fondi europei per la conservazione della biodiversità e la tutela delle risorse naturali è essenziale per finanziare piani e progetti. Tra i differenti espedienti, vale la pena di citare i Quadri di Azione Prioritaria (PAF), programmi di pianificazione pluriennali introdotti dall'Unione Europea, attraverso i quali gli enti forniscono una panoramica di misure necessarie per il completamento di Rete Natura 2000 o il rafforzamento delle connessioni ecologiche. Lo strumento indirizza i fondi europei (FESR, FSE, FEAMPA, FEASR, LIFE) ed individua gli ambiti prioritari d'intervento (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza, 2023). Il sistema permette ad alcune Regioni virtuose di sperimentare con forme di pianificazione territoriale innovative e di valore. Il Piemonte è un caso significativo, data la sua attenzione e sensibilità

ambientale e paesaggistica decennale: a partire dall'inizio del millennio, ha usufruito dei servizi FESR, incentivando la valorizzazione del patrimonio naturale e le sinergie con quello economico e culturale.

Questo ha permesso di dare vita a sistemi integrati di Rete Ecologica Regionale (RER) - descritta nel Testo Unico sulla Tutela delle Aree Naturali e della Biodiversità - e di Rete di Valorizzazione Ambientale Regionale (RVA) - Piano Paesistico Regionale -, quindi di definire programmi ampi, orientati alla crescita sostenibile e all'infrastrutturazione verde degli spazi urbani e periurbani (Cabodi, 2022; Ferroni & Romano, 2010).

1.5

Lezioni dal passato e sensibilità emergenti

La rassegna effettuata evidenzia il contributo di ciascun dei programmi esaminati sulle diverse scale spaziali, tracciando un percorso che parte dall'innovativo approccio di ricerca dell'UNESCO e culmina nella promozione della biodiversità regionale tramite finanziamenti europei. I contributi che ne emergono sono principalmente tre.

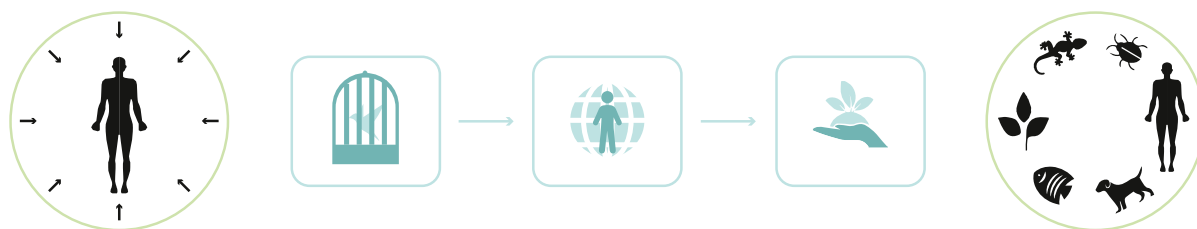
In primo luogo, questa analisi sottolinea le sinergie e le similitudini tra le diverse scale. I provvedimenti globali ricadono a cascata dapprima sul piano europeo, poi nazionale ed infine, in alcuni casi, regionale o municipale. Quindi, viene messa in luce l'importanza della coordinazione di azioni strategiche alle diverse scale per affrontare le attuali sfide sociali

In secondo luogo, il cammino vede – almeno formalmente- il superamento del dualismo tra Natura e Uomo, incentivato da azioni protezioniste e isolazioniste, e la nascita di una nuova visione integrata degli ecosistemi come fonte essenziale per la vita umana. Tuttavia, ancora si fatica a creare dei programmi che riconoscano la Natura per i suoi valori intrinseci e non

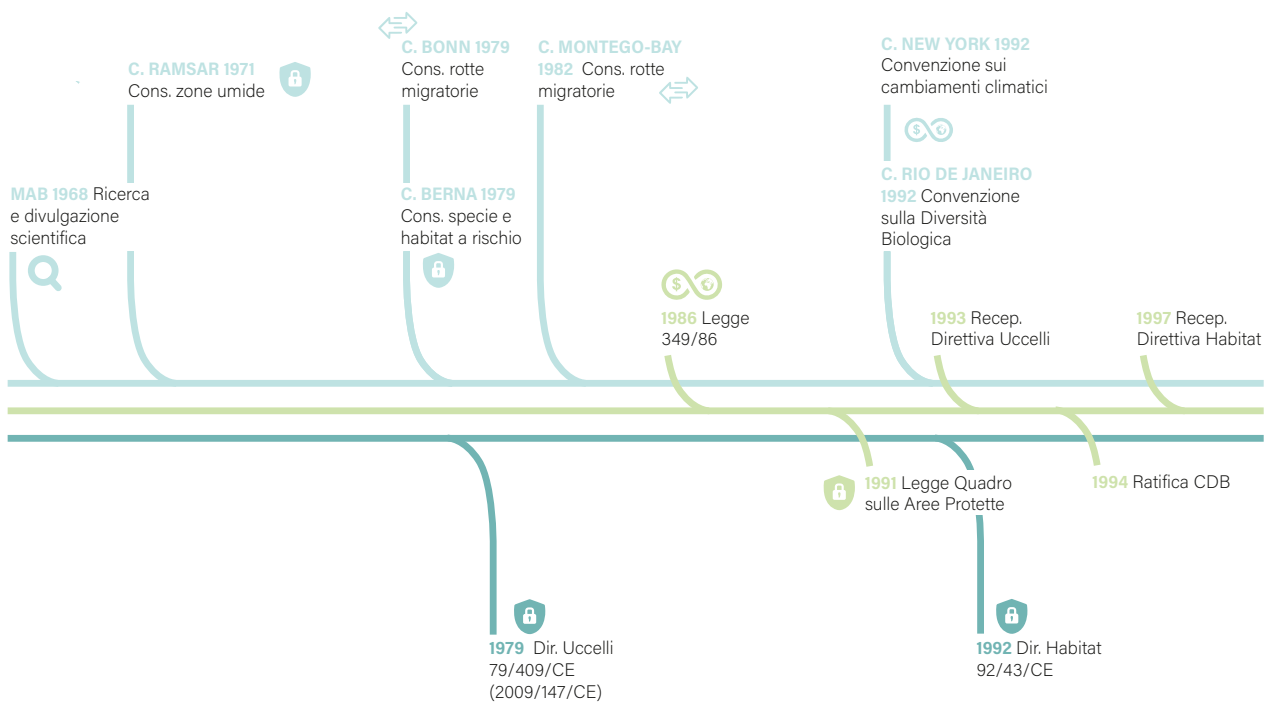
strumentali.








Gli approcci, anche più moderni, continuano ad essere permeati sul valore monetario e sul significato politico della biodiversità: una preoccupazione condivisa riguarda il fatto che questa logica possa essere figlia degli stessi meccanismi che hanno causato la perdita di biodiversità, e quindi non essere efficace a lungo termine per la conservazione (Turnhout et al., 2012).

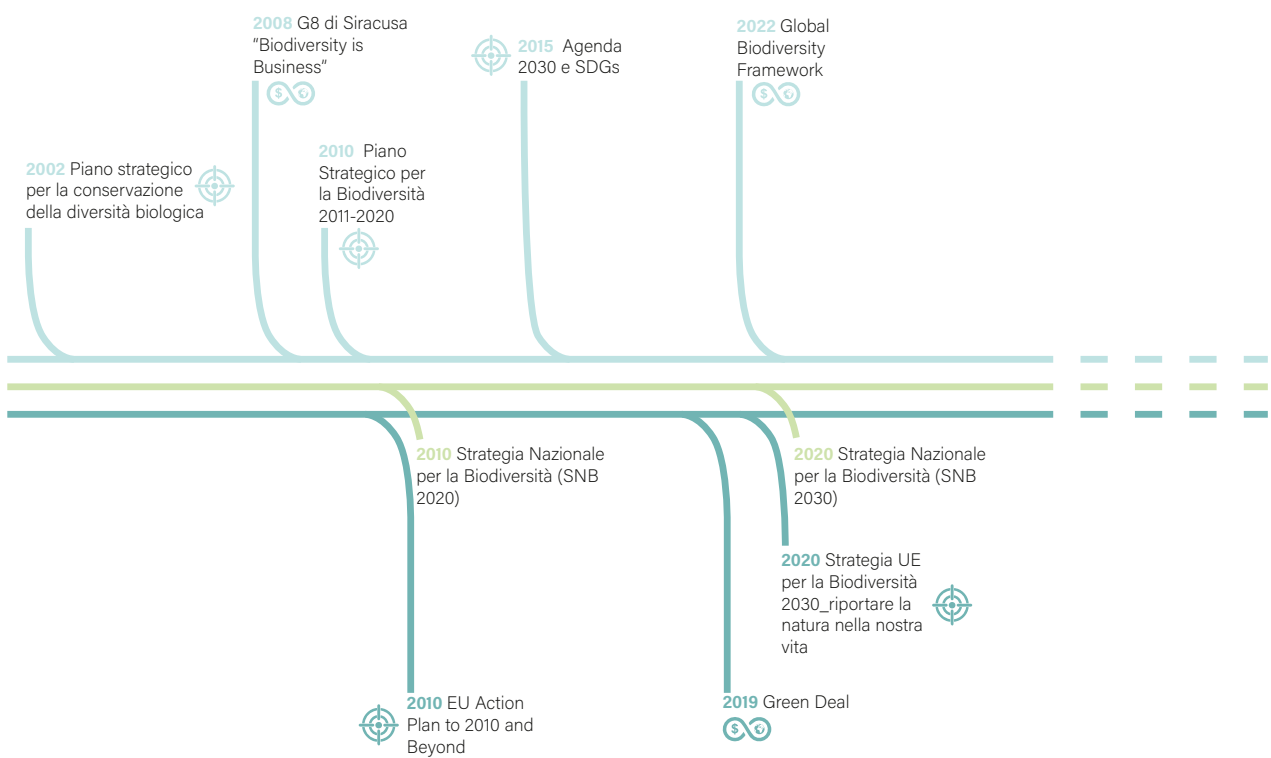
Infine, il continuo inseguimento di risultati che non sono ancora giunti, rimarca la necessità di ottimizzare gli sforzi e verificare i successi e gli insuccessi delle azioni promosse: un ulteriore passo avanti consiste nell'implementare tali programmi strategici di sistemi di valutazione riguardo la conservazione della biodiversità, non solo mettendo a sistema i contributi che gli ecosistemi forniscono all'uomo, ma contemplando anche quella serie di valori incommensurabili che la Natura offre a se stessa intrinsecamente, attraverso un completo ripensamento dello stile di vita e della sensibilità contemporanea, al fine di lasciare maggiore spazio – fisico e metaforico – al non-umano.



1) Rappresentazione schematica dell'evoluzione dell'approccio alle risorse naturali.



-  Scala globale
-  Scala nazionale
-  Scala europea
-  Salvaguardia specifica
-  Connessioni
-  Target di sostenibilità
-  Intersettorialità ed economia



2) Linea del tempo. Evoluzione delle politiche, dei piani e delle strategie in materia di conservazione della biodiversità alle diverse scale.



02

**OLTRE LA PERFORMANCE:
DA STRUMENTI A VALORI**

2.1

Genesi e sviluppo delle Nature Based Solution

Alla luce delle crescenti minacce alla biodiversità e alla società, è aumentato il riconoscimento per gli spazi verdi e blu all'interno delle aree urbane come strumento capace di generare benefici ambientali, economici, sociali (Kabish et al., 2016). I governi subnazionali e locali si sono impegnati nel supportare la conciliazione tra habitat naturali e antropici, includendo i paesaggi urbani nei programmi e nelle strategie per la conservazione della biodiversità (Thea, 2024; Nilon et al., 2017) e dando vita ad innovative forme progettuali. Nelle pratiche di pianificazione si sono diffusi sistemi di interventi strategici ed economicamente vantaggiosi, tra i quali l'**adattamento basato sugli ecosistemi** (EBA) e le **infrastrutture verdi** (GI). A partire da questi approcci, prende vita un concetto "ombrello" che abbraccia una moltitudine di soluzioni differenti: le **Nature based-Solution** (NbS) (IUCN, 2016). Nella pratica, esse si traducono in operazioni mirate all'uso intenzionale delle componenti naturali, per allineare narrative legate alla conservazione della biodiversità, ai servizi ecosistemici e alla crescita sostenibile (Nesshöver et al., 2017; Budoni, 2023; IUCN, 2016).

Originariamente il termine viene coniato e usato dalle Organizzazioni Mondiali (IUCN, World Bank) per riferirsi alle scienze ambientali e alle strategie per contrastare i cambiamenti climatici con azioni di mitigazione o adattamento

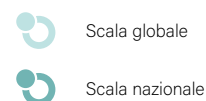
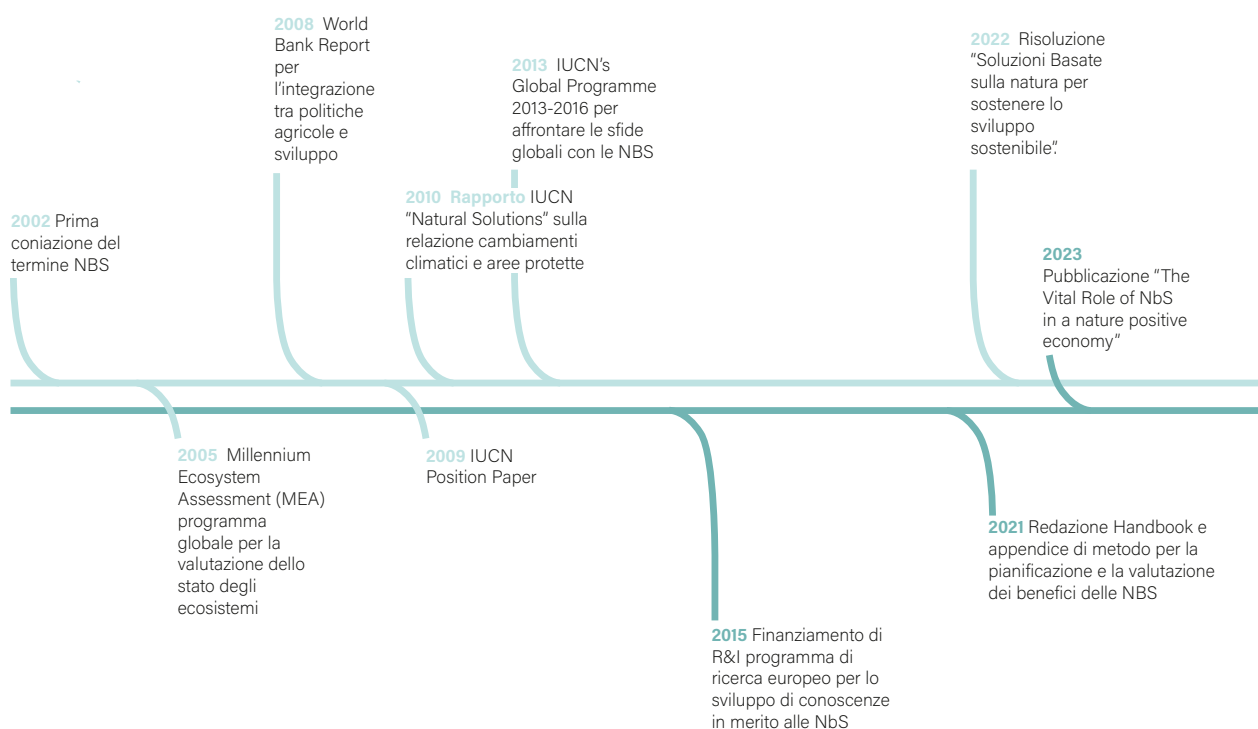
tramite la vegetazione. Questa prima fase (2002-2015) è caratterizzata da un forte fermento accademico ed istituzionale: vengono redatti e pubblicati documenti critici, che incitano all'utilizzo delle NbS, quali *Biodiversa, Cambiamento Climatico e Adattamento: Soluzioni Basate sulla Natura* (World Bank, 2008), *Position Paper* (IUCN, 2009) e *Natural Solutions: Protected areas helping people have with climate change* (IUCN, 2010). Con l'evoluzione dell'Agenda per la Conservazione e l'adozione degli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (SDGs), anche nell'ambito delle NbS vengono implicati i risvolti socio-ecologici. Il rinnovato approccio multisetoriale aumenta l'interesse, e di conseguenza cresce l'uso del termine e il numero di pubblicazioni (IUCN, 2016).

A livello Europeo, le soluzioni basate sulla natura assumono un ruolo centrale nel programma di finanziamenti per la Ricerca e Innovazione (R&I) Horizon, ricevendo investimenti fino 80 miliardi di euro nel periodo dal 2014 al 2020 (Budoni, 2023). Il tema assume un valore globale a partire dal 2015, con l'Accordo di Parigi per la riduzione delle emissioni serra. In questa occasione, viene richiesto agli Stati membri della Convenzione quadro delle UN di stilare dei piani d'azione climatica (i Contributi Determinati a Livello Nazionale, NDC) in base alle capacità e risorse del Paese. 104 su 196 Nazioni (il 66%) riconoscono il problema della vulnerabilità

degli ecosistemi ed includono le NbS come strumento per raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile (World Bank, 2021).

Agenzie politiche e governative promuovono e diffondono il loro utilizzo, vedendo le NbS come strumento vantaggioso ed utile per affrontare sfide centrali per l'età contemporanea (Budoni, 2023; World Bank, 2021; IUCN, 2016). Tuttavia, ad oggi, alla luce delle nuove consapevolezze che illuminano il quadro

normativo globale, europeo e nazionale [vd. Capitolo 1], è richiesta una revisione delle interpretazioni e delle modalità progettuali delle NbS. Infatti, partendo da un approccio strumentale alla progettazione degli ecosistemi, esse possiedono il potenziale per essere tradotte ed integrate in approcci rivolti al mondo "more-than-human" e quindi generare sistemi più equi e responsabili.



3) Linea del tempo. Pubblicazioni in materia di biodiversità.

2.2

Antropocentrizzazione della natura

Di fronte al crescente interesse europeo ed internazionale, la IUCN nel 2016 propone alcune forme di implementazione delle NbS e sviluppa una serie di iniziative mirate a incrementare la consapevolezza sui benefici associati, attraverso la ricerca e la condivisione dei risultati. In questa occasione, aumenta la realizzazione di progetti pilota, in cui vengono definiti i criteri principali per progettare NbS efficienti (IUCN, 2016). Si distinguono tre approcci differenti, organizzati secondo una gerarchia di preferenze:

- Conservazione e gestione sostenibile degli ecosistemi, ovvero l'insieme di azioni rivolte alla protezione, cura, gestione e mantenimento degli ecosistemi esistenti, al fine di mantenerne la funzionalità ecologica e la biodiversità nel tempo (World Bank, 2021).
- Ripristino degli habitat degradati, con cui si intende invertire, attraverso strategie attive, il degrado degli habitat vegetali e/o animali.
- Creazione di soluzioni per prosperare insieme, riguardo la progettazione di nuove strutture per rafforzare la resilienza urbana, incentivando gli obiettivi di crescita sostenibile, l'equilibrio armonioso tra persone e natura, quindi la collaborazione con dimensioni culturali, sociali, economiche, climatiche, ambientali (Palomo et al., 2021; Xie & Bulkeley, 2020; World Bank, 2021).

I tre meccanismi si traducono nella fornitura di spazi verdi e blu, che variano da soluzioni architettoniche (tetti verdi, pareti vegetate) a progetti di paesaggio (parchi, viali, zone umide artificiali, foreste urbane) (Kabish et al., 2016). La scelta della soluzione più adatta dipende dal contesto e dai risultati sperati. Infatti, ciascuna delle famiglie di interventi si differenzia per degli attributi tecnici, processuali e funzionali.

- Questioni di scala. La scala degli interventi si riferisce all'ambito temporale o spaziale in cui si può riscontrare l'effetto dell'intervento. L'arco temporale in cui si manifestano gli effetti della soluzione può variare da breve (meno di un 1 anno), a medio (compreso tra 1 e 5 anni), fino a lungo a termine (oltre i 10 anni), per interventi i cui benefici si evincono solo dopo periodi prolungati. Allo stesso modo, l'intervento può generare effetti su ambiti circoscritti (scala architettonica) o spaziare su distretti (mesoscala) o intere città (macroscala).
- Dati tecnici. Si tratta dell'insieme di dati che definiscono le migliori condizioni per il successo del progetto, quali le condizioni climatiche, il numero di attori coinvolti, la tipologia di specie da selezionare, l'investimento iniziale e le spese di gestione.
- Plurifunzioni. La misura con cui l'operazione risponde alle differenti esigenze del contesto in maniera sinergica e congiunta.

2.2.1 Sfide

I principi di progettazione individuati nel paragrafo precedente mettono in luce i principali aspetti processuali, tecnici, funzionali che ad oggi vengono considerati per implementare le operazioni di NbS. Come già evidenziato [paragrafo 2.1], questi pongono particolare attenzione alla capacità degli ecosistemi di affrontare i problemi antropici, legati all'urbanizzazione e al consumo di suolo.

Infatti, le Nature-Based Solution sono viste come un insieme di approcci relativi agli ecosistemi e al capitale naturale per affrontare sinergicamente cinque sfide antropiche (Budoni, 2023; World Bank, 2021):

- Gli eventi estremi
- L'innalzamento della temperatura atmosferica
- Lo sviluppo socioeconomico
- Il benessere dei cittadini
- La perdita di biodiversità

Eventi estremi

Gli ecosistemi naturali rivestono un ruolo essenziale nella regolazione delle dinamiche ambientali, in quanto parte di sistemi ed equilibri complessi.

Ad esempio, le radici delle piante e il suolo, grazie ai meccanismi di infiltrazione, stoccaggio e purificazione delle acque meteoriche, gestiscono naturalmente importanti percentuali di precipitazioni atmosferiche. Questo riduce la pressione sulle infrastrutture grigie e il tasso di inquinamento idrico derivato dal dilavamento delle superfici urbane. Viceversa, laddove i sistemi naturali risultano impoveriti o alterati, come nel caso di azioni di impermeabilizzazione dei suoli, aumenta la vulnerabilità ai fenomeni estremi: eventi di precipitazioni estreme dalla durata di pochi minuti

possono provocare ingenti danni alla popolazione, alle infrastrutture urbane e agli stessi biotopi (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Per mitigare il rischio di allagamento e supportare il sistema di deflusso urbano, si può ricorrere ad NbS che imitano, conservano o implementano gli attributi ecologici del suolo e della vegetazione e permettono il drenaggio sostenibile (SuDs) (IUCN, 2016).

Innalzamento delle temperature

La natura può fornire strumenti utili a contrastare i cambiamenti climatici attraverso la mitigazione e l'adattamento: le prime azioni agiscono direttamente sulla causa del fenomeno, riducendo il quantitativo di inquinanti presenti in atmosfera, le seconde sulle conseguenze, plasmando le condizioni di vita al fine di diminuire gli impatti. La mitigazione avviene per processi metabolici di fotosintesi, quando la vegetazione terrestre e marina assorbe l'anidride carbonica e funge da pozzo di stoccaggio. Alberi adulti, a seconda della specie, possono assimilare fino a 250 kg di CO₂ l'anno (Dessi, 2016). Le azioni di adattamento permettono di abbassare la temperatura dell'aria e aumentare il grado di comfort termico attraverso processi naturali di evapotraspirazione -trasformazione della radiazione solare in calore latente ed emissione di vapore acqueo-, ombreggiamento e ventilazione. Le NbS, agendo sull'implementazione o sul miglioramento delle prestazioni degli ecosistemi, possono essere dei validi alleati. Una recente ricerca svolta nel Regno Unito ha calcolato il quantitativo di anidride carbonica potenzialmente assorbita da parte delle foreste, delle saline e delle torbiere di nuova creazione entro il 2100: i risultati attestano una rimozione di oltre 1268 Mt di CO₂

equivalente (Folkard-Tapp et al., 2021). Allo stesso tempo, un prato erboso di 1000 m², durante la stagione estiva, restituisce in atmosfera fino a 3.000 litri di acqua - comportando un abbassamento della temperatura superficiale fino a 15° C rispetto alle aree asfaltate -, e gli alberi adulti possono sottrarre all'ambiente fino a 280 milioni di calorie al giorno, traspirando 450 litri d'acqua (Dessi, 2016; IUCN, 2016). Queste capacità testimoniano come l'implementazione delle NbS possa fornire un grosso contributo ai target nazionali attesi.

Sviluppo sociale ed economico

Il capitale naturale, se tradotto in termini monetari, corrisponde a più della metà del PIL globale (44 trilioni di dollari). Tutto il settore economico dipende, direttamente o per catene di fornitura secondarie, dalle risorse ecosistemiche (World Economic Forum, 2024). Le NbS possono svolgere un ruolo chiave nel promuovere la transizione da un sistema di sfruttamento intensivo delle risorse alla crescita inclusiva e sostenibile. Il passaggio avviene con l'adozione di una nuova narrativa condivisa tra la comunità scientifica e gli enti pianificatori e politici (Faivre et al., 2017). Rispetto alle soluzioni grigie tradizionali, le NbS possono essere valide alternative a livello socioeconomico (Frantzeskaki, 2018): intervenendo sugli ecosistemi, operano in maniera coordinata, affrontando problemi complessi con logiche integrate (Watkin et al., 2019). Infatti, la loro proposta di valore rispetto agli interventi tradizionali allude principalmente alla varietà di benefici collaterali, i quali contribuiscono all'offerta di servizi, come la sicurezza alimentare, la coesione sociale e la convenienza finanziaria (World Bank, 2021; IUCN, 2016). Frantzeskaki et al. (2018) ribadiscono il ruolo trasformativo delle NbS negli ambiti

urbani: riportando i dati riferiti a tre casi studio - Dresda in Germania; Genk in Belgio e Stoccolma in Svezia - analizzano come le iniziative locali incentrate sullo sviluppo di NbS abbiano contribuito a promuovere l'inclusività sociale, la vivibilità dello spazio pubblico e il senso di appartenenza alla comunità.

Una pratica esemplare, in questo senso, è l'agricoltura urbana (UA): questa NbS permette contemporaneamente di riprogettare gli spazi cittadini, generare prodotti edibili a km 0 e creare luoghi di condivisione e apprendimento. Attraverso il coinvolgimento diretto della popolazione, questi possono svolgere un ruolo essenziale per la pratica di conoscenze o colture tradizionali, dando vita a nuovi sensi di appartenenza e offrendo opportunità lavorative sostenibili (Kabish et al., 2017; IUCN, 2016; Artmann et al., 2018).

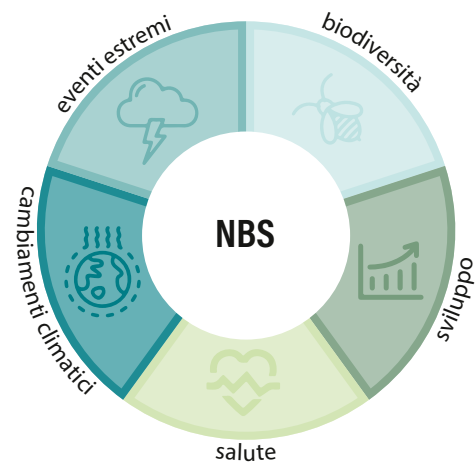
Benessere e salute

L'ambiente naturale, oltre a ridurre gli impatti del cambiamento climatico, mitigare il disequilibrio idrico e fornire un supporto per lo sviluppo economico e sociale, incide profondamente sullo stato di benessere umano (IUCN, 2016). La presenza di spazi verdi e blu migliora la qualità ambientale e il comfort termico grazie ai processi metabolici di assorbimento di anidride carbonica e di rilascio delle radiazioni solari sotto forma di vapore acqueo. In letteratura si riporta che, nel suo ciclo di vita, ogni albero rilascia quantitativi di ossigeno pari al fabbisogno di dieci esseri umani. Inoltre, una corretta fornitura e distribuzione spaziale aumenta le occasioni di contatto con la natura e lo svolgimento di attività fisica. Di conseguenza, le NbS sugli ecosistemi urbani garantiscono un miglioramento della salute psicofisica e riducono i livelli di ansia, stress, depressione, malattie

cardiovascolari e obesità (Vujcica et al., 2017; Kabish et al., 2017).

Biodiversità

La gestione e pianificazione di spazi verdi ricchi di specie permette di avere un ampio ventaglio di benefici, che si riversa a cascata sulla funzionalità dell'intero ecosistema: a parità di superficie verde, la diversificazione specifica e genomica garantisce di ridurre l'uso di prodotti chimici, diminuire il tasso di malattie patogene, migliorare le condizioni climatiche e incrementare la produttività. Diffusione spaziale e connettività sono prerogative essenziali per il ricircolo dei nutrienti, l'impollinazione, la dispersione dei semi, gli spostamenti di specie e gli scambi di genoma intraspecifici: questi processi sono responsabili della resilienza specifica di fronte alle pressioni antropiche e ai cambiamenti climatici, per via della selezione del corredo genetico più adatto a rispondere al contesto (Soto-Montes-de-Oca et al, 2020; Folkard-Tapp et al., 2021). Per questo motivo, la biodiversità deve essere considerata contemporaneamente un obiettivo e un prerequisito delle NbS. Queste traducono la correlazione positiva tra funzionalità ed eterogeneità dell'ecosistema in tentativi pratici di salvaguardia e conservazione, ponendo sempre maggiore attenzione sui processi dinamici, quali la migrazione biotica, le interazioni trofiche e l'adattamento ai cambiamenti climatici (Faivre, 2017). A tal fine, le infrastrutture verdi sono un esempio di NbS multifunzionale, in cui vengono messi in rete spazi naturali o seminaturali (parchi, giardini privati, siepi, giardini pensili, ponti ecologici), pianificati a livello strategico in spazi buffer e condotti di collegamento, con lo scopo di fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici (European Commission, 2013).



4) Rappresentazione schematica delle NbS.

2.3

Ostacoli

In sintesi, gli strumenti per l'implementazione e la ricerca sulle NbS sono mirati a garantire il successo nell'affrontare le cinque sfide antropiche. Questo obiettivo, seppur legittimo, non ha prodotto i risultati sperati (Bekessy et al., 2018). Infatti, nonostante il loro grande potenziale e gli sforzi condotti dalle politiche europee ed internazionali, non esiste ad oggi un vero e proprio quadro operativo di riferimento per la pianificazione delle NbS (Kabish et al., 2016; Calliari et al., 2019).

La causa principale, secondo gli esperti (vd. Randrup et al., 2020; Kabish et al., 2016; Calliari et al., 2019), è la sottocapitalizzazione degli interventi. Infatti, anche nella situazione di progressivo declino economico e demografico dei primi decenni del Duemila è prevalso il paradigma della crescita perpetua, il quale ha dato poco spazio alla pianificazione sostenibile del territorio: solo l'1% dei finanziamenti ha riguardato la crisi climatica e ambientale. Questo aspetto è indissolubilmente legato a tre fattori distinti:

- La scarsa di consapevolezza dei benefici, che porta gli enti locali a prediligere metodi tradizionali, radicati nelle pratiche urbanistiche (Seddon et al., 2020);
- L'incompatibilità con le tempistiche dei sistemi amministrativi locali, in quanto le dinamiche interne agli organi decisionali si riferiscono in genere a periodi di tempo più brevi di quelli necessari a raccogliere i frutti degli interventi promossi;

- L'insufficienza dei mezzi per superare la compartimentazione della conoscenza in settori specifici, per cui lo stesso carattere multifunzionale delle NbS rappresenta un profondo ostacolo alle pratiche pianificatorie e induce ad eccessive semplificazioni dei sistemi naturali e alla mancata considerazione delle sinergie tra gli aspetti ambientali, economici, sociali ed ecologici (Folkard-Tapp, 2021)

I tre aspetti alimentano un atteggiamento sminuente nei confronti delle forme naturali (Randrup et al., 2020) e concorrono a rendere insufficienti gli investimenti pubblici per affrontare la riprogettazione degli ambiti metropolitani in chiave sostenibile (World Bank, 2021). Questo si riversa in crescenti preoccupazioni riguardano le modalità pianificatorie messe in atto. Seddon et al. (2021), oltre ai punti sopracitati, sottolineano il ruolo ambiguo dell'ampiezza della definizione, che genera confusione e distrae dalla reale necessità di un cambiamento sistemico complessivo. La loro analisi collega il tema critico della nomenclatura con la sopravvalutazione degli effetti utilitaristici delle NbS: gli interventi di piantumazione e di inverdimento vengono venduti come strumenti per la compensazione di emissioni, senza indagare le interazioni sociali, ambientali ed economiche generate. Questo porta ad un'incomprensione profonda del ruolo delle NbS nella transizione verso modelli sostenibili e allo sviluppo di dinamiche

ambigue, che antepongono la funzionalità climatica ad aspetti altrettanto importanti quali:

- I diritti umani, come per il “Green Grabbing”, un processo di emarginazione delle popolazioni indigene e l’appropriazione delle risorse a fini ambientali. Il mancato coinvolgimento della popolazione si traduce in fenomeni di perdita di identità culturale e riduzione delle capacità di sostentamento ed emancipazione a medio-lungo termine (Folkard-Tapp, 2021).
- La conservazione degli ecosistemi intatti, quando scelte in apparenza economicamente vantaggiose possono spingere a scegliere piantagioni omogenee per specie, grandezza ed età o inadatte al contesto locale, comportando sbilanci a livello idrico ed ecologico (Seddon et al., 2021).

Tali meccanismi sono intrinsecamente incompatibili con gli obiettivi di sviluppo sostenibile globali. Al contrario, le soluzioni basate sulla natura richiedono sforzi coordinati: occorre bilanciare problemi logistici, benefici generati e nuovi modelli di riconnessione uomo-natura (European Union, 2020; Dorst et al., 2019; Kabish et al., 2017).

2.3.1 Scenari trasformativi

Il modello attuale non ottimizza e sfrutta le reali potenzialità delle NbS. A tal fine, si può lavorare su tre binari paralleli, distinti ma tra loro complementari.

In primo luogo, le problematiche relative alla pianificazione delle NbS possono essere risolte promuovendo dialoghi congiunti tra politica, scienza e società. Si rimanda quindi ad un sistema di collaborazioni interdisciplinari, che attraversa le diverse fasi progettuali e mette in relazione i governi

nazionali, i ministeri, le aziende del settore pubblico, le istituzioni educative, i centri di ricerca e la comunità (World Bank, 2021). Questo scambio ottimizza la gestione dei compromessi e del confronto tra gruppi di attori locali, identificando eventuali punti comuni, sinergie e contrasti, condividendo know-how e incanalando gli investimenti in maniera efficace. Quindi, si crea la base per un interscambio dinamico di informazioni, tecniche e risorse, che, calandosi nel contesto locale gradualmente e attraverso processi bottom-up, sono sentiti propri e accettati da parte della comunità (Seddon et al., 2021; Raymond et al., 2017).

Un secondo aspetto essenziale per promuovere la costruzione di scenari di NbS in linea con la pianificazione equa e sostenibile, è quello di generare un cambiamento profondo e radicato nel sistema di valori attribuiti agli ecosistemi. Gran parte della letteratura fa riferimento alle NbS come strumenti polifunzionali e utili ad affrontare sfide antropiche. La mobilitazione della natura, attraverso i concetti di servizi ecosistemici, di capitale naturale o di performance, negli ultimi anni ha visto crollare le proprie basi etiche e tecnocratiche, ostacolando l’emergere di corrette forme progettuali. Il processo di riconnessione del mondo antropico con quello naturale dipende dalla capacità dell’uomo di superare l’ottica antropocentrica e utilitaristica, riversando sulla Natura anche gli attributi non strumentali e finanziari. Questo meccanismo permette di raggiungere un maggiore grado di inclusività delle persone, sia a livello individuale, sia di comunità, quindi di mobilitare e ottimizzare le forme di sostegno alla conservazione (Runhaar et al., 2019). Si tratta quindi di superare i concetti di “benefici” o “servizi” generati dalla natura, adottando nuove

strategie comunicative dei messaggi per la conservazione della biodiversità (Bekessy et al., 2018). La nuova chiave interpretativa delle NbS deve basarsi sulla capacità degli interventi di aumentare il valore intrinseco ed inestimabile degli ecosistemi, a livello estetico, etico, esistenziale o culturale. Secondo gli studi di Randrup ed al. (2020), la pianificazione degli interventi di NbS deve essere riorientata verso una connotazione "*Wild-friendly*", anche in ambito metropolitano, al fine di assegnare alla Natura un maggiore spazio a livello fisico e morale, riconoscendone l'importanza non solo per gli attributi funzionali, ma soprattutto per l'insieme dei processi naturali ed imprevedibili di cui è motrice, bilanciando valori umani ed ecologici.

Infine, il terzo binario consiste nel ripensamento delle modalità in cui viene definito il potenziale di una NbS: le pratiche pianificatorie devono includere sistemi per commisurare il valore della biodiversità, ovvero quadri operativi sinergici e integrati, che supportino gli enti territoriali e i progettisti nel cogliere le best practice per la definizione di strategie e per intervenire nella conservazione, nel ripristino o nella creazione di ecosistemi resilienti, rispettando i target di sviluppo sostenibile. Il modello deve necessariamente considerare i due aspetti sopra citati, basandosi su una vasta gamma di conoscenze e sforzandosi ad implementare i valori monetari con immaginari di convivenza o, meglio, di appartenenza, al mondo-non-umano (Runhaar et al., 2019, Calliari et al., 2019; Seddon et al., 2021; Raymond et al., 2017; World Bank, 2021).



03

SISTEMI DI VALUTAZIONE PER NBS

3.1

Lacune

Misurare l'efficacia di un progetto significa valutarne il grado di raggiungimento degli obiettivi preposti: nel caso delle NbS si tratta della risoluzione di problemi mirati. In particolare, valutare l'efficacia di un intervento significa verificare la qualità del risultato nelle fasi di sviluppo e gestione, individuando gli allineamenti con gli obiettivi di sviluppo territoriale (Geneletti et al., 2016).

Pertanto, un quadro valutativo è uno strumento utile per individuare errori comuni durante la progettazione, evitando il reiterarsi nel tempo di pratiche poco efficaci (Xing et al., 2017; Dumitru et al., 2020), quindi, più in generale, per fornire un supporto ai piani e programmi locali, incoraggiando l'adozione delle NbS (Sowinska-Swierkosz & García, 2021).

“We have no choice. Without indicators we fly blind. The World is too complex to deal with all available information”

- Donatella Meadows

Tuttavia, molta della letteratura che delinea lo scenario di diffusione degli interventi e dei programmi di NbS riporta una sostanziale mancanza di sistemi di

valutazione pertinenti, organici e completi sulla loro efficacia (Dumitru et al., 2020). La definizione dello strumento, infatti, è un'operazione complessa e richiede di confrontarsi con tre aspetti imprescindibili delle NbS (Sowinska-Swierkosz & García, 2021; Raymond et al., 2017; Dumitru et al., 2020):

- La multisettorialità, ovvero la capacità di agire simultaneamente su differenti aspetti sociali, ambientali ed economici-finanziari [vd. Paragrafo 2.3];
- Le relazioni sinergiche o anti-sinergiche¹, ovvero l'insieme degli effetti collaterali/indesiderati legati all'aumento degli spazi verdi urbani;
- La dinamicità, cioè la dimensione temporale del progetto rispetto a fattori gestionali – la manutenzione –, ecologici – la crescita in età o numero delle specie, gli spostamenti – e ambientali – variazioni climatiche, alterazioni idriche, eventi estremi.

Al contrario, sia in ambito accademico che istituzionale, questi tre aspetti non vengono contemplati in parallelo: gli indicatori riferiti alla biodiversità, alle risposte ai cambiamenti climatici e ai co-benefici sociali sono considerati come entità distinte e fisse nel tempo e nello spazio (Raymond et al., 2023).

Inoltre, i programmi politici tendono a ricorrere a sistemi di valutazione con

¹ Alcuni esempi sono l'ecogentrificazione, ovvero l'incremento del valore immobiliare dello spazio adiacente alle nuove aree verdi e l'esclusione sociale dei ceti più bassi, l'aumento del tasso di allergie respiratorie a causa dell'esposizione ad elevati livelli di polline nell'aria e la percezione di insicurezza legata all'aumento della fauna selvatica – come topi, insetti, pappataci, zanzare.

metriche non specifiche o misurabili, rendendo difficile monitorare le evoluzioni nel tempo. Anche in seguito all'Accordo di Parigi e alla stipulazione dei *Contributi Determinati a Livello Nazionale* (NDC) [vd paragrafo 2.1], nonostante l'ampio riconoscimento delle NbS come strumento per la mitigazione o l'adattamento ai cambiamenti climatici, solo 30 Stati forniscono dei target quantitativi e temporali per valutarne l'efficacia. I restanti si affidano ad indicazioni generali quali la "protezione del patrimonio naturale, della biodiversità, delle risorse forestali e ittiche, attraverso un approccio basato sull'ecosistema" (Marocco) o lo "sviluppo di riserve forestali e piani di gestione per proteggere i bacini idrografici e migliorare la futura disponibilità idrica" (Sud Sudan) (Ciccarese et al., 2014).

3.2

Tentativi, sperimentazioni, strumentalizzazioni

Numerose ricerche hanno quindi tentato di colmare la lacuna politica e istituzionale, stilando liste di criteri e indicatori per valutare in che misura i progetti basati sulla natura producano i risultati desiderati. Questi, almeno in un primo momento, hanno concentrato gli sforzi sulla computazione dei flussi di servizi ecosistemici forniti (MAES, 2016), sulla riduzione dei rischi associati ai disastri naturali (DDR), sull'adattamento ai cambiamenti climatici (CCA) o sul controllo dell'inquinamento (Kabish et al., 2016). Al contrario, solo in rari casi le pubblicazioni hanno tentato di determinare un sistema capace di integrare sinergicamente i diversi aspetti legati alla progettazione delle NbS (Calliari et al., 2019; Raymond, 2023).

Un primo tentativo di rispondere alle esigenze valutative integrative è stato svolto nel 2017 dal gruppo di ricerca europeo *EKLIPSE* (Raymond et al., 2017) per sostenere la pianificazione delle NbS in ambito urbano e metropolitano. Il documento individua dieci famiglie di intervento e per ognuna di esse stila una gamma di indicatori. La novità introdotta dalla ricerca consiste nell'identificazione delle relazioni tra ciascun indicatore e le differenti sfide. Infatti, il gruppo di studio ha ideato un sistema di controllo incrociato, mediante una matrice di correlazione. Questo sistema permette di ottenere tre possibili output, che rimandano alle

differenti modalità con cui gli indicatori possono co-interagire con ciascuna famiglia:

- Rapporti sinergici;
- Rapporti antagonisti;
- Rapporti neutrali.

L'utilizzo di questo strumento permette quindi di individuare, oltre ai benefici, eventuali disservizi che le NbS possono apportare, come l'eco-gentrificazione o la presenza di allergeni. Quindi, attraverso il riconoscimento dell'entità degli effetti positivi e negativi, viene favorito un sistema di pianificazione equo da un punto di vista socioeconomico, ecologico e ambientale.

Lo studio risulta ad oggi uno dei più aggiornati, nonostante in letteratura siano state evidenziate alcune carenze strutturali: Sowiska-Swierkosz e García (2021) e Dumitru et al. (2021) hanno posto il focus sulla lacuna temporale, affermando l'inefficacia del sistema di fronte alla valutazione di dinamiche mutevoli, i cui effetti possono modificarsi nelle differenti scale temporali.

Nel 2021, a completamento del sistema *EKLIPSE*, la Commissione Europea ha redatto l'handbook: "Evaluating the impact of nature-based solutions" (Dumitru & Wendling, 2021) per la realizzazione di NbS nell'ambito del programma Ricerca e Innovazione [R&I]. Questo comprende una serie di linee guida per sviluppare indicatori e metodologie valutative,

facendo riferimento ai principi consolidati, alle fasi di realizzazione e alle lacune da colmare. Tuttavia, ad oggi la valutazione dell'efficacia delle NbS è ancora un tema ostico: in letteratura, il manuale promosso dalla Commissione Europea è oggetto di critiche strutturali e profonde, che enfatizzano come il documento rischi di incentivare implicitamente la mercificazione delle risorse naturali, a causa di prospettive maggiormente incentrate sugli aspetti economici rispetto a quelli ambientali. Il linguaggio usato, le sfide individuate e il modello proposto (indicatori quantitativi e monetizzabili) sembrano infatti indicare un modello improntato al capitalismo, che fatica ad empatizzare con le specie non umane, considerandole semplicemente come mezzi strumentali agli scopi della società civile. L'attuale incapacità di quantificare il valore intrinseco degli ecosistemi potrebbe essere collegata proprio alla dipendenza da approcci valutativi che ne sottolineano solo il contributo economico (Rea & Munns, 2017).

Sebbene i vantaggi economici risultino essere il principale volano di azioni che coinvolgono il potenziamento dei sistemi naturali, la consapevolezza condivisa del valore del regno non-umano e una maggiore sensibilità nei confronti della sua protezione porterebbero alla progettazioni di azioni più efficaci e ad un'interazione più virtuosa da parte degli esseri umani, ricongiunti ad una natura non più subordinata. Senza una pianificazione strategica alle spalle, i processi decisionali possono non risultare idonei, precludendo l'ottimizzazione dei risultati a causa di conflitti di interesse, della scarsa lungimiranza o di una lettura superficiale del senso delle NbS. Quindi, si richiede un ulteriore complessificazione dei metodi,

tramite l'applicazione di pesi differenti e la promozione di criteri qualitativi che misurino il "Capitale Naturale" anche in termini di valore intrinseco e non solo per la funzionalità umana.

In tal senso, risulta quindi fondamentale chiarire ed esplicitare la relazione tra l'implementazione delle Nature-Based Solution e l'attenzione ai sistemi ecologici ed ambientali, intesi in senso puro e non funzionale. Invertire le priorità e creare delle nuove gerarchie può permettere di uscire dal focus antropico e attribuire maggiore importanza alla Natura (Alva, 2022). Questo non significa escludere a priori una valutazione economica: il quadro decisionale auspicato dovrebbe considerare esplicitamente sia le prospettive eco-centriche, sia quelle antropocentriche, vedendo benessere umano e benessere ambientale come due facce della stessa medaglia (Rea & Munns, 2017).

3.3 REACT. Responsible Ecological Approach Creating Transformation

3.3.1 Obiettivi

Non riscontrando in letteratura un sistema valutativo ex ante per l'efficacia delle Nature-Based Solution, che da un lato rispondesse alle tre criticità strutturali – multisettorialità, correlazioni, dimensione temporale – e che parallelamente si discostasse dall'approccio strumentale antropocentrico, si è avanzata una propria ipotesi con lo scopo di colmare tale lacuna. **REACT** (acronimo di *Responsible Ecological Approach Creating Transformation*) si ispira alla letteratura esaminata, conciliando le visioni di Raymond et al., (2017) con quelle di Sowinska-Swierkosz et al. (2021) e Dumitru et al. (2020; 2021). Ciascuno dei framework di valutazione analizzato possiede dei punti di forza unici che possono essere adottati per rafforzare l'allineamento dei processi pianificatori con le prestazioni ecologiche, ambientali, sociali ed economiche delle Nature-Based

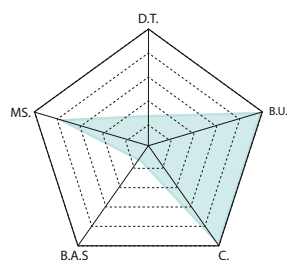
Solution.

Questi sono stati poi integrati in base alla lettura critica dei modelli di business convenzionali, ricercando processi di potenziamento delle risorse naturali meno orientati alla logica finanziaria.

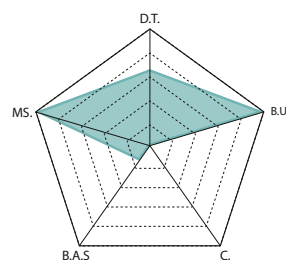
La proposta, declinabile in base alle differenti esigenze, fornisce un duplice supporto:

- Agli enti territoriali, nell'individuazione dei progetti maggiormente aderenti ai target di sviluppo sostenibile;
- Ai progettisti, per orientarli verso lo sviluppo di soluzioni adatte ai diversi contesti e alle varie sfide.

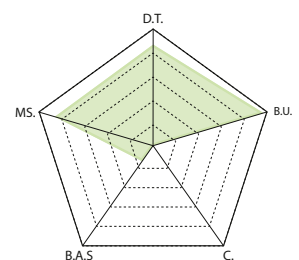
La struttura metodologica promossa si ispira ai principi di flessibilità, inclusività e replicabilità, garantendo il superamento dell'aspetto meramente quantitativo ed individuando uno schema



● EKLIPSE



● Dumitru et al. (2021)



● Sowinska-Swierkosz

5) Confronto dei metodi valutativi di NbS in letteratura.

contestualizzabile, coerente e gerarchico. Infatti, come evidenziato da Pileri (2002), il dibattito sul ruolo degli indicatori nelle pratiche di pianificazione e nelle politiche non dovrebbe concentrarsi sul dato numerico, quanto sulla necessità di fornire un supporto robusto ai processi decisionali.

3.3.2 Costruire il modello

La costruzione di un modello di valutazione REACT è un processo olistico e multifaccettato. Per questo motivo, si è scelto di articolarlo in sei step distinti:

1. La teoria del cambiamento;
2. La pesatura degli ambiti e delle sfide;
3. La scelta degli indicatori chiave [KPI];
4. La selezione dei metodi di misurazione;
5. L'analisi di correlazione;
6. Il calcolo multicriterio.

Di seguito viene analizzato ciascuno dei sei livelli, il suo significato, le modalità di applicazione e i riscontri pratici.



1. La teoria del cambiamento

La teoria del cambiamento consiste in un processo sistematico e strategico, usato nell'ambito dell'handbook europeo (Dumitru & Wendling, 2021) al fine di indagare modalità e strumenti utili a adottare nuovi paradigmi, applicare le NbS e identificare le sfide da affrontare.

Questo approccio implica una prima lettura del contesto di applicazione delle NbS, attraverso:

- Il confronto con le agende politiche, in particolare con i *Sustainable Development Goals* (SDGs), gli obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Sostenibile, al fine di incentivare una visione unitaria delle sfide globali.

- L'analisi dei bisogni, tramite il confronto con gli stakeholder ed ecologisti, per arricchire di feedback e prospettive inedite l'immaginario territoriale, individuare nuove tendenze, rievocare elementi culturali propri del luogo e suggellare il ruolo paritario tra interessi umani e non-umani.

- Lo studio di esperienze comparabili sviluppate in altri contesti, per uscire dall'ottica autoreferenziale e garantire un confronto dinamico tra realtà territoriali distinte.

Da questa lettura analitica e comparativa su più livelli si ottiene un panorama ragionato di normative, casi, azioni e tendenze. L'analisi mette a fuoco cinque ambiti in cui è possibile attuare delle misure di implementazione:

- **Natura per le Persone** (A1): valutazione dei contributi della natura alla risoluzione delle sfide economiche e sociali;

- **Persone per la Natura** (A2): implementazione di meccanismi processuali o tecnici utili a favorire la riuscita del progetto e la durata nel tempo;

- **Trasformazione dei valori etico-morali** (A3): incoraggiamento di un nuovo rapporto, non più oppositivo, uomo-natura;

- **Natura per il Clima** (A4): mitigazione o adattamento tramite gli ecosistemi ai cambiamenti climatici o agli eventi estremi;

- **Valori ecologici** (A5): mantenimento, ripristino o conservazione dell'infrastruttura verde e blu e delle proprietà ecologiche, al fine di garantire il mantenimento dei valori intrinseci della natura.

Quindi, per ciascun ambito sono delineate delle priorità, a cui vengono associate una o più sfide a cui i territori sono tenuti a rispondere. Ad esempio, l'ambito

“Valori ecologici” coinvolge l’insieme di sfide legate al miglioramento dello stato di benessere del sistema naturale, come la connettività o la coesione degli habitat. L’ambito “Natura per le Persone”, al contrario, si riferisce alle **sfide** in cui gli ecosistemi possono contribuire a risolvere problemi di matrice umana e alle opportunità di sviluppo socio-economico.

Con questo primo step, *REACT* definisce gli scenari alternativi strategici rispetto allo stato di fatto, attraverso un approccio multilivello che si riferisce contemporaneamente alle politiche, alle esigenze degli attori del territorio e agli ambiti d’azione prioritaria.

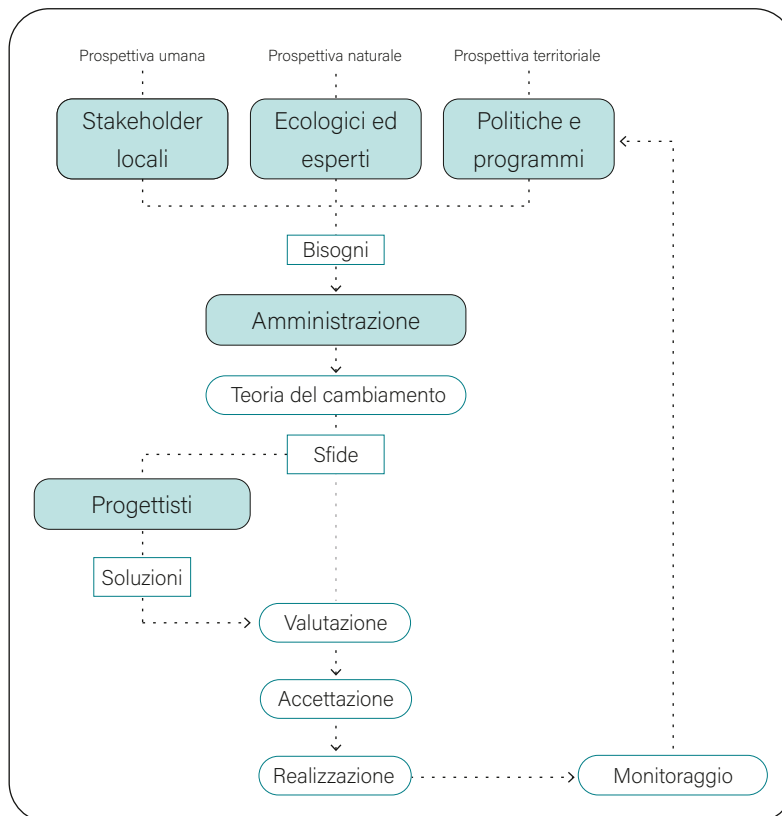
La teoria del cambiamento è un’azione che deve essere promossa in primis a scala ampia, dagli enti di pianificazione del

territorio, come elemento preliminare alla stesura di programmi e agende strategiche. Tuttavia, questo approccio può essere utile anche al progettista: replicando la struttura alla scala d’intervento, si garantisce una migliore aderenza del progetto agli obiettivi stabiliti e alle esigenze puntuali, individuando caso per caso gli aspetti critici da trattare, gli attori coinvolti e gli strumenti di progettazione e realizzazione opportuni.



2. La pesatura

Ogni sistema prevede una propria e soggettiva attribuzione di priorità agli ambiti e alle sfide. Se tradizionalmente si tende a favorire il benessere umano, *REACT* propone un ribaltamento della



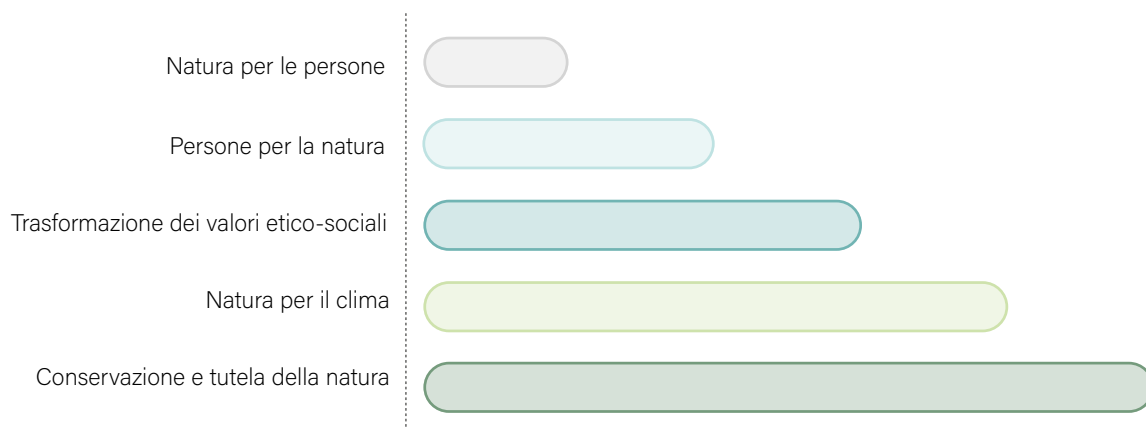
6) Rappresentazione schematica del processo di valutazione e adozione delle NbS.

scala gerarchica di valori, attribuendo una rilevanza maggiore alle azioni di stampo ambientale ed ecologico. Per riflettere la presa di posizione in maniera diretta e intenzionale nei risultati di calcolo si ricorre al *metodo di Saaty*. Si tratta di un sistema di calcolo che permette di confrontare a due a due ambiti (o sfide), assegnando a ciascuno la priorità relativa dell'uno rispetto all'altro in una scala di valori compresi tra 1 a 9. In seguito, i punteggi ottenuti vengono normalizzati e ridistribuiti su un ammontare di cento punti tra tutti i criteri, individuando l'importanza relativa di ciascun criterio sul totale (Della Spina, 2009).

I valori percentuali possono variare in base al contesto di applicazione e alle necessità locali. Tuttavia, è opportuno mantenere un sistema piramidale di preferenze: questo rappresenta un aspetto essenziale del modello, in quanto garantisce di rispettare il requisito di ecocentrismo. Infatti, lo step rappresenta a livello computazionale il ribaltamento delle priorità tradizionali, valorizzando gli ecosistemi non come

fornitori di benefici per l'umanità, ma per il loro valore intrinseco.

A titolo esemplificativo, di seguito si riporta la gerarchia consigliata al fine di enfatizzare gli aspetti ecologici-ambientali (prospettiva ecocentrica) rispetto a quelli socioeconomici. Alla base delle procedure di valutazione delle Nature-Based Solution è fondamentale promuovere interventi legati alla tutela della biodiversità e alla lotta contro il cambiamento climatico, per il contributo di queste iniziative alla protezione, al ripristino e alla creazione di habitat naturali. Successivamente, temi come l'istruzione e il consumo e la produzione responsabile sono considerati cruciali per favorire una trasformazione civile ed etica dei modelli esistenti. Al terzo livello di importanza si trovano le questioni sociali e di inclusione, indispensabili per la sostenibilità a lungo termine delle soluzioni adottate. Infine, i servizi ecosistemici, come i benefici per la salute umana e gli impatti economici positivi, sono visti non più come spinte motrici, ma come vantaggiosi effetti collaterali della realizzazione delle Nature-Based Solution.





1. La scelta degli indicatori chiave [KPI]

La terza fase del processo di costruzione di *REACT* serve ad esplicitare le relazioni causali tra gli scenari di cambiamento e le soluzioni progettuali. Per ciascuna sfida devono essere individuati degli indicatori adatti a definire l'aderenza della Nature-based Solution agli obiettivi del progetto, ovvero gli Indici di Performance Chiave [in inglese *Key Performance Indicator*, KPI].

In letteratura esistono molteplici indicatori utili a descrivere gli impatti dei progetti. L'Unione Europea, contestualmente alla pubblicazione dell'handbook [vd. paragrafo 3.2] (Dumitru & Wendling, 2021), ha proposto una raccolta di indicatori e metodi valutativi associati come supporto ai programmi di pianificazione delle Nature-Based Solution (Dumitru & Wendling, 2021).

All'interno di questa vasta gamma di indici possibili, la selezione del set appropriato al contesto è un passaggio cruciale. Il pacchetto di indicatori deve, infatti, delineare un quadro completo, aderente ai cinque ambiti esplicitati dalla teoria del cambiamento, facilmente comprensibile e applicabile da parte delle amministrazioni e dei progettisti. In particolare, secondo le linee guida dell'handbook europeo (Dumitru & Wendling, 2021) si può fare riferimento ai seguenti principi:

- **Credibilità:** gli indicatori devono essere efficaci ed attendibili, ovvero mettere in evidenza le relazioni causali validate a livello scientifico;
- **Salianza:** si richiede che siano utili e pertinenti, oltre che rilevanti ai fini esplicitati dalla teoria del cambiamento e in linea con i principi strategici;
- **Chiarezza:** non devono generare fraintendimenti, ma assicurare una comprensione univoca, sia da parte

degli esperti che di soggetti non specializzati;

- **Fattibilità:** deve essere garantita la praticità e semplicità di uso degli indicatori nei diversi contesti amministrativi e territoriali, per ridurre vincoli operativi e gestionali dovuti alla mancanza di dati e conoscenze, risorse umane, finanziarie e temporali;
- **Completezza:** il set di indici deve coprire tutte le sfide individuate e adottare un approccio transdisciplinare.

Un ultimo aspetto delineato dall'handbook europeo riguarda la misurabilità, che, in *REACT*, viene tradotta con una terminologia più vaga, ovvero la confrontabilità. Il motivo del cambio di nomenclatura deriva dalla volontà di affrontare il sistema in maniera più complessa: i parametri puramente quantitativi e monetari, in quanto questa procedura intende contemplare aspetti intangibili ed extra-economici del progetto.

Riprendendo le definizioni degli studi di Girard, Vecco (2019) e Chan (2016), uniti alla metanalisi di Callicot (1995), la valutazione dovrebbe indagare tre aspetti:

- **Indicatori d'uso,** legati alla capacità di un ecosistema di generare risorse, come ad esempio la produzione di legname, la percentuale di superficie coltivata, la biomassa ittica, la capacità - da parte della vegetazione - di stoccare di CO₂ o di purificare acqua e suolo.
- **Indicatori relazionali,** riferiti alla proiezione umana di valori culturali, sociali e morali sulla Natura, come la qualità di servizi spirituali di un luogo, il tasso di formazione sulle tematiche sostenibili e il rafforzamento dell'identità culturale.
- **Indicatori di esistenza,** in grado di valutare l'autopoietica di un habitat, quindi il valore proprio degli ecosistemi, il grado di auto-sufficienza, di unicità e

di irriproducibilità, misurati ad esempio attraverso lo stato di conservazione delle specie minacciate, la stima delle specie invasive, la ricchezza delle specie autoctone, la frammentazione degli ecosistemi.

Come per la Teoria del Cambiamento, la determinazione del set di *KPI* è responsabilità dell'amministrazione. Tuttavia, i parametri scelti possono costituire delle valide linee guida nella definizione della soluzione progettuale. La loro definizione permette, infatti, di orientare i progettisti nella complessa gestione di soluzioni olistiche e multifaccettate, a garanzia di una maggiore aderenza all'agenda politica di conservazione della biodiversità e trasformazione sostenibile degli spazi urbani [vd Appendice].



4. La selezione dei metodi di misura

Stabilito il set di KPI, per ciascun indicatore esistono differenti metodologie di calcolo, le quali differiscono a seconda della disponibilità di dati o del grado di complessità e accuratezza desiderata. Ad esempio, per misurare l'indicatore "accessibilità" rispetto ad un determinato sito, si può ricorrere al calcolo della distanza in metri lineari o al minutaggio medio necessario per raggiungerlo, ottenendo output differenti in termini di unità di misura e valore numerico associato.

Per questo motivo, i valori devono essere normalizzati in base al contesto e alle specifiche del piano-programma all'interno del quale si inseriscono gli interventi progettuali. La normalizzazione consiste nell'assegnazione di una scala di riferimento per ciascun indicatore e, quindi, nella traduzione di ogni valore in un punteggio confrontabile. Il processo

di normalizzazione permette inoltre di esplicitare i valori dei parametri ibridi quali-quantitativi, che risultano più complessi da calcolare in quanto inestimabili e non monetizzabili, definendo una strategia multidimensionale, extraeconomica e trasparente di valutazione dei progetti (Alva, 2022; Rea & Munns, 2017) [vd Appendice].



5. L'analisi di correlazione

Data la complessità e molteplicità degli indicatori coinvolti, può essere utile analizzarne le interazioni reciproche per ottenere un quadro chiaro delle correlazioni. In base al metodo promosso da Raymond et al. (2017), *REACT* ricorre al sistema matriciale. L'espedito matematico consiste in una tabella, in cui diverse variabili (gli indicatori) vengono associate a coppie. Ogni cella individua la correlazione tra due parametri, attraverso un numero compreso tra -1 e +1.

Laddove il valore risulta maggiore di 0, l'interazione tra le due variabili è positiva, per cui all'aumentare della prima si assiste ad un aumento proporzionale della seconda. Questo indica delle sinergie. Al contrario, i valori negativi sono associati alle relazioni antagoniste, ovvero ai disservizi che una variabile può produrre sull'altra. Infine, se il valore è pari a zero, i due parametri non presentano legami diretti e, dunque, non si condizionano a vicenda (vd. Reynolds et al., 2017; Kandziora et al., 2012; Bottero et al., 2020).

La definizione della matrice di correlazione può assumere diverse forme e gradi di complessità.



6. Il calcolo multicriterio

La selezione dei progetti vincitori, cioè dei progetti che meglio aderiscono ai principi esposti dalla teoria del cambiamento (step 1), può essere effettuata secondo differenti modalità. Una delle più comuni è la sommatoria pesata, attraverso la quale ogni soluzione viene valutata in base al punteggio ottenuto su ciascun ambito, calibrato in base al relativo peso. In base ai risultati si stila una gerarchia generale delle opzioni in esame, supportando in maniera equa il processo di scelta (Della Spina, 2009).

Per ognuna delle alternative progettuali, si calcola la somma del prodotto di ciascun peso w_j per il valore del criterio corrispondente e_{ij} :

$$S_i = \sum e_{ij} w_j$$

In REACT, tale procedura viene arricchita considerando nel calcolo le sinergie e i conflitti tra le variabili. Ogni indicatore viene moltiplicato con il grado di correlazione corrispettivo, ottenendo un punteggio finale più completo.

$$S_i = \sum w_j (e_{ij} C_{ij})$$

Tale possibilità di valutare differenti aspetti del progetto può tradursi in meccanismi compensatori e inficiare sull'attendibilità del risultato: un punteggio molto alto in alcuni ambiti potrebbe bilanciare prestazioni scarse in altri settori. Per garantire che i progetti rispondano ai cinque obiettivi di cambiamento individuati, REACT impone di associare alle sfide appartenenti agli ambiti A5 e A4 un punteggio di soglia minimo sotto il quale la proposta di intervento viene scartata a priori.

3.3.3 Applicazione del modello

In letteratura, molteplici studi (Sowinska-Swierkosz e García, 2021; Dumitru et al., 2020; Raymond et al., 2017; Raymond et al., 2023; Folkard-Tapp, 2021) hanno dimostrato come la valutazione debba riferirsi alle specifiche scale – temporali e spaziali – e al contesto sociopolitico di applicazione. Per questo motivo, non si può introdurre un approccio univoco e universale alla valutazione delle NbS.

REACT, lungi dal definirsi come schema rigido, definisce delle linee guida da declinare e articolare in base alle esigenze del contesto. Pertanto, ogni programma di pianificazione strategico per l'implementazione delle NbS dovrà specificare le sfide, gli indicatori, i pesi e i metodi di misura più congeniali al soddisfacimento degli obiettivi. Infatti, la metodologia proposta può essere facilmente adattata a diversi siti, rispettando il processo logico e la struttura gerarchica suddivisa in ambiti, sfide, pesi, indicatori e sistemi di calcolo.

Per illustrare come declinare e applicare il metodo efficacemente, i capitoli seguenti saranno destinati all'analisi e all'applicazione di REACT su un caso studio specifico, costruendo nei sei step una griglia di obiettivi, indicatori e metodi di misurazione adatti a rispondere agli obiettivi del programma e alle esigenze del contesto, superando le quattro maggiori criticità individuate nella valutazione delle NbS (multisetorialità, correlatività, temporalità ed ecocentrismo).

PARTE 2

BASI CONOSCITIVE PER LA TEORIA DEL CAMBIAMENTO

04

**TORINO E LA PIANIFICAZIONE
DEL VERDE**

Premessa

La scelta del caso studio

La seconda parte del documento (capitoli 4-5-6) intende proporre un'ipotesi di applicazione del metodo valutativo *REACT*, assumendo la città metropolitana di Torino come caso studio e confrontandola con i sistemi adottati dalle amministrazioni locali per l'approvazione dei progetti.

La scelta è motivata da un rinnovato interesse da parte dell'amministrazioni locali per l'infrastrutturazione verde e blu del territorio urbano e periurbano. Torino presenta, infatti, una lunga tradizione di politiche di pianificazione degli spazi aperti: a partire dalla seconda metà del Novecento, con l'aumento delle pressioni urbane è emersa la necessità di riconnettere città e natura. Dalle prime visioni utopistiche, si è passati a veri e propri piani e programmi, che hanno ricevuto finanziamenti dal Comune, dalla Regione e dall'Unione Europea.

L'approccio degli strumenti di pianificazione del territorio torinese ha subito un'evoluzione, passando dalla progettazione del "verde" a scopi igienico-sanitari, fino ad una maggiore integrazione della valorizzazione del patrimonio storico-paesaggistico e della fornitura di servizi ecosistemici nelle sue finalità principali.

In vista della stagione dei finanziamenti FESR 2021-2027, la Regione Piemonte ha aperto una quarta fase del Bando *Corona Verde*, con l'obiettivo di promuovere progetti a vasta scala che integrino un ampio utilizzo di Nature Based Solution.

Corona Verde IV fornisce, pertanto, l'occasione per ragionare sulla pianificazione delle risorse naturali in ambito metropolitano, individuando, a seguito di un'indagine dei documenti di gara, gli aspetti critici che potrebbero essere aggiornati ed allineati ai principi ecocentrici proposti in *REACT*.

Quindi, al fine di calarsi opportunamente nel contesto e costruire una griglia valutativa ad hoc, è utile approcciarsi al tema tramite un'indagine retrospettiva, finalizzata ad individuare le principali tappe dell'evoluzione – storica e concettuale – della pianificazione per la conservazione ambientale nell'ambito torinese e l'aderenza delle principali strategie adottate alle politiche internazionali. Questa fornirà la base teorica e conoscitiva per stipulare una strategia utile nella fase di determinazione delle sfide, degli indicatori e delle metriche di misura.

4.1

Morfologia ed ecologia

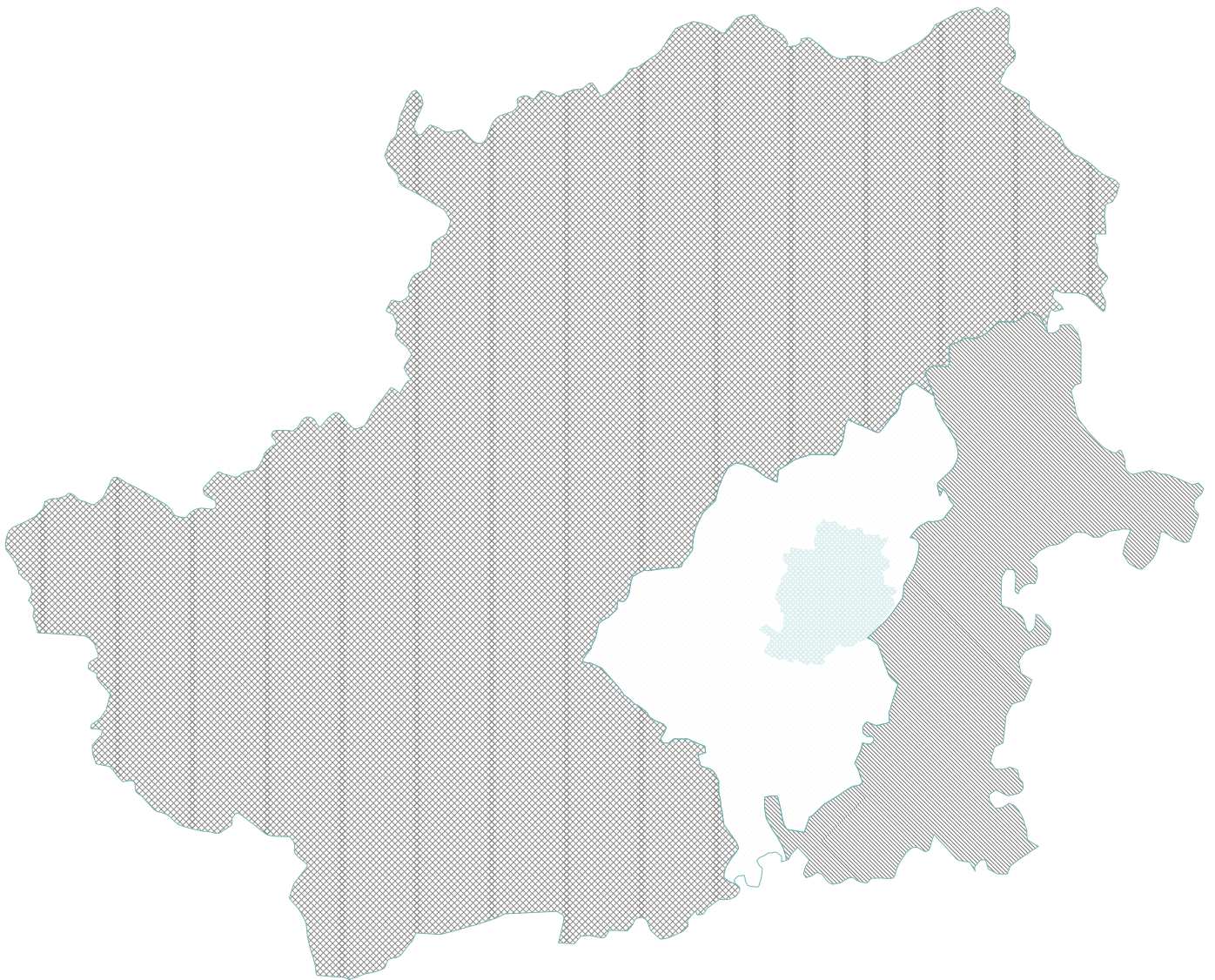
La città di Torino si caratterizza per una morfologia peculiare e la posizione strategica. Il bassopiano urbanizzato è situato in una conoide fluvio-glaciale, generata dalla sedimentazione di detriti provenienti dalla Val di Susa che ha provocato la formazione di un declivio che scende dolcemente muovendosi da est a ovest (Trossello, 2022). La "pianura inclinata" (Gambino, 2007) rappresenta il punto di convergenza tra le Alpi e le colline ed assume un ruolo ecologico cruciale, come sede di quattordici tipologie di habitat essenziali per il sostentamento della comunità oltre che delle specie animali e vegetali (UNESCO, 2019; Barchetta, 2021).

In un contesto così morfologicamente articolato ed ecologicamente prezioso, la connettività è di importanza primaria. Tale connettività è innanzitutto garantita dai quattro corsi idrici che innervano la città definendo uno schema a pettine, costituito dal Po e da tre suoi affluenti (il fiume Dora Riparia, il torrente Sangone e il torrente Stura di Lanzo), che discendono dalle valli alpine fino alla pianura, configurando corridoi ecologici essenziali per flora e fauna. Un ulteriore elemento di connessione lineare è costituito dai grandi viali alberati ottocenteschi, che si diramano radialmente dal tessuto più denso alle aree maggiormente periferiche: pioppi, platani, tigli e olmi formano masse arboree dense e continue, costituendo rifugi per diverse specie animali, soste per le rotte dell'avifauna migratoria e nicchie di comfort microclimatico per i cittadini

(Barchetta, 2021). La fitta rete verde e blu si protrae verso la campagna, attraversando i campi agricoli, fino a raggiungere le colline (Barchetta, 2021). La sequenza di paesaggi e habitat diversi favorisce lo scambio biotico e organico all'interno della stessa città, oltre che tra ambito urbano ed extraurbano (Besana et al., 2021).

Inoltre, le risorse naturali sono elementi caratterizzanti dello sviluppo urbano torinese, sia per il ruolo economico, sia per il valore estetico (Cassatella, 2016). Fin dall'inizio del Cinquecento, questi elementi hanno fatto da cornice ai principali episodi storico-architettonici e paesaggistici della Capitale Sabauda, ospitando le più importanti affermazioni del potere dinastico (Barchetta, 2021). La "Corona delle Delizie", espressione coniata dall'architetto Amedeo di Castellamonte in età Barocca, si riferisce al complesso di beni architettonici di matrice sabauda, costruiti tra il XVII e il XVIII secolo. Le ville, i castelli e le residenze ducali, disposti radialmente rispetto al centro densamente abitato, ad oggi possiedono una duplice valenza: in primis sono una testimonianza dell'influenza politica e culturale della dinastia dei Savoia; in secondo luogo, istituiscono delle sinergie tra il patrimonio storico e quello naturale, trattandosi di costruzioni immerse in ampi parchi e giardini (Gregory, 2020).

- Zona montana
- Zona collinare
- Altopiano
- Confini urbani



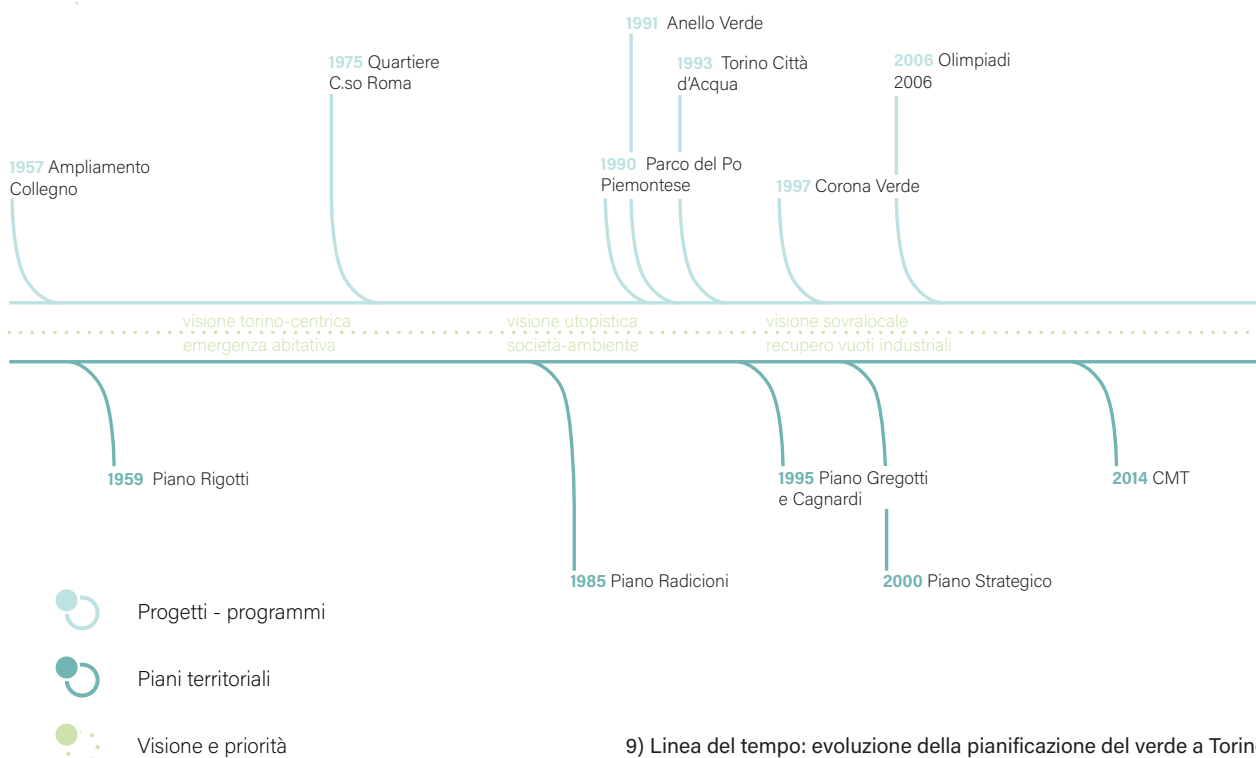
8) Città metropolitana di Torino, rappresentazione schematica dell'orografia del territorio.

Da Capitale industriale a Capitale verde

Sia le caratteristiche idrogeomorfologiche sia i secoli di governo sabardo sono peculiarità della città di Torino che hanno inciso profondamente sull'identità territoriale. D'altro canto, anche il passato sviluppo industriale ha segnato profondamente la forma urbana, comportando uno sfruttamento intensivo delle risorse. Per oltre settant'anni, il rapporto con il patrimonio naturale è stato relegato a tema marginale nelle agende politiche urbane (Bariolo, 2016). Questo paragrafo intende analizzare e contestualizzare alcuni provvedimenti che hanno disegnato e guidato i processi di sviluppo, estensione o rimarginazione della città di Torino durante il XX secolo.

4.2.1 Negoziazioni ed espansioni

La trasformazione di Torino in realtà produttiva ha radici storiche e sociali profonde, convenzionalmente fatte risalire alla costruzione dello stabilimento FIAT Lingotto tra il 1915 e il 1923 (Ferlaino, 2022). Nel secondo dopoguerra si assiste ad un ulteriore rafforzamento della vocazione manifatturiera: la compagnia automobilistica assume un ruolo centrale nella ripresa della città, mantenendo la forza lavoro e distribuendo derrate alimentari. Nel giro di vent'anni il numero di impiegati raddoppia, arrivando a 115.000 nel 1971.

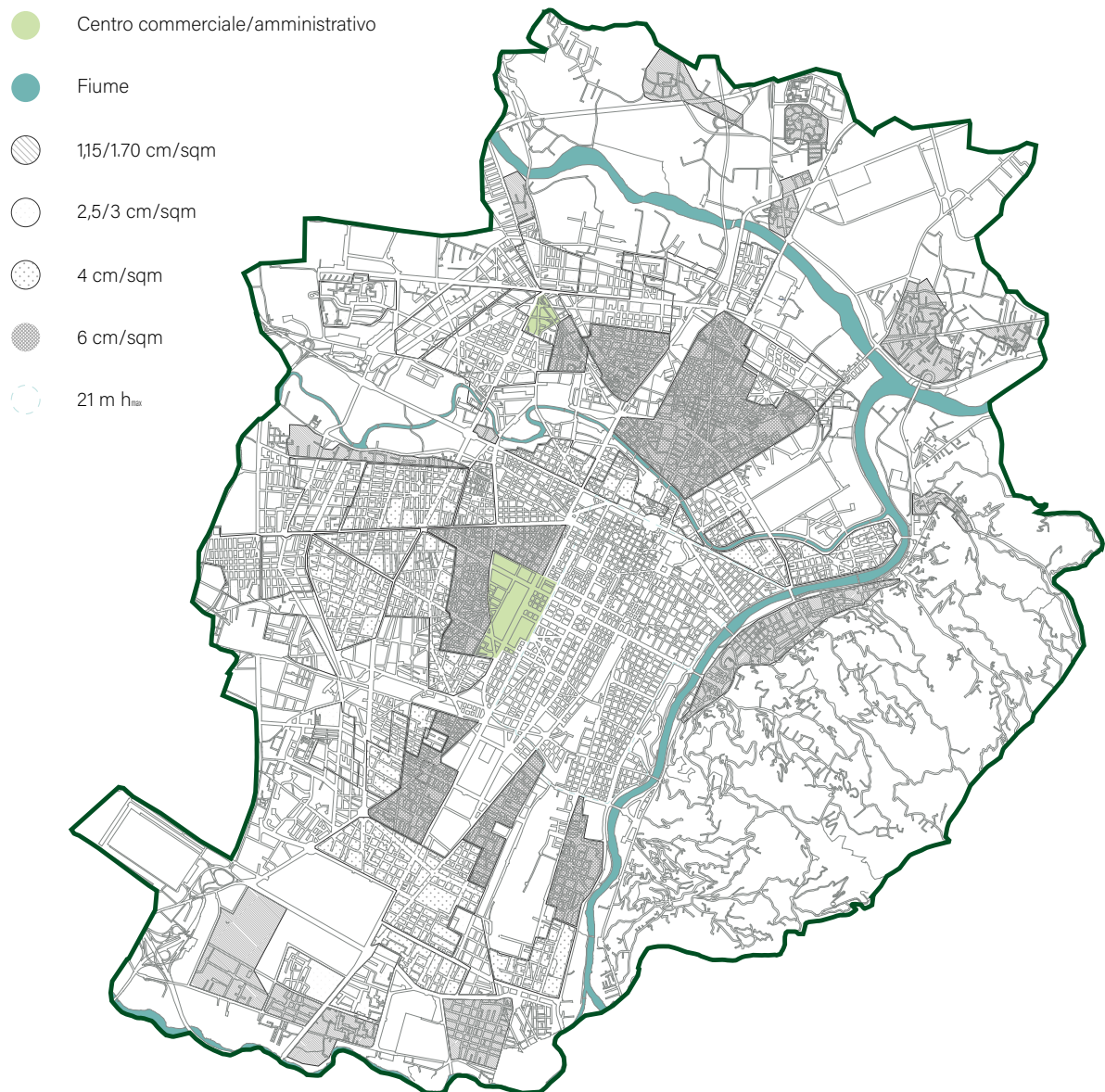


9) Linea del tempo: evoluzione della pianificazione del verde a Torino

Nota ormai come One-Company Town (Cassatella, 2016; Ferlino, 2022), Torino si trasforma in terra promessa foriera di nuove opportunità, divenendo, anche a seguito della crisi del settore agricolo, oggetto di straordinari flussi migratori provenienti sia dalla provincia torinese che dal Mezzogiorno.

La città, ancora in ripresa dalla Guerra, non è pronta a soddisfare l'esigenza abitativa emersa a fronte di una crescita demografica di cinquantamila unità l'anno,

con il raggiungimento di 1.200.000 abitanti nel 1974 (Ambrosini & Berta, 2004). Pertanto, aumentano le pressioni per la richiesta di alloggio (Cannella, 2020; Città Metropolitana di Torino, 2009) e la risposta all'emergenza arriva dal Piano Rigotti (1959). Perseguendo una logica quantitativa e incrementale (Ambrosini & Berta, 2004), il piano prevede di aumentare il numero di edifici e la superficie impermeabile (Maiorano, 2017; Ferlino, 2022), lasciando spazio alle iniziative speculative dei privati (Caramellino & Renzoni, 2016).

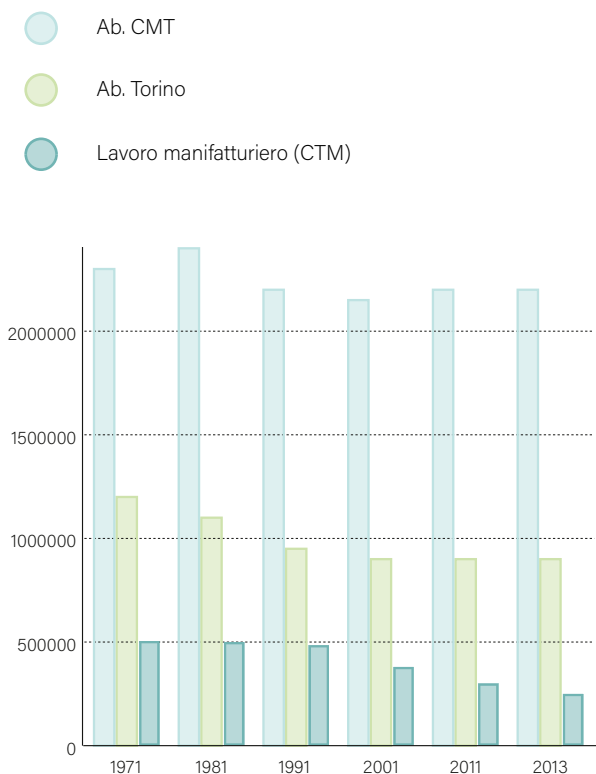


Il tessuto urbano esistente viene travolto dal processo di trasformazione, laddove le decisioni della nuova giunta politica e la pressione della classe media si riflettono in risultati caotici e frammentati (Caramellino & Renzoni, 2016). La città viene saturata - con un tasso di urbanizzazione che raggiunge l'80% per le periferie - e smette di rispondere alle logiche dettate dai caratteri geomorfologici e storici, espandendosi verso i confini di prima e di seconda cintura (Grasso et al., 2012). C.so Roma a Sud (vd. progetto di Enzo Dolci per Moncalieri), C.so Francia ad Ovest (vd. Piano Rigotti per Collegno, 1949) e C.so Vercelli a Nord diventano i principali assi di sviluppo, orientando la massiccia edificazione residenziale e industriale (Caramellino & Renzoni, 2016). Il fenomeno si traduce in un continuum spaziale ambiguo e complesso. I processi di fusione in una sola, grande conurbazione edilizia, e il consolidamento delle pratiche di consumo di suolo, sia interne che tentacolari, portano alla perdita di una relazione misurata tra la città e la campagna, generando una serie di nonluoghi ibridi, privi di identità e qualità spaziale (Città metropolitana di Torino, 2009; Gottero et al., 2023). Il legame tra i cittadini e gli spazi naturali viene bruscamente interrotto e questi ultimi smettono di essere luoghi di vita e piacere: alle aree verdi subentrano discariche e impianti chimici e metallurgici, soprattutto in prossimità dei corsi d'acqua più periferici, Stura e Sangone. I fiumi subiscono anche opere di tombatura e arginamento, come nell'emblematico caso della Dora, coperta in corrispondenza del comparto FIAT per ricucire i diversi stabilimenti industriali. La crescente densità residenziale finisce per soffocare i grandi viali alberati e anche i parchi, progressivamente circondati dalla caotica espansione urbana, diventano spazi sempre più frammentati, isolati

e, pertanto, teatro di attività illecite (Cassatella, 2016; Ferlaino, 2022).

4.2.2 Utopie verdi e blu

Dagli anni Settanta, si innesca una crescente consapevolezza riguardo i limiti delle risorse e aumentano le critiche riguardo lo stile di vita adottato dalla fine del secondo conflitto mondiale (Greco, 2018). Parallelamente, inizia un lento e costante declino demografico all'interno dei confini urbani, associato ad una diminuzione dell'offerta di lavoro nel settore manifatturiero. In questo decennio (1970-1980) la FIAT licenzia oltre 30.000 impiegati, scatenando il dilagare di una forte tensione sociale. Il 14 ottobre 1980, con la Marcia dei Quarantamila, si segna nominalmente la fine del capitolo industriale Torinese.



11) Variazioni demografiche di Torino e della Città Metropolitana in relazione agli abitanti occupati nel settore manifatturiero.

La protesta, seguita dalla chiusura a catena dei più importanti stabilimenti (Lingotto, Italgas, Grandi Motori, Nebiolo, Teksid, Michelin, Motori Avio) libera gigantesche aree da destinare a nuovi impieghi, portando Torino a ricercare una nuova identità (Cannella, 2020; Città metropolitana di Torino, 2009; Ferlaino, 2022).

Il cambiamento della struttura economica e sociale si riflette quindi sull'immaginario spaziale e mette in luce le criticità del Piano Rigotti: le opere di modernizzazione previste (il Concorso per il Centro Direzionale, l'esposizione di Italia '61, le sopraelevate in C.so Mortara, Grosseto e Potenza) non permettono un reale salto di qualità infrastrutturale, rivelando la loro forma utopica e lasciando in eredità una città frammentata e priva di un disegno coerente, cosparsa di siti dismessi, borgate operaie, residenze e servizi disposti in maniera disordinata (Ambrosini & Berta, 2004).

Emerge quindi la necessità di adottare nuovi schemi e confrontarsi con il caotico disegno del territorio. Dal 1975 al 1985, l'amministrazione del PCI, guidata da Diego Novelli, propone un inedito programma urbanistico e culturale, che si configura nella revisione del PRG in vigore (Rosso & Comba, 2018).

La Giunta, con il contributo scientifico e tecnico del Politecnico di Torino, si attiva per affrontare tre problemi-cardine del territorio:

- La dismissione delle ex-aree industriali,
- La densificazione del nucleo urbano,
- La sovversione del modello radiocentrico.

Il documento, definito "Piano Radicioni" in onore dell'assessore responsabile, getta le fondamenta dell'approccio alla

pianificazione contemporanea. L'obiettivo è quello di allontanarsi da modalità pianificatorie mirate a favorire interessi economici privati, progettando lo spazio in funzione delle necessità collettive (Ambrosini & Berta, 2004). L'architetto Raffaele Radicioni propone una radicale trasformazione della città orientata al miglioramento della qualità della vita dei residenti e finalizzata ad enfatizzare le relazioni spaziali, le trame e le tracce storiche, individuando come principali criticità la frammentazione del territorio urbano e la mancanza di una pianificazione equilibrata.

Il nuovo modello si basa sulla decentralizzazione, attraverso la ricollocazione delle attività terziarie dal centro alla periferia, in combinazione con politiche di infrastrutturazione, al fine di creare una metropoli equa e accessibile (Greco, 2018).

In tale contesto, le questioni ambientali vengono investite di un'importanza senza precedenti, che si sostanzia nel "Rapporto preliminare di Studi sul sistema del verde" (Cornaglia et al., 2008). Il documento contiene delle proposte per un nuovo approccio alla pianificazione guidato da un'innovativa sensibilità ecologica, che si configura in tre indirizzi principali:

- La piantumazione di alcune migliaia di alberi all'interno del tessuto urbano denso (1976),
- L'individuazione di undici aree protette all'interno dei confini comunali (1976),
- Il Piano per la Collina (1977) [vd. paragrafo 4.4].

Tuttavia, le ambizioni del Piano si scontrano con la realtà: di fatto, le proposte sinottiche e di grande respiro elaborate da Radicioni rimangono sul piano teorico e non riescono a configurarsi realmente come strumento di governo, se non in parte nel

decennio successivo attraverso il nuovo piano regolatore (Feirlano, 2021; Rosso & Comba, 2018; Padovano, 2021).

4.2.3 Il Piano Regolatore del '95

La nuova agenda politica, sotto la guida del sindaco Valentino Castellani (1993-2001), accoglie un modello di sviluppo trasformativo, utile a rispondere alle criticità strutturali, sociali, economiche e ambientali che caratterizzano la città di Torino alla fine del XX secolo (Cannella, 2020; Pola & Magrin, 2015). Il programma viene definito nel 1995 con la pubblicazione del Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC), frutto del lavoro di Vittorio Gregotti e Augusto Cagnardi. Lo strumento risponde alla frammentazione territoriale attraverso una riqualificazione complessiva e organica dello spazio urbano (Ambrosini & Berta, 2004). In questa occasione, la presenza dei grandi vuoti postindustriali e il progressivo calo demografico permettono di abbandonare la logica estensiva e quantitativa e, al contrario, di concentrarsi sui processi di rimarginazione (Ambrosini & Berta, 2004). Parallelamente, i danni causati dalla piena del Po del 1994 – 70 vittime in 5210 km² di territorio colpito da frane e allagamenti – inducono a ragionare sul rapporto edificato-natura, avanzando alternative progettuali più attente ai temi ambientali, paesaggistici e sociali (Cassatella, 2016; Pola & Magrin, 2015; Ambrosini & Berta, 2004; Trossello, 2022).

Dalle nuove prospettive elaborate, emergono due temi fondamentali:

- Il verde pubblico;
- Il riposizionamento strategico sovralocale.

Il capitale naturale viene ridefinito come elemento a vocazione culturale, ricettiva e

di loisir (Gregory, 2020; Comune di Torino, 1995; Pola & Magrin, 2015). A tale scopo, il 12% della superficie urbana subisce un cambio di destinazione d'uso, passando da utilizzi privati a parchi e spazi pubblici (Ferlaino, 2022) e riproponendo la visione di Radicioni nel decennio precedente, articolata in due percorsi anulari a vocazione naturalistica, uno verde (collinare) e l'altro blu (fluviale) (Padovano, 2021; Cassatella, 2016).

Il secondo tema riguarda la volontà di far uscire le periferie dalla marginalità e dall'isolamento, attraverso il coinvolgimento del territorio periurbano e l'instaurazione di nuove relazioni transcomunali. Questo tentativo configura un primo passo verso l'abbandono della visione Torino-centrica, dominante nel periodo di sviluppo industriale, che aveva comportato la perdita dei caratteri identitari, produttivi, culturali e ambientali delle cinture (Gregory, 2020; Ambrosini & Berta, 2004). Attraverso queste due strategie di valorizzazione ambientale, il PRGC promuove lo sviluppo di un sistema continuo e capillare di verde urbano e periurbano – con un'estensione di 178.000.000 m², fornendo la cornice teorica per lo sviluppo di programmi strategici fondamentali nella pianificazione delle risorse naturali (Cappelletti, 2001; Cassatella, 2016).

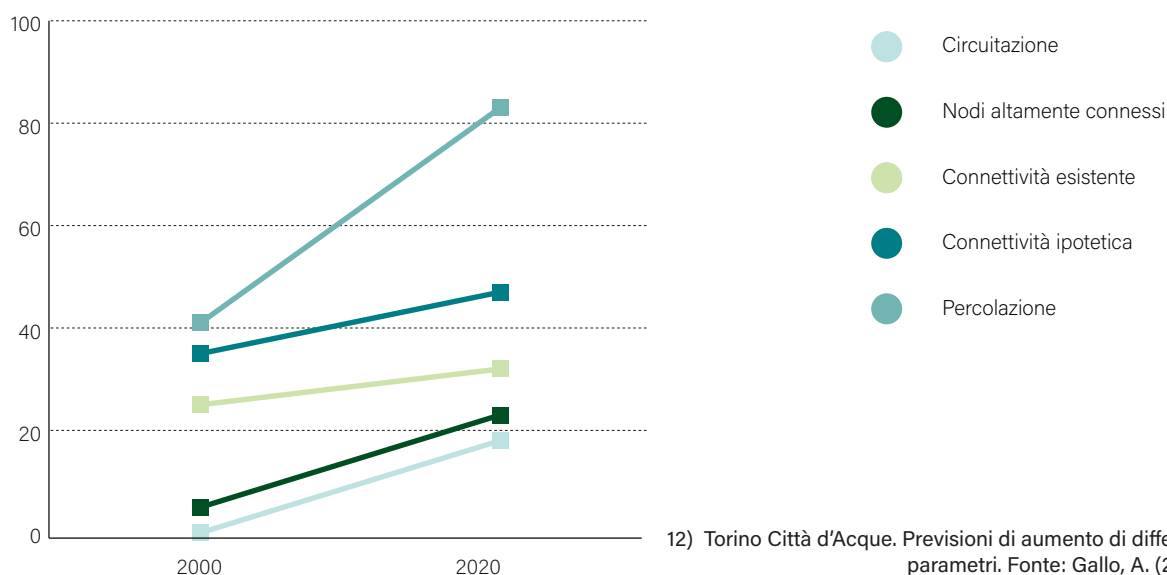
4.3 Torino Città d'Acque

4.3.1 La strategia

Sulla scia del percorso di riqualificazione degli spazi industriali dismessi e di riassetto dell'equilibrio ecologico, nel 1993 la giunta Castellani approva il piano-programma *Torino Città d'Acque* (Rizzo, 2004). Lo strumento coordina strategicamente un insieme di interventi sul sistema infrastrutturale verde-blu, con l'obiettivo di creare un unico parco fluviale, che si estenda senza soluzione di continuità, coprendo 74 km di lunghezza spondale e 8.3 milioni di m² di superfici vegetate (Ercolini, 2007; Cornaglia et al., 2008; Rizzo, 2004; Besana et al., 2021).

Nonostante lo sviluppo urbano abbia parzialmente compromesso il territorio, il reticolo idrografico mantiene importanti connessioni ecosistemiche e paesaggistiche (Battisti et al., 2024). Quindi, il progetto individua le potenzialità

naturalistiche, ambientali e storico-culturali dei fiumi e delle aree perifluviali, incentivando nuovi modi di vivere gli spazi aperti. A tal fine, rafforza il sistema di fruizione e promuove attività educative o ricreative connesse al sistema naturalistico (Gregory, 2020). Questo approccio mirato al miglioramento dell'accessibilità permette di abbattere le barriere architettoniche, aumentando il grado di connettività interna delle aree naturali fino al 50% nei primi vent'anni (Gallo, 2000). Inoltre, considerando le implicazioni sulla connettività a vasta scala, gli spazi verdi fluviali si configurano come una fascia di transizione fra il tessuto urbano denso e l'ambito periurbano. L'identificazione di una nuova interfaccia città-campagna pone dei limiti ai processi di consumo di suolo e abbassa i tassi di disturbo antropico, permettendo un migliore funzionamento ecologico del sistema (Cappelletti, 2001).



12) Torino Città d'Acque. Previsioni di aumento di differenti parametri. Fonte: Gallo, A. (2020).

4.3.2 Masterplan e metodo

Il progetto *Torino Città d'Acque* assume la propria forma definitiva nel 1999, con la redazione del Masterplan da parte dei progettisti Maurizio Cilli e Maurizio Zucca. Per la prima volta, nel contesto torinese si usufruisce di molteplici strumenti pianificatori di supporto (Piano d'Area dell'Ente del Parco del Po tratto Torinese, PRGC Città di Torino, Progetto stralcio della fascia fluviale del Po dell'Autorità di Bacino, Progetto speciale Periferie). Grazie a questi meccanismi di concertazione tra diversi enti, si adotta una visione olistica e sperimentale rispetto alla pianificazione ambientale (Rizzo, 2004).

Per ciascuno dei quattro fiumi della città, considerati ambiti indipendenti, è elaborata una tavola tecnica. I documenti individuano ed indagano le relazioni esistenti e potenziali tra i corsi idrici e il contesto urbano circostante (Zucca Architettura, 2023), includendo studi storico-paesaggistici sull'uso del suolo, sull'idrogeologia e sulla viabilità (Gregory, 2020). Quindi, sono definite le azioni progettuali, complessivamente articolate in otto categorie di interventi (Bovo, 2000; Gregory, 2020):

- Bonifica delle sponde,
- Creazione di un sistema continuo di parchi,
- Controllo della sicurezza idraulica,
- potenziamento della navigabilità fluviale,
- Acquisizione e recupero dei siti industriali dismessi,
- Coinvolgimento di diversi stakeholder e della cittadinanza,
- Aumento di elementi di arredo e percorsi,
- Introduzione di norme per la riduzione dell'inquinamento idrico e atmosferico, unite a sistemi per il monitoraggio delle

acque urbane.

4.3.3 Ambiti

Di seguito, si fornisce una descrizione dei singoli ambiti fluviali e un approfondimento dei caratteri che il piano ha riconosciuto per ciascuno di essi, riportando alcune delle principali progettualità messe in opera.

Il Po

Lunghezza tratto urbano	12.800 m
Lunghezza delle sponde	25.600 m
Superficie tot alveo	1.280.000 m ²
Superfici verdi esistenti	2.150.000 m ²

Il Po lambisce la porzione orientale della città di Torino, separandola dal centro. Il suo corso è uno spartiacque tra la pianura, densamente costruita, e la collina, in cui lo sviluppo urbano è limitato. Data l'ampiezza del bacino e la sua posizione strategica, questo assume un ruolo di riferimento per i cittadini. Per molti secoli ha rivestito un duplice ruolo: da un lato, fonte di sostentamento per la popolazione – in particolare lavandaie, traghettatori, artigiani, ma anche luogo di attività estrattive – dall'altro, spazio di svago – teatro di gite in barca e dello sviluppo di circoli sportivi.

A partire dall'800, per favorire lo svolgimento di diverse attività antropiche, il fiume subisce delle modifiche strutturali. Nel 1816, all'altezza della Gran Madre viene costruita la diga ad arco, progettata da Ignazio Michelotti, per deviare le acque del fiume in un canale capace di garantire una portata d'acqua costante per il funzionamento dei mulini e dei laboratori artigiani. La diga viene poi rialzata e rafforzata nel 1881 e nuovamente nel 1910 per agevolare la navigazione fluviale sul Po in

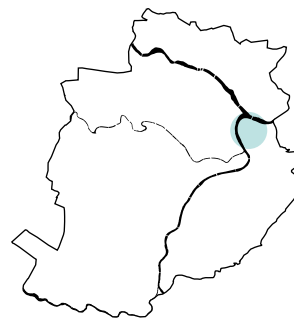
occasione dell'Esposizione Internazionale del 1911. L'adeguamento al transito dei traghetti è un tema di grande interesse, che comporta anche l'ampliamento del tratto navigabile (Trossello, 2022). A partire dal 1833, e in fasi successive, il fiume viene arginato con la costruzione dei Murazzi, che eliminano per sempre l'immagine informale e naturale delle sue sponde. Ulteriori forme di disturbo delle dinamiche fluviali spontanee sono successivamente provocate dall'inserimento di strutture in alveo per modificare la velocità e la pendenza del flusso idrico (Besana et al., 2021; Bovo, 2000; Cappelletti, 2004). Tutte queste operazioni di trasformazione del fiume, rivolte allo sfruttamento intensivo delle sue risorse, ne alterano le dinamiche e la funzionalità ecologica, oltre a provocare fenomeni di dissesto idrogeologico, esponendo la popolazione ad allagamenti frequenti (Trossello, 2022).

D'altro canto, il Po rimane ricco di potenzialità, in termini culturali e ambientali, che *Torino Città d'Acque* prevede di potenziare attraverso diversi interventi strategici e trasformativi. La sponda sinistra viene destinata ad un sistema continuo verde-blu esteso da Moncalieri a San Mauro Torinese, che si articola in una sequenza di parchi (Vallere, Millefonti, Valentino e Pietro Colletta). Sulla sponda destra si identificano alcuni elementi puntuali salienti dal punto di vista paesaggistico e naturalistico: l'ex giardino zoologico, l'isola di Bertolla, i parchi del Fioccardo e del Meisino (Bovo, 2000; Cappelletti, 2001; Rizzo, 2004). Complessivamente, Torino Città d'Acque permette di registrare un aumento di 105 milioni di m² di aree verdi lungo il Po, con un uso degli spazi diversificato a seconda del contesto.

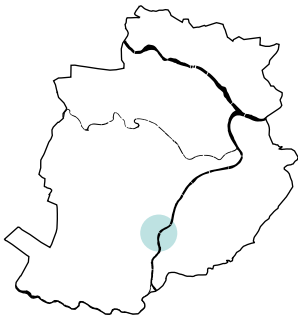
Il **Parco dello Zoo** (Parco Michelotti) è un esempio di riqualificazione di aree dismesse, degradate e compromesse dal punto di vista della sicurezza. Il sito, zoo municipale dal 1957 al 1987, viene riaperto al pubblico nel 1996 come area attrezzata per bambini. L'intervento rimanda al passato del luogo, attraverso il riutilizzo delle strutture preesistenti e la definizione di giochi didattici ed interattivi – come l'orologio d'acqua o le fontane inserite nelle vasche che ospitavano le foche (Cappelletti, 2001; Bovo, 2000; Cornaglia et al., 2008; Barchetta, 2021).



Il **Parco del Meisino** è situato nella pianura di confluenza tra il Po, lo Stura di Lanzo e la Dora Riparia. L'area rientra nelle Riserve Naturali Speciali, grazie alla posizione strategica e al carattere agreste ancora riconoscibile. L'amministrazione adotta un approccio poco invasivo per proteggere l'area dai fattori di disturbo antropico: grandi prati, masse arboree di salici e pioppi e sentieri sterrati.



Per il **Parco del Fioccardo** si attua un intervento tecnico di consolidamento spondale per risolvere i danni causati dalle esondazioni, quali erosione al piede e smottamento. Si ricorre sia a tecniche di ingegneria naturalistica – come palificate in legno, inserimento di vegetazione, massi vincolanti – sia alle soluzioni tradizionali in calcestruzzo per gli ancoraggi più profondi (Bovo, 2001; Trossello, 2022).



Infine, per promuovere la fruizione pubblica vengono finanziate diverse operazioni puntuali. La riqualificazione degli attracchi fluviali tra Moncalieri e i Murazzi permette di rinnovare l'interesse per la navigabilità del fiume, mentre l'allestimento del percorso ciclo-pedonale sul LungoPo Macchiavelli e Antonelli collega il centro cittadino con la Dora Riparia (Bovo, 2001).

Il Sangone

Lunghezza tratto urbano	6.000 m
Lunghezza delle sponde	12.000 m
Superficie tot alveo	300.000 m ²
Superfici verdi esistenti	726.000 m ²

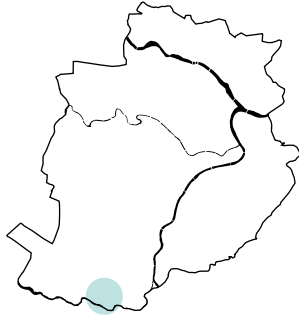
Il torrente Sangone attraversa la zona meridionale della città ed è storicamente associato alla fornitura di acqua, per via dell'adiacente acquedotto costruito nel 1859. Prima di essere interessato da processi di espansione urbana della seconda metà del Novecento, il torrente

risulta periferico rispetto alla città e viene interessato prevalentemente da attività agricole e di svago (gite fuori porta, balneazione). Nel corso del XX secolo, il rapporto tra il fiume e i cittadini cambia radicalmente a causa di fenomeni ambientali e sociali, tra cui si menziona la piena del 1964 che compromette le aree di balneazione e causa la contaminazione delle acque da parte degli scarichi industriali. Sulle sponde si sviluppano orti spontanei, accampamenti nomadi e attività incompatibili con la conservazione del fiume stesso, come impianti di rottamazione, capannoni e discariche di amianto (Bovo, 2000; Trossello, 2022).

Per incentivare la trasformazione delle aree post-industriali, Torino Città d'Acque propone lo sviluppo di un Parco Regionale con la collaborazione degli enti del territorio e delle amministrazioni locali. L'intervento si estende lungo tutto il corso del fiume e triplica la superficie di verde esistente, passando da 726.000 m² a 2.133.000 m². Questo sistema connette i parchi urbani periferici – Colonnetti e Piemonte – con le riserve naturali del Bosco dell'Accampamento di Nichelino e della Palazzina di Caccia di Stupinigi (Bovo, 2000; Cappelletti, 2001; Besana et al., 2021). Il progetto, inaugurato nel 2007, ha un duplice risvolto: migliorare le possibilità di fruizione dell'area e risanare le sponde fluviali.

Il **Parco Sangone** si estende lungo la sponda sinistra del torrente, su una superficie pianeggiante di 155.000 m². Il progetto articola un sistema di percorsi ciclabili attrezzati, su cui si attestano punti panoramici, aree di sosta, zone dedicate alla produzione agroalimentare e ricreative. Inoltre, le scarpate sono oggetto di consolidamento strutturale

realizzato mediante soluzioni di ingegneria naturalistica (Cappelletti, 2001; Gregory, 2020).



La Stura di Lanzo

Lunghezza tratto urbano	6.700 m
Lunghezza delle sponde	13.000 m
Superficie tot alveo	1.005.000 m ²
Superfici verdi esistenti	351.000 m ²

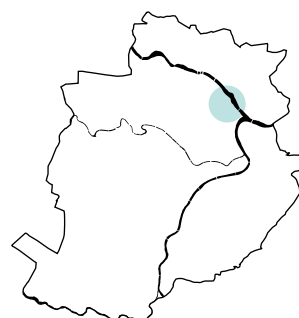
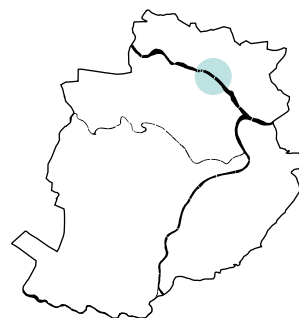
Il torrente Stura di Lanzo scorre attraverso la periferia nord di Torino e confluisce nel Po in corrispondenza dell'area Sassi. Fin dal '700 il corso d'acqua viene sfruttato per lo svolgimento di attività produttive: le sponde del torrente sono punteggiate prima da mulini terragni, poi da sedi industriali, successivamente da aree per lo smaltimento dei rifiuti – le discariche del 1947 e del 1979 – e cave estrattive. Di conseguenza, ai primi anni Duemila si registra un alto tasso di degrado, che include problematiche ambientali e sociali: lungo il torrente si attestano insediamenti rom non regolamentati, luoghi di spaccio e altre attività illecite, tra cui si menziona il Parco dell'Arrivore, conosciuto nella memoria dei torinesi come "Tossic Park" (Besana et al., 2021, Barchetta, 2021). Torino Città d'Acque dedica allo Stura diverse operazioni di riqualificazione, mirate alla bonifica del suolo e alla riconciliazione delle tensioni sociali. Gli interventi principali sono il sistema di Parchi di Stura Nord e

Sud, dei laghetti di Falchera e dell'area della confluenza, per un totale di oltre 5 milioni m² di verde, di cui il 93% di nuova progettazione (Bovo, 2000).

La confluenza dello Stura comprende il **Parco dell'Arrivore** - sponda destra - e il **Parco dello Stura** - sponda sinistra -. Il progetto ha declinato tre tipologie di interventi:

- Il consolidamento delle sponde nel tratto compreso tra C.so Giulio Cesare e la Strada di Settimo, compromesse a causa dei fenomeni erosivi alluvionali;
- La dotazione di orti comunitari municipali su 17 ha del Parco dell'Arrivore;
- La riqualificazione di 50 ha del Parco dello Stura, rimuovendo le attività abusive e progettando aree gioco, sentieri e zone di sosta.

La finalità dell'intervento è risanare la frattura tra l'ambito fluviale degradato e il tessuto urbano, sviluppando operazioni di rinaturalizzazione dell'area e miglioramento dell'accessibilità (Cappelletti, 2001; Gregory, 2020).



La Dora Riparia

Lunghezza tratto urbano	11.600 m
Lunghezza delle sponde	23.200 m
Superficie tot alveo	696.000 m ²
Superfici verdi esistenti	1.230.000 m ²

Il fiume Dora Riparia scorre lungo il centro di Torino. Molto più di quanto non avvenga negli altri tre corsi d'acqua, le due sponde di questa asta fluviale risultano fortemente collegate, data la presenza di venticinque attraversamenti - ventuno ponti e quattro passerelle. Storicamente è il fiume su cui è sorta la città romana Augusta Taurinorum ed è da sempre associato alle attività produttive: attraverso un fitto sistema di prelievi e di canalizzazioni, ha fornito supporto idrico alla fascia agricola periurbana, ai mulini e alle strutture industriali (Besana et al., 2021). A causa delle operazioni di trasformazione e sfruttamento, con conseguente perdita di naturalità, la funzionalità ecosistemica della Dora si è drasticamente ridotta. Pertanto, l'amministrazione adotta un approccio rivolto alla trasformazione degli ampi vuoti postindustriali e il recupero delle porzioni di fiume tombato, al fine di ripristinare una più diretta connessione tra la città e il corso d'acqua, restituendolo agli abitanti (Bovo, 2000; Cappelletti, 2001; Rizzo, 2004).

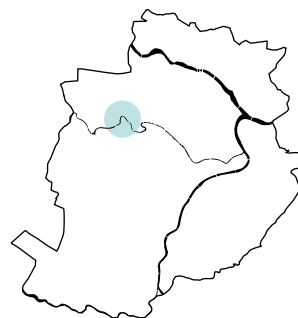
Per il **Parco della Spina 3**, *Torino Città d'Acque* promuove un'operazione di "daylight", riportando alla luce il tratto di Dora precedentemente tombato. In questa occasione, le sponde vengono rimodellate tramite la progettazione di viali alberati, giardini e fasce vegetate. Inoltre, l'impiego di elementi vegetali riveste un ruolo cruciale nell'applicazione di tecnologie sostenibili innovative per la bonifica del suolo, quali il fitorisanamento,

che prevede l'assorbimento di inquinanti e metalli pesanti e il loro stoccaggio nelle parti aeree delle piante.

Il processo di recupero delle Sponde Fluviali interessa anche il tratto di 4 km, compreso tra l'ex stazione ferroviaria e la confluenza con il fiume Po, che viene arricchito da un percorso ciclabile. Questa azione aumenta la possibilità di fruizione delle risorse naturali da parte del pubblico e crea una connessione tra il Parco Colletta e il Parco Dora, inaugurato nel 2011 in luogo di un polo industriale dismesso (Cappelletti, 2001, Comune di Torino, 2022, Comitato Parco Dora, 2015; Bovo, 2000).



Il **Parco di via Calabria** è un intervento che ha sede in un'area verde abbandonata, teatro di attività illecite, e include il recupero di uno dei rami dell'ex canale Ceronda, realizzato nella seconda metà del XIX secolo a fini industriali. L'operazione di realizzazione del parco comprende interventi di bonifica, modellazione di piani e pulizia delle sponde.



In una seconda fase, il parco viene collegato con il Quartiere di Lucento, trasformando un tratto del tracciato sopraelevato dell'ex canale in una passerella ciclo-pedonale.

4.3.4 Finanziamenti

Terminata la fase di progettazione, il coordinamento dei lavori passa al Settore Verde Pubblico Grandi Opere, costituito nel 1998 per far fronte ai progetti di pianificazione delle risorse naturali su vasta scala. L'ente riesce a convogliare sul programma Torino Città d'Acque 20 milioni di euro, assimilando le risorse regionali (Corona Verde) e dei grandi eventi (i Giochi Olimpici del 2006 e il 150° Anniversario dell'Unità d'Italia) (Gregory, 2020; Cabodi et al., 2020).

Torino Città d'Acque diventa quindi un'occasione unica per sperimentare un approccio alla pianificazione a vasta scala: complessivamente sono stati realizzati circa trenta progetti, con un incremento della connettività ecologica del 500% (Cassatella, 2016). Inoltre, il programma contribuisce ad aumentare la mobilità sostenibile e la fruizione delle risorse naturali da parte dei cittadini, aumentando l'accessibilità delle sponde fluviali dal 30% all'80% (Cabodi et al., 2020).

4.3.5 L'evoluzione di Torino Città d'Acque

Nei vent'anni trascorsi dal lancio del progetto, Torino Città d'Acque riscontra un enorme successo: tra il 1995 e il periodo post-olimpionico, vengono realizzati numerosi interventi di conversione postindustriale e valorizzazione delle aree verdi periferiali. Alcuni brani di città, come il Parco Pietro Colletta e il Parco del Meisino, vengono preservati dai processi di urbanizzazione

e dalle crescenti pressioni antropiche. In altri casi, come per il Parco Dora e il Parco Sangone, i progetti funzionano invece da catalizzatori per l'instaurazione di nuove funzioni, risanando le ferite lasciate dai vuoti postindustriali e incentivando lo sviluppo di nuovi paradigmi socioculturali (Barchetta, 2021).

Tuttavia, a seguito della spinta iniziale, si registra un forte rallentamento dei lavori. Le cause sono da riscontrarsi in tre motivazioni principali: la fine dei grandi eventi torinesi (Olimpiadi 2006 e 150° Anniversario dell'Unità d'Italia), la crisi economica e finanziaria globale, la complessità amministrativa dei progetti non ancora realizzati. Inoltre, diversi ostacoli di natura tecnica impediscono il completamento del grande parco fluviale previsto, tra cui (Davico, 2019; Mallia & Morghese, 2019):

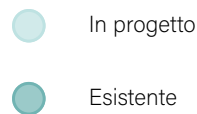
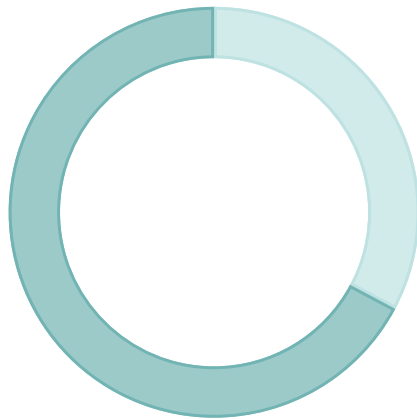
- Problemi idraulici e accessibilità ridotta (sponde del Po, in corrispondenza di Ponte Balbis)
- Suoli inquinati per cui prevedere procedimenti di bonifica (area di Basse Stura)
- Difficoltà nei processi di acquisizione delle aree di proprietà privata.

In ultima analisi, trattando ecosistemi dinamici e inevitabilmente soggetti a cambiamenti, vale la pena di indagare le modalità con cui i progetti si sono evoluti dal momento della loro realizzazione ad oggi. Il Rapporto Rota del 2019 (Davico, 2019) sottolinea come alcuni degli interventi mostrino delle criticità. Nella maggior parte dei progetti sviluppati in contesti periferici, si riscontrano difficoltà di gestione, come nel caso del Parco dell'Arrivore e del Parco di Via Calabria. D'altra parte, anche aree che si snodano in pieno centro, ad oggi, non aderiscono più alle aspettative progettuali. Un chiaro esempio di questo fenomeno

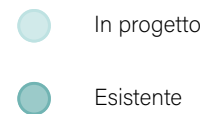
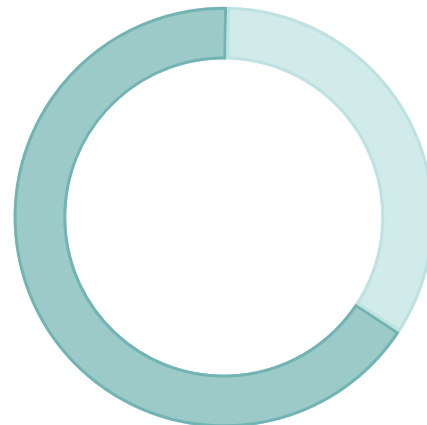
è fornito dal Parco Michelotti, che, dopo essere stato adibito ad area giochi per bambini, ha ospitato varie funzioni (dalla Manifestazione scientifica Experimenta ad eventi museali), fino alla parziale chiusura nel 2017 per atti vandalici, attività illegali e

mancata manutenzione della vegetazione (Barchetta, 2021). Ad oggi, a seguito della riqualificazione dell'area e il ripristino del playground, solo la porzione centrale del Parco è fruibile dal pubblico.

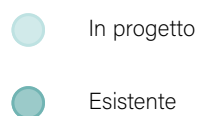
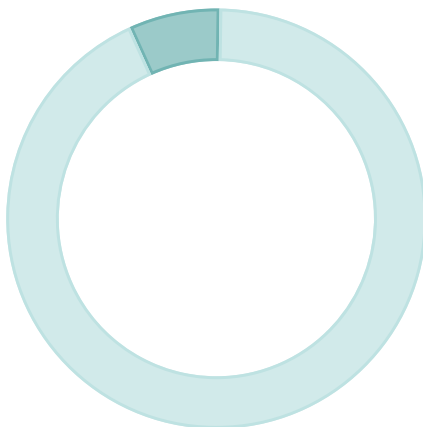
Il Po



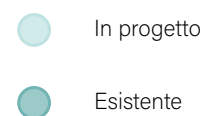
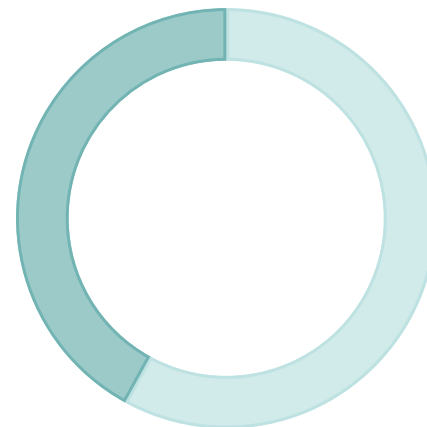
Il Sangone

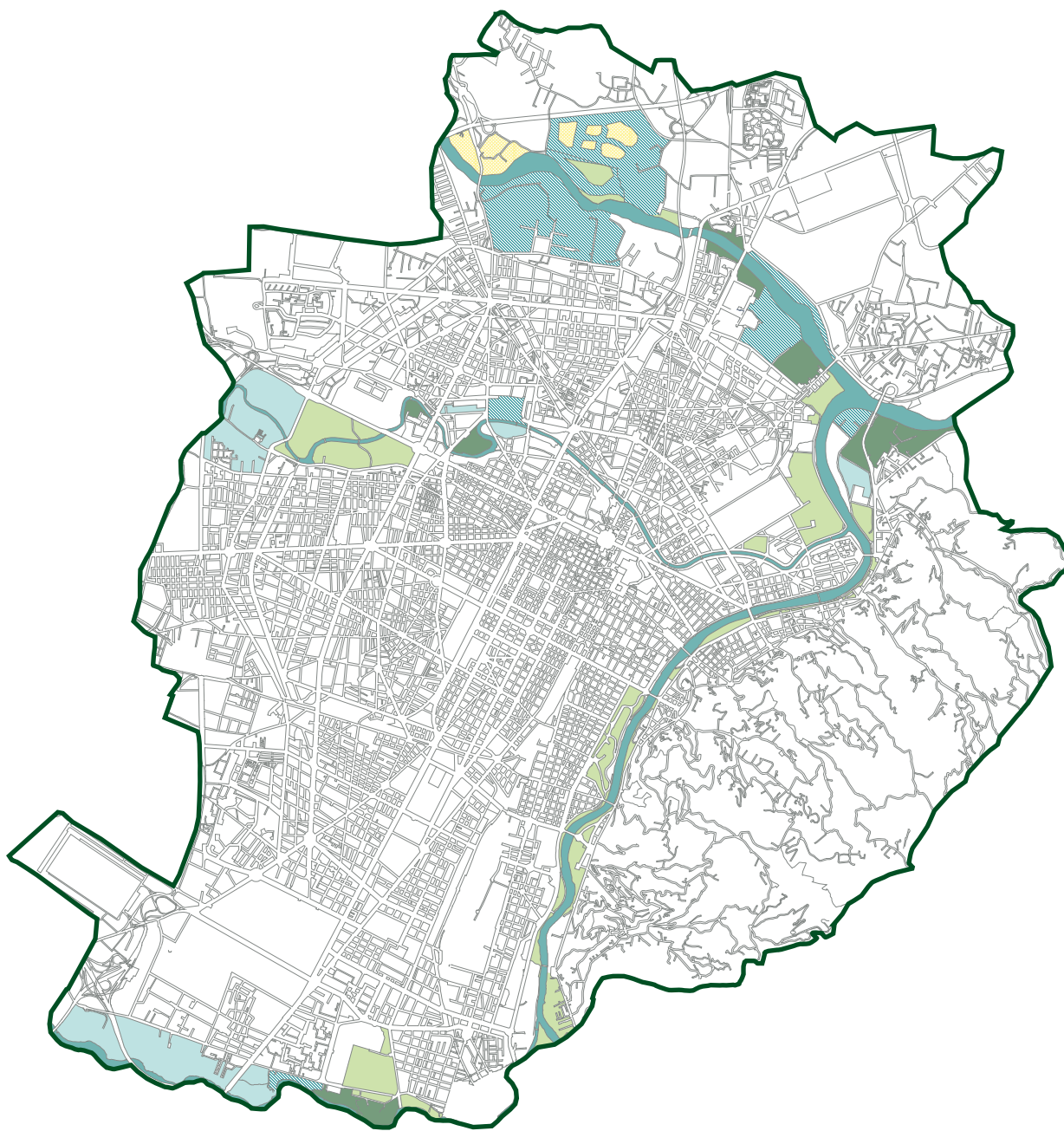


La Stura



La Dora Riparia





- Strade
- Esistente
- Realizzato
- Fiume
- ▨ In progetto
- Proposto
- Da bonificare

4.4 Anello Verde

A completare il quadro di pianificazione delle risorse naturali, il PRGC di Gregotti e Cagnardi affianca a *Torino Città d'Acque l'Anello Verde*, lanciato nel 1991 (Gregory, 2020; Cappelletti, 2001; Bovo, 2000). Il progetto, sviluppato dal Settore Verde Pubblico e dall'Associazione Pro Natura, ha l'obiettivo di arginare i processi di urbanizzazione della zona collinare ad Ovest della Città tramite parchi e aree naturali, riprendendo il progetto elaborato nel 1977 dalla giunta Radicioni per il Parco della Collina (Greco, 2018; Sanmartino, 2017). La visione si traduce in una serie di interventi di ampliamento dei Parchi collinari preesistenti, all'interno di un territorio disseminato di vigne e di edifici di pregio architettonico (Sanmartino, 2017). Inoltre, il sistema delineato crea delle sinergie tra l'ambito fluviale e collinare, attraverso la messa a sistema di una rete di sentieri storicamente esistenti, che, dal Ponte Isabella, raggiungono prima il Parco della Maddalena, poi il Pian Gambino, il Parco Millerosse ed infine Superga, per ricongiungersi al Po in corrispondenza del Parco del Meisino (Cornaglia, 2008). Il tracciato ad anello che ne risulta si estende complessivamente per 34 km e coinvolge, oltre la municipalità di Torino, altri 27 Comuni.

Il percorso è idealmente suddiviso in quattro ambiti distinti. Il primo tratto si snoda tra i Parchi Leopardi, San Vito e Maddalena. Il secondo percorre aree boschive. Il terzo presenta dei tratti asfaltati, intervallati dalla vegetazione dei Boschi degli Ottolunghi

e del Pian Gambino, fino a raggiungere la Basilica di Superga. L'ultimo tratto collega la collina con il Parco del Meisino, passando attraverso il Parco Naturale di Superga (Sanmartino, 2017). In tal modo viene costituita una fascia di continuità tra i fiumi e l'arco collinare, a disposizione sia del pubblico che della fauna locale (Gregory, 2020; Bovo, 2000).

4.5

Nuove prospettive sovralocali

La linea di intervento definita dal PRGC non si limita ai confini urbani. Dapprima, il progetto *Torino Città d'Acque* permette di ripensare il sistema delle interfacce tra città e spazio rurale, attraverso ampie fasce di transizione perimetrali e corridoio ecologici che convergono verso la pianura densamente abitata (Cappelletti, 2001). In secondo luogo, l'*Anello Verde*, che già di per sé ragiona in un'ottica di intercomunale, dà vita a nuovi scenari, saldandosi con recenti strategie sviluppate a scala regionale e sovra-regionale, quali la Corona di Delizie in bicicletta e VenTo, la ciclopista tra Venezia e Torino (Gregory, 2020; Cassatella, 2016).

In tale contesto, il *Parco del Po* – istituito nel 1990 dalla Legge Regionale n. 28 – assume un ruolo fondamentale. L'ente si occupa della tutela e della conservazione della fascia attigua al fiume che dalla sorgente raggiunge i confini con la Lombardia, per un totale di 11.778 ha (Cornaglia, 2008; Parks, n.d.). Ai fini gestionali, l'ampia superficie è stata divisa in tre differenti ambiti territoriali, tra cui quello torinese. Il tratto torinese costituisce un'area densamente urbanizzata e ricca dal punto di vista storico-architettonico (Parks, n.d.; Cassatella, 2016), ma anche da quello naturalistico. Il Parco del Po torinese include dodici riserve naturali, sette delle quali rientrano sotto la tutela della direttiva europea 92/43/CEE 'Habitat', per la conservazione della biodiversità e degli habitat naturali. Queste riserve prescindono dai confini comunali e, in tal

senso, l'istituzione dell'Ente Parco facilita lo sviluppo di nuove progettualità sovralocali. L'ente fornisce, infatti, le linee guida per la gestione coordinata degli interventi e beneficia di finanziamenti regionali, nazionali ed europei specifici per realizzare progetti di infrastrutturazione verde e blu e conservazione della biodiversità su vasta scala (Cassatella, 2016).

L'impegno del *Parco del Po*, unitamente a quello dell'amministrazione regionale e municipale, innesca la produzione di un rapporto innovativo e armonioso tra la città di Torino e le sue risorse naturali, fruttando dal 2016 il riconoscimento nella lista *Riserve "Uomo e Biosfera"* (UNESCO, 2019). La nomina enfatizza il valore degli spazi verdi della metropoli, che costituiscono oltre il 35% della superficie complessiva, e il loro contributo al sistema urbano-culturale (UNESCO, 2019; Comune di Torino, 2016).



05

CORONA VERDE

5.1

Salto di scala

Con le Olimpiadi del 2006 si assiste all'apice del modello di crescita urbana Torino-centrica, basato sul turismo, la cultura, lo sport e l'arte (Cappelletti, 2001; Ferlaino & Rota, 2022). Di fronte all'esigenza di lasciarsi alle spalle il passato fordista e ottenere un ruolo centrale nel quadro europeo, le amministrazioni ricercano nuovi approcci pianificatori, ponendo enfasi su due temi chiave:

- La riqualificazione ambientale ed ecologica,
- I processi di metro-regionalizzazione.

Con il coordinamento del Parco del Po, della Regione Piemonte e della Città Metropolitana di Torino, le azioni volte alla salvaguardia delle risorse naturali si estendono all'hinterland torinese e ai comuni di prima e seconda cintura: i progetti, fino agli anni Novanta confinati nei 130 km² della città di Torino, si rivolgono all'intera area metropolitana, coinvolgendo complessivamente oltre 6.800 km². Tale salto di scala consente di elaborare strategie per riequilibrare il rapporto rurale-urbano, contenendo la crescita urbana e favorendo sviluppi policentrici e connessi (Ferlaino & Rota, 2022; Cabodi & Rota, 2021; Bariolo, 2016).

I programmi/progetti "Torino Città d'Acque" e "Anello Verde" rappresentano importanti riferimenti e punti di partenza per tali nuove iniziative (Cassatella et al., 2013). Nasce in questo contesto Corona Verde (CV), programma strategico incentrato sulla valorizzazione delle risorse

del territorio. CV fornisce delle linee-guida per lo sviluppo di un'infrastruttura verde che si propaga dal nucleo urbano centrale fino alle aree periferiche. Quindi, configura una strategia a scala metropolitana, che supera la settorialità del sistema pianificatorio torinese e promuove soluzioni di co-protagonismo delle realtà locali, al fine di salvaguardare la qualità ecologica a scala vasta e promuovere meccanismi di green economy (Ferlaino & Rota, 2021).

5.2 Il programma

5.2.1 Origini

A seguito della nomina delle Residenze Sabaude nella *World Heritage List* dell'Unesco (1997), nasce l'idea di sviluppare un percorso tematico capace di unire patrimonio paesaggistico e storico (Regione Piemonte, 2007). Con lo slogan "*Natura & Cultura*", diversi enti di gestione delle aree protette regionali si aggregano sotto il coordinamento del Parco Fluviale del Po e stilano la prima bozza del progetto Corona Verde (Cassatella, 2016; Cassatella, 2021). In linea con le indicazioni internazionali per la conservazione della Natura della *Convenzione sulla Diversità Biologica*, il documento propone sistemi per proteggere le risorse biologiche ed estendere le politiche di tutela oltre i perimetri delle aree protette, abbraccia una visione territorialista e sposta l'attenzione dalle emergenze paesaggistiche all'insieme di elementi diffusi sul territorio (Cassatella, 2013; Cassatella, 2021).

La Regione Piemonte, nel 1999, intercetta e approva il modello così delineato, elabora un primo studio di fattibilità e lo inserisce nei piani di finanziamenti regionali (Cassatella, 2021; Regione Piemonte, 2001), dando inizio ad un lungo processo di pianificazione del paesaggio che ancora ad oggi investe il territorio metropolitano torinese.

5.2.2 Una cintura, tre cinture

La visione di CV si estende, dalle originali

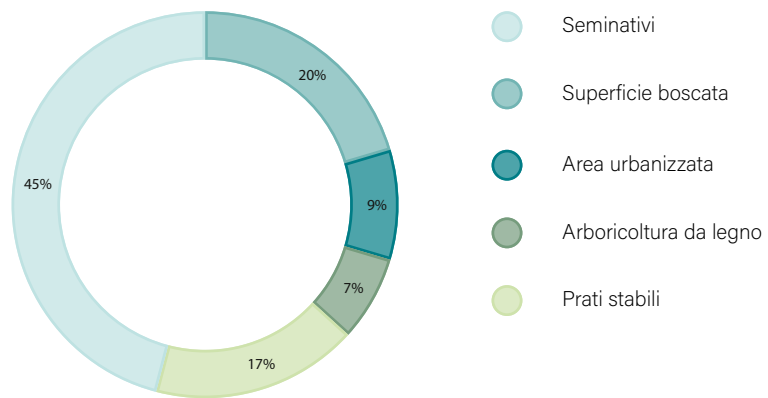
19 municipalità coinvolte, alle attuali 93, coprendo il 25% dell'intera area metropolitana (Davico, 2019; Rota & Ferlaino, 2022). L'uso è prevalentemente agricolo e boschivo, con un'elevata percentuale di spazi aperti vegetati. Tuttavia, la qualità ambientale e la percezione del paesaggio risultano ridotte a causa delle conurbazioni e delle infrastrutture relative (9%) (Bovo, 2001). CV risponde a tale problematica, introducendo e adattando al contesto il modello della *Green-Belt*, politica di pianificazione urbana di matrice inglese che prevede la costruzione di una "cintura verde" quanto più continua attorno ai centri urbani per contenerne l'espansione.

La strategia *Green-Belt*, nata intorno al 1930, si diffonde nelle città italiane (come Roma, Torino, Pavia, Ravenna) ed europee (tra cui Parigi, Francoforte, Mosca) in parallelo alla consapevolezza dei disequilibri ambientali. Il sistema prevede la formazione di ampie fasce di transizione tra l'agglomerato urbano e le risorse naturali, permettendo di raggiungere un duplice scopo: da un lato, valorizzare e connettere gli spazi verdi, dall'altro, limitare l'avanzamento dello *sprawl* urbano (Regione Piemonte, 2007; Porro & Chiantore, 2021; Bagliani & De Biaggi, 2003).









Nel caso di Torino, la *Green-Belt* diventa il pretesto per conferire nuove identità multifunzionali alle aree periferiche (Cabodi & Rota, 2021), intersecando tre chiavi interpretative differenti.

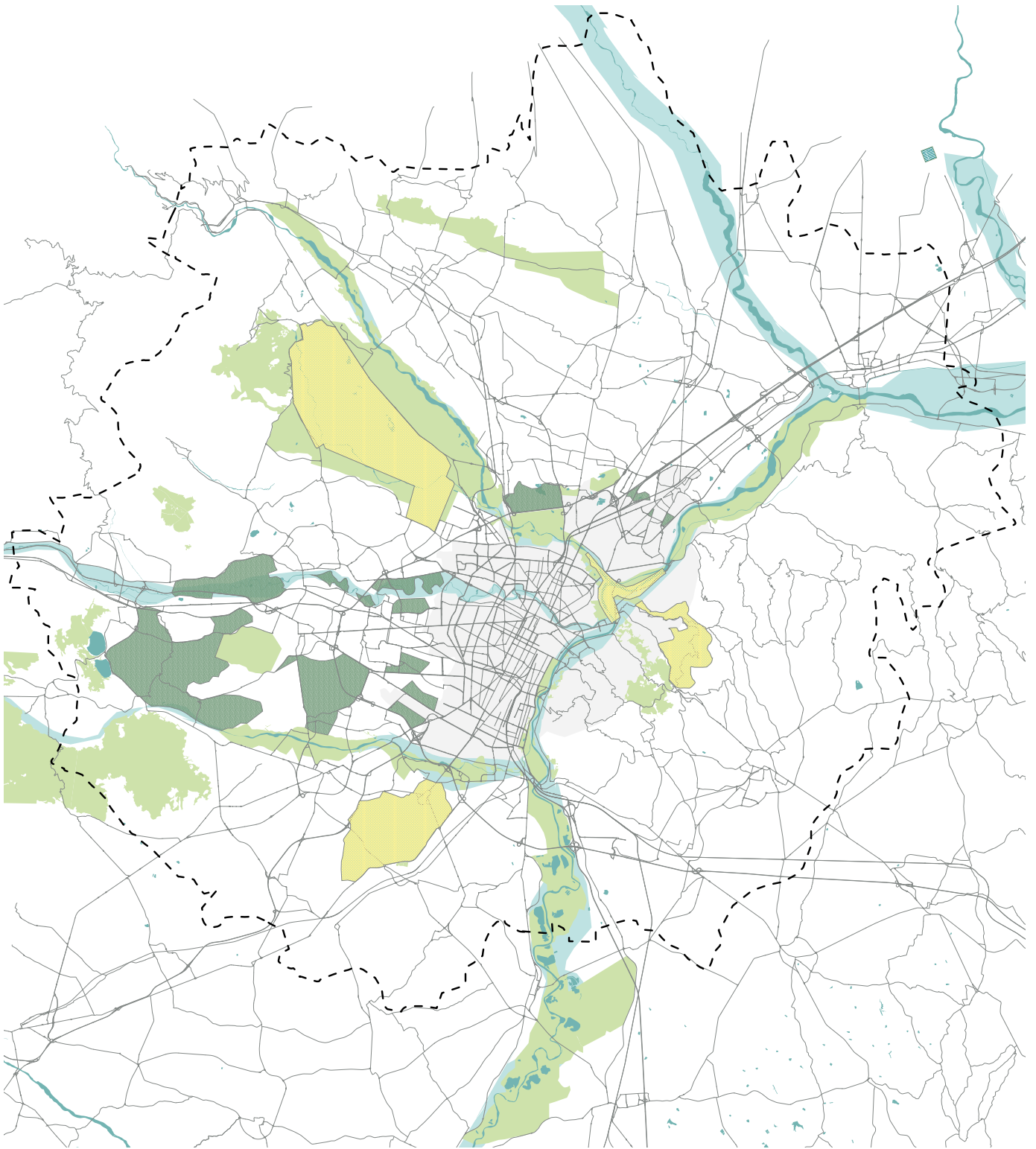


14) Confini CV



15) Uso del suolo

- | | | | |
|--|---|---|--|
|  Confini Torino |  Aree Protette |  Infrastruttura viaria |  Zone vincolate di pertinenza fluviale |
|  Perimetro CV |  Rete Natura |  Bacini idrici |  Zone vincolate proposte |



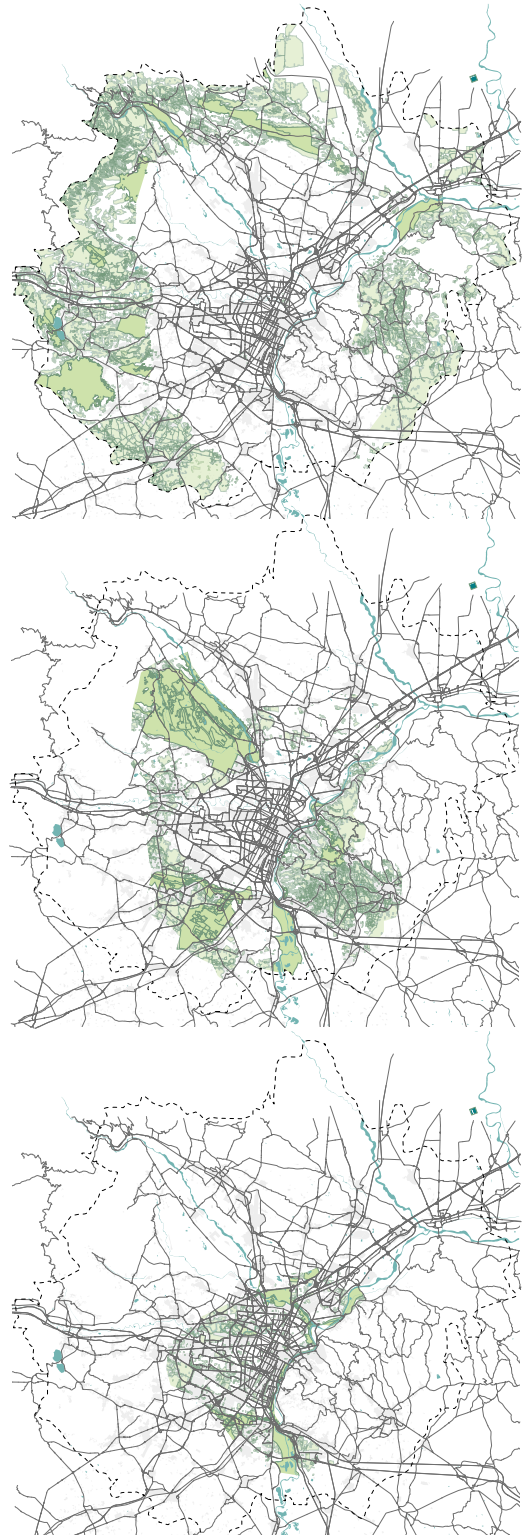
1. Interpretazione ecologica

La lettura ecologica comprende un sistema eterogeneo, in cui si annoverano le aree protette (31.000 ha), i Siti di Interesse Comunitario (13.925 ha), le Zone di Protezione Speciale (1.865 ha), il verde urbano (113 elementi) e la rete fluviale metropolitana (Bariolo, 2016; Rota, 2022; Ferlaino & Rota, 2021). Inoltre, si contano una moltitudine di habitat umidi da salvaguardare, 17 zone di ripopolamento e 4 oasi naturali.

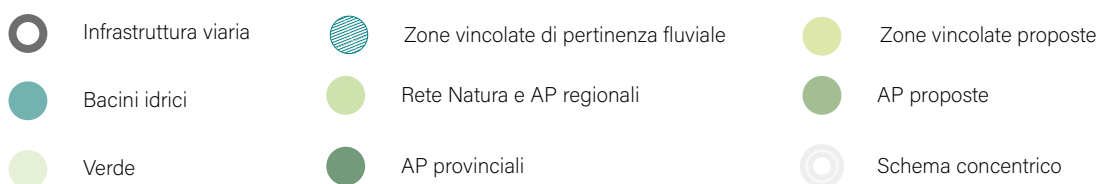
Questo patrimonio si distribuisce secondo uno schema concentrico: nel nucleo sono racchiuse le unità più frammentate e il grado di interclusione si abbassa progressivamente andando verso l'esterno, dove si estendono le unità più ampie e ricche di specie (Regione Piemonte, 2007).

2. Interpretazione storica-culturale

La chiave culturale si riferisce al patrimonio artistico e identitario del luogo. Oltre al sistema delle Residenze e dei Parchi Reali, le indagini si rivolgono alle tracce diffuse sul territorio di matrice non Torino-centrica, quali le infrastrutturazioni romane, i poli religiosi e il paesaggio controriformista. In questo processo, vengono messi in evidenza le aree rurali dimenticate come le vigne e le ville della Collina Torinese, gli addensamenti insediativi rurali e le cascate storiche (Regione Piemonte, 2007; Regione Piemonte 2001).












17) CV. Schema concentrico della distribuzione del verde





18) CV. Analisi storica

- | | | | | | |
|---|--------------------------|---|------------------------------------|--|--------------------------------------|
|  | Infrastruttura viaria |  | Originali parchi residenze sabaude |  | Vigne e ville della collina torinese |
|  | Bacini idrici |  | Attuali parchi residenze sabaude |  | Edifici rurali isolati (cascine) |
|  | Architetture fortificate |  | AP provinciali |  | Ville e castelli nobiliari |

3. Interpretazione socioeconomica

L'aspetto socioeconomico analizza gli usi antropici del territorio (Corona Verde, 2023). La Corona è la principale sede delle attività produttive metropolitane ed ospita numerose imprese e servizi utili allo sviluppo locale. Si contano oltre 40 Startup, 17 PMI e molteplici altre iniziative imprenditoriali, tra cui quelle agricole, che occupano il 62% del territorio considerato (Cabodi & Rota, 2021).

In sintesi, la seguente tabella riporta i dati quantitativi salienti relativi al territorio di Corona Verde:

Superficie	164.883 ha
Numero di Comuni	93
Numero di abitanti	1.803.900 ab
Aree protette	30.902 ha
SIC	13.925 ha
ZPS	1.865
Zone di ripopolamento	17
Ed. elevato pregio	13
Ed. medio pregio	81
Ecomusei	4
Superficie agricola	103.876 ha
Numero di Start-up	40

5.2.3 Obiettivi

Sulla base delle letture ecologica, culturale e socioeconomica, la proposta progettuale di CV individua un sistema di interrelazioni (Cabodi & Rota, 2021; Bagliani & De Biaggi, 2003) definendo un quadro di riqualificazione organico degli spazi aperti. Il quadro si articola in quattro obiettivi principali (Regione Piemonte, 2010):

- La tutela e la riqualificazione delle componenti ecosistemiche di pregio;

- La limitazione delle espansioni urbane e la riduzione degli impatti legati alle infrastrutture e ai servizi;
- Il potenziamento della fruizione turistica e ricettiva in relazione al patrimonio storico-culturale o naturalistico;
- La gestione degli spazi aperti e dei paesaggi rurali tradizionali.

Il soddisfacimento dei quattro target necessita di forti elementi – fisici o ideali – di connessione e transizione tra il tessuto urbano e quello rurale. Il sistema formato da canali, fiumi, torrenti, filari alberati, siepi e percorsi storici, insieme alle estese aree agricole, crea un continuum spaziale di connessione tra superfici e assi strategici. Questo riduce i fenomeni di isolamento e di frammentazione a cui sono soggetti il patrimonio ecologico e culturale, agendo parallelamente su due fronti: in primis, fornisce supporto agli habitat, favorendo lo scambio di materia organica tra ecosistemi differenti; in seconda battuta, promuove forme di uso e fruizione multifunzionale del territorio – grazie alla distribuzione di agriturismi, cascate storiche, piste ciclabili, attrezzature per lo sport e per il tempo libero (Regione Piemonte, 2007; Regione Piemonte, 2001; Corona Verde, 2023).

5.2.4 Governance

I programmi di pianificazione che, come CV, sono finalizzati alla tutela del patrimonio naturale e culturale devono necessariamente affrontare due criticità intrinseche:

- L'ampiezza del territorio considerato,
 - Le differenti modalità, talvolta incompatibili, di utilizzo del paesaggio.
- Per rispondere a tale complessità, CV utilizza e promuove strumenti avanzati di coordinamento e di governance (Cabodi & Rota, 2021).

Per quanto riguarda il controllo dell'estensione del territorio, si adotta una governance verticale, in grado di agire simultaneamente a più livelli, da quello regionale a quello locale. A scala regionale, CV si inserisce in continuità con gli strumenti pianificatori previsti e le sue indicazioni vengono integrate nel Piano Territoriale (PTR) e nel Piano Paesaggistico (PPR). Inoltre, la visione proposta da CV viene annessa tra le indicazioni di sviluppo settoriale (piano di sviluppo rurale, piano dei trasporti e piano forestale) e nella Rete Ecologica piemontese (RER). L'inclusione in differenti forme di governo del paesaggio genera sinergie e pone le basi per una visione olistica, ampia e lungimirante (Cabodi & Rota, 2021; Regione Piemonte, 2007). Allo stesso tempo, a scala locale, gli enti di tutela del territorio e le municipalità sarebbero chiamati a stipulare patti con gli operatori privati (come associazioni, aziende estrattive o agricole). Questi costituiscono degli accordi bilaterali pubblico-privato finalizzati a responsabilizzare i portatori di interesse e garantire la sostenibilità dei progetti nel tempo (Regione Piemonte, 2007; Regione Piemonte, 2010).

CV agisce anche a scala intermedia di comunicazione tra Comuni e Provincie: il territorio è suddiviso in sei ambiti geografici. La discretizzazione ottimizza la gestione dei progetti intercomunali e promuove la costruzione di partnership locali e sovra-locali. I sei raggruppamenti di unità municipali sono governati da un Comune Capofila, che si configura come responsabile della redazione di Piani d'Azione validi su tutta la superficie dell'ambito territoriale (Cabodi & Rota, 2021; Porro & Chiantore, 2021): al centro, Torino, come nucleo a sé stante; a Nord, Settimo e Venaria; ad Ovest, Chieri; ad Est,

Rivoli; a Sud, Nichelino.

Il secondo fronte critico, la multifunzionalità del paesaggio, si riferisce alla compresenza di istanze economiche, culturali ed ecologiche, che si contendono le stesse porzioni di territorio. La produzione alimentare e manifatturiera, le azioni di tutela ambientale, la salvaguardia del patrimonio storico-culturale e il potenziamento dell'attrattività scenico-ricreativa possono generare un tessuto fortemente eterogeneo (Cassatella, 2021). In questo scenario, CV individua dei mezzi per coniugare interessi economici, prestazioni ecologiche e fruizione attraverso il confronto diretto con gli attori locali, quali imprenditori, rappresentanze del terzo settore, operatori rurali, associazioni, fondazioni e organizzazioni culturali (Cabodi & Rota, 2021; Ferlaino & Rota, 2022). Secondo il programma, nel contesto torinese, le attività agricole svolgono un ruolo fondamentale per la resilienza dell'hinterland torinese: esse sono le responsabili della produzione agroalimentare metropolitana, concorrono alla tutela idrogeologica del territorio, offrono servizi ambientali e opportunità per il tempo libero.

Di conseguenza, il Programma dà la priorità a strategie finalizzate al contenimento dell'uso del suolo e dell'acqua, alla valorizzazione delle reti irrigue, delle siepi e dei filari intra e interpoderali e allo sviluppo di interazioni con mercati qualificati, il riuso del patrimonio e le attività ricettive (Regione Piemonte, 2010).

5.3

Fasi

Sin qui, sono state inquadrare le tematiche, gli obiettivi e gli strumenti maturati nei ventotto anni di attività di Corona Verde. Dal programma scaturiscono importanti e innovativi approcci al territorio e al paesaggio, in parallelo con le linee guida internazionali per la conservazione della biodiversità. Infatti, CV svolge per la Regione Piemonte un banco di prova, introducendo soluzioni sostenibili e ispirando le agende politiche regionali e metropolitane su tutto il suolo italiano dai primi anni Duemila (Porro & Chiantore, 2021).

In primo luogo, fornisce un ruolo di primo piano ai temi della multiscalarità e della connettività, con l'ampliamento del raggio di azione delle misure di salvaguardia oltre i limiti comunali. Inoltre, intende coinvolgere attivamente i cittadini, come fonte di conoscenza locale del territorio e possibile risorsa in termini di manutenzione e gestione.

Nonostante questo, dal 2014 si avverte un netto calo nella spinta motrice del programma, che smette di registrare i risultati iniziali, sia in termini comunicativi che quantitativi (numero di progetti realizzati).

Le motivazioni dello stallo sono molteplici. Tra queste emerge principalmente la qualità degli interventi approvati, che mostrano una scarsa pertinenza con i temi ambientali e un maggiore focus sull'uso antropico del paesaggio naturale e culturale.

Di seguito viene proposta una lettura critica delle modalità con cui sono stati approvati i progetti e i loro risultati in termini ecologici. L'analisi segue la scansione temporale dettata dai finanziamenti FESR, individuando tre stagioni passate - 2001/2006, 2007/2013, 2014/2020 - ed una in corso d'opera - 2021/2027.

5.3.1 Fase I: l'idea

La prima stagione inizia nel 1999, con l'approvazione del programma CV da parte della Regione Piemonte. L'iniziativa si inserisce all'interno del Documento Unico di Programmazione (DOCUP) 2000-2006 e, a partire dal 2003, sono finanziati 36 interventi tesi alla rinaturalizzazione del territorio e alla dotazione di aree verdi pubbliche e piste ciclabili (Regione Piemonte, 2007). Complessivamente, vengono stanziati 14.4 milioni di euro, di cui 10 milioni derivanti dai fondi FESR e la restante parte da co-finanziamenti (Porro & Chiantore, 2021).

Numero di progetti	36
DOCUP 2000-2006	9.974.159,86 €
Cofinanziamenti	4.414.930,17 €
Totale	14.387.090,03 €

I progetti intercettano i principali nodi critici per il completamento della rete ecologica formata dalle Aree Protette e dai progetti di parchi urbani e fluviali di Torino Città D'Acque. Questi interventi promuovono il ripristino ambientale e paesaggistico degli spazi aperti pubblici, con un duplice

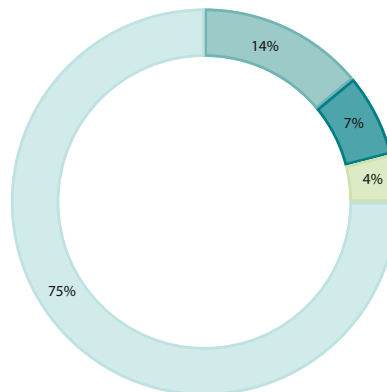
intento:

- Agevolare i flussi turistici e sensibilizzare la comunità nei confronti del patrimonio ambientale,
- Spingere le amministrazioni comunali ad aggiornare i propri piani regolatori e ad accogliere nuove opportunità di investimento pubblico sugli spazi che compongono l'infrastruttura verde e blu.

In questa occasione, la mancanza di esperienza nella gestione di progetti complessi da parte degli enti locali conduce a forme progettuali poco lungimiranti. In assenza di una regia forte e strutturata, formulata solo a partire dal 2007, non vengono individuate e seguite delle linee guida comuni a scala vasta, giacché gli interventi finanziati e realizzati risultano puntuali, scarsamente interconnessi e frammentati (Cassatella, 2021).

Inoltre, le risorse vengono distribuite ai singoli enti in base alla coerenza tra i progetti e i requisiti del bando. La modalità di accesso ai fondi "a sportello" non permette di ottimizzare la suddivisione dei finanziamenti, traducendosi di fatto nell'assenza di una griglia di valutazione e di una graduatoria dei progetti meritevoli. L'insieme di queste criticità si concretizza in interventi dal raggio d'azione ridotto, dei quali la maggior parte è fondamentalmente rivolta al sistema infrastrutturale, con un investimento totale di 128 milioni di euro in 5 anni (Bovo, 2001). Di questi progetti, ad oggi rimangono poche tracce: a causa della mancata valutazione della resistenza dei progetti nel tempo, le spese di gestione e manutenzione sono aumentate a dismisura, fino a quasi 336 milioni di euro l'anno. Inoltre, dato il mancato coinvolgimento e coordinamento delle risorse civiche (gli stakeholder), tali costi gravano unicamente sui comuni

interessati, i quali non sono in grado di sostenere da soli i progetti (Chiantore, 2024).



19) CV Fase I. Distribuzione dei fondi.

5.3.2 Fase II: assestamento del metodo

Memori dell'esperienza trascorsa, all'avvio della seconda fase dei finanziamenti FESR 2007-2013, si assiste ad un sostanziale cambio nel taglio progettuale. La Regione Piemonte stanziava 10,6 milioni di euro, con i quali sceglie di finanziare un numero ristretto di interventi, per un totale di 18 sui 59 proposti (Porro & Chiantore, 2021). Il cambio di paradigma mira ad aumentare la qualità dei progetti e il loro valore strategico a scala territoriale: le risorse vengono assegnate in maniera prioritaria agli ambiti geografici che hanno saputo coordinare progetti intercomunali e rispondere alle effettive esigenze del territorio (Cassatella, 2013).

Numero di progetti	18
DOCUP 2007-2013	8.339.901,45 €
Cofinanziamenti	2.284.001,02 €
Totale	10.623.902,47 €

Da questo momento, CV si caratterizza come una strategia integrata su area vasta, costituendo un riferimento per il governo del territorio metropolitano. Al duplice scopo di indirizzare gli interventi verso obiettivi comuni e coinvolgere la comunità, vengono articolate delle linee-guida e degli strumenti operativi di supporto alle amministrazioni. In particolare, a dieci anni dall'avvio del programma, la Regione , con il contributo del Politecnico di Torino, sviluppa lo Schema Direttore, un quadro interpretativo organico e interdisciplinare nel quale vengono raccolte informazioni sullo stato di fatto del territorio, sugli scenari di riferimento per le nuove progettualità e sui sistemi valutativi degli interventi proposti (Regione Piemonte, 2007; Cabodi & Rota, 2021). Il 28 ottobre 2010, 83 Comuni e 17 enti pubblici siglano il Protocollo d'Intesa, documentando l'impegno condiviso nella realizzazione del progetto. Ognuno dei sei comuni Capofila (Chieri, Nichelino, Rivoli, Settimo T.se, Torino e Venaria Reale) viene incaricato di redigere un Masterplan d'Ambito (Porro, 2016). La sovrapposizione di questi indirizzi programmatici genera il Masterplan di Corona Verde, disegno d'insieme che si estende all'intera area metropolitana.

Altra importante differenza, rispetto alla prima fase, è il sistema di accettazione dei progetti: al fine di garantire una migliore qualità progettuale, si sostituisce il metodo a sportello con un bando a graduatoria. La graduatoria è costruita attraverso l'applicazione di un indicatore utile ad assegnare la priorità a progetti meritevoli, capaci di coniugare obiettivi diversificati

e promuovere la multifunzionalità dello spazio (Chiantore & Porro, 2024). Tale indice sintetico, detto "impronta urbanistica", aggrega dati relativi alle proposte progettuali, in termini di:

Dimensione degli impatti di progetto;

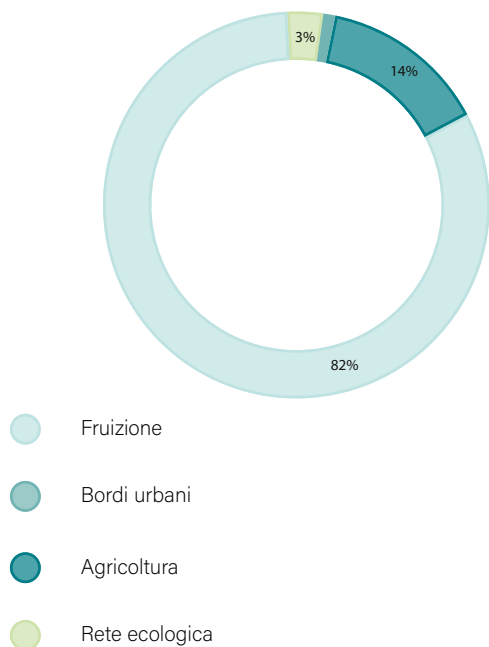
- Insularizzazione;
- Grado di naturalità;
- Valore storico;
- Qualità percettiva;
- Fattori di impatto e di potenziale rischio;
- Consumo di suolo e saturazione insediativa (Regione Piemonte, 2007).

L'introduzione di nuovi sistemi di governance e di valutazione produce risultati notevoli, sia in termini di qualità progettuale, sia per l'alto tasso di partecipazione pubblica. Tuttavia, Cabodi e Rota (2021) sottolineano la permanenza di alcune criticità. In particolare, ancora una volta le amministrazioni locali mostrano una netta predilezione per i progetti di carattere fruitivo rispetto ad interventi mirati ad aspetti ecologici e socioeconomici. Di conseguenza, la maggior parte delle risorse viene indirizzata verso progetti di potenziamento dell'accessibilità al patrimonio locale.

Sebbene questo permetta di stimolare contemporaneamente il senso di appartenenza al paesaggio da parte della collettività - aumentando le possibilità di manutenzione e cura nel tempo degli stessi progetti - e l'attrattività turistica dell'area, si evidenzia una forte sottocapitalizzazione dei progetti di stampo ecologico, agricolo o diretti alla riduzione del consumo di suolo, ai quali viene destinato solo il 20% dei finanziamenti complessivi (Porro, 2016).

Altra debolezza da sottolineare è la mancata partecipazione del Comune di Torino che, non interagendo con il programma, delinea una frattura sempre maggiore tra i comuni della cintura e l'area

urbana torinese. Questo atteggiamento porta ad una discrepanza sempre più evidente tra gli originari intenti sistemici di CV e le progettualità effettivamente approvate.



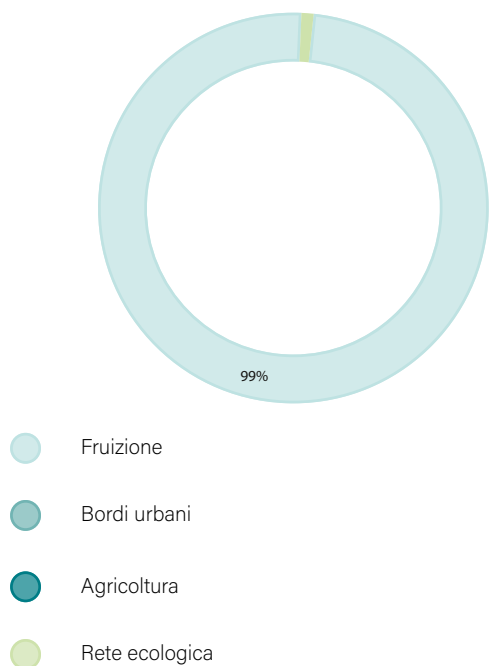
20) CV Fase II. Distribuzione dei fondi.

5.3.3 Fase III: declino di Corona Verde

Con la fine della II stagione di finanziamenti europei e a seguito della crisi economico-finanziaria del 2008, l'Europa non dedica una sezione prioritaria del Programma Operativo Regionale (POR) FESR al filone ambientale, spostando la propria attenzione principalmente al settore turistico-ricettivo, percepito come maggiormente e più immediatamente redditizio. Corona Verde subisce, quindi, un taglio drastico dei fondi dedicati alla realizzazione dei progetti. In questa occasione, si tenta un approccio multidisciplinare, perseguendo i temi caratteristici del programma tramite i fondi stanziati per la valorizzazione del sistema delle Residenze Reali. Dalla collaborazione nasce un unico intervento di grande rilevanza, il Parco di Stupinigi, i cui costi ammontano a tre milioni di euro.

Numero di progetti	1
DOCUP 2014-2021	2.600.000 €
Cofinanziamenti	400.000 €
Totale	3.000.000 €

Soprattutto con questo progetto, CV assume una connotazione fruitiva, poiché tende a rafforzare le connessioni tra il Parco e l'infrastruttura della mobilità esistente, valorizzare i sentieri storici e potenziare il sistema di percorsi ciclo-pedonali. Ancora una volta, le azioni mirate alla salvaguardia ambientale e all'enfatizzazione delle caratteristiche naturali del contesto vengono poste in secondo piano o considerate a fini meramente antropici. Fa eccezione l'intervento di chiusura al pubblico di una porzione di pregio ecologico del Parco, allo scopo di proteggere habitat naturali, ridurre il disturbo alla fauna locale e prevenire la frammentazione ecologica (Corona Verde, 2023). Questa azione emerge come un primo tentativo, scevro da interesse economico o ludico/fruitivo, di riconsiderare la Natura in termini ecocentrici.



21) CV Fase III. Distribuzione dei fondi.

5.4

Eredità e basi per la nuova stagione

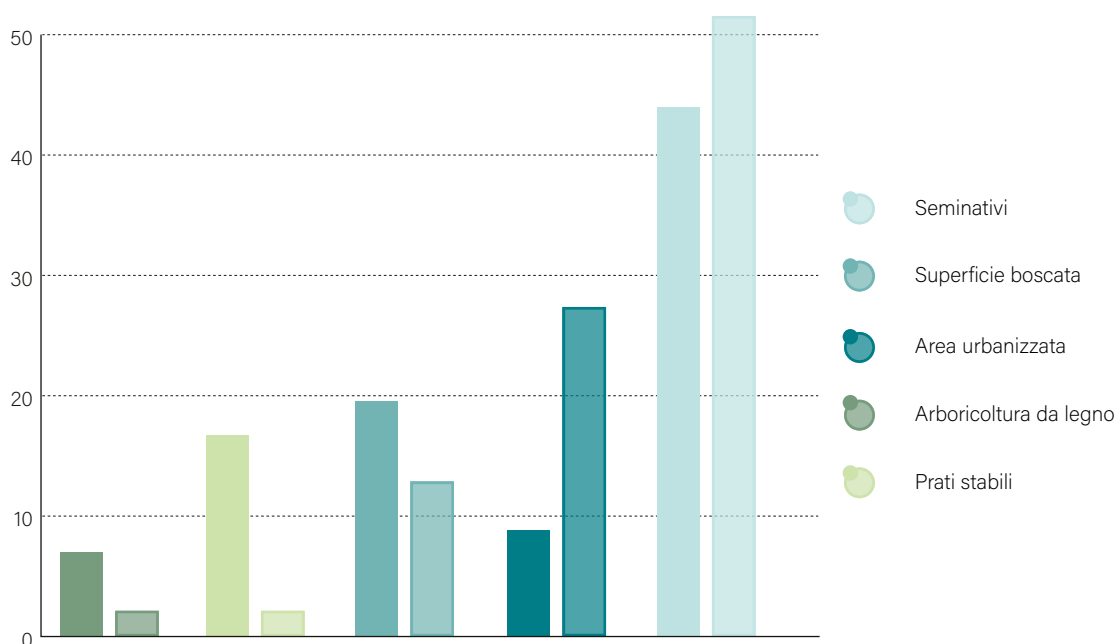
A fini riassuntivi, si riporta una sintesi dei risultati raggiunti nel corso dell'esperienza Corona Verde:

	€	Output	Attori
I	14 ML	Analisi fattibilità 30 progetti	Regione 24 municipi
II	10.6 ML	Schema dir. Protocollo d'intesa Masterplan 18 progetti	Regione 81 municipi 18 imprese
III	3 ML	1 progetto	Regione 93 municipi

In particolare, si possono enfatizzare due principali esiti, riconducibili all'attenta costruzione della metodologia processuale e alla realizzazione di 49 progetti. La metodologia risulta particolarmente articolata e onnicomprensiva, poiché si basa sull'elaborazione di strumenti analitici

e di coordinamento, sull'integrazione di attori multilivello e sulla suddivisione in ambiti territoriali. Quanto ai progetti, è evidente come nel corso delle tre edizioni mostrino un'estensione spaziale e un impatto sociale progressivamente crescenti.

Nonostante gli innegabili successi tangibili ed intangibili raggiunti dal programma, Corona Verde fatica a costruire un'identità territoriale organica e, a distanza di quasi trent'anni dalla sua redazione, i risultati sul territorio mancano di coerenza strutturale. Parte del problema è ascrivibile al fallimento degli strumenti di coordinamento a scala locale. CV si è limitata all'adozione di meccanismi di governance di II livello per la gestione del territorio: i processi decisionali descritti dapprima nello Studio



22) CV. Confronto uso del suolo in CV I e CV III.

di Fattibilità (Regione Piemonte, 2001), poi nello Schema Direttore (Regione Piemonte, 2007), nei Masterplan e nel Protocollo di Intesa, sono determinati dai soggetti istituzionali e accademici, escludendo la comunità. Questo ha limitato il coinvolgimento emotivo, identitario e la comprensione del valore del programma, aspetti essenziali per la riuscita dei progetti. Venendo meno la stipulazione di accordi bilaterali pubblico-privato, i soggetti privati, fornitori di nuove visioni e opportunità di finanziamento, non sono direttamente coinvolti. In particolare, resta pressoché inascoltata la voce degli operatori agricoli, le cui attività rappresentano circa il 46% dell'intero territorio di Corona Verde.

D'altra parte, i singoli progetti hanno denotato altre due problematiche, di carattere finanziario e concettuale. Il primo aspetto riguarda l'elaborazione di piani di manutenzione inadeguati e scarsamente efficaci, a fronte dei quali le Municipalità si sono trovate impreparate ad affrontare gli effettivi costi di gestione degli interventi. In secondo luogo, la maggior parte dei progetti realizzati è incentrata sul miglioramento delle dinamiche fruttive, laddove le questioni ambientali vengono trascurate nella loro totalità – ad esempio in termini di uso delle risorse agricole e idriche, modelli di produzione, biodiversità, valori intrinseci degli ecosistemi, consumo di suolo.

Questi fenomeni conducono ad uno scenario differente rispetto agli obiettivi originariamente stabiliti dal progetto, in alcuni casi addirittura provocando un aumento dell'area antropizzata e una riduzione degli spazi verdi (Ferlaino, 2022; Cabodi & Rota, 2021).

Parallelamente, nonostante gli sforzi profusi dalla Regione Piemonte, il programma rimane incompleto a fronte

del mancato rinnovo dei finanziamenti nel 2014. Di conseguenza, la governance si sfalda e non vengono promossi ulteriori sviluppi progettuali comportando che, nell'ultimo decennio, l'infrastruttura verde torinese non si sia conformata alle recenti tendenze internazionali per la pianificazione sostenibile né abbia assimilato in modo continuativo le innovazioni progressivamente introdotte. Infatti, l'approccio utilizzato nelle prime tre fasi di Corona Verde non si attiene al sistema "obiettivi e risultati" promosso dalle Nazioni Unite con l'Agenda 2030 per incentivare azioni concrete e coordinate. Il metodo valutativo del 2007 misura la qualità dello sviluppo urbanistico rispetto alla capacità di tutelare le risorse del paesaggio (Gambini et al., 2007), senza però analizzare gli impatti dei progetti su settori differenti, la capacità di governance delle amministrazioni, né i risultati su scale temporali medio-lunghe. Al contrario, la coerenza e la completezza della griglia valutativa dovrebbero essere le basi su cui costruire un solido processo di pianificazione del territorio, permettendo di controllare a priori la capacità dei progetti di rispondere, in maniera coordinata e lungimirante, alle esigenze del territorio. Consapevole di queste criticità, la Regione Piemonte mette in atto delle modifiche profonde e strutturali al programma in occasione del rilancio del finanziamento FESR 2021-2027 per la quarta fase di Corona Verde. Le novità introdotte riguardano l'organizzazione interna e i criteri di ammissibilità dei progetti, al fine di aggiornare i temi e gli strumenti per la pianificazione del paesaggio, proponendo nuove linee-guida a supporto del processo decisionale e dell'elaborazione progettuale.

5.5

Fase IV: retorica trasformativa

5.5.1 Nuovi orizzonti

Con la pubblicazione del bando Corona Verde IV a marzo del 2024, vengono quindi introdotti quattro grandi cambiamenti rispetto al passato:

- La nuova terminologia;
- La gestione del territorio;
- La definizione degli obiettivi;
- L'iter di ammissibilità.

La prima grande novità consiste nell'adattamento della strategia alle tematiche internazionali per la pianificazione del paesaggio naturale: si passa dal concetto di *green-belt* a quello più recente di *infrastruttura verde* (Regione Piemonte, 2024). Mentre nel primo caso si tratta di una fascia protettiva tra territorio urbano e rurale, che rischia di generare una ulteriore separazione tra i due ambiti, le infrastrutture verdi lavorano sulle interazioni tra i due tessuti, generando reti connesse e diffuse.

Da questa modifica terminologica e concettuale deriva l'elaborazione di nuovi strumenti per coordinare il territorio. Il passaggio da green belt ad infrastruttura verde di area vasta presuppone una maggiore complessità dei livelli istituzionali di riferimento, da cui deriva la necessità di individuare modelli di governance capaci di catalizzare più efficacemente investimenti e innovazioni. Di fronte alla scarsità e disomogeneità dei finanziamenti pubblici, vengono revisionate le procedure di crowdfunding al fine di garantire una più continua copertura economica degli

interventi, di gestione dell'esistente, e di conseguenza aumentare il senso di fiducia nel programma da parte dei cittadini. Protagonisti del nuovo scenario sono gli imprenditori agricoli, proprietari delle aree di intervento, con i quali vengono instaurate delle collaborazioni volte a nuovi modelli di produzione green (Rota, 2021).

In terza battuta, viene attuata una revisione sostanziale degli obiettivi, agevolando una comprensione univoca del programma:

Disciplinare per l'attuazione di Corona Verde (2010)	Bando Sviluppo e completamento di infrastrutture verdi – Corona Verde (2024)
"Interventi finalizzati al recupero, alla riqualificazione e alla valorizzazione del patrimonio culturale e naturale"	"Interventi per lo sviluppo e il completamento dell'infrastruttura verde-blu metropolitana per la protezione e conservazione del capitale naturale e della biodiversità"

Rispetto alle fasi precedenti, ad oggi target e modalità di realizzazione sono chiaramente rimarcati nel bando, riportando il focus dal piano fruitivo a quello ecologico. Gli obiettivi esplicitati sono, infatti, la tutela della biodiversità e la ricostruzione dell'integrità della rete verde-blu, che devono essere articolate attraverso la realizzazione di Nature-based Solution. Gli spazi naturali – progettati ex novo, protetti o ripristinati – diventano occasione per contribuire alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, ridurre la vulnerabilità del territorio agli eventi meteorologici estremi e fornire

supporto alla salute umana e alla produzione di ricchezza. Gli obiettivi principali non sono il miglioramento dell'accessibilità o la partecipazione del pubblico. Tuttavia, i progetti riconosciuti come pienamente rispondenti agli obiettivi richiesti possono anche contribuire alla valorizzazione e alla fruizione del patrimonio storico-culturale, oppure comprendere azioni di sensibilizzazione della popolazione attraverso campagne di comunicazione e diffusione (Regione Piemonte, 2024).

Infine, viene articolata una nuova procedura valutativa che consente di affrontare in maniera organica la maggiore

complessità richiesta ai progetti da questa quarta fase. I progetti ammessi devono rispettare standard definiti dalla Regione, la quale si premura di assegnare ad ogni intervento un punteggio e stabilire delle gerarchie di merito. Rispetto all'indicatore del 2007, tale modello valutativo risulta più ricco di informazioni, comprendendo le tematiche di governance, benefici sociali ed economici. L'elenco si articola in quattordici sfide principali, ognuna delle quali declinata in criteri e associata ad un punteggio variabile, per un totale massimo di cento punti:

COD	Sfida	Punteggio
a	La rispondenza alla pianificazione ai diversi livelli territoriali	0-5
b	Il completamento di programmi/interventi già finanziati con risorse comunitarie e/o nazionale	0-5
c	La coerenza dell'operazione con una visione strategica da cui emergano i reali bisogni del territorio	0-5
d	La progettazione di carattere sovracomunale e di area vasta;	0-5
e	L'attivazione di sinergie con altre azioni del PR FESR	0-8
f	La capacità economico-finanziaria del beneficiario in termini di disponibilità di risorse necessarie a coprire i costi di gestione e di manutenzione degli investimenti previsti o di impegno e disponibilità a cofinanziare l'intervento	0-8
g	La qualità economico finanziaria del progetto	1-10
h	L'utilizzo di strumenti e procedure innovative	1-10
i	La presenza e grado di approfondimento del piano di manutenzione e gestione delle opere	1-10
j	La capacità dell'intervento di contribuire al potenziamento della biodiversità e dei servizi ecosistemici	2-20
k	La sostenibilità ambientale del progetto anche mediante idonee certificazioni ambientali volontarie di processo o di prodotto	0-5
l	L'integrazione con attività di formazione e educazione alla sostenibilità	0-3
m	Il ricorso a soluzioni innovative per una piena accessibilità e fruibilità dei beni ambientali a tutte le categorie di "diversamente abili", se pertinente	0-3
n	Il perseguimento degli obiettivi di pari opportunità e non discriminazione attraverso soluzioni di progettazione innovative	0-3

5.5.2 Ostacoli al cambiamento

I nuovi aspetti introdotti mostrano l'impegno della Regione nel promuovere un approccio rinnovato agli spazi verdi e blu della Metropoli. In particolare, il sistema valutativo dovrebbe consentire di confrontare i progetti e stabilire priorità di azione secondo una logica olistica, che considera differenti aspetti della pianificazione, dal punto di vista processuale, economico, ecologico e sociale.

Emerge con forza la ricerca di una maggiore continuità nella realizzazione e finanziamento dei progetti, per garantire il mantenimento delle iniziative nel tempo. Cinque delle quattordici sfide si concentrano, infatti, sulla capacità di generare sinergie con altri strumenti finanziari, pianificatori o di governo del territorio (punti a, b, c, d, e). Inoltre, vengono misurate le prestazioni tecniche (i, h) ed economiche (f, g) dell'intervento progettato e le capacità dell'ente promotore.

Parallelamente, la griglia valutativa pone enfasi alla partecipazione attiva da parte della popolazione, introducendo temi legati alla giustizia sociale (m, n), alla formazione (l) e alla capacità del progetto di generare benefici economici e ambientali. Per la prima volta nell'ambito di CV viene esplicitato il tema dei servizi ecosistemici e della dipendenza umana dalle risorse naturali, al fine di stimolare il coinvolgimento del settore privato, come garante o cofinanziatore del programma.

Nonostante i grandi progressi effettuati nella redazione dell'Agenda Corona Verde IV, resta poco chiaro come questi possano tradursi in concrete azioni ecologiche. Di fatto, solo i punti j e k accennano sommariamente alla biodiversità e alla sostenibilità: in termini numerici, ciò

equivale al 22% del punteggio complessivo per definire l'ordine di priorità degli interventi. Inoltre, i criteri di valutazione sono talvolta ambigui e non permettono di distinguere in maniera trasparente le azioni volte alla salvaguardia dei valori intrinseci della Natura e le azioni orientate alla massimizzazione dei benefici umani. In tal senso, spicca il punto j, che fonde i contributi di "potenziamento della biodiversità" con il rafforzamento "dei servizi ecosistemici", senza considerare eventuali conflitti d'interesse e compensazioni tra i due obiettivi. Questo mancato approfondimento degli indicatori ecologici potrebbe portare all'approvazione di progetti in contrasto rispetto agli obiettivi programmatici della Regione.

Di fronte al pressante bisogno di rovesciare il paradigma consolidato basato sullo sfruttamento antropico delle risorse naturali, il sistema valutativo di CV IV potrebbe apparire ancora inadeguato e scarsamente efficace.

PARTE 3

DALLA TEORIA ALLA PRATICA



06

Modelli a confronto

6.1

Similitudini e divergenze

In un contesto di progressiva urbanizzazione e degrado degli ecosistemi, le città moderne sono chiamate a ribaltare i propri paradigmi ed incentivare nuove forme di interazione tra uomo e natura.

A tal proposito, la Regione Piemonte giugno del 2024 apre il bando *Corona Verde IV*, con l'obiettivo di distribuire i fondi europei per l'infrastrutturazione verde e blu del territorio urbano e periurbano torinese. Il sistema valutativo adottato in CV IV offre uno impotrante spunto di riflessione, proponendo un quadro di sfide ed indicatori apparentemente sfaccettato ed olistico.

Tuttavia, ancora una volta, il tema della biodiversità assume un ruolo marginale.





Si propone quindi un confronto con il sistema *REACT*, definito nel capitolo due, il quale potrebbe permettere di superare gli ostacoli relativi all'implementazione delle NbS per la conservazione degli ecosistemi, favorendo l'adozione di progetti coerenti con gli obiettivi di sostenibilità ecologica.





Partendo dai presupposti teorici, vengono analizzate le similitudini e differenze nella strutturazione stessa della griglia valutativa. In particolare, vengono individuati e messi a confronto cinque elementi dei modelli

- La strategia;
- Le priorità;
- Gli indicatori e i metodi di misura;
- L'individuazione dei conflitti o delle sinergie;
- La gerarchia dei progetti.

Definire la strategia

Leggere il contesto


























CV IV	REACT
<p>CV usa come riferimento per l'analisi preliminare dei bisogni del territorio la tabella SWOT redatta da Cabodi e Rota (2021). Si tratta di un sistema di valutazione di punti di forza (Strengths), debolezze (Weakness), opportunità (Opportunities) e minacce (Threats) (Cabodi & Rota, 2021), in cui vengono identificati i principali temi del programma focalizzando l'attenzione sugli aspetti di governance, la gestione del territorio e la dotazione di spazi multifunzionali, orientati a promuovere il benessere dei cittadini e le filiere turistiche e agro-alimentari.</p>  <ul style="list-style-type: none">▪ Possibilità di avvalersi di reti territoriali con governance interna già strutturata.▪ Presenza di analisi robuste pregresse sul territorio della Corona.▪ Esistenza di un sistema di beni ambientali e storici-culturali (Aree Protette e circuito delle Residenze Reali).  <ul style="list-style-type: none">▪ Sistema di governance formale e non prescrittivo.▪ Carenza di obiettivi e prospettive di sviluppo condivise.▪ Mancanza di attori privati nel sistema di governance.▪ Scarsa incisività nella narrazione progettuale.	<p>REACT riprende l'analisi SWOT di Corona Verde e ne arricchisce il contenuto contemplando, oltre le esigenze umane, quelle non umane, spostando il focus sulla progettazione di spazi per la coesistenza.</p>  <ul style="list-style-type: none">▪ Possibilità di avvalersi di reti territoriali con governance interna già strutturata.▪ Presenza di analisi robuste pregresse sul territorio della Corona.▪ Esistenza di un sistema di beni ambientali e storici-culturali (Aree Protette e circuito delle Residenze Reali).▪ Ricchezza di elementi di connessione ecologica (fiumi, viali alberati, infrastruttura verde).  <ul style="list-style-type: none">▪ Formalità del sistema di governance, programma non prescrittivo.▪ Assenza di obiettivi condivisi.▪ Mancato coinvolgimento degli attori privati.▪ Scarsa incisività nella narrazione di CV.▪ Focus antropocentrico (economici e fruitivi) e limitata osservazione dei bisogni ecologici.

 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inquadramento in strumenti strategici per lo sviluppo sostenibile (Strategia Regionale, Agenda Metropolitana, Piano Strategico Regionale). ▪ Ridefinizione degli obiettivi in prospettiva di un nuovo ruolo del territorio periurbano torinese per la green economy. ▪ Inclusione di nuovi soggetti (privati). ▪ Maggiore incisività di Enti Parco e Sistema delle Regge Sabaude. ▪ Modellazione di Torino in un HUB di startup e imprese per la transizione verso lo sviluppo sostenibile.  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eccessiva burocratizzazione. ▪ Allentamento delle reti costruite. ▪ Perdita di visioni unitarie. 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inquadramento in strumenti strategici per lo sviluppo sostenibile (Strategia Regionale, Agenda Metropolitana, Piano Strategico Regionale). ▪ Ridefinizione degli obiettivi in prospettiva di un nuovo ruolo del territorio periurbano torinese per la green economy. ▪ Inclusione di nuovi soggetti (privati) ▪ Maggiore incisività di Enti Parco e Sistema delle Regge Sabaude. ▪ Modellazione di Torino in un HUB di startup e imprese per la transizione verso lo sviluppo sostenibile. ▪ Ampi spazi da riqualificare. ▪ Potenziamento e valorizzazione delle rotte migratorie.  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eccessiva burocratizzazione. ▪ Allentamento delle reti costruite. ▪ Perdita di visioni unitarie. ▪ Appiattimento del programma su temi sociali, fruitivi ed economici.
--	--

Determinare gli ambiti

CV IV	REACT
<p>La Regione identifica quattro ambiti prioritari:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Governance ▪ Aspetti economici ▪ Aspetti sociali ▪ Valori ecosistemici (ambientali ed ecologici) 	<p>Vengono ridefiniti gli ambiti, ponendo enfasi sul rapporto uomo-ecosistema. Si passa da quattro indicatori a cinque, riducendo il rischio di interferenze tra differenti settori:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Natura per le persone ▪ Persone per la natura ▪ Trasformazione dei valori etico-sociali ▪ Natura per il clima ▪ Valori ecologici

Individuare le sfide

CV IV	REACT
<p>Il set di sfide individuate da CV IV al fine di favorire lo sviluppo dell'infrastruttura verde-blu metropolitana per la protezione e conservazione del capitale naturale e della biodiversità" (Regione Piemonte, 2024) sono:</p> <ul style="list-style-type: none">  La capacità economico-finanziaria.  La qualità economico-finanziaria.  La rispondenza alla pianificazione ai diversi livelli territoriali.  Il completamento di programmi/interventi  La progettazione sovracomunale e di area vasta.  L'attivazione di sinergie con altre azioni del PR FESR.  L'innovazione.  Il piano di manutenzione e gestione delle opere.  La coerenza con una visione strategica da cui emergano i reali bisogni del territorio.  Il potenziamento della biodiversità e dei servizi ecosistemici.  La sostenibilità ambientale e le certificazioni ambientale volontarie di processo o di prodotto.  L'integrazione delle attività formative-educative.  L'accessibilità e fruibilità dei beni ambientali a tutte le categorie diversamente abili.  La diffusione di pari opportunità. 	<p>Il set di sfide individuato da REACT per il territorio urbano e periurbano di torino sulla base degli obiettivi definiti dal Bando Corona Verde IV di favorire lo "sviluppo e il completamento dell'infrastruttura verde-blu metropolitana per la protezione e conservazione del capitale naturale e della biodiversità" (Regione Piemonte, 2024) sono:</p> <ul style="list-style-type: none">  La promozione di attività utili alla comunità.  La capacità di generare benessere.  La coerenza, compatibilità e lungimiranza dell'intervento.  La finanziabilità dell'intervento.  L'inclusione di attività formative-educative alla sostenibilità.  La riqualificazione urbana.  L'inclusività e il coinvolgimento civile.  L'adattamento e la mitigazione ai cambiamenti climatici.  La gestione del rischio idrico.  Il potenziamento della connettività ecologica.  La capacità di migliorare la condizione di salute dell'ecosistema.

Assegnare le priorità

Gerarchizzare gli obiettivi

CV IV	REACT
<p>Il metodo di assegnazione delle gerarchie da parte di CV non è reso pubblico. Tuttavia, dato il punteggio assegnato ad ogni sfida, è possibile ricostruire la gerarchia a posteriori.</p>	<p>Con REACT, gli ambiti vengono tra loro confrontati a due a due, stabilendo la relativa importanza attraverso la scala di Saaty. A ciascuna coppia viene assegnato un valore compreso tra 1 e 9 e il suo reciproco. 1 indica la pari importanza degli ambiti. 9 la massima differenza di importanza. Sommati e normalizzati i valori per ciascun ambito, si ottengono i risultati percentuali delle pesature.</p>



- CV1 Aspetti economici
- CV2 Governance
- CV3 Aspetti sociali
- CV4 Valori ecosistemici

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1	1/3	1/3	1/5	1/7
A2	3	1	1	1/3	1/5
A3	3	1	1	1/3	1/3
A4	5	3	3	1	1
A5	7	5	3	1	1



- A1. Natura per le persone
- A2. Persone per la natura
- A3. Trasformazione dei valori etico-sociali
- A4. Natura per il clima
- A5. Valori ecologici

23) CV Fase IV. Pesi degli ambiti.

24) REACT. Saaty e pesi degli ambiti.

Selezione degli indicatori e dei metodi di misura

Indicatori

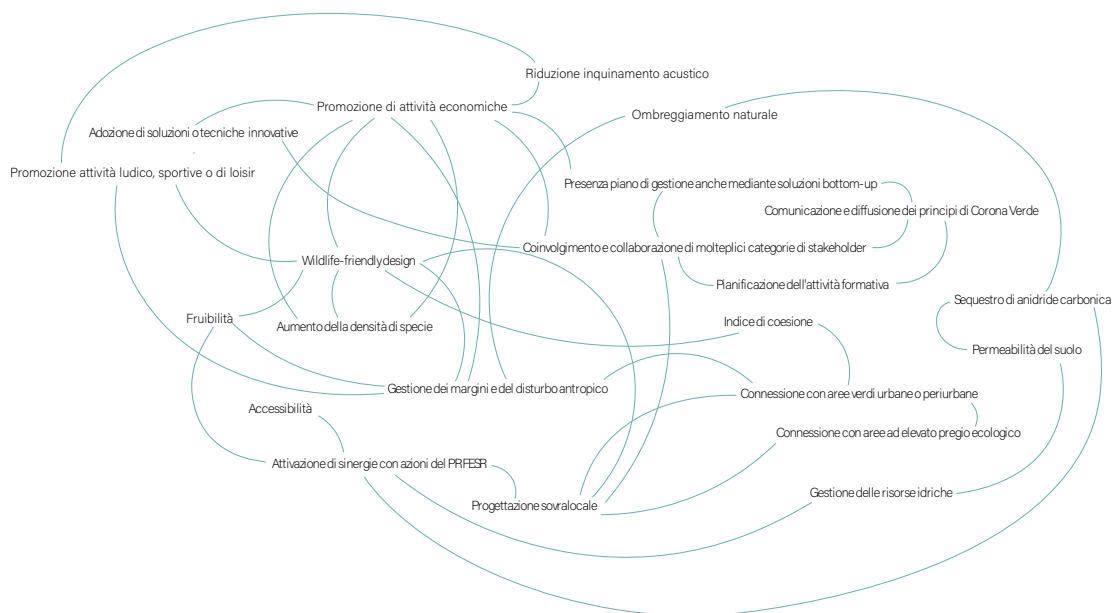
CV IV	REACT
<p>La Regione individua 22 indicatori riferiti alle specifiche sfide, di cui uno soltanto riferito alla biodiversità. Pur nella sua completezza, l'unicità dell'indicatore non permette una valutazione equa rispetto al tema, soprattutto se in paragone con altri ambiti, quali l'aspetto economico (4 indicatori) e la governance (10 indicatori).</p>	<p>Viene ridefinito il set di indicatori. Si tratta complessivamente di 25 indicatori, omogeneamente distribuiti tra tutti i cinque ambiti.</p>

Metodi di misura

CV IV	REACT
<p>Standard di ammissibilità e ricorso a scale di normalizzazione non sono totalmente esplicitati. Trattandosi di parametri ibridi quali-quantitativi, dovrebbe essere esplicitata in maniera più chiara e trasparente la soglia di accettabilità, o i parametri attraverso cui il dato è considerato positivo o meno. Inoltre, la selezione degli indicatori e dei rispettivi metodi di misura non aderisce al requisito di praticità: nel rivolgersi al potenziamento della biodiversità e dei servizi ecosistemici, i sistemi di computazione sono complessi e onerosi. Vengono richieste delle conoscenze di base di cui spesso progettisti e municipalità non sono dotate, rischiando di ostacolare l'adesione al programma e la promozione di interventi per la conservazione degli spazi naturali.</p>	<p>Si tenta di definire in maniera chiara gli standard di ammissibilità per ogni indicatore e le rispettive scale di normalizzazione, per permettere un confronto con i parametri ibridi quali-quantitativi.</p> <p>In particolare, l'attenzione viene rivolta al processo trasformativo e non solo al risultato finale, richiedendo spesso dei confronti tra stato di fatto e scenario di progetto.</p> <p>Anche i metodi di calcolo vengono semplificati, richiedendo un minor quantitativo di dati sullo stato di fatto della biodiversità (in particolare sul numero di esemplari), spesso difficile da valutare.</p>

Individuare eventuali conflitti e sinergie

CV IV	REACT
<p>La Regione non prevede il calcolo delle correlazioni tra indicatori.</p>	<p>Si propone un'indagine sulle correlazioni tra indicatori basandosi sulla letteratura di riferimento (Raynolds et al., 2017; Kandziara et al., 2012; Bottero et al., 2020). Viene utilizzato il diagramma a ciclo casuale, un approccio grafico finalizzato a identificare le reciproche influenze tra gli indicatori. Determinate queste influenze, si traducono i grafi in dati numerici e si inseriscono in una matrice di correlazione. Nei casi in cui gli indicatori sono interdipendenti, si osserva una correlazione di intensità medio-alta, con un coefficiente pari a 0,08. Al contrario, quando l'influenza è unidirezionale, la correlazione è bassa, con un valore di 0,15. Infine, il coefficiente è nullo dove non si registra una diretta relazione tra le due variabili.</p>



25) REACT. Loop Diagram.

Determinare la gerarchia dei progetti

CV IV	REACT
<p>La graduatoria dei progetti viene stabilita mediante l'associazione di ciascuna proposta ad un punteggio calcolato mediante sommatoria pesata semplice:</p> $S_i = \sum e_{ij} w_j$	<p>La graduatoria dei progetti viene stabilita mediante l'associazione di ciascuna proposta ad un punteggio calcolato mediante sommatoria pesata con annessione di grado di correlazione:</p> $S_i = \sum w_j (e_{ij} C_{ij})$

Nonostante vi siano molteplici punti di contatto nella struttura dei due metodi, essi sono profondamente differenti nel contenuto.

Il primo, già nella fase di analisi, non adotta uno sguardo integrato, ma si focalizza sui temi della gestione del territorio. Questo approccio si riflette sugli ambiti e sulle sfide individuate, non lasciando di fatto spazio ad una valutazione olistica e completa.

Al contrario, il secondo approccio, contemplando nelle sfide iniziali i bisogni dei sistemi umani e naturali, intende stimolare un'efficace integrazione di prospettive, capace di dare vita a nuovi spazi di convivenza.

Oltre alle divergenze nei presupposti e nei target, i due modelli adottano strategie di calcolo differenti. Nel caso del modello valutativo proposto, il calcolo del coefficiente di correlazione permette di amplificare il valore degli indicatori laddove si registrano interazioni complesse, favorendo la realizzazione di interventi multifunzionali. Si tratta quindi di un sistema volto a promuovere il disegno di ecosistemi urbani o periurbani olistici,

dove l'incremento o la conservazione della biodiversità sono parte di un insieme significativo di impatti positivi.

6.2

Scenario di applicazione

Le differenze evidenziate nei due approcci valutativi si riflettono nell'attribuzione di differenti priorità ai progetti valutati e, di conseguenza, sugli esiti progettuali finali. Di seguito viene proposta una lettura pratica di tale differenza: viene ideato e analizzato uno scenario trasformativo nature-focused per l'area di **Basse di Stura**, nel Comune di Torino. L'ipotesi progettuale viene sottoposta ad entrambe le griglie di valutazione. La stima e comparazione dei risultati - normalizzati su una scala di riferimento comune - permette di dimostrare quanto, l'importanza relativa attribuita ai singoli ambiti, possa influenzare le scelte pianificatorie.

6.2.1 Criticità e potenzialità

Il sito designato per l'applicazione della procedura sopra illustrata è l'area di Basse di Stura, localizzato nel settore nord di Torino. Si tratta di una superficie di oltre 150 ettari, assimilabile ad un quadrilatero e delimitata da tre arterie stradali principali (Strada Aeroporto ad Est, Corso Guglielmo Reiss Romoli a Sud, Corso Venezia ad Ovest) e dall'omonimo torrente (Stura di Lanzo, a Nord).

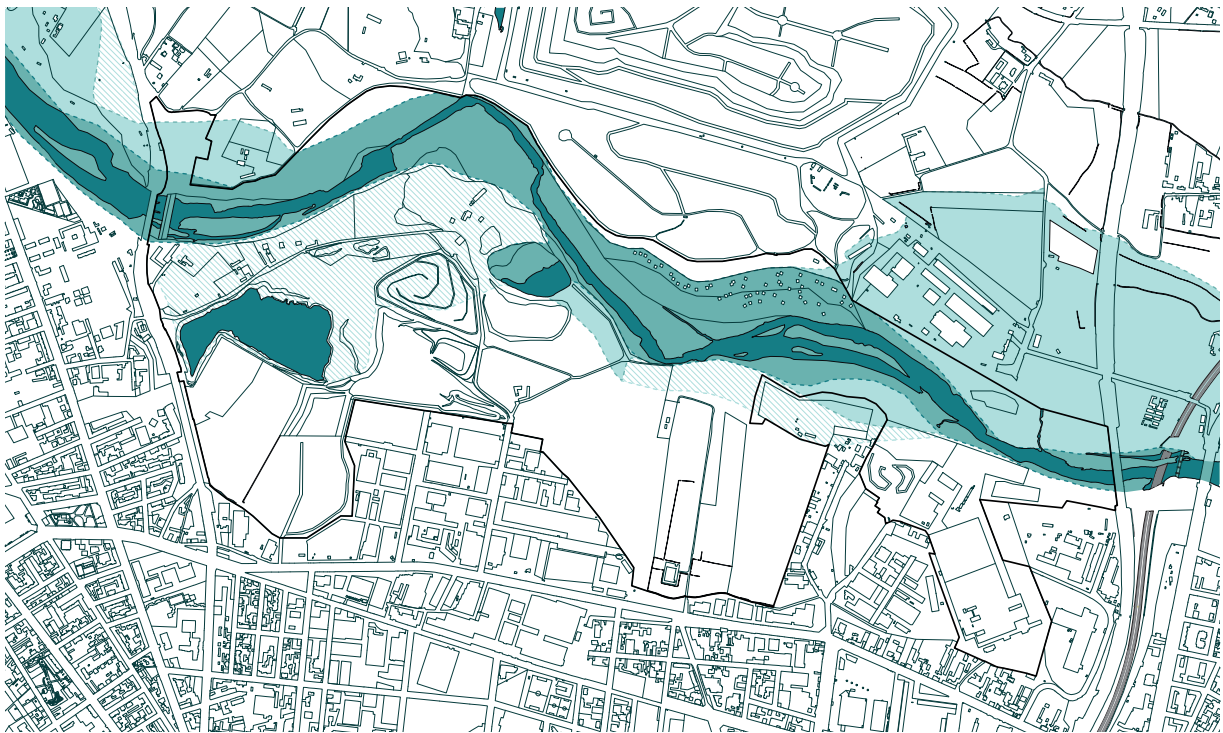
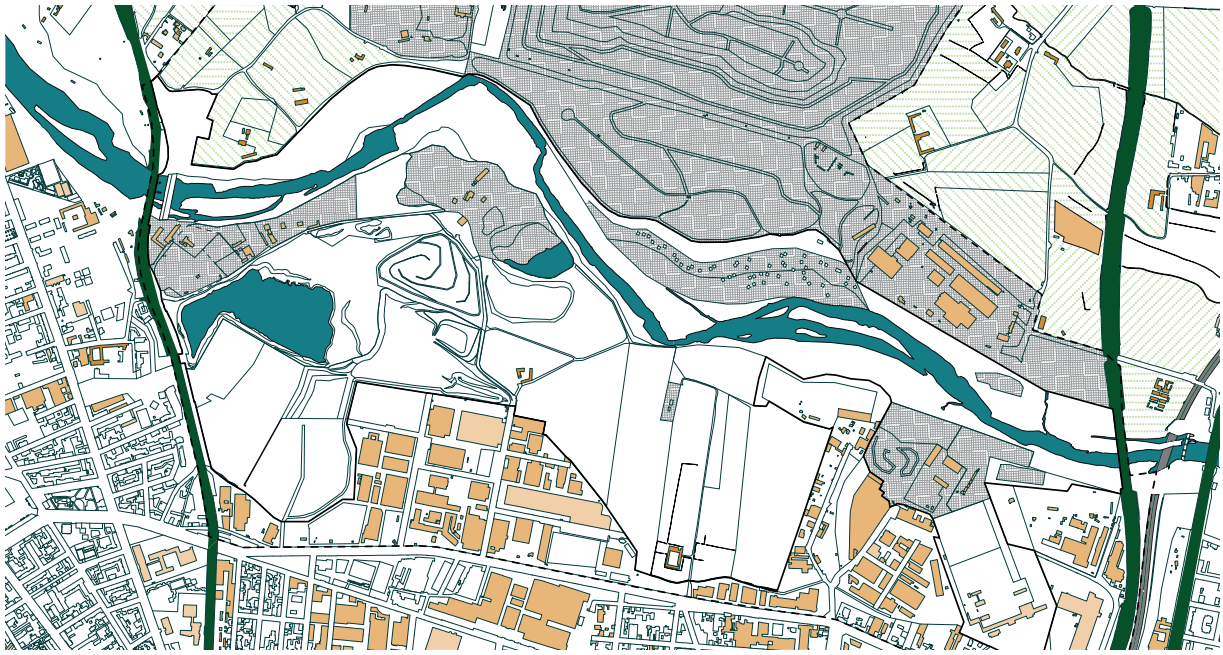
L'assetto urbano attuale è frutto di stratificazioni rurali, residenziali e produttive. Nato nel XVI secolo come comprensorio agricolo, ad oggi rimangono come testimonianza del passato storico solo due cascate e una fitta rete di canali irrigui, perdendo progressivamente la fisionomia rurale e naturale. Infatti, a

causa di un susseguirsi di interventi, spesso scarsamente pianificati, partiti dalla seconda metà dell'Ottocento, si registra un deterioramento generalizzato, sia in termini ecologici-ambientali, che sociali (insediamenti abusivi, campi rom, criminalità diffusa) (Alongi, 2019; Bronzino, 2022).

L'avvento della ferrovia, ad Ovest con la linea Torino-Ceres e ad Est con la Torino-Milano, genera profonde cesure nel territorio, rafforzate ulteriormente dalla successiva realizzazione dell'infrastruttura viaria veloce (tangenziale nord, superstrada per l'aeroporto) e dalla progressiva industrializzazione della periferia. L'area, ormai interclusa da strutture produttive e da una fitta rete di barriere, risulta marginalizzata e distaccata rispetto al centro urbano.

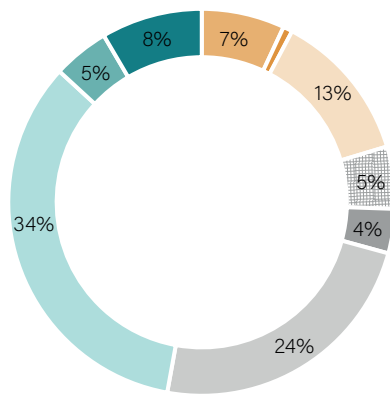
Inoltre, il progressivo inserimento di attività estrattive, con intensi prelievi di sabbia, ghiaia e la formazione di laghi artificiali, minano il carattere ecologico del sito e condizionano la qualità idrica dello Stura e dei canali artificiali. A questo fenomeno segue l'insediamento di attività illecite, come le due discariche abusive per lo smaltimento di rifiuti industriali e civili, chiuse rispettivamente dal 1982 e dal 2009 (Gino, 2011; Bronzino, 2022; Besana et al., 2021).

Queste ad oggi rappresentano uno dei pochi elementi rinaturalizzati del sito, il Parco della Marmorina. La restante superficie è spartita tra attività



-  Produttivo
-  Manifatturiero
-  Servizi
-  Barriere
-  Attività incompatibili

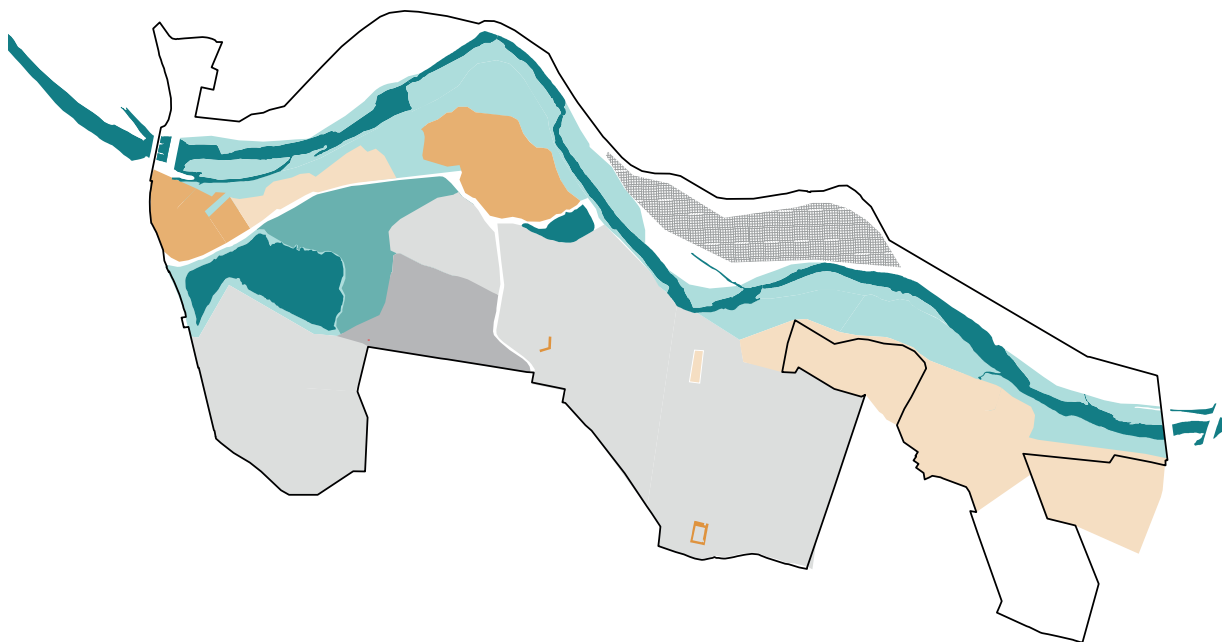
26) Basse di Stura. Analisi dello stato di fatto contesto (in alto) e zone allagabili (in basso).



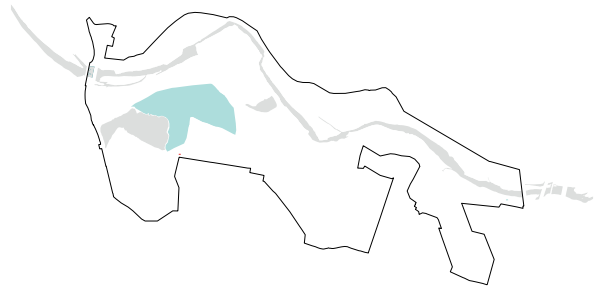
- Attività estrattive
- Bacini idrici
- Parco la Marmorina
- Sponde fluviali
- Superficie abbandonata
- Terreno arido
- Insediamenti abusivi

incompatibili -estrattive o produttive- e da aree abbandonate e incolte (Bottero, 2020; Bronzino, 2022).

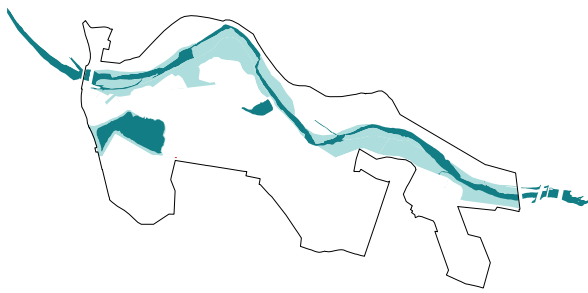
Tali usi impattano irreversibilmente sull'integrità del sistema naturale: in primis, gli scarsi frammenti residui (agricoli o selvatici) sono privati della loro valenza ecosistemica (Regione Piemonte, 1999) e l'entità dei danni ambientali dovuta alla contaminazione sia del suolo che dell'acqua, non garantisce un pieno recupero della funzionalità ecologica dell'area (Besana et al., 2021). In seconda battuta, i fenomeni di impermeabilizzazione e di deformazione morfologica delle attività estrattive comportano una capacità ridotta di gestire il flusso idrico, comportando possibili esondazioni o fenomeni di allagamento (Regione Piemonte, 1999).



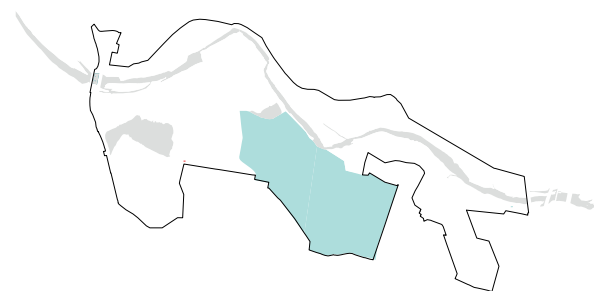
Nonostante le criticità riportate, diversi studi (Salata, 2020; Besana et al., 2021; Gino, 2011) evidenziano come il sito possieda ancora un alto potenziale come hotspot di biodiversità. Attività antropiche e processi di abbandono, in combinazione con la prossimità alle sponde fluviali, creano le condizioni per la formazione di tre habitat prevalenti, localizzati rispettivamente nelle zone umide/spondali, nelle aree agricole abbandonate e all'interno dei confini della precedente discarica abusiva.



All'interno delle **aree agricole dismesse**, private di una corretta gestione e intercluse, vi sono macchie arboree caratterizzate dalla presenza di vegetazione spontanea ed invasiva (ortiche, assenzio, rovi e acacie). Viceversa, gli ingressi e le principali direttrici dell'antica viabilità presentano ancora alcuni alberi tipici delle comunità vegetali regionali (querce, betulle, platani, pioppi cipressini) (Regione Piemonte, 1999).



Le **aree umide** (l'alveo fluviale, Lago Martini, Lago Bechis, Lago AMIAT) sono coperte prevalentemente da cannae, mentre scarseggiano specie erbacee ed arbustive dalle alte prestazioni di controllo del regime idraulico. Le cause sono legate alla conformazione morfologica dei bacini e delle sponde, scoscese e poco adatte all'insediamento delle specie palustri (Regione Piemonte, 1999). Nonostante la scarsa eterogeneità botanica, il sistema blu di corsi idrici e laghi artificiali ospita numerosi esemplari di uccelli acquatici, quali anatre, germani o gabbiani (Gino, 2011; Besana et al., 2021). Diversamente, sugli argini del fiume e sui terrazzamenti adiacenti si registra, grazie ad una limitata azione antropica, un ecosistema spontaneo più naturaliforme, con acacie, pioppi, salici.



I complessi delle **ex discariche** (in particolare il Parco della Marmorina sorto sopra l'area rinaturalizzata ma chiusa al pubblico) risultano ricchi di biodiversità. In primis, il continuo afflusso di rifiuti urbani fa da catalizzatore per le specie avifaunistiche, attratte dagli scarti alimentari. Inoltre, l'assenza della manutenzione umana e della fruizione del

luogo consente lo sviluppo spontaneo di aree boschive, le quali ospitano esemplari di lepri, fagiani, cinghiali, falchi, poiane, gabbiani, aironi, garzette e upupe, assumendo la connotazione di un rifugio ecologico urbano (Gino, 2011; Besana et al., 2021).

Anche grazie alla diversità di habitat esistenti e potenziali, Basse di Stura potrebbe possedere un ruolo strategico nel sistema ecologico, con ripercussioni locali e sovralocali.

Alla mesoscala, una sua trasformazione rappresenterebbe un'occasione per dotare la zona nord di Torino di un polmone verde, riquilificando una parte di città densamente antropizzata e marginalizzata. A tal fine, nei primi anni Novanta, l'amministrazione comunale torinese, attraverso il piano regolatore generale e il programma Torino Città d'Acque, focalizza sul sito la propria attenzione, preannunciando la sua trasformazione in parco urbano fluviale (Regione Piemonte, 1999; Alongi, 2019; Bovo, 2000). Tale iniziativa non si configura di fatto negli esiti sperati, in primis a causa della frammentazione delle proprietà, che incide negativamente sul coordinamento degli interventi (Alongi, 2019; Besana, 2021).

Negli ultimi vent'anni si assiste ad una svolta significativa: Basse di Stura passa da essere standard urbanistico a scala di quartiere, a venir riconosciuto come tassello fondamentale della rete ecologica metropolitana e regionale. Grazie alla sua posizione lungo il torrente Stura, il sito genera un'importante connessione tra le Valli di Lanzo e la Collina torinese, mettendo in relazione le aree protette Parco La Mandria e Riserva del Meisino. Le prospettive di trasformazione dell'area evolvono da parco urbano tradizionale a

componente essenziale nell'infrastruttura verde e blu (Besana et al., 2021).

Questo nuovo approccio multiscalare ed olistico incornicia una nuova ondata di iniziative e proposte progettuali, orientate a migliorare la qualità dell'ambiente urbano e aumentare il valore ecologico attraverso un ventaglio di soluzioni sperimentali, dalle NbS all'ingegneria naturalistica (Quaglia, 2021). Tale cambiamento di prospettiva, sostenendo la transizione da "deserto industriale a bacino ecologico" (Besana et al., 2021), ben si inserisce nel programma Corona Verde IV.

6.2.2 Metodo

L'analisi riportata nel paragrafo precedente mette a punto una serie di elementi critici e opportunità di sviluppo. Partendo da tali aspetti, il processo di riappropriazione di Basse di Stura e la sua trasformazione in luogo di armonia tra istanze naturali e umane deve individuare soluzioni mirate e -laddove possibile- multifunzionali, concorrendo alla progettazione di uno spazio capace di rispondere in maniera coerente alle differenti richieste della comunità multispecifica. In un contesto ideale, tali richieste sono esplicitate e soppesate a priori nel sistema di valutazione, definendo le sfide da affrontare. Quindi, al progettista spetta il compito di associare caratteristiche del sito, sfide e soluzioni possibili. In tale processo, un progetto qualitativo dovrebbe contemplare un'ampia gamma di opzioni progettuali, selezionando le più idonee mediante una valutazione comparativa dei vantaggi e degli svantaggi (Regione Piemonte, 2024).

Il metodo adottato per la definizione di uno scenario di trasformazione dell'area di Basse di Stura segue il ragionamento

sopra riportato. In primis, dall'analisi del sito sono estrapolati nove temi d'azione:

- Conflitti d'uso
- Suolo inquinato
- Ambiti estrattivi
- Bacini idrici
- Gestione delle acque
- Verde areale
- Fauna locale
- Città rigenerata
- Agrosistemi

Quindi, la letteratura e l'osservazione di casi studio simili (World Bank, 2016; Owour, 2022, Cornellini, 2020, Dessi, 2016, 2016; Padoa-Schiocca, 2007; Aldisquarcina, 2010, Catalano, 2016; Morello, 2020, Città Metropolitana di Milano, 2020, Saxena et al., 2020) forniscono linee guida ed esempi concreti. Ciascuna soluzione viene analizzata in termini di impatto, coerenza rapporto costo/efficacia. Tale processo viene riassunto in un abaco¹ di strategie progettuali, strumento utile a comparare i differenti metodi prima della loro selezione e applicazione sinergica.

Conflitti d'uso
<p>Negoziazione pubblico-privato</p>  <p>Piano di acquisizione dell'area che soddisfi entrambe le parti, attraverso risarcimenti monetari, compensazioni alternative, offerte di forme di partecipazione.</p> <p>Scala d'azione: locale</p> <p>Capacità trasformativa: alta</p> <p>Applicabilità e coerenza: alta</p> <p>Costi: alti</p>

<p>Partecipazione comunitaria</p>  <p>Coinvolgimento diretto dei membri della comunità locale nel processo decisionale, progettuale e di gestione.</p> <p>Scala d'azione: locale</p> <p>Capacità trasformativa: alta</p> <p>Applicabilità e coerenza: alta</p> <p>Costi: bassi</p>
<p>Rete di beni culturali</p>  <p>Siti e edifici di alto pregio storico o architettonico valorizzati al fine di incrementare il potenziale turistico-ricettivo e il valore socio-culturale.</p> <p>Scala d'azione: locale-urbana</p> <p>Capacità trasformativa: alta</p> <p>Applicabilità e coerenza: alta</p> <p>Costi: alti</p>
<p>Scenari temporali</p>  <p>Fasi progressive e discostate nel tempo di realizzazione del progetto per favorire l'ottimizzazione delle procedure trasformative e l'accettazione da parte della comunità</p> <p>Scala d'azione: locale-urbana-vasta</p> <p>Capacità trasformativa: alta</p> <p>Applicabilità e coerenza: alta</p> <p>Costi: bassi</p>

¹ L'abaco non pretende di essere completo ed esaustivo. Il fine è l'esplicitazione dei processi logici e procedurali alla base delle scelte progettuali.

Suolo inquinato

Bioventing



Biorimediazione e degradazione dei contaminanti organici nel suolo attraverso i processi metabolici di microrganismi.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: media-bassa

Applicabilità e coerenza: bassa

Costi: bassi

Coltivazione del suolo



Biorimediazione attraverso aerazione controllata del suolo contaminato.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: bassa

Costi: medi

Capping impermeabile



Installazione di uno strato di materiale impermeabile, protettivo e vegetato per ridurre la diffusione dei contaminanti.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: bassa

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: alti

Fitorimediazione



Biorimediazione e degradazione dei contaminanti nel suolo attraverso processi metabolici delle piante.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: bassi

Ambiti estrattivi

Rinaturalizzazione



Fondali di cava riconvertiti ad aree vegetate.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: alta

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medi

Terrazzamenti



Versanti di cava terrazzati per diversificare le tipologie di habitat.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: alta

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medi

Bacini idrici

Sponde rinaturalizzate



Modellazione e rinverdimento delle sponde fluviali e lacustri per ripristinare le funzioni ecosistemiche.

Scala d'azione: vasta

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: bassi

Stagni artificiali



Bacini artificiali di ritenzione delle acque meteoriche con livello idrico permanente.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: media

Costi: medi

Casse di laminazione



Aree occasionalmente allagabili con valore polifunzionale ed ecologico, finalizzate a ridurre i picchi di flusso e rilasciare il volume idrico nel tempo.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medio-alti

Tecniche di bioingegneria



Rimodellazione dell'alveo di magra per ridurre rischi idraulici e riequilibrare il ciclo idrico ed ecologico.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: media-alta

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: vari

Gestione delle acque

Canali vegetati



Canali progettati per favorire il deflusso idrico da un'area impermeabile. forme di partecipazione.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: bassa

Applicabilità e coerenza: media

Costi: medi

Trincee infiltranti



Canali progettati per infiltrare nel sottosuolo e rimuovere gli inquinanti delle acque meteoriche.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: bassa

Applicabilità e coerenza: bassa

Costi: bassi

Bacini di ritenzione vegetati



Depressioni vegetate progettate per la raccolta e purificazione delle acque meteoriche.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: alta

Applicabilità e coerenza: bassa

Costi: medi

Bacini di fitodepurazione



Bacini vegetati progettati per immagazzinare acqua e purificarla.

Scala d'azione: urbana

Capacità trasformativa: alta

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: alti

Bacini di detenzione



Depressioni vegetate progettate per immagazzinare temporaneamente grandi volumi di acqua e rilasciarla nel tempo.

Scala d'azione: urbana-vasta

Capacità trasformativa: alta

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medio-alti

Passerelle sopraelevate



Percorsi sopraelevati rispetto al suolo per garantire la fruizione con tutte le condizioni atmosferiche.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: basse

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medi

Piazze della pioggia



Spiazzi urbani multifunzionali progettati per raccogliere le acque meteoriche in occasione di eventi di precipitazioni abbondanti e per ospitare funzioni civiche e comunitarie nei periodi asciutti.

Scala d'azione: urbana

Capacità trasformativa: alta

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medi

Pavimenti permeabili



Soluzioni pavimentate progettate per permettere il deflusso delle acque di run-off nel suolo.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: basso

Applicabilità e coerenza: bassa

Costi: bassi

Verde areale

Impianti a ciclo breve



Coltivazione di piante mono specie a rapida crescita per aumentare la quantità di carbonio sequestrato e produrre energia da biomassa.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: media

Costi: medi

Selvicoltura naturalistica



Macchie boschive con piante autoctone e diversificate, che ottimizzano il rapporto tra la salute e resilienza dell'ecosistema e benefici economici.

Scala d'azione: urbana

Capacità trasformativa: alta

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: bassi

Foreste Wildlife



Macchie boschive con piante autoctone e diversificate, per la creazione e il miglioramento di una vasta gamma di habitat.

Scala d'azione: urbana

Capacità trasformativa: alta

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medio-alti

Giardini melliferi



Aree verdi la cui selezione di piante è finalizzata ad attrarre insetti impollinatori, predatori e farfalle.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: bassi

Fasce ecotonali arbustive-arboree



Margine boschivo (mantello) progettato per creare una transizione tra habitat differenti, arricchire il mosaico paesaggistico e la biodiversità.

Scala d'azione: urbana

Capacità trasformativa: alta

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: bassi

Giardini palustri



Aree vegetate nei pressi di bacini idrici, con alternanza di piante igrofile e ambienti xerili per supportare la biodiversità e la salute ecosistemica.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: bassi

Fauna

Rifugi



Dispositivi per la protezione e il riposo della fauna selvatica locale.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: bassa

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: bassi

Ponti ecologici



Percorso faunistico per garantire la connessione tra habitat differenti.

Scala d'azione: vasta

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medi

Rigenerare la città

Orti urbani e giardini condivisi



Spazi verdi di dimensione variabile per attività socioculturali.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: bassa

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: bassi

Punti d'osservazione



Strutture o aree progettate per osservare dinamiche ecologiche o elementi del paesaggio.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: bassa

Applicabilità e coerenza: medio-alta

Costi: medi

Parchi giochi



Spazi dedicati ad attività ludiche ricreative all'aperto.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: bassa

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medio-bassi

Attrezzatura sportiva



Spazi dedicati a pratiche sportive all'aperto.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: bassa

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medio-bassi

Filari alberati



Piantumazioni lineari che segnano percorsi principali, con capacità di migliorare il microclima e di ricostruire la trama del paesaggio.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: bassa

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medi

Siepi e fasce tampone



Margine agricolo e trama paesistica ambientale ridisegnata tramite l'aumento della vegetazione.

Scala d'azione: vasta

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: bassi

Mobilità dolce



Percorsi ciclabili o pedonali di connessione con il tessuto urbano per incrementare la fruizione e l'attività sportiva all'aperto.

Scala d'azione: urbana-vasta

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: alta

Costi: medi

Agrivoltaico



Impianto fotovoltaico in concomitanza con attività agricole o pastorali

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: bassa

Applicabilità e coerenza: media

Costi: alti

Agrosistema

Campi inondabili



Aree agricole saltuariamente allagabili, con valore polifunzionale ed ecologico.

Scala d'azione: locale

Capacità trasformativa: media

Applicabilità e coerenza: media

Costi: bassi

6.2.3 Dall'abaco al progetto

I seguenti paragrafi raccolgono l'insieme di strategie selezionate dall'abaco e le calano nel contesto di Basse di Stura.

Conflitti d'uso

Per attuare la trasformazione in parco urbano, così come previsto dal PRG, il Comune di Torino deve entrare in possesso dell'intera superficie del sito, permettendo l'inserimento di attività più compatibili. Si tratta di un'operazione di **acquisizione**, tramite esproprio o cessione gratuita. Tuttavia, non sono reperibili informazioni certe su tempistiche, metodi e strumenti. In questo documento, si ipotizza che l'amministrazione promuova un approccio a fasi, scandendo scenari di trasformazione sulla base dello stato delle procedure di bonifica (Comune di Torino, 2023). Attualmente, Gabrea Tamoil risulta l'unica zona conclusa, Cimi Montubi è soggetta al collaudo finale, e per le frazioni di Martini-Gerardi, della Sintexcal, e di Italgas si hanno le garanzie finanziarie. Al contrario, le restanti zone adiacenti alla riva fluviale (Pilone, Bertola, Benchis, Edilstura, Siragusa, Arlotto e Rockwood) sono ancora in fase di caratterizzazione.

Sulla base di questi dati, si può ipotizzare che le superfici a sud-ovest del Parco, già in buona parte in possesso del Comune e bonificate, possano essere le prime a vedere i procedimenti completati. A seguire, con il trasferimento della sede operativa di Italgas in un'altra zona della città e la riqualificazione dell'ex area agricola di Martini-Gerardi si liberebbe l'ampia area centrale. Più complesso è il discorso sulle cave (Rockwood, Edilstura, Siragusa, Arlotto, Pilone e Sintexcal). Per queste, la cessazione delle attività dovrebbe avvenire gradualmente nel tempo, in

base alla disponibilità di alternative e all'esaurimento delle risorse. Può essere ipotizzata già dai primi anni un'operazione di ridimensionamento, a partire dalla dismissione e rinaturalizzazione della cava Sintexcal.

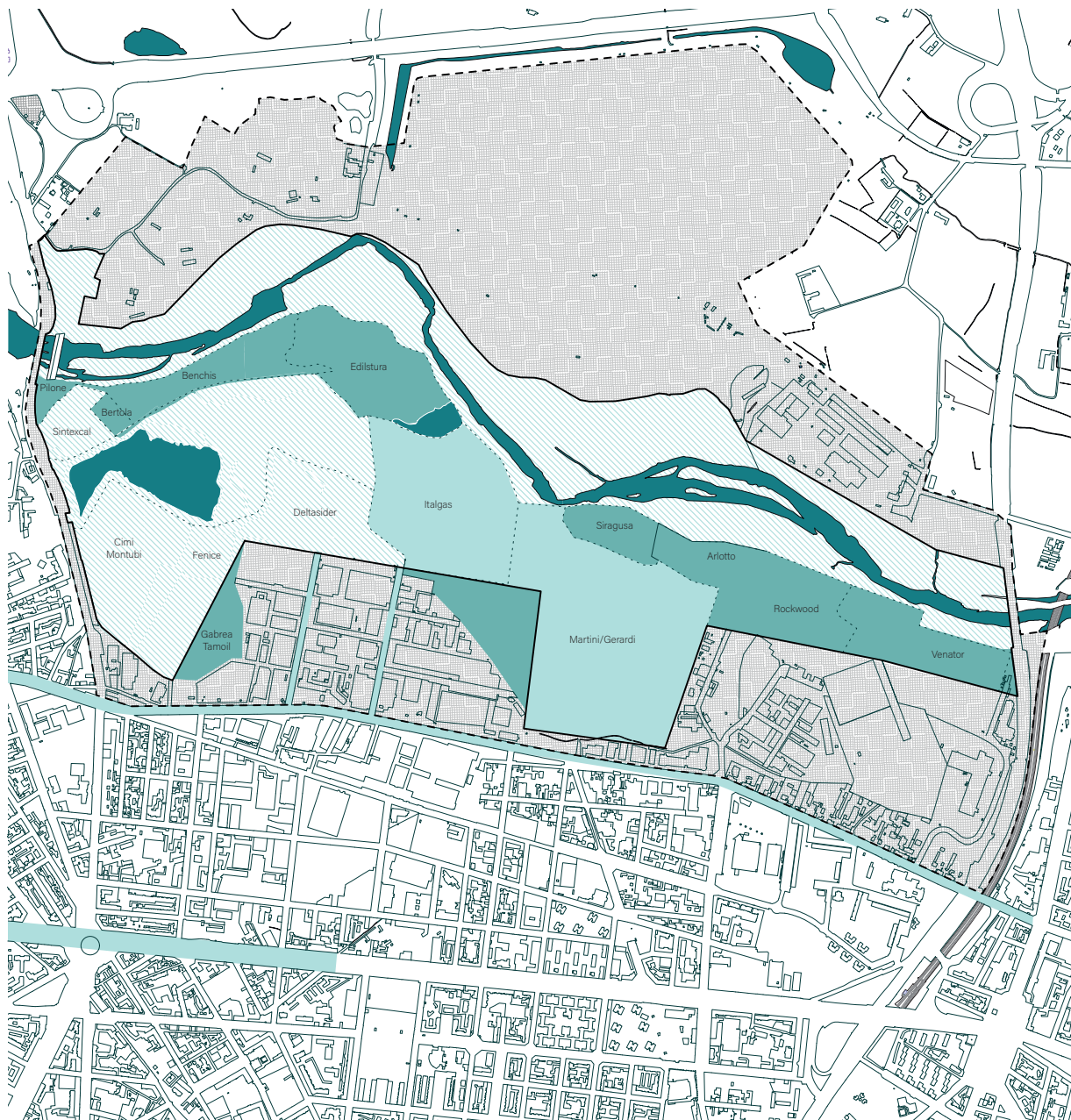
In sintesi, si ipotizzano le seguenti **fasi**:

- Entro il **2026** bonifica e naturalizzazione della fascia sud-ovest del Parco e delle sponde fluviali demaniali.
- Entro il **2030** trasformazione dell'area centrale e costruzione della rete infrastrutturale di collegamento del parco con altre porzioni di città.
- Entro il **2050** rinaturalizzazione delle attività estrattive e gestione del margine edificabile.
- **Dal 2050** in poi progressiva trasformazione delle aree adiacenti al progetto, focalizzata sulla mixità e sulla relazione città-natura.

In questo contesto trasformativo, la comunità rappresenta una delle principali risorse in termini tecnici, finanziari e umani (Chierichetti, 2024).

A tal fine, il processo progettuale contempla l'aspetto sociale e il **coinvolgimento** di molteplici associazioni e centri culturali già attivi sul territorio torinese, ricalcando progettualità simili (vd. Barbero, 2022)

In primo luogo, si immagina una collaborazione tra gli enti di Governo (Città Metropolitana di Torino, Circoscrizione 6, Parco del Po) e le istituzioni accademiche e educative. Il Politecnico e l'Università di Torino potrebbero contribuire alla ricerca sulla biodiversità urbana, sulla lotta ai cambiamenti climatici e sulle tecniche di bonifica. Parallelamente, le associazioni ambientali come "C'è - centro eduteca ambientale", "3bee" e "Inqubatore Culturale" possono dare vita ad attività didattiche, ludiche o sportive per la riscoperta



28) Basse di Stura. Ipotesi progettuale. Fasi di trasformazione..

- Bacini idrici
- Fase 1
- Fase 2
- Fase 3
- Fase 4
- Confini di proprietà

delle risorse naturali, appetibili anche in termini turistici (itinerari ciclopedonali o naturalistici, apicoltura interattiva, letture in sito). L'impresa sociale Stranaidea¹, che gestisce a livello locale l'inserimento lavorativo delle persone in condizioni di fragilità realizzando servizi dedicati all'ambiente e al territorio, può essere un valido supporto per la manutenzione, la cura del verde e la produzione agricola. Infine, si può ipotizzare un coinvolgimento diretto delle scuole del quartiere nei progetti di coltivazione o di apicoltura.

Tale sistema si regge sulla stipulazione di **accordi** - principalmente patti di collaborazione - tra soggetti pubblici, associazioni e cittadini attivi, che, in base ai mutui interessi, hanno come obiettivo la tutela del bene comune. Quindi, le responsabilità della riuscita del progetto vengono suddivise in base alle competenze e risorse dei sottoscrittori, sottraendo una buona parte del carico economico e gestionale dell'amministrazione comunale.

Suolo inquinato

Come precedentemente sottolineato, il sito risulta fortemente compromesso in termini pedologici, idrici e atmosferici. La maggior parte delle risorse di Basse di Stura registra un'alta concentrazione di idrocarburi e metalli pesanti (cromo, nichel, cobalto) a causa dell'attività industriale e di smaltimento dei rifiuti. Per ridurre la presenza o diffusione dei contaminanti e permettere la rinaturalizzazione del sito, si orienta la proposta progettuale verso due differenti strategie.

Per le frazioni dell'Altopiano Deltasider e di Cimi Montubi, si pianifica il completamento delle operazioni stabilite dall'amministrazione comunale (Versienti, 2023), isolando il cumulo di scorie di acciaieria con strati di **materiale impermeabile**. Lo stesso vale per le aree ad alta fruibilità antropica. Questa opzione garantisce un riscontro immediato, riducendo i tempi di attesa.

1 Le associazioni citate sono state selezionate per il loro impegno civile e ambientale e le collaborazioni passate con la Città Metropolitana di Torino. In particolare:

- "Cè - centro eduteca ambientale" dispone di materiale didattico, a supporto dei progetti di educazione alla sostenibilità ambientale. Potrebbe quindi essere un valido supporto per la coordinazione delle attività formative.

- 3Bee è una StartUp che promuove azioni di tutela della biodiversità, di rigenerazione degli spazi urbani e di educazione ambientale, attraverso tecnologie innovative di coltivazione di impollinatori e monitoraggio dello stato di salute degli habitat. Una collaborazione con l'ente potrebbe fornire gli strumenti per la gestione delle arnie e le attività correlate.

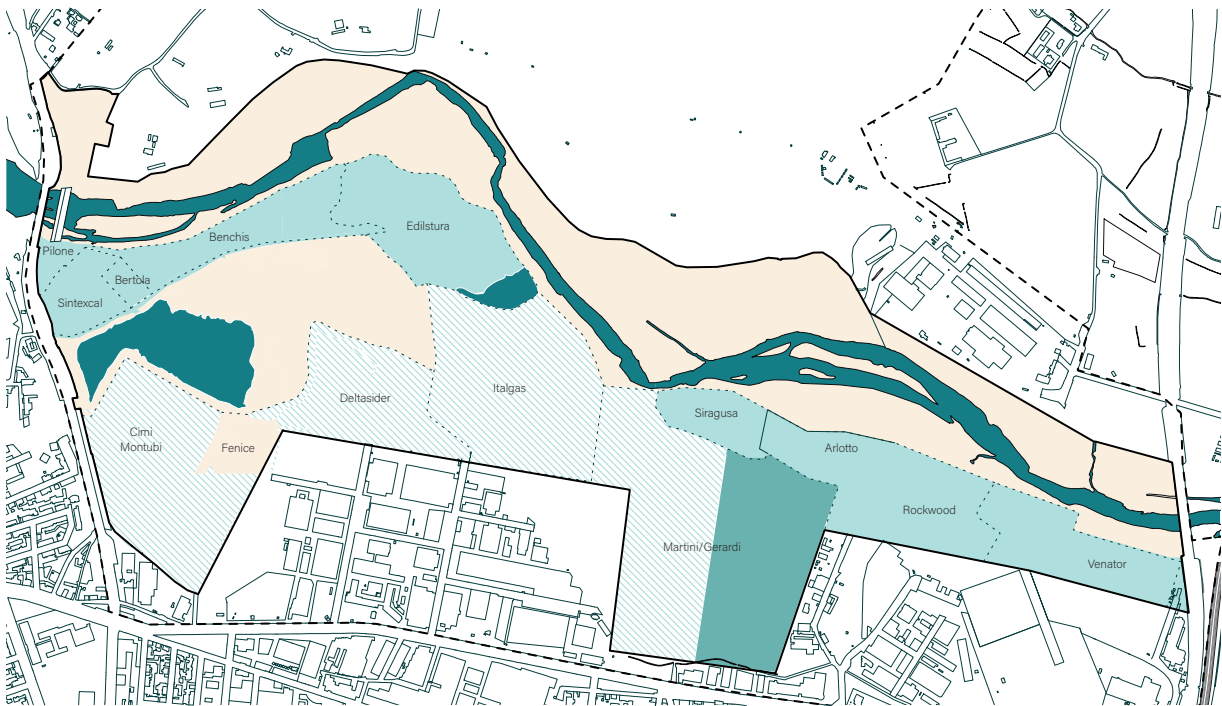
- Inquabatore Culturale è un'associazione culturale. Già nel 2007-2013, con la seconda fase di Corona Verde, era stata attivata una collaborazione, che aveva dato vita ad uno spazio partecipato e aperto ai cittadini attivi per la valorizzazione del territorio, con sede a Venaria Reale. Si propone quindi di estendere tale iniziativa fino al nucleo della metropoli, negli spazi più dismessi e che necessitano di una nuova vita.

Stranidea è stata selezionata per la condivisione di ideali con l'ipotesi progettuali e per la sua assodata presenza nel quartiere, dove si occupa della gestione degli spazi pubblici (cura del verde, raccolta differenziata) e della sensibilizzazione civile attraverso la promozione di servizi rivolti alla comunità (attività formative, laboratori e percorsi identitari).

Al contrario, per le fasce più vicine al fiume e destinate a boschi ripariali si propone un sistema di **biobonifica con fitorimediazione**, ovvero un processo che sfrutta le piante per riportare il terreno allo stato di salute (EC, 2011). Il mix di specie vegetali scelto per la decontaminazione dell'area comprende piante a portamento arboreo (pioppo cipressino, paulonia, salice, ontano, viburno) e arbustivo (ginestra dei carbonai, corniolo, ligustro, prugnolo). La fitodepurazione rappresenta un approccio più sostenibile da un punto di vista ecologico-ambientale. Tuttavia, il processo risulta lungo, per cui non adatto

all'applicazione su tutta la superficie del Parco.

Infine, si propone di convertire la porzione ad Est della Cascina Boscaglia in un sito per sperimentare e monitorare nuove tecnologie di bonifica. Tale spazio viene quindi destinato alla piantumazione di colture specifiche, in grado di massimizzare l'assorbimento dei componenti inquinanti, in combinazione con **organismi bioriduttori** (anellidi) e sostanze organiche (letame), che garantiscono la stimolazione dei cicli biogeochimici e rinforzano il carattere naturalistico del sito (Manca, 2009).



28) Basse di Stura. Ipotesi progettuale. Tecniche di bonifica del suolo.

- Bacini idrici
- Già eseguita o non necessaria
- Capping impermeabile
- Fitodepurazione
- Fitodepurazione combinata
- Confini di proprietà

Ambiti estrattivi

Nella proposta progettuale, si prevede un ridimensionamento progressivo delle superficie attualmente destinata ad attività estrattive (23%). Questo processo porterebbe alla liberazione di suoli sterili - con frammenti di rocce fratturate e depositi di rifiuti e calce - e morfologicamente alterati a causa dei processi di estrazione e accumulo di materiale. Per giunta, in queste aree, la conformazione scoscesa e la mancata coesione interna degli aggregati favorisce fenomeni di erosione e frane. Il ripristino ambientale risulta perciò un processo complesso ma essenziale.

Laddove possibile, la **rinaturalizzazione** assumerebbe un ruolo decisivo nel bloccare i fenomeni erosivi, migliorare la struttura del terreno, la fertilità e la capacità idrica. A tal fine, la proposta progettuale elabora per i versanti delle cave Sintexcal e Riformal un sistema di coltivazione di erbacee a radice profonda, in grado di sopportare le condizioni pedoclimatiche del sito. Sui rispettivi fondali asciutti si agirebbe tramite processi di rimboschimento mesofilo, in cui prevalgano esemplari di farnie, roveri, frassini maggiori e carpini bianchi, per una densità media di 800 piante ad ettaro (Armellin, 2015) e con specie di fiorume autoctono e mellifero, ulteriore incentivo allo sviluppo dell'ecosistema (Gilardelli et al., 2011).

Per l'area di Edilstura, invece, viene proposto un intervento mirato all'**uso didattico-ricreativo**. La geomorfologia del sito potrebbe diventare occasione per sperimentare direttamente con i materiali dell'alveo fluviale e riflettere sugli impatti antropici. In questo caso, la stabilizzazione dei versanti avverrebbe attraverso l'inserimento di rinforzi geotessili.

Bacini idrici

Di fronte allo scarso valore ecologico delle due formazioni lacustri artificiali Benchis e Martini, dovuto alle sponde irregolari e scoscese, il progetto intende **rimodellarne** le rive, addolcendone la morfologia con riporti di terra nelle porzioni estremamente ripide (Digiovanazzo et al., 2011).

I nuovi margini diventerebbero occasione per creare habitat naturali e diversificati. A partire dalla zona asciutta e più elevata, si piantumerebbero ontani, salici e pioppi, specie tipiche delle formazioni boschive ripariali. A seguire, lungo le sponde, i nuclei vegetali assumerebbero una struttura cespugliosa ed erbacea (tra cui carex elata, carex pseudocyperus, la mentha acquatica, lysimachia vulgaris, polygonum hydropiper, lythrum salicaria). La parte più bassa verrebbe mantenuta a canneto palustre, alternandolo però a spiagge di ciottoli e ghiaia, capaci di formare microhabitat xerici (fortemente aridi), ideali per uccelli, rettili e insetti. Infine, sotto la superficie dell'acqua, piante igrofile contribuirebbero alla biodiversità e al miglioramento della qualità idrica (Zavagno, 2011).

Gestione delle acque

I punti critici a rischio di allagamento, in parte causati dall'attività antropica (Regione Piemonte, 1999), potrebbero trasformarsi in **aree di detenzione**, con lo scopo di contenere temporaneamente i volumi di acqua in esubero provenienti dal Lago Martini o dal corso fluviale. Questo sistema, consentendo un rilascio graduale e controllato del flusso d'acqua, permetterebbe di generare spazi multifunzionali e flessibili che, a seconda delle condizioni meteoriche, possono essere secche o umide.

Di conseguenza vengono ipotizzati anche dei percorsi adatti alle diverse condizioni: puntualmente, i **sentieri pedonali** vengono rialzati rispetto al livello del suolo, garantendo una fruizione continua del sito.

Verde areale

Il progetto mira alla rinaturalizzazione di Basse di Stura. A tal fine, la selezione e diversificazione delle strategie progettuali per il verde areale ha un ruolo essenziale.

Come prima azione, si infoltirebbero ed espanderebbero i **sistemi forestali** e boschivi già esistenti nel Parco la Marmorina e sulle sponde fluviali.

Questi verrebbero affiancati da ecotoni di **mantello**, ovvero delle fasce di transizione tra il bosco e gli ecosistemi adiacenti. Tali confini sarebbero quindi costituiti da un'alternanza di alberi, arbusti ed essenze erbacee, che, attraverso il loro diradamento progressivo, costituirebbero un ulteriore elemento di arricchimento del mosaico paesaggistico, come corridoio ecologico e filtro naturale (Franchino & Frettoloso, 2022).

Anche le restanti aree verdi del parco seguirebbero il **principio di diversificazione**: per ogni zona viene ipotizzata la formazione di habitat sulla base dei bisogni della fauna locale, allo scopo di fornire spazi per il riparo, la nidificazione e l'approvvigionamento.

Ad esempio, il giardino mellifero, previsto per la zona Est del Parco favorirebbe la presenza di un'ampia gamma di insetti impollinatori. Lo stesso processo di fecondazione naturale, a sua volta, gioverebbe alla salute e riproduttività della vegetazione.

Sistemi boschivi:

Specie prevalenti previste: pioppi, farnie, roveri, frassini, carpini, aceri, tigli, ligustri, viburno.



Mantello:

Specie prevalenti previste: biancospini, prugnoli, crespini, ligustri, noccioli, pallon di maggio, berrette da prete.



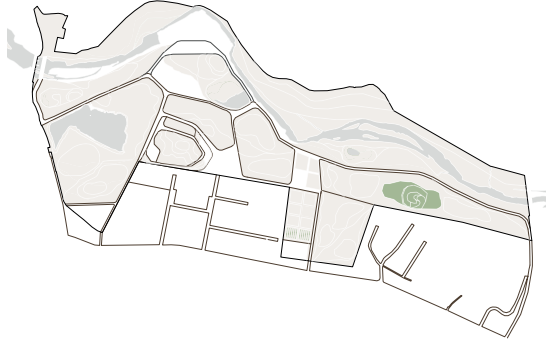
Giardini selvatici

Specie prevalenti previste: achillea, echinacea, edera comune, clematide selvatica.



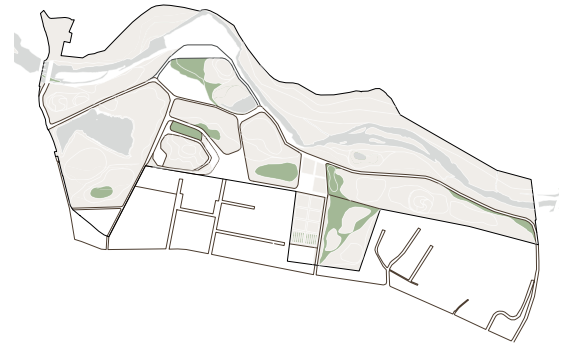
Mellifero:

Specie prevalenti previste: ciliegio, nocciolo, acacia, lavanda, echinacea, salvia, trifoglio, consolle.



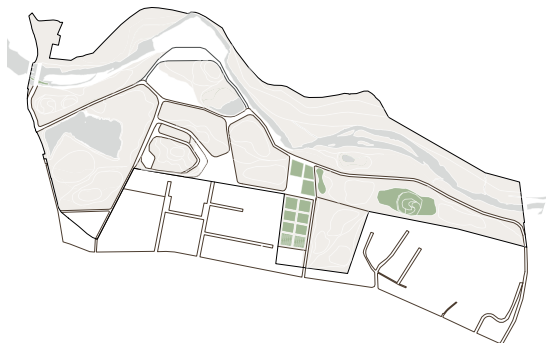
Prato:

Specie prevalenti previste: graminacee per prati (festuca, poa, agrostida) e fiori spontanei (achillea, trifoglio, ranuncolo).



Produttivo:

Specie prevalenti previste: alberi da frutto, brassicacee, ortaggi soiless, ciliegio, nocciolo, lavanda, echinacea, salvia, trifoglio.

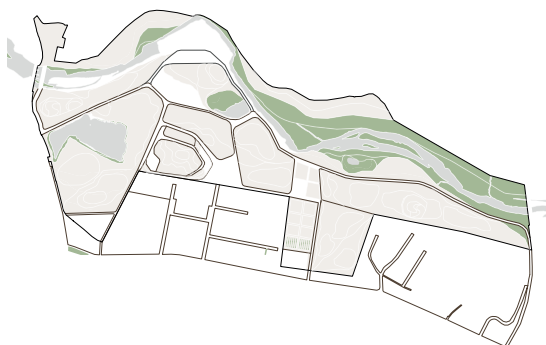


Fauna

Il tasso di benessere della fauna può essere ulteriormente aumentato tramite la pianificazione di sistemi di supporto alle funzioni biologiche sparsi nel sito, ad imitazione di elementi presenti in natura all'interno dei contesti antropizzati. Nell'ipotesi progettuale, si ipotizza una rete diffusa di **rifugi** e **luoghi di approvvigionamento**, che, a seconda dei diversi habitat, sopperiscono ai bisogni delle differenti specie. Il Lago Benchis potrebbe rinforzare la vocazione di riparo per gli uccelli acquatici, attraverso l'installazione di zattere galleggianti in legno che, emulando gli isolotti naturali, fungerebbero da oasi di nidificazione. Allo stesso modo si propone di inserire cassette per uccelli, per piccoli mammiferi o per insetti all'interno dei differenti ecotoni.

Igrofilo:

Specie prevalenti previste: cipresso acquatico, calta palustre, ninfa bianca, spargano, giunco, tifa.



Rigenerare la città







Alla progettazione di uno spazio ecologicamente ricco ed in salute, si affianca la prospettiva di innescare una nuova forma di interazione uomo-natura. Il raggiungimento del target è possibile solo nell'ottica di ribaltare la percezione

negativa della popolazione nei confronti del Parco, conseguenza di anni di isolamento e del disordinato mosaico di funzioni incongrue. In primis, per reintegrare l'area nel contesto urbano, l'accessibilità - in termini fisici, visivi ed emotivi - riveste un ruolo essenziale. Il progetto intende quindi intervenire sull'infrastruttura esterna al sito, promuovendo il completamento del sistema **ciclabile** esistente, ma attualmente interrotto. Il tema delle connessioni assumerebbe anche un valore simbolico, alludendo alla ricucitura della città con il suo patrimonio ambientale. Tali percorsi rappresentano, infatti, un collegamento tra il parco, il tessuto urbano

circostante e alcuni dei principali elementi dell'infrastruttura verde-blu torinese (Parco della Pellerina a Sud, confluenza del Po ad Est, Parco di Chico Mendes e Parco la Mandria a Nord).

In seconda battuta, la riqualificazione dello spazio urbano avviene attraverso il consolidamento di un'immagine di Parco come bene comune, per cui si riconosce la necessita di riformulare l'identità urbana di Basse di Stura: il distretto, come "non-luogo" post-industriale, rappresenta un'occasione per creare uno spazio di incontro e di crescita. Nella proposta progettuale, il Parco diventerebbe sede di



-  Accessi principali
-  Accessi secondari
-  Percorsi ciclo-pedonali esistenti
-  Percorsi ciclo-pedonali in progetto
-  Principali punti attrattivi
-  Area naturalistico ad accesso limitato

numerose attività e i marker del passato industriale verrebbero trasformati in elementi di scoperta e di intrattenimento. Il ventaglio di azioni proposto è incentrato su esperienze di avvicinamento alla natura e al paesaggio, come atti **educativi, ricreativi e aggregativi**, basati sulla sensorialità (percezione di profumi e rumori) o sul contatto diretto (giocare, osservare la fauna, sperimentare con la sabbia, arrampicarsi su pareti rocciose).

Agrosistema

In ultimo, nel progetto si prevede di integrare soluzioni di agricoltura urbana, la quale, oltre il valore aggregativo ed ecologico, rimanda alla memoria storica di Basse di Stura. Le cascine Ressia e Boscaglia, testimonianza del passato agricolo, verrebbero convertite ad usi misti-ricettivi, per la fornitura di nuovi servizi al Parco. La Cascina Boscaglia manterrebbe comunque il carattere rurale: al suo interno gli spazi verrebbero riconfigurati per adempiere sia ad attività didattiche e produttive, quali la lavorazione della cera e la ricerca sulle tecniche di fitodepurazione, sia di vendita al dettaglio di derrate alimentari. Esternamente, si vorrebbe ripristinare la funzione agricola originale, con una fascia di campi che si estende dal margine urbano alla sponda fluviale, in cui si alternano frutteti, orti in terra, coltivazioni soiless - acquaponiche o idroponiche - e lotti agrivoltaici.

Come da tradizione, il sistema verrebbe accompagnato dall'inserimento di filari alberati - biancospini, tigli, ippocastani, platani, prugnolo, ligustro, noccioli - e siepi. Tale accortezza permetterebbe di assolvere alla duplice funzione di segno e di corridoio ecologico per la connettività e la salute dell'ecosistema.





29) Basse di Stura. Ipotesi progettuale. Masterplan..

6.3 La valutazione








Definite le strategie progettuali e trasferite sul masterplan, si procede con la valutazione dello scenario trasformativo con entrambi i sistemi valutativi, al fine di riconoscere come questi possano, a partire da una stessa proposta, riportare risultati molto distanti. Tali risultati sono sintetizzati di seguito in forma tabellare¹.

6.3.1 CV IV

Assegnazione del punteggio a ciascun indicatore:

	SFIDA	INDICATORE	V _i
CV1.1	La capacità economico-finanziaria.	Preventivazione dei costi di gestione	0/4
		Disponibilità a cofinanziare	0/4
CV1.2	La qualità economica finanziaria del progetto	Migliore rapporto costi-benefici	4/6
		Pertinenza dei costi rispetto all'intervento	4/4
CV2.1	La rispondenza alla pianificazione ai diversi livelli territoriali.	-	3/3
		Coerenza con strumenti di pianificazione	2/2
CV2.2	Il completamento di programmi/interventi	-	5/5
CV2.3	La progettazione sovracomunale e di area vasta.	-	0/5
CV2.4	L'attivazione di sinergie con altre azioni del PR FESR.	-	8/8
CV2.5	L'innovazione.	Processi innovativi	5/5
		Strumenti innovativi	5/5

¹ Per informazioni specifiche relative a metodi di misura, strumenti applicati, fonti e scale di confronto si rimanda all'appendice in fondo al documento.







 CV2.5	Manutenzione e gestione dell'intervento	-	6/10
 CV3.1	La coerenza con una visione strategica da cui emergano i reali bisogni del territorio.	Sostenibilità dell'intervento in termini di benefici duraturi in relazione agli obiettivi di carattere ambientale e a quelli di carattere sociale	2/3
		Condivisione dell'intervento che evidenzia anche il processo di analisi, identificazione e gestione dei conflitti esistenti o potenziali con i potenziali beneficiari	2/2
 CV3.2	Il potenziamento della biodiversità e dei servizi ecosistemici.	Capacità dell'intervento di contribuire al potenziamento della biodiversità	10/10
		Capacità dell'intervento di contribuire al potenziamento dei servizi ecosistemici	5/5
		Capacità dell'intervento di recuperare suolo consumato	4/5
 CV3.3	La sostenibilità ambientale e le certificazioni ambientali volontarie di processo o di prodotto.	La certificazione dei servizi ecosistemici come da linee di indirizzo di cui alla Determina Dirigenziale 135/a1601C/2024 di aggiornamento della D.G.R. 18 Febbraio 2022, n. 24-4672	0/3
		l'attivazione e l'ottenimento di altre certificazioni di sistema di gestione ambientale (UNI 14000, EMAS, etc.).	0/2
 CV4.1	L'integrazione delle attività formative-educative.	-	3/3
 CV4.2	L'accessibilità e fruibilità dei beni ambientali a tutte le categorie diversamente abili.	-	3/3
 CV4.3	La diffusione di pari opportunità.	-	3/3




Calcolo del punteggio complessivo:

Il punteggio complessivo raggiunto dal progetto con Corona Verde è di **74** punti su un totale di 100.

6.3.2 REACT

Assegnazione del punteggio a ciascun indicatore:

AM	SFIDA	INDICATORE	V _i
A1.1 	La promozione di attività utili alla comunità.	Promozione di nuovi business compatibili (produzione energetica, agricoltura urbana o periurbana, attività ricettive e turistiche).	1/1
		Promozione di attività ludiche o di loisir.	1/1
		Aumento della fruibilità pedonale o ciclabile.	2/2
A1.2 	La capacità di generare benessere.	Grado di ombreggiamento naturale dell'intervento.	2/2
		Riduzione dell'inquinamento acustico.	1/1
A2.1 	Coerenza, compatibilità, lungimiranza	Rispondenza del progetto alla pianificazione ai diversi livelli territoriali.	1/1
		Presenza piano di gestione anche mediante soluzioni bottom-up.	2/2
A2.2 	La finanziabilità dell'intervento.	Attivazione di sinergie con azioni del PR FESR.	1/2
		Completamento di progetti in corso o in via di sviluppo finanziati con risorse comunitarie e/onazionali.	2/2
		Progettazione sovralocale.	1/2
A3.1 	L'inclusione di attività formative-educative alla sostenibilità.	Pianificazione dell'attività formativa.	2/2
		Comunicazione e diffusione dei principi del programma.	1/1
A3.2 	La riqualificazione urbana.	Accessibilità allo spazio pubblico.	1/1
		Adozione di soluzioni o tecniche innovative e orientate alla sostenibilità a favore del recupero dello spazio urbano, promuov	1/1

 A3.3	L'inclusività e il coinvolgimento della comunità	Perseguimento degli obiettivi di pari opportunità e non discriminazione.	1/1
		Coinvolgimento e collaborazione di molteplici categorie di stakeholder	1/1
 A4.1	L'adattamento e la mitigazione ai cambiamenti climatici.	Capacità di sequestrare anidride carbonica da parte della nuova vegetazione piantumata.	3/3
 A4.2	La gestione del rischio idrico.	Gestione delle risorse idriche	1/2
		Permeabilità del suolo	1/2
 A5.1	Il potenziamento della connettività ecologica.	Connessioni con aree verdi urbane o periurbane.	2/2
		Connessione con aree ad elevato pregio ecologico.	1/1
		Coazione degli habitat in progetto.	2/2
 A5.2	La capacità di migliorare la condizione di salute dell'ecosistema.	Wildlife-friendly design.	2/2
		Densità e diversità delle specie per habitat.	1/2
		Gestione dei margini di disturbo antropico.	1/1

Il punteggio, calcolato unicamente con la sommatoria dei singoli indicatori è pari a **35** punti su un totale di 40.

Tuttavia, rispetto a CV IV, REACT prevede di attuare due ulteriori passaggi al fine di affinare il risultato del progetto in base alle esigenze dei valutatori.

In particolare, ciascun indicatore deve essere moltiplicato per un fattore correttivo, pari al suo indice di correlazione, esplicitando in termini numerici quanto tale aspetto progettuale abbia riverbero positivo o negativo su tutti gli altri indicatori.

Inoltre, se in CV IV i pesi erano associati direttamente al punteggio dell'indicatore, nel caso di REACT la ponderazione dei risultati viene fatta in un secondo momento e sull'ambito complessivo, con l'obiettivo di rendere maggiormente chiara la gerarchia degli obiettivi del programma.

La correzione dei risultati:

INDICATORE	V_i	C (%)	$V_i C_i$
Promozione di nuovi business compatibili (produzione energetica, agricoltura urbana o periurbana, attività ricettive e turistiche).	1/1	0.00	1.00
Promozione di attività ludiche o di loisir.	1/1	-1.00	0.99
Aumento della fruibilità pedonale o ciclabile.	2/2	0.33	2.01
Grado di ombreggiamento naturale dell'intervento.	2/2	1.33	2.03
Riduzione dell'inquinamento acustico.	1/1	-0.33	1.00
Rispondenza del progetto alla pianificazione ai diversi livelli territoriali.	1/1	1.00	1.01
Presenza piano di gestione anche mediante soluzioni bottom-up.	2/2	1.00	2.02
Attivazione di sinergie con azioni del PR FESR.	1/2	2.33	1.02
Completamento di progetti in corso o in via di sviluppo finanziati con risorse comunitarie e/ onazionali.	2/2	0.00	2.00
Progettazione sovralocale.	1/2	2.00	1.02
Pianificazione dell'attività formativa.	2/2	1.00	2.02
Comunicazione e diffusione dei principi del programma.	1/1	1.00	1.01
Accessibilità allo spazio pubblico.	1/1	0.33	1.00
Adozione di soluzioni o tecniche innovative e orientate alla sostenibilità a favore del recupero dello spazio urbano, promuov	1/1	1.00	1.01
Perseguimento degli obiettivi di pari opportunità e non discriminazione.	1/1	0.00	1.00
Coinvolgimento e collaborazione di molteplici categorie di stakeholder	1/1	2.00	1.02
Capacità di sequestrare anidride carbonica da parte della nuova vegetazione piantumata.	3/3	1.21	3.04
Gestione delle risorse idriche	1/2	0.63	1.01
Permeabilità del suolo	1/2	0.96	1.01

Connessioni con aree verdi urbane o periurbane.	2/2	2.33	2.05
Connessione con aree ad elevato pregio ecologico.	1/1	1.33	1.01
Coesione degli habitat in progetto.	2/2	1.63	2.03
Wildlife-friendly design.	2/2	1.88	2.04
Densità e diversità delle specie per habitat.	1/2	0.50	1.01
Gestione dei margini di disturbo antropico.	1/1	0.29	1.00

Il punteggio aggiornato, calcolato sommando i punteggi assegnati ai singoli indicatori corretti del fattori C è pari a **35,34** punti su un totale di 40. Dove $V_i C_i$ è pari al valore assegnato all'indicatore addizionato di un fattore correttivo pari al valore stesso dell'indicatore per il coefficiente di correlazione:

$$V_i C_i = V_i (1 + C)$$

La correlazione, a livello di calcolo, non varia i risultati. Tuttavia permette di riflettere sulle sinergie e quindi di favorire, anche se di poco, gli interventi che promuovono soluzioni progettuali olistiche e sfaccettate.

La pesatura:

SFIDA	$V_i C_i$	V_A	V_A (normalizzato)	W_A	$V_A W_A$ (normalizzato)
La promozione di attività utili alla comunità.	1.00	7	19.86	5%	4/4
	0.99				
	2.01				
La capacità di generare benessere.	2.03				
	1.00				

Coerenza, compatibilità, lungimiranza	1.01	7.1	20.01	12%	10/13
	2.02				
La finanziabilità dell'intervento.	1.02	7.1	19.98	13%	11/11
	2.00				
	1.02				
L'inclusione di attività formative-educative alla sostenibilità.	2.02	7.1	19.98	13%	11/11
	1.01				
La riqualificazione urbana.	1.00	7.1	19.98	13%	11/11
	1.01				
L'inclusività e il coinvolgimento della comunità	1.00	7.1	19.98	13%	11/11
	1.02				
L'adattamento e la mitigazione ai cambiamenti climatici.	3.04	5.1	14.29	30%	18/25
La gestione del rischio idrico.	1.01	5.1	14.29	30%	18/25
	1.01				
Il potenziamento della connettività ecologica.	2.05	9.1	25.85	40%	43/47
	1.01				
	2.03				
La capacità di migliorare la condizione di salute dell'ecosistema.	2.04	9.1	25.85	40%	43/47
	1.01				
	1.00				

Calcolo del punteggio complessivo:

Il punteggio aggiornato e complessivo computato con il metodo REACT, calcolato sommando i punteggi pesati e normalizzati di ciascun ambito è pari a **86/100**.

6.3.3 Confronto: potenzialità e limiti del nuovo modello

I due modelli riportano dei risultati, in termini numerici, pressoché paragonabili. In entrambi i casi, il progetto viene valutato positivamente, raggiungendo un punteggio del **74%** con CV IV e dell'**86%** con *REACT*.

Lo scenario di trasformazione ipotizzato tiene in considerazione i diversi aspetti della progettazione, lavorando in maniera olistica: questo permette di ottenere complessivamente un risultato medio-alto, che potrebbe permettere all'ente di riferimento di ottenere i finanziamenti per l'intervento.

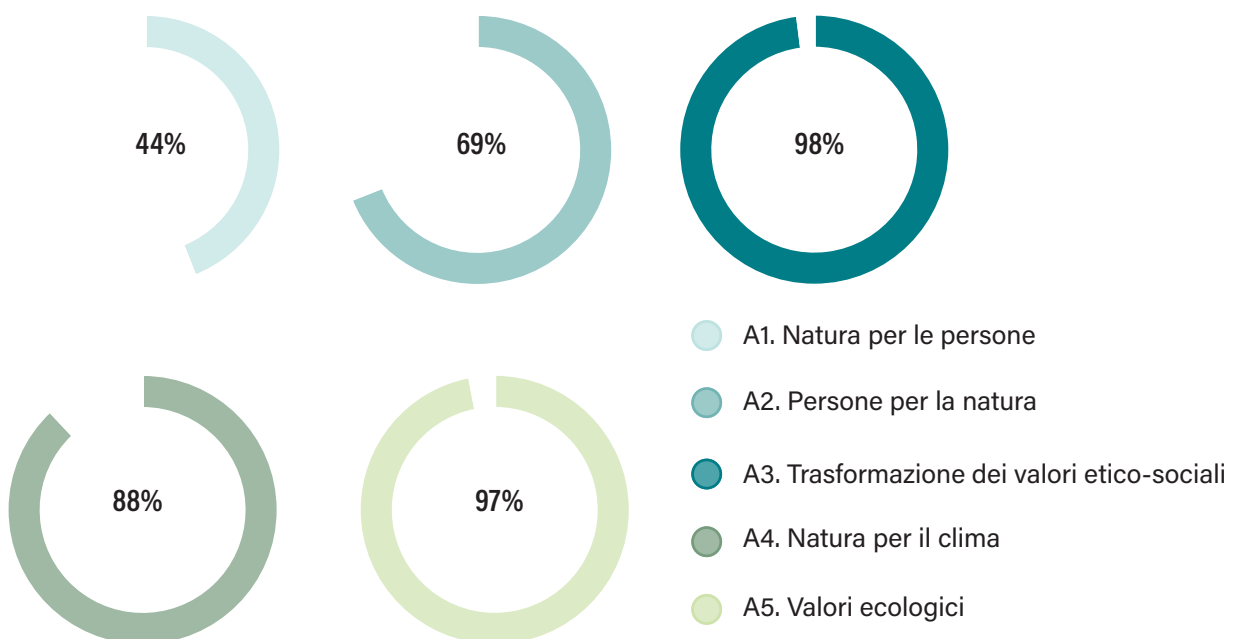
Contestualmente, è essenziale notare le differenze nella distribuzione di tali punteggi. Nel caso di Corona Verde il progetto soddisfa in maniera quasi completa i criteri valutativi legati al carattere ecologico, sociale e ambientale, con un grado di completezza rispettivamente pari al 97%, 88% e 98%. Tuttavia dal risultato globale non emerge tale aspetto, che in quanto viene drasticamente ridotto

da punteggi meno alti nelle categorie finanziarie e gestionali.

Questi ultimi, insieme, coprono oltre il 60% del punteggio, e rischiano quindi di innescare meccanismi di compensazione a favore di progetti orientati alla massimizzazione dei benefici economici. Già solo ipotizzando che il Comune di riferimento dimostri un maggiore impegno economico, il punteggio potrebbe aumentare fino a 8 punti percentuali. Allo stesso modo, la presenza di una certificazione ambientale, garantirebbe l'accesso ad altri 5 punti.

Al contrario, la totalità dei punti relativi ai temi ambientali ed ecologici è pari solo al 22%. Inoltre, i requisiti richiesti per i temi legati alla biodiversità o ai servizi ecosistemici sono difficilmente attribuibili ad un punteggio certo, mancando dei sistemi di riferimento utili ai progettisti per orientarsi.

Questo sistema di fatto non permette di valutare a pieno il potenziale delle NbS di rinaturalizzazione dello spazio urbano



30) Valutazione dell'ipotesi progettuale con CV IV. Percentuale di punteggio raggiunto..

e periurbano, e quindi sminuisce la loro capacità di generare spazi di coesistenza.

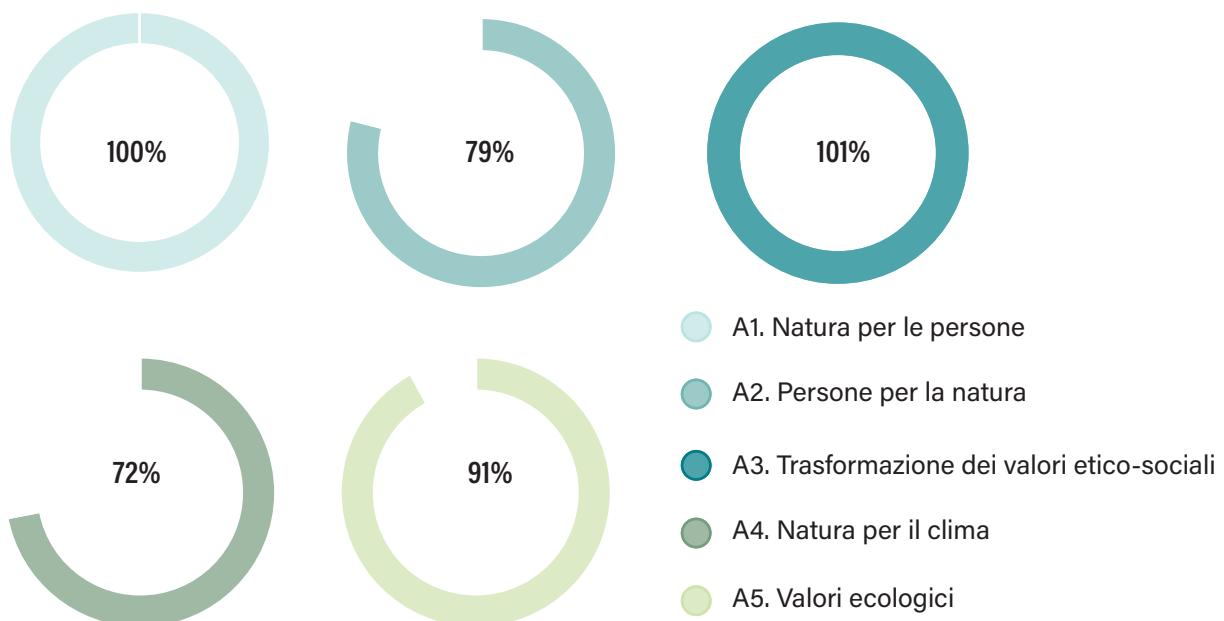
Inoltre, seppur la Regione individui una soglia di accettabilità - definita come minima capacità di potenziamento della biodiversità e dei servizi ecosistemici pari a 0 - tale valore potrebbe non garantire a pieno il soddisfacimento di entrambi gli indicatori, non contemplando possibili conflitti. Ipotizzando, di sostituire il Parco dello scenario trasformativo proposto per Basse di Stura con una monocoltura a rapida crescita con un alto potenziale di assorbimento di CO₂, tale opzione, per assurdo, potrebbe non essere soggetta alla soglia di accettabilità, in quanto permette di raggiungere i servizi ecosistemici richiesti (sequestro di CO₂ e riduzione del consumo di suolo). Eppure, essa sarebbe in contraddizione con uno dei requisiti del programma, ovvero quello di favorire la protezione e conservazione del capitale naturale e della biodiversità (Regione Piemonte, 2024).

In sostanza, i criteri di valutazione ambientali ed ecologici di CV IV potrebbero

non risultare sufficienti, né in termini quantitativi, né qualitativi.

Questa divergenza tra obiettivi e punteggi associati ai rispettivi indicatori si potrebbe riflettere nell'approvazione di progetti scarsamente orientati agli aspetti ecologici, ma che riescono a soddisfare i criteri procedurali ed economici. Ancora, questo potrebbe apportare gravi disequilibri nella distribuzione dei finanziamenti, accentrando le risorse pubbliche nelle sole municipalità (o gruppi di enti) che, già a priori, sono dotate di risorse tecniche ed economiche.

Il sistema REACT, al contrario, intende favorire un approccio più ecocentrico ed equo. Coerentemente con i presupposti per l'infrastrutturazione verde e blu del territorio, l'obiettivo è quello di permettere una trasformazione generalizzata e diffusa del paesaggio urbano e periurbano. Rispetto al metodo CV IV, che tende a privilegiare aspetti economici e di governance a discapito degli obiettivi ecologici, REACT pone al centro della valutazione gli aspetti legati alla biodiversità e al cambiamento



31) Valutazione dell'ipotesi progettuale con REACT. Percentuale di punteggio raggiunto..

climatico, essenziali per garantire la sostenibilità e coerenza dei progetti.

Quasi il 50% del punteggio complessivo è associato agli indicatori ecologici che riguardano la connettività e la salute degli habitat (A5). A questo si aggiunge un ulteriore 25% del punteggio sugli aspetti climatici (A4). Gli ambiti A5 e A4 all'interno della griglia di valutazione da soli ricoprono i 3/4 del punteggio, permettendo di arginare l'importanza affidata all'impatto economico.

Per di più, l'analisi dalle correlazioni si possono ottenere dei punteggi bonus laddove l'intervento proposto riesce a sviluppare delle sinergie positive forti. L'ambito A3 nello scenario immaginato, raggiunge il 101% del punteggio ottenibile, in virtù della sua aderenza in termini di educazione ambientale (A3.1), ridefinizione urbana (A3.2) e inclusività (A3.3). Viceversa, il riscontro di dinamiche sia antisinergiche che sinergiche nell'ambito A1 stabilisce una compensazione dei valori, e quindi una scarsa incidenza sulle dinamiche valutative.

Tuttavia, proprio la procedura di calcolo delle correlazioni può risultare uno dei limiti del sistema valutativo proposto. Da un lato, il meccanismo permette di catturare le relazioni esistenti tra diversi fenomeni, affrontando la complessità delle interazioni tra gli ecosistemi, d'altra parte si può incorrere in distorsioni dei dati, a causa dalla sovrapposizione delle variabili. La combinazione delle interazioni potrebbe infatti produrre delle inflazioni nel risultato finale, nascondendo o enfatizzando gli effetti di alcuni indicatori. Di conseguenza, potrebbe essere necessario adottare alcune accortezze.

In questo contesto, il fattore di correlazione tra le variabili viene valutato

come aspetto meramente qualitativo, definendo numericamente solo i legami ritenuti più forti. Tuttavia, potrebbe essere necessario attuare un approfondimento del tema, stimando in maniera analitica le correlazioni esistenti e definendo delle regole per limitare il rischio di sovrastimare o sottostimare alcuni aspetti del progetto. Nell'ottica di integrare questa miglioramento, REACT potrebbe inserirsi nel panorama degli strumenti di pianificazione del paesaggio, come strumento di supporto alle amministrazioni nella pianificazione, e di conseguenza, come elemento centrale nella transizione verso nuovi modi di vivere con la natura.

Riflessioni conclusive

Le crescenti pressioni che gravano sugli ecosistemi, dovute all'intensificarsi dei fenomeni di urbanizzazione e dei cambiamenti climatici, sono ad oggi un tema cruciale nel dibattito accademico ed istituzionale. A partire dagli anni Novanta del secolo scorso, politiche e strategie a scala globale, nazionale e locale hanno promosso lo sviluppo di strategie atte ad arginare i danni e a ripristinare gli habitat danneggiati.

In questo processo si è inserito un progressivo cambio di mentalità, dovuto al riconoscimento della natura come risorsa essenziale per la vita e il benessere dell'uomo. Nasce così una nuova visione integrata degli ecosistemi, in cui si incentiva una progettazione di spazi verdi capaci di rispondere a molteplici criticità, dalla produzione alimentare, alla qualità estetica e alla lotta ai cambiamenti climatici. Quindi si sono diffusi sistemi di interventi strategici ed economicamente vantaggiosi, come l'**adattamento basato sugli ecosistemi** (EBA) e le **infrastrutture verdi** (GI). Di recente, tali soluzioni sono state inglobate nel concetto "ombrello" di **Nature based-Solution** (NbS), con il quale si intendono operazioni mirate all'uso intenzionale delle componenti naturali, per allineare narrative ecologiche, economiche, sociali e ambientali. Se correttamente pianificate, le NbS possono essere un valido alleato per la conservazione della biodiversità e la creazione di spazi urbani vegetati di qualità.

Tuttavia, la focalizzazione sui benefici antropici ha assunto un ruolo preponderante portando alla ricerca di soluzioni sempre più funzionali, efficaci ed estetiche. Questa logica strumentalizzante, figlia delle stesse dinamiche che hanno condotto alla perdita di biodiversità, permea in primis gli strumenti utilizzati dalle amministrazioni

per la valutazione dei progetti: gli approcci continuano ad essere orientati sul valore monetario e sul significato politico della biodiversità. Raramente questi modelli riescono a tenere in considerazione il valore intrinseco ed incommensurabile della Natura.

Nonostante ciò, tali strumenti rivestono un ruolo essenziale nel plasmare le realtà urbane, in quanto sono i diretti responsabili della definizione di priorità nella pratiche pianificatorie, indirizzando i fondi pubblici. Di conseguenza, gli interventi di NbS vengono scelti non in base alle capacità trasformative o all'aderenza agli obiettivi di conservazione di biodiversità, quanto alla capacità di generare benefici economici o sociali alla comunità.

Corona Verde è da questo punto di vista un caso emblematico: la Regione Piemonte, ormai da quasi trent'anni, si impegna nel ricucire il rapporto tra la città e il paesaggio naturale. Nell'ultimo bando, pubblicato a giugno dello scorso anno, ha esplicitamente dichiarato l'intenzione di focalizzare i progetti sulla biodiversità. Tuttavia, nella griglia di valutazione questo aspetto non risulta prevalente, ma anzi, i temi legati all'economia e alla gestione rimangono ancora i principali metri di misura per approvare le progettualità.

Di fronte a tale diseallineamento tra valori ecocentrici ed antropocentrici, nella tesi si sviluppa un nuovo modello di valutazione per le NbS.

REACT - Responsible Ecological Approach Creating Transformation - incita ad un cambio radicale nelle modalità di pianificazione del territorio, un completo ripensamento dello stile di vita e della sensibilità contemporanea, al fine di lasciare maggiore spazio al non-umano.

Alla base del sistema vi è il principio di coesistenza, per cui la città può - e deve - diventare un'occasione di incontro tra

uomo e natura.

Ai presupposti trasformativi, si accompagnano sistemi analitici altrettanto innovativi. I progetti vengono osservati da molteplici punti di vista, attraverso una gamma di indicatori che spazia in differenti ambiti, ma il focus rimane sempre focalizzato sulla capacità di adempiere e soddisfare i criteri ecologici.

Quindi, REACT permette di contemplare simultaneamente le diverse sfaccettature del progetto, osservando le dinamiche sinergiche e antagoniste tra vari aspetti, senza però incorrere nella mercificazione degli ecosistemi.

Il metodo potrebbe quindi rappresentare un'opportunità per gli enti decisionali, fornendo un supporto teorico e metodologico per la pianificazione di spazi di coesistenza tra le diverse forme di vita.

Appendice

Di seguito sono riportati alcuni dati relativi agli strumenti e metodi di calcolo adottati per la duplice valutazione dell'ipotesi progettuale di Basse di Stura.

In primis, si definisce la metrica di misura utilizzata per ciascun indicatore e la rispettiva scala di punteggio.

Quindi, si indagano le modalità con cui sono stati computati i dati relativi a:

- Sequestro di carbonio
- Connettività dei frammenti verdi urbani e periurbani
- La coesione degli habitat progettati.

Infine, si riporta la matrice di correlazione dalla quale sono stati ricavati i fattori moltiplicativi.

Indicatori e metodi di misura

Come riferimenti sono state adottate fonti diversificate, da programmi di valutazione per la pianificazione territoriale come Corona Verde IV (Regione Piemonte, 2024), ad articoli di letteratura in merito (Hortal & Saura, 2006; Keeley, Beier & Jenness, 2021; Bottero, Datola & Elena De Angelis, 2020) o manuali internazionali per l'implementazione e lo sviluppo delle NbS, quali URBANGreenUp (CE, 2017) e CBI (Woon, 2009).

Indicatore	Sistema di misura	Scala del punteggio
Promozione attività economiche	Individuazione di nuovi business compatibili	<ul style="list-style-type: none"> • 0 punti in assenza di nuovi business • 1 punto con presenza di nuovi business compatibili
Promozione di attività ludiche, sportive o di loisir	Individuazione di nuove attività compatibili	<ul style="list-style-type: none"> • 0 punti in assenza di nuove attività • 1 punto con presenza di nuove attività
Fruibilità	Aumento della fruibilità pedonale o ciclabile	<ul style="list-style-type: none"> • 0 punti in assenza di analisi della fruizione • 1 punto con analisi della fruizione e risoluzione puntuale delle criticità • 2 punti con analisi della fruizione e individuazione di potenziali reti di fruizione a vasta scala (es: Vento, Corona Verde in Bicicletta, Stouring)
Ombreggiamento naturale	Percentuale di copertura arborea rispetto al totale della superficie Tree canopy cover/area	<ul style="list-style-type: none"> • 0 punti con copertura inferiore a 30% • 1 punto con copertura compresa tra 30 e 40% • 2 punti con copertura superiore a 40%
Riduzione dell'inquinamento acustico	Analisi delle fonti di inquinamento acustico ed elenco delle soluzioni adottate per ridurne l'impatto	<ul style="list-style-type: none"> • 0 punti in assenza di analisi delle fonti di rumore prevalenti e di soluzioni • 1 punto se presenti barriere al rumore vegetali o ingegneristiche
Rispondenza del progetto alla pianificazione ai diversi livelli territoriali	Analisi dei diversi strumenti di pianificazione del verde e congruenza con essi	<ul style="list-style-type: none"> • 0 punti in assenza di analisi • 1 punto in presenza di analisi e coerenza con Rete Natura, RER e il piano regolatore
Presenza piano di gestione anche mediante soluzioni bottom-up	Individuazione di piani di gestione potenziali o fattuali e relativo approfondimento	<ul style="list-style-type: none"> • 0 punti se mancanza di specifiche • 1 punto presente piano di gestione ordinario • 2 punti se presente strategia di co-gestione e collaborazione con stakeholder locali
Attivazione di sinergie con azioni del PR FESR	Elenco e analisi delle possibili sinergie con PR FESR	<ul style="list-style-type: none"> • 0 punti in assenza di sinergie • 1 punto per potenziale sinergia • 2 punti per potenziali sinergie con programmi SUA, PieMonta in Bici

Completamento di progetti in corso o in via di sviluppo finanziati con risorse comunitarie e/onazionali	Elenco dei progetti	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti in assenza di sinergie 1 punto per potenziali sinergie teoriche 2 punti per sinergie con differenti gradi di complementarità
Progettazione sovralocale	Elenco dei comuni ed enti coinvolti nella progettazione	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti in presenza di un solo comune della Corona Esterna 1 punto per il coinvolgimento di più Comuni limitrofi o di Torino 2 punti per il coinvolgimento di un ambito territoriale
Pianificazione dell'attività formativa	Elenco delle attività formative, dei soggetti coinvolti e degli spazi dedicati	<p>0 punti in assenza di un piano di attività di formazione/educazione alla sostenibilità</p> <p>1 punto in presenza di un piano di attività di formazione ed educazione alla sostenibilità generico</p> <p>2 punti in presenza di un piano di attività ben strutturato, articolato, che valuta il suo sviluppo (anche spaziale) in base alle potenzialità del territorio e ai soggetti interessati</p>
Comunicazione e diffusione dei principi di Corona Verde	Presenza di soluzioni per rendere il patrimonio naturale e storico accessibile al visitatore attraverso segnaletica, cartellonistica, pubblicizzazione e comunicazione del progetto.	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti in assenza di una politica di diffusione dei principi progettuali e di valorizzazione della storia del progetto e del luogo 1 punto in presenza di soluzioni per diffondere e comunicare i principi progettuali, valorizzare le risorse e la storia del sito
Accessibilità	Calcolo dell'aumento dei metri quadri di spazio pubblico accessibile pre e post intervento	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti in assenza di aumento dell'accessibilità 1 punto se l'intervento comporta una maggiorazione dell'accessibilità allo spazio pubblico
Adozione di soluzioni o tecniche innovative	Presenza di programmi di innovazione tecnologica	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti in assenza di tecniche innovative 1 punto in presenza di tecniche innovative
Perseguimento degli obiettivi di pari opportunità e non discriminazione	Elenco delle soluzioni progettuali finalizzate alle pari opportunità	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti in assenza di analisi riguardo le pari opportunità 1 punto se il progetto integra soluzioni per una maggiore integrazione sociale finalizzata alla riduzione delle ingiustizie sociali
Coinvolgimento e collaborazione di molteplici categorie di stakeholder	Elenco degli stakeholder e classificazione nelle tre categorie principali (terzo settore, privato, pubblico)	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti se coinvolgimento parziale degli attori locali 1 punto se coinvolgimento delle tre differenti categorie di attori locali (pubblico, privato, terzo settore)
Sequestro di anidride carbonica	Stima dell'aumento in base a vegetazione preesistente e nuove piantumazioni tramite dati satellitari, visita in loco e il ricorso alla piattaforma ITREE	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti se non viene effettuata un'analisi del quantitativo di anidride carbonica sequestrato dello stato pre e post intervento 1 punto se le azioni di rinaturalizzazione previste incrementano le potenzialità del sito di sequestrare anidride carbonica fino al 25% 2 punti se le azioni di rinaturalizzazione previste incrementano le potenzialità del sito di sequestrare anidride carbonica dal 26 al 50% 3 punti se le azioni di rinaturalizzazione previste incrementano le potenzialità del sito di sequestrare anidride carbonica oltre il 51%
Gestione delle risorse idriche	Elenco delle soluzioni di gestione e recupero delle acque	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti in assenza di un piano di gestione e recupero delle acque 1 punto se presenti soluzioni puntuali, naturali o ingegneristiche, per la raccolta, l'infiltrazione, la depurazione o la detenzione delle acque meteoriche, di esondazione o di recupero da usi domestici e agricoli 2 punti se presenti analisi e soluzioni di rete in grado di avere effetti su ampio raggio

Permeabilità del suolo	Calcolo della superficie impermeabile del sito	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti se superficie permeabile inferiore al 30% del sito di progetto 1 punto se superficie permeabile maggiore del 30% del sito di progetto
Connessione con aree verdi urbane o periurbane	Calcolo dell'ICC pre e post intervento $ICC = \sum (a_j a_i / 1 + n l_{ij}) / A^2$	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti se il progetto non analizza o tiene in considerazione la connettività con i frammenti verdi preesistenti 1 punto se il progetto conduce analisi sullo stato di fatto e di progetto su un'area pari a 10 volte quella dell'intervento e incrementa il valore della connettività fino al 50% 2 punti se il progetto conduce analisi sullo stato di fatto e di progetto su un'area pari a 10 volte quella dell'intervento e incrementa il valore della connettività di un valore superiore al 50%
Connessione con aree ad elevato pregio ecologico	Posizionamento strategico del progetto a completamento di un corridoio ecologico in ottica di rafforzare il sistema delle Aree Protette esistenti	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti se progetto non collegato ad elementi preesistenti della rete ecologica regionale 1 punto se il progetto si colloca in posizione strategica rispetto alla rete ecologica regionale
Coesione	Calcolo dell'indice di coesione	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti se si registra un alto grado di frammentazione (> 0,5) 1 punto se si registra un medio grado di frammentazione (0,5 > x > 0,2) 2 punti se si registra un basso grado di frammentazione (< 0,2)
Wildlife-friendly design	Quantificazione della superficie dedicata alla natura incontaminata e a limitato accesso antropico	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti assenza di spazi di natura incontaminata 1 punto se il progetto intende recuperare spazi di natura incontaminata preesistenti o crearne di nuovi 2 punti se il progetto intende incrementare la quantità di spazi di natura incontaminata preesistenti
Densità e diversità delle specie per habitat	Calcolo della densità $d = S/A$	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti in mancanza di aumento della densità di specie 1 punto se il progetto contribuisce ad aumentare la densità delle specie 2 punti se il progetto, oltre ai calcoli relativi alla densità di specie, effettua analisi riguardo al numero di esemplari.
Gestione dei margini e del disturbo antropico	Individuazione	<ul style="list-style-type: none"> 0 punti in mancanza di uno studio dei margini urbani 1 punto se il progetto individua possibili elementi di disturbo antropico arrecato agli habitat naturali urbani e ipotizza delle contromisure

Sequestro di carbonio

Per la computazione del sequestro di carbonio nello scenario ipotizzato ci si avvale di analisi pregresse sull'area di studio effettuate da Giulio Gabriele Pantaloni (2020) riportate nel saggio "Lecture Ecosistemiche per Basse di Stura". Dalla mappatura si è risaliti al valore medio di **9885,38 ton di CO₂** sequestrate all'anno, somma dei contributi dovuti a biomassa ipogea, biomassa epigea, suolo e sostanza organica morta.

Per lo stato di progetto, la valutazione si basa sull'applicativo I-Tree, il quale permette di ricavare informazioni per ogni singolo esemplare dell'area riguardo il sequestro di carbonio e il contributo alla gestione delle acque e al miglioramento della qualità dell'area in generale. Quindi, data la suddivisione in habitat prevista dal progetto, per ognuno è stato stimato il quantitativo di specie vegetali in base alla densità all'ettaro consigliata dalle linee guida e calcolato il risultato complessivo.

Connettività

Per il calcolo della connettività si è assunta come riferimento un'area pari a 10 volte quella dell'intervento. Quindi si sono mappati i principali frammenti di verde urbano e periurbano ai e si sono calcolate le distanze reciproche tra gli elementi.



Quindi, per ciascuno delle 21 aree vegetate individuate si è calcolato in grado di connettività rispetto alle altre aree, sia pre che post intervento attraverso la formula:

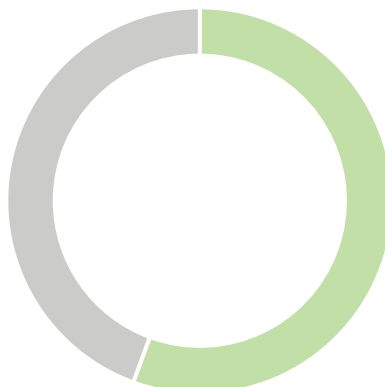
$$ICC_i = (a_j a_i / 1 + n_{ij}) / A^2$$

	Area	ICC PRE	ICC POST
A	20	0.0139	0.0144
B	13	0.0152	0.0157
C	6	0.0008	0.0011
D	2	0.0001	0.0002
E	43	0.0029	0.0015
F	6	0.0027	0.0058
G	9	0.0011	0.0033
H	10	0.0008	0.0017
I	10	0.0005	0.0015
L	5	0.0003	0.0009

M	3	0.0001	0.0006
N	1	0.0001	0.0003
O	2	0.0001	0.0003
P	1	0.0000	0.0001
Q	1	0.0001	0.0001
R	1	0.0000	0.0001
S	1	0.0000	0.0001
T	1	0.0001	0.0004
U	6	0.0005	0.0009
V	9	0.0007	0.0037
Z	13	0.0007	0.0016

Quindi si sono sommati tutti i risultati, ottenendo un incremento della connettività pari al 79,88%.

● ICC PRE	4.43%
● ICC POST	79.7%



Coessione

Per individuare la coesione degli habitat si calcola l'indice di frammentarietà di ciascun appezzamento, cioè il rapporto tra perimetro e area. All'aumentare del rapporto, diminuisce il tasso di coesione degli habitat.

Habitat	700Margini	Area	Rapporto
Parco la Marmora	2046	206927	0.01
Lago martini	446	6310	0.07
Lago Benchis	1222	55328	0.02
Parco agricolo	250	3940	0.06
Raduna area giochi	945	46497	0.02
Giardino selvaggio	719	32363	0.02
Bosco da sottobosco	934	27724	0.03
Giardino aromatico	880	22672	0.07
Sponda fluviale Sud-Ovest	1785	77454	0.02
Sponda fluviale Nord-Ovest	2427	93503.48	0.03
Sponda fluviale Nord-est	2278.7	46767	0.05
Sponda fluviale Sud-Est	1985	67560	0.03
Bacino di detenzione	987	29816	0.03
Giardino mellifero	837	34600	0.02
Bosco fluviale	3328	130298	0.03
Giardino da sottobosco	886	40585	0.02
Fiume	6095	71723	0.08
Raduna pic nic	838	41511	0.02
Filari alberati	700	2762	0.025

TOT = 0.139

BIBLIOGRAFIA

- Agata, M. (2009). *Un Sistema vegetato per la biorimediazione di un suolo inquinato da metalli pesanti e idrocarburi: Il caso di Madonna dell'Acqua in Toscana*. (PhD dissertation, Università degli Studi di Sassari).
- Alongi, F. (2019). *I servizi ecosistemici come fattori strutturanti per la città contemporanea*. (TM, Politecnico di Torino).
- Alva, A. (2022). *A critical perspective on the European Commission's publications "Evaluating the impact of nature-based solutions"*. *Nature-based solutions*, (2), 100027.
- Ambrosini, G., Berta, M. (Eds.). (2004). *Paesaggi a molte velocità: infrastrutture e progetto del territorio in Piemonte*. Meltemi Editore srl.
- Anzellotti, I., Di Marzio, P., Bonacquisti, S., Andreella, M., Cinquepalmi, F., Duprè, E., Tartaglini, N. (2010). *La carta di Siracusa*. *Clima, economia, servizi ecosistemici, scienza e politica*. Stampa, (2010), 1-20.
- Armellin, D. (2015). *Recupero ambientale di un sito estrattivo: possibili scenari per la cava Merotto*.
- Artmann, M., Sartison, K. (2018). *The role of urban agriculture as a nature-based solution: A review for developing a systemic assessment framework*. *Sustainability*, 10(6), 1937.
- Bagliani, F., De Biaggi, E., (2003). *Corona Verde: un sistema di Parchi per l'area metropolitana torinese*. *Ri-Vista*. *Research for landscape architecture*, (1), 86-99.
- Barbero, S. (2022). *Processi di co-design e co-disciplinarietà per i contesti urbani fragili*. *Atti e Rassegna Tecnica*, 1, 123-129.
- Barbieri, C. (2015). *La rete ecologica piemontese: sviluppo del modello regionale e strategie di intervento sul territorio di Corona Verde* [PhD dissertation, Politecnico di Torino].
- Barchetta, L. (2021). *La rivolta del verde. Natura e rovine a Torino*. Agenzia X.
- Bariolo, M. (2016). *La città e i suoi numeri* (Rapporto Rota 2016). Centro di Ricerca Rota.
- Batisse, M. (1993). The Silver Jubilee of MAB and its revival. *Environmental Conservation*, 20(2), 107-112.
- Battisti, L., Bruno, R. G., Dansero, E., Pettenati, G. (2024). Ridefinizione del rapporto Città-Fiumi: uno sguardo nel torinese. *Documenti geografici*, (1), 35-54.
- Bekessy, S. A., Runge, M. C., Kusmanoff, A. M., Keith, D. A., Wintle, B. A. (2018). Ask not what nature can do for you: a critique of ecosystem services as a communication strategy. *Biological conservation*, 224, 71-74.
- Besana, A., Dansero, E., Emanuele, F., Alfredo, M., Pettinati, G. (2021). Quanti sono i fiumi di Torino? Risorse eco-sociali tra centralità e marginalità. *Fiumi e Città*. *Un Amore a distanza*, 1, 225-280.
- Blasi, C., Marignani, M., Morosi, C., La Posta, A., Andreella, M., Duprè, E., Pettini, L., Tartaglini, N., Maria Maggiore, A., Cinquepalmi, F., Luchetti, D. (2009). *National Biodiversity Strategy in*

Italy, 1-20.

- Bomans, K., Steenberghen, T., Dewaelheyns, V., Leinfelder, H., Gulinck, H. (2009). Underrated transformations in the open space: the case of an urbanized and multifunctional area. *Landscape and Urban Planning*, 94(3-4), 196-205.
- Bottero, M., Datola, G., De Angelis, E. (2020). *A System Dynamics Model and Analytic Network Process: An Integrated Approach to Investigate Urban Resilience*. *Land*, 9, 242.
- Bovo, G. (2000). *L'Anello Verde di Torino. Il Verde Editoriale*. Gli Speciali di Folia, Acer, 4, 45-52.
- Bovo, G. (2000). Un fiume di verde. *Il Verde Editoriale*. Gli Speciali di Folia, Acer, 3, 78-84.
- Bovo, G. (2001). Giocare di sponda. *Il Verde Editoriale*. Gli special di Folia, Acer, 6, 27-38.
- Bridgewater, P. (2016). The Man and Biosphere programme of UNESCO: rambunctious child of the sixties, but was the promise fulfilled? *Environmental Sustainability*, 19, 1-6.
- Budoni, A. (2023). Sotto l'ombrello delle Nature Based Solutions: il caso del progetto Upper del Comune di Latina. *Contesti. Città, territori, progetti*, (2), 76-93.
- Butchart, S. H. M., Walpole, M., Collen, B., Van Strien, A., Scharlemann, J. P. W., Almond, R. E. A., Baillie, J. E. M., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K. E., Carr, G. M., Chanson, J., Chenery, A. M., Csirke, J., Davidson, N. C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., Watson, R. (2010). Global Biodiversity: Indicators of Recent declines. *Science*, 328(5982), 1164-1168.
- Butchart, S. H. M., Di Marco, M., Watson, J. E. M. (2016). Formulating Smart Commitments on Biodiversity: Lessons from the Aichi Targets. *Conservation Letters*, 9(6), 457-468.
- Cabodi, C., Davico, L., Mela, S., Orlando, M., Staricco, L. (2020). Rapporto «Giorgio Rota» su Torino (Rapporto Rota 2019). *Futuro di Torino*, 129-134.
- Cabodi, S. C., Rota, F. S. (2021). *Da margine a centro. Verso un nuovo modello di governance per Corona Verde*. Ires Piemonte.
- Cabodi C. (2022). Un progetto tra i progetti per l'Agenda metropolitana. *Città & Territorio*. Unione Culturale antonicelli, 4.
- Calliari, E., Staccione, A., Mysiak, J. (2019). An assessment framework for climate-proof nature-based solutions. *Science of the Total Environment*, 656, 691-700.
- Callicott, J. B. (1995). Intrinsic value in nature: a metaethical analysis. *Electronic Journal of Analytic Philosophy*, 3(5), 1-8.
- Camilo, L. G. R. (2013). The "Europe 2020 Strategy" as a vision to emerge from the crisis: an overall interpretation. *Siesta*, 17-27.
- Campagnaro, T., Sitzia, T., Bridgewater, P., Evans, D., & Ellis, E. C. (2019). Half earth or whole Earth: What can Natura 2000 teach us? *BioScience*, 69(2), 117-124.
- Cannella, G. (2020). *Resilienza e dismissione industriale. Strumenti innovativi per attrarre investitori sul territorio della Città Metropolitana di Torino* [TM, Politecnico di Torino].
- Cardarelli, E., Calaciura, B., Zaghi, D., Bogliani, G. (2023). The Natural History and Characteristics of Italy. *Nature Conservation in Europe: Approaches and Lessons*, 20(1), 415.
- Cassatella, C. (2013). The 'Corona Verde' Strategic Plan: an integrated vision for protecting and enhancing the natural and cultural heritage. *Urban Research & Practice*, 6(2), 219-228.
- Cassatella, C. (2016). Nascita e sviluppo di un'infrastruttura verde nell'area metropolitana

- torinese. Vent'anni di piani, progetti e governance. *Sentieri Urbani*, 8(20).
- Cassatella, C. (2016). Pianificazione ambientale e paesaggistica nell'area metropolitana di Torino. Nascita e sviluppo di un'infrastruttura verde 1995-2015. *Ri-Vista*, 14(2), 68-87.
- Cassatella C. (2021). Il valore dell'approccio strategico e collaborativo all'infrastruttura verde. *Politiche Piemonte*, 70, 13-18.
- Castelnovi, P. (2013). *Riqualificazione e valorizzazione dei laghi di cava*. Regione Piemonte.
- Cappelletti, B. (Eds) (2001). Corona verde, Torino Città d'Acque. *Il Verde Editoriale*. Gli speciali di Folia, Acer, 6.
- Caramellino, G., Renzoni, C. (2016). Negotiating the middle-class city. Housing and equipping post-war Turin, 1950-1980. *Cidades. Comunidades e Territorios*, (33).
- Chan, L., Hillel, O., Elmqvist, T., Werner, P., Holman, N., Mader, A., Calcaterra, E. (2014). User's Manual on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore, National Parks Board.
- Chan, K. M. A., Boyd, D. R., Gould, R. K., Jetzkowitz, J., Liu, J., Muraca, B., Naidoo, R., Olmsted, P., Satterfield, T., Selomane, O., Singh, G. G., Sumaila, R., Ngo, H. T., Boedhihartono, A. K., Agard, J., De Aguiar, A. P. D., Armenteras, D., Balint, L., Barrington-Leigh, C., Brondízio, E. S. (2020). Levers and leverage points for pathways to sustainability. *People and Nature*, 2(3), 693-717.
- Chierichetti, N. (2024). Participation as a device for raising awareness. The challenge of urban forestry. Partecipazione, inclusione e gestione dei conflitti nei processi di governo del territorio. *Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti*. (7), 183-189.
- Ciccarese, L., Mandrone, S., Pellegrino, P., Vicini, C. (2014). Adattamento ai cambiamenti climatici: il ruolo trascurato degli ecosistemi. *Energia, Ambiente e Innovazione*, 56.
- Comune di Torino (2020). *Elenco siti sottoposti a procedimenti di Bonifica nel Comune di Torino*. Report Comunicazione Informambiente.
- Cornaglia, P., Lupo, G. M., & Sandra, P. M. (2008). *Paesaggi fluviali e verde urbano. Torino e l'Europa tra Ottocento e Novecento*. Celid.
- Cotsaftis, O., Williams, N., Chyon, G., Sadar, J., Mohajer va Pesaran, D., Wines, S., Naarden, S. (2023). Progettare le condizioni per la coesistenza. *Design Studies*, (87), 1-15.
- D'Ascola, F., Cassese, M. L., Luger, N., Pesarino, V., Salmeri, A. (2022). The ISPRA geodatabase for monitoring and analysis of the state of the Italian coasts: An example of its application to the Rocchette-Castiglione della Pescaia coastline. *Ninth International Symposium "Monitoring of Mediterranean Coastal Areas: Problems and Measurement Techniques"*. Firenze University Press.
- Davico, L. (2019). Rapporto «Giorgio Rota» su Torino (Rapporto Rota 2019). *Futuro rinviato*, 153-168.
- De Cilia, F. (2014). *Ambiente, generazioni future e conoscenza* [TM, Università degli Studi di Padova Dipartimento di Scienze Statistiche].
- Della Spina, L. (2009). *Valutazione Economica dei Progetti*. Laboratorio di Progettazione Esecutiva, Facoltà di Architettura di Reggio Calabria.

- Dessi, V., Farnè, E., Ravanello, L., Salomoni, M. T. (2016). *Rigenerare la città con la natura. Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*. Maggioli Editore.
- Digiovannazzo, P., Masin, S., Ficetola, G. F., Bonardi, A., Padoaschioppa, E., Bottoni, L. (2011). Riqualficazione di un'area di interesse naturalistico nel parco agricolo sud Milano (Lombardia, Italia): il progetto RAMPE. *Studi Trent. Sci. Nat.*, 89,157-159.
- Dorst, H., Van Der Jagt, A., Raven, R., Runhaar, H. (2019). Urban greening through nature-based solutions. Key characteristics of an emerging concept. *Sustainable Cities and Society*, 49, 101620.
- Dumitru, A., Frantzeskaki, N., Collier, M. (2020). Identifying principles for the design of robust impact evaluation frameworks for nature-based solutions in cities. *Environmental Science & Policy*, 112, 107-116.
- Dumitru, A., Wendling, L. (2021). *Evaluating the impact of nature-based solutions: A handbook for practitioners*. European Commission.
- Dumitru, A., Wendling, L. (2021). *Evaluating the impact of nature-based solutions: Appendix of methods*. European Commission.
- Dunlop, T., Khojasteh, D., Cohen-Shacham, E., Glamore, W., Haghani, M., Van Den Bosch, M., Rizzi, D., Greve, P., Felder, S. (2024). The evolution and future of research on Nature-based Solutions to address societal challenges. *Communications Earth & Environment*, 5(1).
- Ercolini, M. (2007). *Fiume, paesaggio, difesa del suolo. Superare le emergenze, cogliere le opportunità*. Atti del convegno internazionale.
- Evans, D. (2012). Building the European Union's Natura 2000 network. *Nature Conservation*, 1, 11-26.
- Faeth, S. H., Bang, C., & Saari, S. (2011). Urban biodiversity: patterns and mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 69-81.
- Faivre, N., Fritz, M., Freitas, T., De Boissezon, B., Vandewoestijne, S. (2017). *Nature-Based Solutions in the EU: Innovating with nature to address social, economic and environmental challenges*. *Environmental research*, 159, 509-518.
- Faulkner, J. (2005). Introductory remarks II. *Biology and Environment*, 105B (3), 127-128.
- Ferlaino, F. (2021). Per un nuovo principio territoriale del Torinese. *Dialoghi Urbani, la rivista dell'Unione culturale di Torino*.
- Ferlaino, F. (2022). Infrastrutture Verdi e Pianificazione di Area Vasta. *Città & Territorio. Unione Culturale Antonicelli*, 4.
- Ferlaino, F., Rota, F. S. (2021). Combinare le diverse scale delle infrastrutture verdi per ricucire la frammentazione territoriale. *Politiche Piemonte*, 70, 7-13.
- Ferlaino, F., Rota, F. S. (2022). Da polo di crescita industriale a bioregione urbana: "Corona Verde" e la nuova stagione urbanistica di Torino. *Scienze del territorio*, 10(2), 60-69.
- Ferroni, F., Romano, B. (Eds.) (2010). *Biodiversità, consumo di suolo e reti ecologiche. La conservazione della natura nel governo del territorio*. WWF Italia, Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica. Cogecstre Ed.

- Faulkner, J. (2005). *Introductory remarks II. Biology and Environment*, 105(3), 127–128.
- Folkard-Tapp, H., Banks-Leite, C., Cavan, E. L., (2021). *Nature-based Solutions to tackle climate change and restore biodiversity*. *Appl Ecol*, 58, 2344–2348.
- Franchino, R., Frettoloso, C. (2022). Approcci eco-innovativi come attivatori della ricostruzione ambientale di contesti compromessi. *Techne*, 23, 134-145.
- Frantzeskaki, N. (2018). Seven lessons for planning nature-based solutions in cities. *Environmental science & policy*, 93, 101-111.
- Gallo, A. (2000). *Torino Città d'Acque. Analisi e modellizzazione ecologica della situazione attuale e degli interventi previsti dal progetto* (PhD dissertation, Politecnico di Torino).
- Gambino, R., Socco, C., Castelnovi, P., Comoli, V., Defabiani, V., Ostellino, I. (2007). *Inquadramento ecologico del territorio. Sistema di indicatori per il calcolo dell'impronta urbanistica sugli spazi verdi periurbani*. Progetto Verde, III.A2.
- Geneletti, D., Zardo, L. (2016). Ecosystem-based adaptation in cities: an analysis of european urban climate adaptation plans. *Land use policy*, 50, 38-47.
- Giaimo, C., Pantaloni, G. G., Vitulano, V., Barbieri, C. A., (2024). Nuove tecniche e paradigmi per la pianificazione e progettazione urbanistica. Scenari ecosistemici per l'area Basse di Stura a Torino. *Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti*, 9, 58-65.
- Gilardelli, F., Gentili, R., Citterio, S., Sgorbati, S (2011). *Verso il recupero delle cave di calcare del Botticino (Brescia): studi vegetazionali ed esperimenti di rinaturazione. Raccolta dei Riassunti*. [Atti e rassegna Tecnica].
- Girard, L. F., & Vecco, M. (2019). Genius loci: The evaluation of places between instrumental and intrinsic values. *BDC. Bollettino Del Centro Calza Bini*, 19(2), 473-495.
- Gottero, E., Larcher, F., Cassatella, C. (2023). Defining and regulating peri-urban areas through a landscape planning approach: the case study of Turin Metropolitan Area. *Land*, 12, 21.
- Grasso, S., Alberico, S., Bovo, G., Rossi, G. L., Ciadamidaro, S., Minciardi, M. R. (2012). *Funzionalità ecologica: un nuovo scenario per la pianificazione del territorio*. Città Metropolitana di Torino.
- Greco, E. (2008). *Le politiche territoriali del PCI e lo sviluppo urbano di Torino: 1945-1985*. [Atti e Rassegna Tecnica].
- Gregory, P. (2020). "Giocare di sponda": Torino e i suoi fiumi. *Journal of Sustainable Design*, 21.
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, 319(5864), 756–760.
- Haas, T., Syrovatka, F., Jürgen, I. (2022). The European Green Deal and the limits of ecological modernisation. *Culture, Practice & Europeanization*, 7(2), 247-261.
- Haslett, J. R., Berry, P. M., Bela, G., Jongman, R. H. G., Pataki, G., Samways, M. J., Zobel, M. (2010). Changing conservation strategies in Europe: a framework integrating ecosystem services and dynamics. *Biodiversity and Conservation*, 19(10), 2963–2977.
- Hermoso, V., Carvalho, S., Giakoumi, S., Goldsborough, D., Katsanevakis, S., Leontiou, S., Markantonatou, V., Rumes, B., Vogiatzakis, I., Yates, K. (2022). The EU Biodiversity Strategy for 2030: Opportunities and challenges on the path towards biodiversity recovery. *Environmental Science & Policy*, 127, 263–271.

- Kabisch, N., Frantzeskaki, N., Pauleit, S., Naumann, S., Davis, M., Artmann, M., Haase, D., Knapp, S., Korn, H., Stadler, J., Zaunberger, K., Bonn, A. (2016). Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action. *Ecology and Society*, 21(2).
- Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., & Bonn, A. (2017). Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Linkages between science, policy and practice. *Theory and practice of urban sustainability transitions*, 1-11.
- Kandziora, M., Burkhard, B., Müller, F. (2012). Interactions of ecosystem properties, ecosystem integrity and ecosystem service indicators. A theoretical matrix exercise. *Ecological indicators*, 28, 54-78.
- Liro, A. (1995). *Ecological Networks in Europe: Concepts and Implementation*. IUCN programme.
- Lombardi, L., Giunti, M. (2014). La traduzione della Rete Ecologica negli strumenti della pianificazione e nelle politiche di settore: dal sistema delle aree protette al piano paesaggistico regionale. *Reti ecologiche e paesaggio per il governo del territorio in Toscana*, 207-223.
- Maes, J., Egoh, B., Willemen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schägner, J. P., Grizzetti, B., Drakou, E. G., La Notte, A., Zulian, G., Bouraoui, F., Paracchini, M. L., Braat, L., Bidoglio, G. (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem Services*, 1(1), 31-39.
- Maiorano, N. (2017). *Storia, contesto e progetto in Vittorio Gregotti teorico, direttore di rivista e pianificatore* (PhD dissertation, Politecnico di Torino).
- Marchetti, M. (2023). I conflitti per la terra, minaccia primaria per la biodiversità. *L'Italia forestale e montana*, 78(2), 77-94.
- Mallia, G., & Morgese, V. (2019). *Frammenti di città: riqualificazione urbana dell'area industriale delle Basse di Stura a Torino e valutazione economica attraverso l'applicazione del metodo multicriteri electre* (PhD dissertation, Politecnico di Torino).
- Nations, J. (2001). Biosphere reserves. *Elsevier eBooks*, 1231-1235.
- Nesshöver, C., Assmuth, T., Irvine, K., Rusch, G., Waylen, K., Delbaere, B., Haase, D., Jones-Walters, L., Keune, H., Kovacs, E., Krauze, K., Kylvik, M., Rey, F., Van Dijk, J., Vistad, O., Wilkinson, M., Wittmer, H. (2017). The science, policy and practice of nature-based solutions: an interdisciplinary perspective. *Science of the Total Environment*, 579, 1215-1227.
- Nilon, C. H., Aronson, M. F. J., Cilliers, S. S., Dobbs, C., Frazee, L. J., Goddard, M. A., O'Neill, K. M., Roberts, D., Stander, E. K., Werner, P., Winter, M., Yocom, K. P. (2017). Planning for the future of urban biodiversity: a global review of city-scale initiatives. *BioScience*, 67(4), 332-342.
- O'Connor, S., & Kenter, J. O. (2018). Making intrinsic values work; a communicative approach to integrating intrinsic values of non-human nature with ecosystem services. *Sustainability science special feature: theoretical traditions of social values for sustainability*, 14, 1247-1265.
- O'Sullivan, F., Mell, I., Clement, S. (2020). Novel solutions or rebranded approaches: evaluating the use of nature-based solutions in Europe. *Frontiers in Sustainable Cities*, 2, 572527.

- Padovano, F. (2021). *Il patrimonio urbano di Aurora. Una definizione estesa di struttura storica*. Aurora Lab.
- Paletto, A., De Meo, I., Morelli, S. (2020). Sistemi di Pagamento per i Servizi Ecosistemici (PES): analisi della letteratura nazionale e internazionale. *L' Italia Forestale E Montana*, 281-314.
- Palomo, I., Locatelli, B., Otero, I., Colloff, M., Crouzat, E., Cuni-Sanchez, A., Gómez-Baggethun, E., González-García, A., Grêt-Regamey, A., Jiménez-Aceituno, A., Martín-López, B., Pascual, U., Zafra-Calvo, N., Bruley, E., Fischborn, M., Metz, R., Lavorel, S. (2021). Assessing nature-based solutions for transformative change. *One Earth*, 4(5), 730-741.
- Patterson, J., Schulz, K., Vervoort, J., Van Der Hel, S., Widerberg, O., Adler, C., Hurlbert, M., Anderton, K., Sethi, M., Barau, A. (2017). Exploring the governance and politics of transformations towards sustainability. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 24, 1-16.
- Pettorelli, N., Graham, N. a. J., Seddon, N., Da Cunha Bustamante, M. M., Lowton, M. J., Sutherland, W. J., Koldewey, H. J., Prentice, H. C., Barlow, J. (2021). Time to integrate global climate change and biodiversity science policy agendas. *Journal of Applied Ecology*, 58(11), 2384-2393.
- Pileri, P. (2002). La tecnica del benchmarking come contributo per la valutazione nel processo decisionale territoriale. *Territorio*, 23.
- Pyle, R. M. (2003). *Nature matrix: reconnecting people and nature*. *Oryx*, 37(2), 206-214.
- Poletti, C. (2020). *Verso nuovi orizzonti di sostenibilità: le aree periurbane nella Città metropolitana di Torino*. (TM, Politecnico di Torino).
- Poli, A., Magrin, A. (2015). *Torino 1987-1995. Un palinsesto per la modificazione*. Guaraldi editore.
- Porro, E. (2016). Le attuazioni di Corona Verde. L'infrastruttura Verde per l'Area Metropolitana Torinese. *I quaderni di Torino Strategica*, 1, 15-18.
- Porro, E., Chiantore, D. (2021), Corona Verde: storia e futuro di un progetto strategico. *Politiche Piemonte*, 70, 19-22.
- Porporato, A. M. (2014). La tutela della fauna, della flora e della biodiversità. Trattato di diritto dell'ambiente. *La tutela della natura e del paesaggio*, 3, 737-807. Giuffrè editore.
- Raymond, C. M., Frantzeskaki, N., Kabisch, N., Berry, P., Breil, M., Nita, M. R., Calfapietra, C. (2017). A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas. *Environmental Science & Policy*, 77, 15-24.
- Raymond, C. M., Lechner, A. M., Havu, M. (2023). Identificare dove le soluzioni basate sulla natura possono offrire vantaggi per tutti per la mitigazione del carbonio e la biodiversità nei sistemi di conoscenza. *Urban Sustain*, 3, 27.
- Randrup, T. B., Buijs, A., Konijnendijk, C. C., Wild, T. (2020). Moving beyond the nature-based solutions discourse: introducing nature-based thinking. *Urban Ecosystems*, 23, 919-926.
- Rea, A. W., Munns Jr, W. R. (2017). The value of nature: Economic, intrinsic, or both? *Integrated environmental assessment and management*, 13(5), 953.
- Rega-Brodsky, C. C., Aronson, M. F., Piana, M. R., Carpenter, E. S., Hahs, A. K., Herrera-Montes,

- A., Nilon, C. H. (2022). *Urban biodiversity: state of the science and future directions. Urban Ecosystems*, 25(4), 1083-1096.
- Regione Piemonte (2001). *Studio di Fattibilità*. Corona Verde.
- Regione Piemonte (2007). *Schema Direttore*. Corona Verde.
- Rizzo, G. G. (2004). *Luoghi e paesaggi in Italia*. Firenze University Press.
- Rosso, M., Comba, M. (2018). Torino dopo Torino. *Atti e rassegna tecnica*, 72(1), 239-247.
- Rota F., (2021). Da margine a centro. Verso un nuovo modello di governance per Corona Verde. *Ires Piemonte*.
- Runhaar, H., Runhaar, P., Bouwmans, M., Vink, S., Buijs, A., Kleijn, D. (2019). The power of argument: enhancing citizen's valuation of and attitude towards agricultural biodiversity. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 17(3), 231-242.
- Salata, S. (2020). Il Progetto ecosistemico quale strumento di indagine per la città e territori contemporanei. Tra Spazio Pubblico e Rigenerazione Urbana. *Il verde come infrastruttura per la città contemporanea*, 17, 103-108. INU Edizioni.
- Saura, S., Bertzky, B., Bastin, L., Battistella, L., Mandrici, A., Dubois, G. (2019). Global trends in protected area connectivity from 2010 to 2018. *Biological Conservation*, 238, 108183.
- Saxena, G., Kumar, V., & Shah, M. P. (Eds.). (2020). *Bioremediation for environmental sustainability: toxicity, mechanisms of contaminants degradation, detoxification and challenges*. Elsevier.
- Seddon, N., Daniels, E., Davis, R., Chausson, A., Harris, R., Hou-Jones, X., Wicander, S. (2020). Global recognition of the importance of nature-based solutions to the impacts of climate change. *Global Sustainability*, 3, 15.
- Seddon, N., Davies, R., Harris, N., J. (2020). Global recognition of the need for restoration. *Nature Ecology & Evolution*, 4, 529-535.
- Seddon, N., Smith, A., Smith, P., Key, I., Chausson, A., Girardin, C., House, J., Srivastava, S., Turner, B. (2021). Getting the message right on nature-based solutions to climate change. *Global Change Biology*, 27(8), 1518-1546.
- Soto-Montes-de-Oca, G., Bark, R., González-Arellano, S. (2020). Incorporating the insurance value of peri-urban ecosystem services into natural hazard policies and insurance products: insights from Mexico. *Ecological Economics*, 169, 106510.
- Sowiska-Swierkosz, B., García, J. (2021). A new evaluation framework for nature-based solutions projects based on the application of performance questions and indicators approach. *Science of the Total Environment*, 787, 147615.
- Spotswood, E. N., Beller, E. E., Grossinger, R., Grenier, J. L., Heller, N. E., Aronson, M. F. J. (2021). The Biological Deserts Fallacy: cities in their landscapes contribute more than we think to regional biodiversity. *Bioscience*, 71(2), 148-160.
- Trossello, G. (2022). *Torino e l'acqua. Un progetto a prova di clima per Borgo Madonna del Pilone* (PhD dissertation, Politecnico di Torino).
- Turnhout, E., Waterton, C., Neves, K., Buizer, M. (2013). Rethinking biodiversity: from goods and services to "living with". *Conservation letters*, 6(3), 154-161.

- Umar, F., Winarso, H. (2022). Planning theory and Environmental ethics: towards the integration of biodiversity and urban planning. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 10(1), 15-29.
- Viviani, S. (2016). Aree Protette e Parchi Naturali (Rapporto dal Territorio 2016). INU CRESME, 1, 221-229. INU edizioni.
- Vujcica, M., Tomicevic-Dubljevica, J., Grbica, M., Lecic-Tosevskib, D., Vukovicc, O., Toskovicd, O. (2017). Nature based solution for improving mental health and well-being in urban areas. *Environmental Research*, 158, 385–392.
- Watkin, L. J., Ruangpan, L., Vojinovic, Z., Weesakul, S., Sanchez Torres, A. (2019). A Framework for Assessing Benefits of Implemented Nature-Based Solutions. *Sustainability*, 23, 11.
- Wilkinson, C. (2013). Strategic spatial planning and the ecosystem services concept – an Historical Exploration. *Ecology and Society*, 18(1).
- Woodruff, S. C., Bendor, T. K. (2016). Ecosystem services in urban planning: comparative paradigms and guidelines for high quality plans. *Landscape and Urban Planning*, 152, 90–100.
- World Bank (2021). A catalogue of nature-based solutions for urban resilience. Washington, D.C. *World Bank Group*.
- Xie, L., Bulkeley, H. (2020). Nature-based solutions for urban biodiversity governance. *Environmental Science & Policy*, 110, 77–87.
- Xing, Y., Jones, P., Donnison, I. (2017). Characterisation of nature-based solutions for the built environment. *Sustainability*, 9(1), 149.
- Zavagno F. (2011). Relazioni sui lavori di ripristino ambientale nella Cava Bergamina degli anni 2002, 2005, 2007, 2011. *Relazioni Tecniche inedite*.

SITOGRAFIA

- Bianchi, S. (2022). *G8 Ambiente: il punto sul meeting di Siracusa*. GreenMe. <https://www.greenme.it/news/approfondimenti/g8-ambiente-da-kyoto-a-copenaghen-passando-per-siracusa/>
- Bottini, F (2017). *Un piano per la Grande Londra (1944) – Parte 1. La Città Conquistatrice*. <http://www.cittaconquistatrice.it/un-piano-per-la-grande-londra-1944-parte-1/>
- Bronzino, G. (2022). *Accordo di collaborazione tra Città di Torino e Politecnico di Torino. Studi e ricerche di comune interesse per sistemi caratterizzanti il tessuto urbano. Basse di Stura*. <https://anatomiaurbana.polito.it/schedeMA/M29.html>
- Città metropolitana di Milano. (2020). *Piano Territoriale Metropolitan, Rete verde metropolitana. Abaco delle Nature-Based Solutions (NbS)*. Fascicolo 7.3/2017/18.
- Città Metropolitana di Torino. (2009). *Quaderno sulle trasformazioni territoriali della Città Metropolitana di Torino*. <http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/sit-cartografico/trasformazioni-terr-demo>
- Comitato Parco Dora (2015). *Nuova mappa del Parco Dora*. <https://comitatoparcodora.wordpress.com/2015/06/22/nuova-mappa-del-parco/>
- Comune di Torino (2016). *Riserva della Biosfera*. <http://www.comune.torino.it/circ7/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/4354>
- Comune di Torino (2022). *Il parco*. Comitato Parco Dora. <http://www.comune.torino.it/comitatoparcodora/parco/>
- Comune di Torino (1995). *Piano Regolatore Generale 1995 e Varianti. Settore Urbanistica del Comune di Torino*. www.comune.torino.it/geoportale/prg/cms/tavole-di-piano.html
- Consorzio delle Residenze Reali Sabaude (n.d.). *Patrimonio UNESCO. Le Residenze Reali Sabaude*. <https://residenzerealisabaude.com/unesco/>
- Convention on Biological Diversity (2010). *Documenti di riunione. Decima riunione della Conferenza delle Parti della Convenzione sulla diversità biologica*. Prefettura di Aichi. <https://www.cbd.int/meetings/COP-10>
- Convention on Biological Diversity (2020). *Impegno dei Leader per la Natura*. <https://www.cbd.int/article/leaders-pledge-for-nature>
- Convention on Biological Diversity (2022). *Conferenza delle Nazioni Unite sulla biodiversità*. <https://www.cbd.int/conferences/2021-2022>
- Corona Verde (2023). *Homepage*. <https://www.coronaverde.it/wp/>
- European Commission (2011). *Microorganism and enzyme immobilization: novel techniques and approaches for upgraded remediation of urderground wastewater and soil*. <https://cordis.europa.eu/article/id/91134-new-ways-to-combat-water-pollution/it>
- European Commission (2024). *The EU #NatureRestoration Law*. <https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-lawen>

European Environment Agency (2022). *In sintesi: la legislazione dell'UE in materia di protezione della natura*. <https://www.eea.europa.eu/it/segnali/segnali-2021/articoli/in-sintesi-la-legislazione-dell2019ue>

European Union (2020). *Convention on the conservation of migratory species of wild animals (Bonn Convention)*. <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/convention-on-the-conservation-of-migratory-species-of-wild-animals-bonn-convention.html>

IPBES (2019). *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. <https://www.ipbes.net/global-assessment>

European Commission (2013). *Infrastrutture verdi: rafforzare il capitale Naturale in Europa*. <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d41348f2-01d5-4abe-b817-4c73e6f1b2df.0005.03/DOC1&format=PDF>.

European Commission (2019). *The European Green Deal*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2019:640:FIN>

European Commission (2020). *Biodiversity strategy for 2030*. <https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030en>

European Parliament (2021). *Relazione sulla strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030: riportare la natura nella nostra vita*. <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0179T.html#ftn5>

European Union (2004). *The Malahide message: statement on the future of biodiversity in the European Union*. <http://web.bf.uni-lj.si/students/vnd/knjznicna/Skobernliteratura/gradiva/EU/malahide2004.pdf>

European Union (2020). *Biodiversity and Nature-based Solutions Analysis of EU-funded projects*. <https://doi.org/10.2777/183298>

Fonderico, F. (2007). *L'evoluzione della legislazione ambientale*. <http://giuristiambientali.it/documenti/20071016AM.pdf>

Gino, E., (2011). *Marmorina: il Parco sulla Discarica*. Piemonte Parchi. <https://www.piemonteparchi.it/cms/index.php/ambiente/sviluppo-sostenibile/item/602-marmorina-il-parco-sulla-discardica>

ISPRA (2020). *Come si presenta la situazione della biodiversità in Italia*. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/le-domande-piu-frequenti-sulla-biodiversita/come-si-presenta-la-situazione-della-biodiversita-in-italia>

ISPRA (2019). *Annuario dei dati ambientali* ed. 2018. Stato dell'ambiente 84/2019. <https://www.snpambiente.it/snpa/ispra/annuario-dei-dati-ambientali-edizione-2019/>

International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2016). *Nature-based Solutions to address global societal challenges*. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>

International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2022). *Nature-based solutions in the post-2020 Global Biodiversity Framework targets*. <https://www.iucn.org/resources/policy-brief/nature-based-solutions-post-2020-global-biodiversity-framework-targets>

Millennium Ecosystem Assessment (MA) (2005). *Ecosystems and Human Well-being:*

synthesis. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (1991). *Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Legge quadro sulle aree protette*. <https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/normativa/legge06121991394.pdf>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza (2011). *Breve guida alla Strategia Nazionale per la Biodiversità*. <https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/dpnguidastrategianazionalebiodiversita.pdf>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (2013). *G8 Ambiente: l'adozione della Carta sulla Biodiversità di Siracusa chiude i lavori*. <https://www.mase.gov.it/comunicati/g8-ambiente-ladozione-della-carta-sulla-biodiversita-di-siracusa-chiude-i-lavori>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (2013). *Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare* (Montego Bay, 10 dicembre 1982). <https://www.mase.gov.it/normative/convenzione-10-dicembre-1982-convenzione-delle-nazioni-unite-sul-diritto-del-mare-montego>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (2020). *L'IPBES invita gli esperti nazionali di natura e biodiversità a valutare e commentare gli obiettivi e i contenuti di due suoi prossimi rapporti*. <https://www.mase.gov.it/notizie/l-ipbes-invita-gli-esperti-nazionali-di-natura-e-biodiversita-valutare-e-commentare-gli>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (2021). *Leaders' Pledge for Nature*. <https://www.mase.gov.it/pagina/leaders-pledge-nature>.

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (2021). *Report conclusivo sullo stato della natura e della biodiversità in Italia (2011-2020)*. <https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/ReportConclusivoSNB2011-2020p11-csr-atto-rep-n-55-05mag2021.pdf>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (2019). *Il Programma Uomo e Biosfera (MaB)*. <https://www.mase.gov.it/pagina/il-programma-uomo-e-biosfera-mab>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (2013). *Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar*. <https://www.mase.gov.it/pagina/zone-umide-di-importanza-internazionale-ai-sensi-della-convenzione-di-ramsar>

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (1986). *Legge 8 luglio 1986, n. 349: istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale. Normattiva*. <https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1986;349>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (2023). *Rete Natura 2000*. <https://www.mase.gov.it/pagina/rete-natura-2000>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (2023). *Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030*. <https://www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita-al-2030>

Parks (n.d.). *Parco Fluviale del Po tratto Torinese*. <https://www.parks.it/riserva.arrivore.colletta/index.html>

Quaglia, C (2021). *Parco ecosistemico Basse di Stura, la Giunta approva le linee di indirizzo per*

la progettazione. Torino Cambia. <https://www.torinoclick.it/territorio/parco-ecosistemico-basse-di-stura-la-giunta-approva-le-linee-di-indirizzo-per-la-progettazione-del/>

Thea (2024). *Cities critical contributors to action on The Biodiversity Plan.* ICLEI. <https://cbc.iclei.org/cities-critical-contributors-to-action-on-the-biodiversity-plan/>

ChicagoArchitectureCenter (nd). *Pianta di Chicago del 1909.* <https://www.architecture.org/online-resources/architecture-encyclopedia/1909-plan-of-chicago>

Sanmartino, D. (2017). *Anello Verde. Descrizione dell'itinerario. Pro Natura.* <https://www.anelloverde.org/il-percorso/>.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2011). *Convention on Biological Diversity: text and annexes* (pp 1-36). <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>

Regione Piemonte (2024). *Sviluppo e completamento di infrastrutture verdi. Corona Verde.* <https://bandi.regione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/sviluppo-completamento-infrastrutture-verdi-corona-verde>

Regione Piemonte (1999). *Area stralcio Stura di Lanzo. Progetto territoriale operativo tutela e valorizzazione delle risorse ambientali del Po. Relazione finale.* <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/parchi/area-stralcio-stura-lanzo>

United Nations (2023). *The Global Biodiversity Framework.* <https://www.cbd.int/article/cop15-final-text-kunming-montreal-gbf-221222>

Unesco (2024). *MAB ICC Recommendations of Statutory Review Process 2024.* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386725>

Versienti, F. (2023). *Cantieri per rilanciare Basse di Stura: ecco sette milioni per l'area Deltasider. Torino Cronaca.* <https://torinocronaca.it/news/cronaca/302473/cantieri-per-rilanciare-basse-di-stura-ecco-7-milioni-per-larea-deltasider.html>

World Economic Forum. (2024). *Chief Economists Outlook.* <https://www.weforum.org/publications/chief-economists-outlook-may-2024/>

World Economic Forum (2024). *Investing in Natural Capital: Innovations Supporting Much-Needed Financing for Nature.*

Zucca Architettura. (2023). *Masterplan Torino città d'acque.* <https://www.mauriziozucca.com/masterplantorinocitt%C3%A0dacque>

