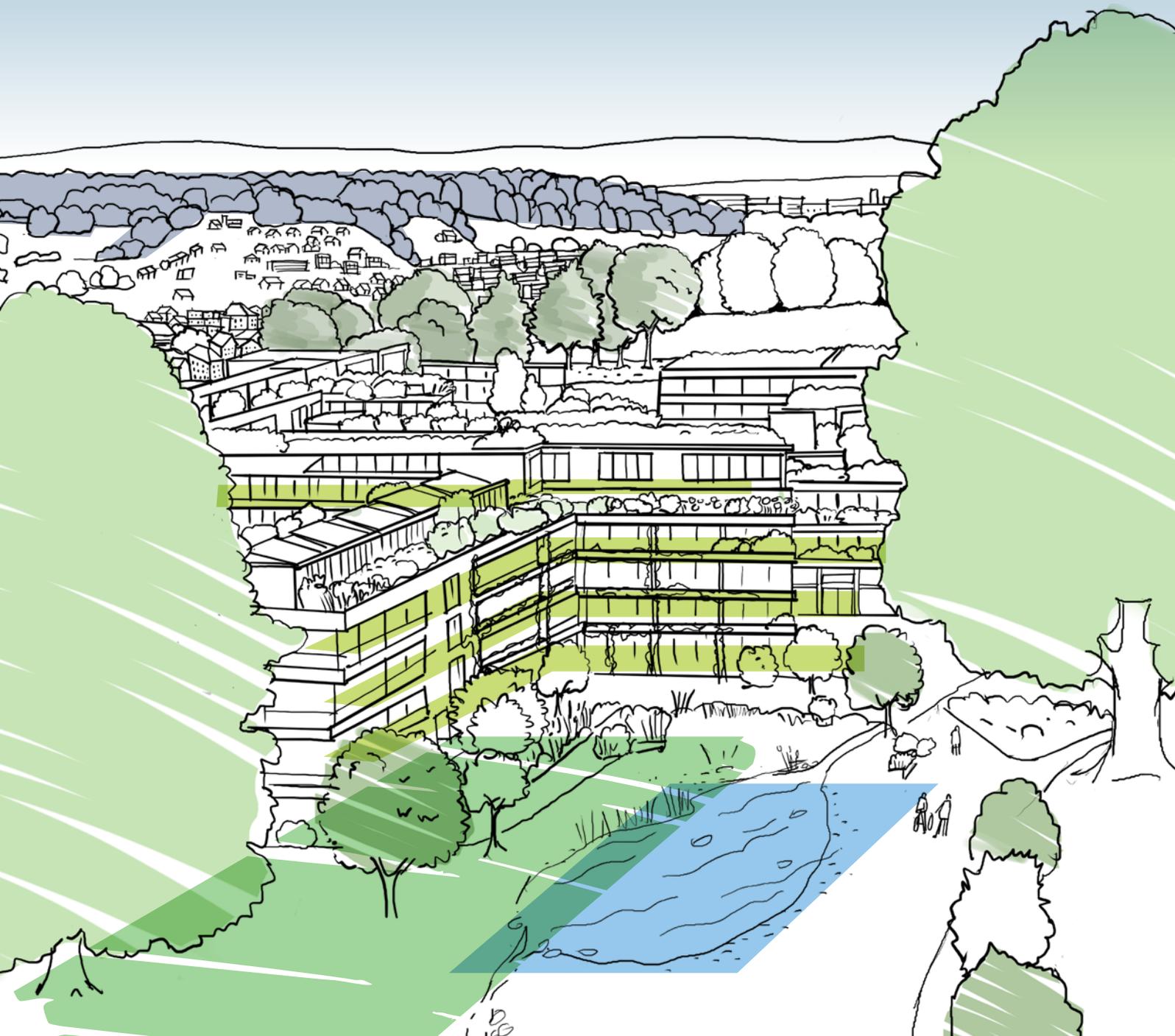


# Valori indicativi e criteri di qualità per la biodiversità nello spazio urbano



## NOTA EDITORIALE

### EDITORE E CONTATTO

Accademia svizzera di scienze naturali (SCNAT)

Forum Biodiversità Svizzera

Casa delle Accademie • Laupenstrasse 7 • Casella postale • 3001 Berna • Svizzera

+41 31 306 93 40 • biodiversity@scnat.ch • biodiversity.scnat.ch •  Forum Biodiversità Svizzera

### FORMA DI CITAZIONE SUGGERITA

Martinoli D, Hug Peter D, Di Giulio M, Baumann N (2025)

Valori indicativi e criteri di qualità per la biodiversità nello spazio urbano

Swiss Academies Communications 20 (1)

### AUTRICI

Danièle Martinoli, Forum Biodiversità Svizzera • Dorothea Hug Peter, Forum Biodiversità Svizzera •

Manuela Di Giulio, Natur Umwelt Wissen GmbH • Nathalie Baumann, Istituto per l'Ambiente e le

Risorse Naturali - ZHAW

### REVISIONE

I seguenti esperti/e hanno esaminato il rapporto o parti di esso e fornito un riscontro.

Gli autori/autrici sono gli unici responsabili del contenuto.

Christoph Küffer, OST Scuola universitaria professionale della Svizzera orientale • Esther van der Werf, Espace

Suisse • Jodok Guntern, Forum Biodiversità Svizzera • Lukas Berger, Forum Biodiversità Svizzera • Bianca Sala-

din, Ufficio per il paesaggio e la natura del Canton Zurigo • Stephanie Schwab Cammarano, Istituto federale di

ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL) • Regula Würth, Verde urbano della città di San Gallo

### REDAZIONE

Andres Jordi, SCNAT

### TRADUZIONE

Linda Visinoni, nateco AG

### GRAFICA E IMPAGINAZIONE

Sandra Schwab

### MANDANTE

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

Divisione Biodiversità e paesaggio

Claudia Moll

Questo rapporto è stato redatto su incarico dell'UFAM. Per il contenuto è esclusivamente responsabile la SCNAT.

ISSN (online) 2571-7782

DOI: 10.5281/zenodo.14267253



## SDGs: Gli obiettivi internazionali di sviluppo sostenibile dell'ONU

Con questa pubblicazione, l'Accademia svizzera di scienze naturali contribuisce agli SDG 11, 13 e 15: **«Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili», «Adottare misure urgenti per combattere i cambiamenti climatici e le loro conseguenze», «Proteggere, ripristinare e promuovere l'uso sostenibile degli ecosistemi terrestri».**

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGS) SONO OBIETTIVI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE A LIVELLO ECONOMICO, SOCIALE ED ECOLOGICO. NEL 2015 I CAPI DI STATO E DI GOVERNO DELLE NAZIONI UNITE HANNO ADOTTATO I 17 SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS. QUESTI NUOVI OBIETTIVI DEVONO ESSERE REALIZZATI GLOBALMENTE E DA TUTTI GLI STATI MEMBRI DELL'ONU ENTRO IL 2030 E MIRANO A GARANTIRE UNO SVILUPPO SOSTENIBILE.

> [sustainabledevelopment.un.org](https://sustainabledevelopment.un.org)  
> [eda.admin.ch/agenda2030](https://eda.admin.ch/agenda2030)



## GBF: Il quadro globale sulla biodiversità di Kunming-Montreal

Con questa pubblicazione, l'Accademia svizzera di scienze naturali contribuisce a molteplici obiettivi GBF, in particolare all'obiettivo 12: **«Aumentare l'estensione, la qualità e la connessione delle aree verdi e acquatiche nelle zone urbane e densamente popolate, per il benessere umano».**

IL QUADRO GLOBALE PER LA BIODIVERSITÀ COMPRENDE OBIETTIVI GLOBALI CHIARI E MISURABILI PER IL 2030 E IL 2050, ACCOMPAGNATI DA INDICATORI UNIFORMI, CHE AFFRONTANO LE PRINCIPALI CAUSE GLOBALI DELLA PERDITA DI BIODIVERSITÀ. È STATO ADOTTATO NEL 2022 A MONTREAL, DURANTE LA 15ª CONFERENZA DELLE PARTI DELLA CONVENZIONE SULLA DIVERSITÀ BIOLOGICA (CBD).

> [cbd.int/gbf/targets](https://cbd.int/gbf/targets)



## Indice

<b>Sintesi</b> .....	5
<b>1 Introduzione</b> .....	6
1.1 Obiettivi del rapporto.....	6
1.2 Pubblico di riferimento e ambito di applicazione .....	7
1.3 Contesto giuridico a livello federale.....	7
1.4 Metodica.....	8
<b>2 Fattori che influenzano la biodiversità nello spazio urbano</b> .....	9
2.1 Introduzione.....	10
2.2 Quantità: Quanto spazio è disponibile? .....	11
2.3 Disposizione spaziale: Quanto sono estese le singole superfici e come sono distribuite? .....	14
2.4 Qualità: Cosa offrono le superfici alla flora e fauna? .....	16
2.5 Altri fattori: Cosa c'è d'altro da considerare? .....	18
2.6 Dalla ricerca alla pratica: fattori e raccomandazioni per promuovere la biodiversità nello spazio urbano.....	20
<b>3 Strumenti di pianificazione rilevanti per la biodiversità</b> .....	23
3.1 La pianificazione del territorio in Svizzera.....	24
3.2 Basi tecniche .....	25
3.3 Strumenti pianificatori cantonali.....	25
3.4 Strumenti pianificatori comunali.....	25
3.5 Indici di utilizzo del suolo .....	27
3.6 Strumenti di supporto alla pianificazione.....	27
3.7 Marchi, certificazioni e standard .....	29
<b>4 Esempi pratici</b> .....	31
Berna.....	32
Losanna.....	33
Meyrin.....	35
Lugano .....	36
Lucerna.....	37
Illnau-Effretikon.....	38
Kreuzlingen.....	39
Zurigo.....	40
<b>5 Raccomandazioni per l'integrazione dei valori indicativi e criteri di qualità nella pianificazione comunale</b> .....	43
Checklist: passaggi iterativi e interconnessi per una maggiore biodiversità nello spazio urbano .....	43
<b>Pubblicazioni di approfondimento</b> .....	47
<b>Bibliografia</b> .....	48



## Sintesi

Questo rapporto consolida conoscenze specialistiche attuali sulla promozione della biodiversità nello spazio urbano della Svizzera, con un focus specifico su **valori indicativi e criteri di qualità** che i comuni possono integrare nella pianificazione. Nonostante la forte urbanizzazione, gli insediamenti possono contribuire, in proporzione alla loro superficie, alla conservazione della flora e fauna in-

digene. Poiché lo sviluppo centripeto degli insediamenti tende a ridurre gli spazi verdi, è sempre più urgente integrare la biodiversità in modo sistematico nella pianificazione urbana e territoriale. In questo modo, gli insediamenti favoriscono l'interconnessione degli ambienti naturali, offrono alla popolazione esperienze a contatto con la natura e contribuiscono al benessere e alla salute.

### Cosa vi interessa? → Approfondite subito:

- Informazioni sugli obiettivi e sul pubblico di riferimento di questo rapporto → capitolo 1.1 und 1.2
- Informazioni sulla metodologia → capitolo 1.4
- Fattori che influenzano la biodiversità nello spazio urbano → capitolo 2
- Importanza della quantità di superficie per la biodiversità → capitolo 2.2
- Informazioni sulle dimensioni, disposizione e interconnessione delle superfici e strutture che promuovono la biodiversità → capitolo 2.3
- Qualità e cura delle superfici → capitolo 2.4
- Raccomandazioni specifiche per i singoli fattori → Tabella pagina 21
- Strumenti di pianificazione per la promozione della biodiversità → capitolo 3
- Esempi pratici → capitolo 4
- Integrazione di valori indicativi e criteri di qualità nella pianificazione del mio comune → capitolo 5

# 1 Introduzione

## 1.1 Obiettivi del rapporto

Gli insediamenti devono contribuire in modo adeguato alla conservazione e promozione della biodiversità. Nonostante la forte urbanizzazione, essi possono offrire, se in buone condizioni, spazi vitali sostitutivi che favoriscono la conservazione della flora e fauna indigene e, in alcuni casi, ridurre il rischio di estinzione.<sup>2</sup> La promozione della biodiversità nello spazio urbano integra così gli sforzi compiuti in altre parti del territorio, come nelle aree agricole, nei boschi o negli ambienti acquatici.

Al contempo, la biodiversità urbana apporta numerosi benefici per la società: un maggiore benessere, effetti positivi sulla salute, meno isole di calore, meno inondazioni e opportunità di vivere esperienze a contatto con la natura.<sup>3-5</sup>

Negli ultimi anni, studi hanno evidenziato che gli strumenti e i processi di pianificazione non tengono sufficientemente conto della qualità del paesaggio e della bio-

diversità negli spazi urbani, minacciandola ulteriormente la biodiversità e promuovendola in modo insufficiente.<sup>6-8</sup> Per sostenere la realizzazione di interventi di compensazione ecologica nel comprensorio insediativo, l'UFAM ha elaborato raccomandazioni a livello cantonale e comunale.<sup>9</sup> In questo contesto, è emerso che nella pratica esiste una forte esigenza di valori indicativi e criteri qualitativi ben definiti (riquadro «Definizioni»).

Le differenze nella conoscenza sulla promozione della biodiversità e sulle modalità per integrare questa promozione negli strumenti di pianificazione, al fine di ottenere effetti concreti, rappresentano un ostacolo significativo. Quali fattori scientificamente fondati dovrebbero considerare le amministrazioni comunali per valorizzare al meglio il potenziale degli spazi urbani nella promozione della biodiversità? Questo rapporto si propone quindi di formulare raccomandazioni che facilitino i vari attori a livello comunale a integrare obiettivi e criteri qualitativi per la promozione di flora e la fauna nella loro pianificazione.

### Definizioni

Secondo la statistica svizzera della superficie (AREA) dell'Ufficio federale di statistica (UST), la **superficie d'insediamento** costituisce, insieme alle superfici agricole, boschive e improduttive, una delle quattro principali aree. Essa rappresenta l'8% della superficie totale della Svizzera.<sup>1</sup>

Il **comprensorio insediativo** deve essere definito nel Piano direttore nell'ambito dello sviluppo centripeto degli insediamenti. Esso comprende aree edificabili, areali industriali e commerciali, superfici di circolazione e aree destinate al parcheggio, superfici libere e spazi verdi (comprese le zone edificabili esistenti). Il comprensorio insediativo, da delineare nel Piano direttore, si orienta verso l'evoluzione prevista per i prossimi 20-25 anni e può includere, oltre alle attuali zone edificabili, ulteriori aree destinate allo sviluppo futuro degli insediamenti.

La legge sulla protezione della natura e del paesaggio utilizza il termine **zona urbanizzata**, in particolare nel contesto della compensazione ecologica. La Strategia Biodiversità Svizzera SBS utilizza il termine **spazio urbano** per l'area urbanizzata. A differenza

delle aree residenziali e dei terreni urbanizzati, lo spazio urbano non è un'area chiaramente definita nello spazio. Può includere anche terreni agricoli, aree acquatiche, foreste situate in prossimità di aree edificate e aree protette. Grazie a questa definizione generale, il concetto di spazio urbano facilita lo stretto coordinamento con la pianificazione cantonale delle infrastrutture ecologiche.

I **valori indicativi** sono grandezze misurabili e verificabili che costituiscono la base per la definizione dei valori obiettivo; il contesto e riferimenti spaziali devono essere definiti.<sup>12</sup>

I **valori obiettivo** sono grandezze misurabili e verificabili utilizzate per la quantificazione degli obiettivi; il contesto e riferimenti spaziali devono essere definiti.<sup>12</sup>

I **criteri di qualità** sono caratteristiche misurabili o osservabili, che descrivono lo stato e lo sviluppo della diversità biologica negli spazi urbani, come ad esempio la qualità ecologica degli spazi vitali.

Il presente rapporto raccoglie sia gli aspetti quantitativi che qualitativi nella promozione della biodiversità nello spazio urbano. Offre una panoramica dei fattori che influenzano la biodiversità negli insediamenti e propone, in base a tali fattori, valori indicativi e criteri di qualità ai quali le amministrazioni comunali possono fare riferimento. Inoltre, il rapporto presenta strumenti di pianificazione che permettono di integrare la biodiversità nella progettazione urbanistica. Esempi concreti di comuni pionieri in questo ambito, evidenziano la varietà di approcci adottati nella realizzazione di una pianificazione urbanistica compatibile con la biodiversità.

Il rapporto è stato realizzato su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (Strategia Biodiversità Svizzera e piano d'azione I, AP SBS I). In aggiunta agli studi «Potenzial von Gebäuden für Biodiversität und Landschaftsqualität in Agglomerationen»<sup>10</sup> und «Habitat und Pflanzenarten für das Siedlungsgebiet»,<sup>11</sup> il rapporto approfondisce le conoscenze nel settore della promozione della biodiversità nello spazio urbano.

## 1.2 Pubblico di riferimento e ambito di applicazione

Il rapporto è rivolto principalmente a professionisti e professioniste che si occupano di pianificazione o consulenza nelle amministrazioni comunali e cantonali, nei progetti edilizi e negli studi di pianificazione ambientale e territoriale (in particolare urbanisti, paesaggisti, architetti, pianificatori territoriali). Esso offre in particolare un aiuto pratico ai comuni di piccole e medie dimensioni, con risorse umane e finanziarie limitate e con una conoscenza limitata della biodiversità.

## 1.3 Contesto giuridico a livello federale

Numerose leggi, strategie e concezioni a livello federale sono rilevanti per la promozione e la conservazione della biodiversità nello spazio urbano. Riassumiamo brevemente le più importanti, ma la lista non è esaustiva.

- La legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT) riveduta prevede la promozione dello sviluppo centripeto degli insediamenti. Questo può comportare una maggiore pressione sulla biodiversità nel comprensorio insediativo a causa della perdita di spazi verdi, ma ha l'obiettivo di ridurre l'ulteriore espansione urbana nei paesaggi culturali e naturali.
- In base alla LPT (art. 3 cpv. 3 lett. e LPT), gli insediamenti dovrebbero contenere molti spazi verdi e alberi.
- Secondo la legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (art.18b cpv. 2 LPN), i cantoni sono te-

nuti a garantire una compensazione ecologica nelle aree intensamente sfruttate. L'ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio (OPN), definisce le zone urbanizzate come parte di tali aree. Pertanto, la compensazione ecologica può essere impiegata in modo mirato per raggiungere i valori obiettivo stabiliti.

- La Strategia Biodiversità Svizzera e il relativo piano d'azione includono un obiettivo specifico per la promozione della biodiversità nelle zone urbanizzate (obiettivo 8): «(...) lo spazio urbano contribuisce all'interconnessione degli spazi vitali grazie alla promozione della diversità biologica negli spazi insediativi, le specie tipiche di questi spazi sono preservate e la popolazione ha la possibilità di vivere a contatto con la natura nel contesto abitativo e nelle zone ricreative». Questo obiettivo viene sviluppato ulteriormente nel piano d'azione della strategia mediante misure specifiche.<sup>13,14</sup>
- In base alla Strategia approvata nel 2012, la Svizzera mira, entro il 2040, a sviluppare e gestire un'infrastruttura ecologica pienamente funzionale (**riquadro «Che cos'è l'infrastruttura ecologica?»**) in tutte le regioni e aree del paese. Anche lo spazio urbano rientra in questo progetto, dove superfici e strutture di pregio per la biodiversità contribuiscono in modo significativo alla rete ecologica complessiva.
- La Concezione «Paesaggio svizzero» non fornisce valori indicativi per la biodiversità nei comprensori insediativi. Tuttavia, stabilisce che gli spazi verdi debbano essere tutelati e cita come elementi qualitativamente rilevanti, i fondi non compattati del terreno, gli alberi urbani e la vegetazione sugli edifici (obiettivi di qualità 8 e 9). Anche nei settori dei trasporti e dell'aviazione civile vengono presi in considerazione aspetti legati alla biodiversità. In particolare, nel settore dei trasporti, il 20% delle superfici dovrà essere gestito in modo naturale, mentre nel settore dell'aviazione civile, il 12% delle superfici sarà destinato alla compensazione ecologica.<sup>15</sup>
- Il progetto territoriale Svizzera (attualmente in fase di revisione) definisce «creare spazio per la biodiversità» come un approccio centrale valido per l'intero territorio svizzero. Viene enfatizzata in modo particolare l'importanza degli «spazi urbani».<sup>16</sup>

### Che cos'è l'infrastruttura ecologica?

L'infrastruttura ecologica è una rete nazionale, coerente ed efficace di aree cruciali per la biodiversità. Questa rete viene pianificata e realizzata a livello nazionale, cantonale e locale.

L'infrastruttura ecologica comprende, secondo criteri uniformi, aree centrali e di interconnessione ecologicamente e spazialmente rappresentative, distribuite in modo equilibrato sul territorio e caratterizzate da adeguata quantità e qualità. Unitamente a un utilizzo del territorio nazionale rispettoso della biodiversità e alla promozione delle specie, l'infrastruttura ecologica assicura la conservazione e la promozione a lungo termine della biodiversità. In particolare, garantisce, in tutte le regioni biogeografiche, la protezione degli spazi vitali e delle specie prioritarie e minacciate, mantenendo popolazioni vitali.

Definizione fornita dal Gruppo di lavoro infrastruttura ecologica tradotta in italiano.

> [oekologische-infrastruktur.ch](http://oekologische-infrastruktur.ch) (sito in tedesco o francese)

## 1.4 Metodica

### Ricerca bibliografica

I capitoli 2 e 3 si basano su una ricerca bibliografica nella letteratura citata (tramite Google Scholar, Servizio di informazioni Biodiversità Svizzera) e su fonti raccolte nell'ambito di progetti di ecologia urbana. Le informazioni utilizzate provengono da pubblicazioni scientifiche, sia svizzere che internazionali, che trattano i fattori per la biodiversità negli spazi urbani. Abbiamo prestato particolare attenzione all'applicabilità dei risultati alla realtà svizzera, utilizzando con cautela, ad esempio, studi provenienti da grandi città americane, che spesso presentano parchi molto estesi.

- Abbiamo concentrato l'attenzione su pubblicazioni pubblicate dopo lo studio «Fabbisogno di superficie per la biodiversità»,<sup>17</sup> in particolare su revisioni sistematiche della letteratura e metastudi. Tuttavia, abbiamo anche integrato casi di studio e letteratura non pubblicata su riviste scientifiche, se queste fornivano esempi applicativi (locali) rilevanti o conoscenze ampiamente supportate. Il capitolo 3 si basa inoltre su studi riguardanti gli strumenti di pianificazione della Svizzera e su letteratura relativa a strumenti, marchi e certificazioni in Svizzera.

### Workshop

Abbiamo condotto un workshop con rappresentanti comunali (principalmente esperti in tutela della natura) dove abbiamo presentato i primi risultati delle ricerche bibliografiche e dei casi di studio. L'obiettivo era integrare le esperienze dei partecipanti con i valori indicativi e i criteri di qualità esistenti nella pratica, al fine di perfezionare lo studio, tenendo conto delle necessità e delle domande degli esperti del settore.

### Casi di studio

Per l'analisi dei casi di studio nel capitolo 4, abbiamo adottato i seguenti approcci:

- Sono stati selezionati comuni che avevano già adottato valori indicativi o misure specifiche per la promozione della biodiversità e la compensazione ecologica.
- La raccolta dei dati ha impiegato metodi qualitativi, tra cui interviste con responsabili delle amministrazioni comunali e con esperti di pianificazione urbana e biodiversità. Inoltre, sono stati analizzati documenti ufficiali, come piani di sviluppo urbano, la concezione della biodiversità e Piani direttori comunali, raccogliendo indicatori relativi all'uso del suolo, al numero e alla dimensione delle aree protette, alla copertura arborea e ad altri parametri rilevanti.

## 2 Fattori che favorizzano la biodiversità nello spazio urbano

### Sintesi

- I fattori che l'uomo può influenzare per favorire la biodiversità negli spazi urbani possono essere raggruppati in quattro categorie principali: quantità (quanto spazio complessivamente è dedicato alla biodiversità), disposizione spaziale (quanto sono estese le singole aree e come sono distribuite), qualità (quali e quante tipologie di spazi vitali sono presenti e come vengono gestite) e altri fattori (cosa c'è d'altro da considerare?).
- Derivare valori indicativi quantitativi dalla letteratura scientifica e dalla pratica della conservazione della natura è difficile, anche se una generalizzazione sarebbe utile dal punto di vista della pianificazione. Pertanto, gli obiettivi e i criteri di qualità devono essere formulati e applicati in modo specifico per ogni contesto.
- Caratteristiche quantitative, come l'indice delle aree verdi o di area fogliare, dovrebbero sempre essere accompagnate da requisiti qualitativi nell'ecologia urbana. Tuttavia, anche i criteri qualitativi sono efficaci solo se associati a obiettivi quantitativi ambiziosi. La carenza di quantità può essere solo parzialmente compensata da un aumento della qualità.
- È fondamentale che nella pianificazione e nella manutenzione siano considerati tutti e quattro gli aspetti: qualità, quantità, disposizione spaziale e altri influssi.
- Le raccomandazioni specifiche per ciascun fattore sono riportate nella tabella a pagina 21.

### Quanta superficie è necessaria per la biodiversità in Svizzera?

Numerosi studi hanno esaminato il fabbisogno di superficie per garantire la conservazione a lungo termine della biodiversità e dei suoi servizi ecosistemici.<sup>17,18</sup> Secondo tali studi, circa il 30% della superficie dovrebbe essere destinata prioritariamente alla biodiversità, pur permettendo il suo utilizzo, a condizione che non ne venga compromessa la biodiversità a lungo termine.

Guntern et al. (2013)<sup>17</sup> hanno combinato un'analisi della letteratura con interviste a esperti. Per lo spazio urbano, l'analisi si è concentrata sulle aree cittadine e ha coinvolto 19 esperti svizzeri. Questi hanno considerato che un'area verde pari al 18% per km<sup>2</sup>, insieme a una varietà di piccole aree non asfaltate e alberi, fosse il minimo necessario per garantire la biodiversità. Inoltre, sono cruciali una distribuzione uniforme delle aree e una progettazione favorevole alla biodiversità. Per ogni ettaro di area urbana, gli esperti consigliano in media 13 alberi singoli o altre piante

legnose, otto piccole aree ruderali e dieci altre piccole aree non asfaltate. Il rapporto evidenzia che si tratta di valori orientativi, ma numerose pubblicazioni si basano su questo lavoro.<sup>8</sup>

InfoSpecies, sulla base dei dati attuali delle popolazioni di diverse specie, ha stimato il fabbisogno di vari spazi vitali in Svizzera. Gli spazi vitali con vegetazione ruderale rilevanti nei comprensori insediativi, coprono attualmente solo 9 km<sup>2</sup>. La superficie aggiuntiva necessaria nel comprensorio insediativo ammonta a 106 km<sup>2</sup>, da distribuire principalmente nella Svizzera centrale (60%) e nella Valle del Rodano. Questo esempio evidenzia chiaramente l'elevata domanda di aree di alta qualità nei comprensori insediativi. Inoltre, vengono considerate le specie che utilizzano gli edifici durante la stagione riproduttiva (nidificanti sugli edifici), per le quali però non è stata effettuata una stima del fabbisogno supplementare.

## 2.1 Introduzione

Questo capitolo riassume lo stato attuale delle conoscenze sui fattori che promuovono la biodiversità nello spazio urbano e formula raccomandazioni per i valori indicativi e i criteri di qualità. In particolare, vengono considerate le nuove scoperte emerse dopo lo studio di Guntern et al. sul fabbisogno di superfici<sup>17</sup> ( riquadro «Superficie necessaria per la biodiversità in svizzera»). Il metodo utilizzato è descritto nel capitolo 1.4.

La biodiversità comprende la varietà genetica, delle specie, degli spazi vitali e delle numerose interazioni tra le specie o tra le specie e gli spazi vitali. La maggior parte degli studi negli spazi urbani si concentra sulla diversità delle specie, spesso limitandosi a specie o gruppi specifici di specie. Nella descrizione dei fattori determinanti, questo rapporto specifica, quando possibile, i gruppi di

specie interessati dai rispettivi fattori ( riquadro «Come vengono misurati i fattori determinanti»).

I fattori che influenzano la biodiversità nello spazio urbano possono essere suddivisi in vari modi, ad esempio dal punto di vista ecologico (biotico vs. abiotico) o da quello della pianificazione (dimensione e utilizzo delle aree). In questo caso, adotteremo la prospettiva della pianificazione e utilizzeremo quattro categorie:

- **Quantità:** Quanto spazio è disponibile?
- **Disposizione spaziale:** Quanto sono estese le singole superfici e come sono distribuite?
- **Qualità:** Cosa offrono le superfici alla flora e fauna?
- **Altri fattori:** Cosa c'è d'altro da considerare?

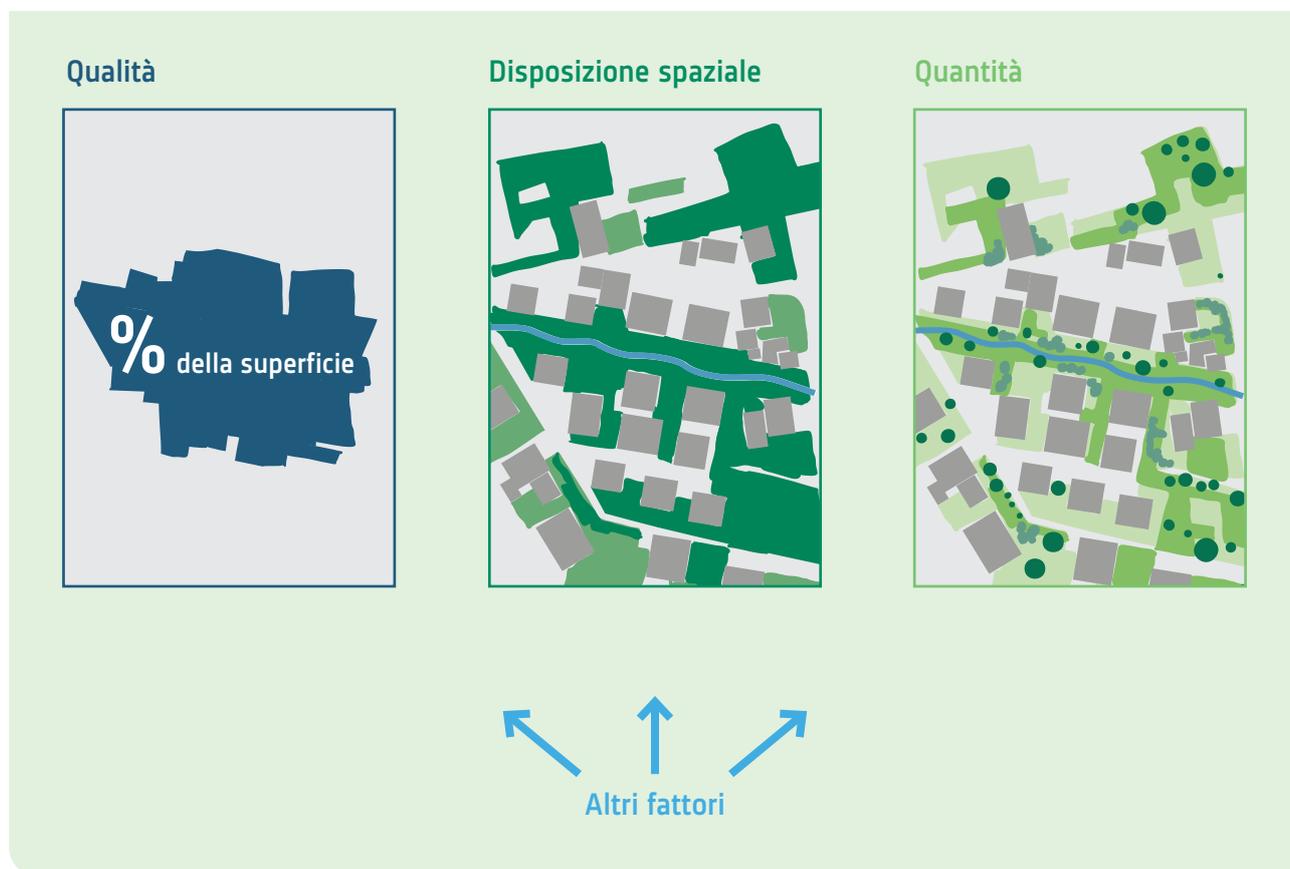


Fig. 1: Quantità, distribuzione spaziale e qualità sono i fattori principali che influenzano la biodiversità nello spazio urbano. A questi si aggiungono altri fattori, come l'inquinamento luminoso, le trappole e le specie invasive non autoctone.

## Come vengono misurati i fattori di influenza

Attraverso il telerilevamento, i campionamenti e le inventariazioni sul campo, viene misurata la presenza di specie o gruppi di specie. Allo stesso tempo, vengono rilevati i fattori locali e regionali che influenzano la biodiversità. Successivamente, attraverso un'analisi statistica, viene calcolato l'impatto di questi fattori sulla presenza o sulla frequenza delle specie. Tra i tre livelli di biodiversità (geni, specie, spazio vitale), il livello delle specie è quello più studiato. Le ricerche si concentrano spesso su gruppi specifici di specie, in particolare su uccelli e insetti impollinatori. Alcuni studi si focalizzano su singole specie o spazi vitali. La biodiversità viene misurata a diverse scale spaziali: a livello di singole parcelle, quartieri o intere città/comuni.

## 2.2 Quantità: Quanto spazio è disponibile?

La biodiversità nello spazio urbano necessita di superficie: questa è una delle principali conclusioni della metanalisi di Beninde et al. (riquadro «Una metanalisi globale»). Nonostante la forte impronta antropica, nello spazio urbano rimangono validi i principi ecologici fondamentali, come la relazione specie-area (più grande è l'area, maggiore è il numero di specie).<sup>20,21</sup> Sebbene l'interconnessione (cap. 2.3) e la qualità (cap. 2.4) siano essenziali, la superficie complessivamente disponibile per la natura rappresenta il fattore determinante per un'elevata biodiversità. Una maggiore superficie consente un maggior numero di specie, una diversificazione degli spazi vitali, popolazioni di piante e animali più consistenti e con maggiori possibilità di sopravvivenza, così come una maggiore probabilità di ospitare specie rare e/o minacciate.

Esistono diverse basi di dati per quantificare la quota di superfici naturali o semi-naturali negli spazi urbani. Tra gli indicatori più comuni figurano la copertura vegetale e il grado di impermeabilizzazione, quest'ultimo si presenta come una misura approssimativa ma ampiamente utilizzata. I rilevamenti di spazi vitali specifici o superfici particolarmente pregiate per la biodiversità includono già un aspetto qualitativo e risultano particolarmente significativi per la promozione della biodiversità negli spazi urbani.

### Impermeabilizzazione del suolo

Un suolo ecologicamente funzionale, ricco di biodiversità, contribuisce in modo determinante all'intero ecosistema, offrendo servizi ecosistemici essenziali.<sup>22-25</sup> La biodiversità del suolo e la vegetazione si influenzano reciprocamente.<sup>26</sup> L'impermeabilizzazione del suolo implica una copertura impermeabile all'aria e all'acqua, che ostacola l'infiltrazione dell'acqua piovana, lo scambio

biologico e quello gassoso con l'atmosfera. Le superfici di insediamento e le infrastrutture stradali, realizzate in cemento, asfalto o pietra, sigillano il suolo in modo parziale o completo. Anche le strutture sotterranee contribuiscono all'impermeabilizzazione, influenzando la biodiversità del suolo e, a seconda della profondità, compromettendo la crescita della vegetazione.<sup>27</sup> L'impermeabilizzazione del suolo non provoca solo la perdita di spazi vitali per piante e animali, ma comporta anche numerose altre conseguenze negative: interrompe il ciclo naturale dell'acqua, aumenta il rischio di inondazioni, modifica il microclima e favorisce la formazione di isole di calore, impedisce lo stoccaggio del carbonio e distrugge la struttura del suolo. Sebbene sia possibile rimuovere l'impermeabilizzazione, il ripristino di un suolo ecologicamente funzionale presenta notevoli difficoltà, soprattutto se gli strati di terreno originari sono stati rimossi e riutilizzati.<sup>28</sup> Le conoscenze scientifiche sull'utilizzo di substrati derivati dall'economia circolare per creare nuovi suoli sono ancora largamente insufficienti. Per questo motivo, la conservazione di suoli ecologicamente funzionali dovrebbe essere prioritaria rispetto al complesso processo di ripristino.

### Una metanalisi globale sui fattori per la biodiversità cittadina

In una metanalisi sulla biodiversità nelle città, che ha analizzato numerosi gruppi di specie in 75 città di tutto il mondo, Beninde et al.<sup>19</sup> hanno esaminato i fattori che influenzano tali specie.

La dimensione delle singole aree (disposizione spaziale) e dei corridoi (anch'essi un aspetto della disposizione) ha avuto l'effetto positivo più forte sulla biodiversità. Anche la varietà dei tipi di vegetazione (qualità) è risultata importante. Meno rilevanti sono stati i fattori paesaggistici (ad esempio, la permeabilità dell'ambiente circostante), abiotici (come il microclima) o progettuali (come l'età). Nonostante gli effetti positivi di una gestione favorevole alla biodiversità, l'ampliamento degli spazi vitali e la creazione di una rete di corridoi rimangono i fattori principali per mantenere la biodiversità nelle città.

Secondo l'ufficio federale di statistica, il grado medio di impermeabilizzazione delle superfici d'insediamento è attualmente del 63%. Tuttavia, esistono notevoli differenze tra i diversi tipi di superfici di insediamento: nelle aree industriali, il grado di impermeabilizzazione è molto più alto, pari all'88%, rispetto alle zone residenziali, dove si attesta al 46%.<sup>29</sup> Un grado di impermeabilizzazione più basso ha generalmente un impatto positivo sulla biodiversità, ma da solo non porta automaticamente a una maggiore biodiversità (riquadro «Artropodi e impermeabilizzazione del suolo»). Se, ad esempio, il grado di impermeabi-

lizzazione viene ridotto nell'ambito di progetti come le città spugna, è importante pianificare gli aspetti legati alla biodiversità sin dall'inizio (compresi i fattori di cui al [cap. 2.4 «Qualità: cosa offrono le superfici alla flora e alla fauna?»](#)).

### Artropodi e impermeabilizzazione del suolo

Il grado di impermeabilizzazione influisce sulla la diversità e frequenza delle api selvatiche, in particolare di bombi e delle specie nidificanti al suolo. In un'analisi sistematica, Wenzel et al.<sup>30</sup> mostrano che un grado di impermeabilizzazione inferiore al 50% favorisce le condizioni di vita per molti impollinatori.

Il progetto BiodiverCity ha studiato gli effetti dell'impermeabilizzazione e della densificazione nelle città svizzere. Per i gruppi di artropodi (insetti, ragni, ecc.) sono stati riscontrati effetti negativi dell'impermeabilizzazione fino a 100 m di distanza, mentre per diverse specie di uccelli tali effetti si riscontrano fino a 500 m di distanza.<sup>31</sup> Quando la percentuale di edifici o il grado di impermeabilizzazione supera il 25-40%, ulteriori impermeabilizzazioni hanno effetti fortemente negativi.

### Superfici d'acqua

Le superfici d'acqua urbane sono frequentemente create per motivi estetici (parchi, giardini privati) o funzionali (trattenimento dell'acqua). I loro potenziali benefici comprendono la fornitura di riserve d'acqua per diversi usi (ad esempio, irrigazione, antincendio, approvvigionamento per animali), il tempo libero e la ricreazione, il raffreddamento del clima locale, la ritenzione di sostanze inquinanti e l'assorbimento di CO<sub>2</sub>. Se pianificate correttamente (ad esempio, con una superficie sufficiente e sponde inclinate o a gradoni), queste aree possono anche offrire nuovi spazi vitali per piante e animali.<sup>32</sup> Inoltre, il recupero di corsi d'acqua coperti ha effetti positivi sulla diversità delle piante, sia terrestri che acquatiche.<sup>33</sup>

### Copertura vegetale e alberi

La parte della superficie coperta da vegetazione in una parcella o in un quartiere (spazi verdi) è un indicatore del suo potenziale per la biodiversità. Maggiore è questa percentuale, maggiore è il potenziale di sviluppare aree di pregio ecologico attraverso opportune misure di cura e manutenzione, sempre che l'uso lo consenta. Due studi esemplificativi sono descritti nel  [riquadro «Uccelli e vegetazione»](#). Tuttavia, dalla letteratura non emerge una raccomandazione generale su una quota minima di spazi verdi.

Gli alberi contribuiscono in modo significativo alla promozione della biodiversità nello spazio urbano. La presenza di numerose specie arboree contribuisce ad ac-

crescere la diversità di molteplici gruppi di specie. Gli alberi offrono spazi vitali e risorse alimentari per piante e animali (riquadro «Alberi come spazio vitale»), regolano il microclima, migliorano la qualità dell'aria, dell'acqua e del suolo e supportano la interconnessione tra diversi spazi vitali.<sup>36-38</sup>

Una maggiore presenza di vegetazione, inclusi gli alberi, contribuisce al benessere umano. Se nella progettazione e valutazione degli spazi verdi si integrano criteri che favoriscono sia la biodiversità che la salute, si creano benefici reciproci.

Un parametro caratteristico per il monitoraggio degli alberi urbani è l'indice di area fogliare o la copertura arborea, ovvero la percentuale di un'area coperta dagli alberi.<sup>39</sup> La maggior parte delle città svizzere mira a una copertura arborea compresa tra il 25 e il 30 per cento. Questo valore è considerato necessario affinché gli alberi urbani possano svolgere i loro servizi ecosistemici, inclusa la promozione della biodiversità.<sup>40</sup> Gli alberi necessitano anche di spazio sufficiente per le radici, con un valore indicativo di 36 m<sup>3</sup> per ogni 50 m<sup>2</sup> di copertura arborea.<sup>41</sup>

### Uccelli e vegetazione

In diversi studi, il numero di specie di uccelli dipende fortemente dalla disponibilità di superfici verdi o dalla copertura vegetale. Al contrario, la mancanza di vegetazione, oltre una certa soglia, ha effetti negativi significativi.<sup>34</sup> Tuttavia, i valori soglia specifici dipendono molto dal contesto e dalle specie considerate. Ad esempio, uno studio sulla passera europea in piccoli insediamenti intorno a Praga ha mostrato che gli uccelli erano più frequenti dove erano presenti dal 20 al 30% di alberi e arbusti. Una copertura vegetale inferiore ha avuto quindi effetti negativi anche su una specie adattata all'ambiente urbano come la passera europea.<sup>35</sup>

### Facciate e tetti verdi

L'inverdimento di tetti e facciate, così come l'installazione mirata di nidi artificiali sugli edifici, può creare spazi vitali per piante e animali. Attraverso la creazione di microspazi vitali, gli edifici contribuiscono al ripristino della diversità degli spazi vitali nel contesto cittadino. L'inverdimento degli edifici favorisce anche l'interconnessione nell'area urbana, poiché gli spazi vitali creati fungono da biotopi di collegamento per la diffusione delle specie. Numerosi studi documentano cambiamenti quantificabili in termini di biodiversità e di fattori microclimatici urbani derivanti dall'integrazione degli edifici nella pianificazione degli spazi aperti.<sup>10</sup> I tetti e le facciate sono spesso inutilizzati e, talvolta, offrono una superficie mag-

giore rispetto al suolo disponibile per le aree verdi. Una combinazione di fotovoltaico e tetti verdi presenta vantaggi significativi: da un lato, l'ombreggiamento aumenta la varietà degli spazi vitali; dall'altro, le piante migliorano l'efficienza dei pannelli solari raffreddando il tetto.<sup>10, 42</sup> Se questi elementi vengono pianificati sin dall'inizio, è possibile coordinare efficacemente la statica, la scelta del tipo di inverdimento del tetto e i dettagli dell'impianto. In ogni caso, la qualità di tetti e facciate è determinante affinché possano fungere da spazi vitali per una vasta gamma di specie. (cap. 2.4 «Qualità: Cosa offrono le superfici alla flora e fauna?»).

## Spazi vitali pregiati dal punto di vista ecologico

La presenza di spazi vitali pregiati dal punto di vista ecologico ha un impatto diretto e positivo sulla biodiversità. Con una buona interconnessione (cap. 2.3) e qualità elevata (cap. 2.4), essi possono influenzare positivamente anche la qualità delle aree circostanti. Dal punto di vista della sostenibilità ecologica urbana, è fondamentale proteggere, mantenere e valorizzare tali spazi vitali.

### Alberi come spazi vitali



Fig. 2: Gli alberi sono spazi vitali e rifugi, offrono protezione e nutrimento. I vecchi alberi sono considerati particolarmente preziosi per la biodiversità, poiché solo a partire da una certa età si sviluppano microhabitat come le cavità nei rami. Il suolo e la vegetazione erbacea alla base dell'albero offrono uno spazio vitale per una varietà di gruppi di specie, come artropodi, uccelli, mammiferi, muschi, licheni e funghi micorrizici.<sup>30, 43, 44</sup>

Illustrazione adattata da Büttler et al.<sup>43</sup>

### 2.3 Disposizione spaziale: Quanto sono estese le singole superfici e come sono distribuite?

Oltre alla superficie complessiva disponibile, la disposizione spaziale, l'interconnessione degli spazi vitali e le dimensioni delle singole aree rappresentano fattori determinanti per la biodiversità nello spazio urbano.

#### Morfologia urbana

Gli insediamenti presentano strutture diverse a seconda della disposizione di edifici, strade, aree verdi, ecc.. Dal punto di vista ecologico, una tale morfologia urbana può essere descritta attraverso due criteri: il rapporto tra suolo edificato e non edificato (cap. 2.2 «Quantità: Quanto spazio è disponibile?») e il numero e l'altezza degli elementi infrastrutturali e come questi sono disposti nello spazio (configurazione spaziale). La morfologia urbana influisce sulla biodiversità, con esigenze che variano notevolmente a seconda delle specie. Ad esempio, i falchi pellegrini traggono vantaggio dalla presenza di edifici alti, mentre questi risultano sfavorevoli per i passerini.<sup>45, 46</sup>

La morfologia urbana dovrebbe quindi essere incorporata in una pianificazione urbana che promuova la biodiversità. Pianificando gli edifici a partire dagli spazi liberi, tenendo conto dei valori naturali e degli spazi vitali esistenti, è possibile creare aree verdi particolarmente preziose e ben connesse. In questo processo, sono fondamentali misure a diversi livelli. A livello di una singola parcella, si può progettare una disposizione ottimale delle unità edilizie e dei giardini associati; a livello di quartiere, è possibile sviluppare una rete funzionale di spazi vitali; infine, a un livello più ampio, si può concepire l'intera agglomerazione partendo dalla prospettiva del paesaggio.<sup>46-48</sup>

#### Dimensione delle singole aree

Le specie utilizzano gli spazi urbani in modi diversi, a seconda delle loro esigenze di alimentazione e riproduzione. È possibile distinguere due principali gruppi: uno che sfrutta sia le aree edificate sia le aree verdi, adattandosi a diversi contesti, e un altro che evita le zone costruite, colonizzando esclusivamente spazi vitali specifici.

Il primo gruppo comprende generalisti e animali mobili come uccelli, pipistrelli, farfalle, api selvatiche e coleotteri volatori. Per le specie di questi gruppi, la qualità delle aree verdi e degli spazi edificati risulta più rilevante rispetto alla dimensione e alla posizione delle singole aree.

Gli specialisti degli spazi vitali, come alcune specie di anfibi e rettili, dipendono invece maggiormente da spazi vitali specifici e soffrono per la dimensione ridotta delle

aree singole o per la loro frammentazione, che può isolare le popolazioni.<sup>49, 50</sup>

I valori soglia per le dimensioni minime degli spazi vitali variano notevolmente all'interno dei gruppi di organismi, in base alle esigenze spaziali delle singole specie e alle risorse disponibili in un'area. Per molte specie, mancano ancora studi specifici e quindi dati precisi sulle dimensioni minime necessarie degli spazi vitali.<sup>19, 51</sup> Dal punto di vista dell'ecologia urbana, le seguenti domande guida possono essere utili:

- Esistono specie target con esigenze specifiche da considerare?
- Vi sono spazi vitali di particolare valore che dovrebbero essere preservati?
- È possibile collegare e integrare aree grandi e piccole tra loro?

#### Piccole e grandi superfici sono preziose

Piccole aree verdi di meno di 20 m<sup>2</sup>, ma di elevata qualità ecologica, svolgono un ruolo importante nel favorire le piante selvatiche indigene nello spazio urbano. Anche se le singole superfici sono povere di specie, la diversità complessiva aumenta significativamente quando la composizione delle specie differisce tra una superficie all'altra. Per ottenere questo risultato, le superfici devono essere sufficientemente vicine tra loro: un'area dedicata alle piante selvatiche di almeno 4 m<sup>2</sup> dovrebbe essere presente almeno ogni 50 metri.<sup>60</sup>

Nella struttura complessiva, il ruolo delle aree differisce se queste sono piccole o grandi. Le superfici più piccole consentono di favorire specie diverse attraverso configurazioni differenti, mentre superfici più grandi offrono spazio per popolazioni più numerose.<sup>61</sup>

Le piccole superfici d'acqua sono particolarmente preziose se fanno parte di una rete di elementi interconnessi, che permette alle specie di spostarsi da un corpo d'acqua all'altro.<sup>32, 62</sup>

#### Interconnessione

La disposizione e l'interconnessione degli spazi verdi e acquatici sono fattori fondamentali per promuovere la biodiversità. Una rete densa di aree grandi e piccole, insieme a elementi di connessione come corsi d'acqua naturali, filari di alberi o aiuole, ha un impatto positivo sulla biodiversità delle singole superfici. Di ciò beneficiano soprattutto le specie mobili e meno specializzate. Per esempio, la presenza di siepi come elementi di connessione può compensare una maggiore densità edilizia per ragni e carabidi.<sup>52</sup> Gli spazi vitali interconnessi possono inoltre influenzarsi positivamente a vicenda. Gli uccelli che

normalmente nidificano nei parchi, ad esempio, possono utilizzare strade alberate vicine come spazio vitale alternativo.<sup>46</sup> Gli ambienti naturali possono aumentare la qualità delle aree verdi circostanti grazie alla loro posizione e connessione. Anche l'interconnessione tra giardini e altre aree verdi è cruciale per il movimento, la diffusione delle specie e il funzionamento degli ecosistemi.<sup>53, 54</sup>

### Una rete per i pipistrelli

I pipistrelli dipendono da insetti notturni, i quali a loro volta necessitano di spazi verdi ben collegati. Sono altrettanto necessari i territori di caccia come, per esempio, corsi d'acqua e boschi vicini tra di loro. I pipistrelli devono anche potersi spostare tra queste zone. Per questo motivo, i corridoi bui lungo strutture come siepi sono essenziali per collegare i rifugi diurni o le colonie con i territori di caccia. Sono necessari quindi progetti di illuminazione adeguati (lampioni direzionati, spettri di luce adattati, ecc.) e la rinuncia a illuminazioni scenografiche (come quelle di campanili, ecc.).<sup>55, 56</sup>

Gli elementi lineari di connessione, come scarpate, aree verdi lungo le vie di comunicazione o corsi d'acqua con le relative rive, aumentano la permeabilità ecologica degli insediamenti. Facilitano l'immigrazione e l'emigrazione degli organismi e favoriscono lo scambio tra città e aree rurali.<sup>57, 58</sup> Tuttavia, contribuiscono anche alla diffusione e proliferazione di specie invasive.<sup>59</sup>

Le aree urbane possono diventare più accessibili per gli organismi mobili se i disturbi causati da luce, rumore o altre attività umane vengono ridotti almeno temporaneamente, ad esempio di notte.

A determinare quanto gli spazi vitali siano ben interconnessi non è solo la loro disposizione spaziale, ma anche la presenza di barriere che ostacolano i movimenti degli organismi tra tali aree. Nello spazio urbano, superfici impermeabilizzate, edifici e infrastrutture stradali frammentano gli spazi vitali. È scientificamente ampiamente dimostrato che traffico, rumore, luce e altri elementi di disturbo frammentano e isolano tali spazi vitali.<sup>49</sup>

### A distanza di volo per le api selvatiche

Le api selvatiche sono tipiche specie parzialmente stanziali, che devono volare avanti e indietro tra il nido e le piante nutritive per l'allevamento della prole. Anche un lieve aumento della distanza di volo per la raccolta riduce notevolmente il successo riproduttivo. Anche se alcuni studi mostrano che le distanze massime di volo tra i siti di nidificazione e le aree di nutrimento possono arrivare fino a 1500 m, solo pochi individui sono considerati volatori a lunga distanza. La maggior parte delle api ha un raggio di volo significativamente più corto. Pertanto, la distanza tra i siti di nidificazione e le aree di nutrimento non dovrebbe superare i 200-300 m.<sup>63-65</sup>

Facciate e tetti verdi sono importanti elementi di collegamento per la rete degli spazi vitali.<sup>66, 67</sup> La loro biodiversità, in particolare per i gruppi mobili di artropodi come api e alcuni coleotteri, è fortemente influenzata dall'interconnessione con gli spazi vitali circostanti, soprattutto con altri tetti verdi.<sup>66</sup> Inoltre, anche l'altezza dell'edificio ha un'influenza sulla varietà di api e vespe sui tetti inverditi: esse preferiscono i tetti verdi su edifici di altezza bassa o media (massimo cinque piani).<sup>68</sup>

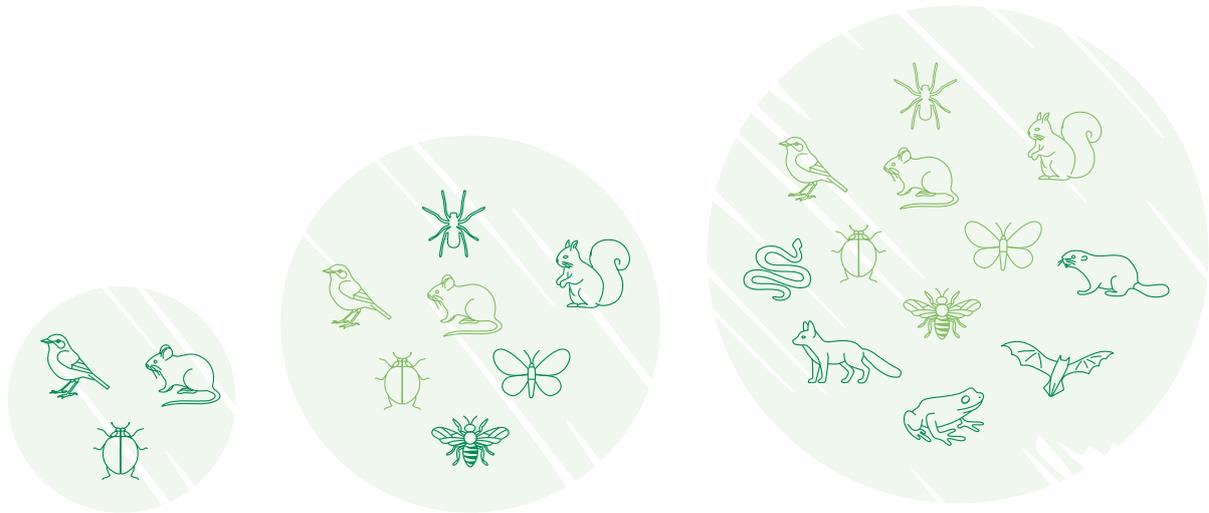


Fig. 3: La dimensione di una superficie e la sua potenziale ricchezza di specie sono correlate. Le piccole superfici offrono principalmente uno spazio vitale per specie tipiche degli ambienti urbani e per le specie generaliste. Più grandi (e più connesse) sono le superfici, maggiore è la potenziale biodiversità e maggiore è il numero di specie specializzate che vi trovano uno spazio vitale. Le aree più grandi offrono inoltre un maggiore potenziale per popolazioni più grandi, il che è importante per la diversità genetica. Adattato da Deboeuf et al.<sup>28</sup>

## 2.4 Qualità: Cosa offrono le superfici alla flora e fauna?

Il terzo fattore determinante per la biodiversità nello spazio urbano è la qualità delle superfici. Il potenziale iniziale, lo stato di protezione, la progettazione, la manutenzione e la cura influenzano la biodiversità di queste aree e dell'intero spazio urbano. Gli spazi vitali di alta qualità ecologica sono quelli che supportano una flora e una fauna variate e adattate al sito. Offrono nutrimento, protezione e opportunità di riproduzione a diverse specie animali e vegetali.

Tra i criteri principali vi sono la naturalità e l'importanza come spazio vitale per piante e animali, ma anche il grado di minaccia e la rarità delle specie presenti. Gli spazi vitali nello spazio urbano possono essere suddivisi in quattro categorie, che richiedono una cura più o meno attiva: a) aree selvagge urbane come rovi e ambienti ruderali, b) relitti del paesaggio naturale come corsi d'acqua o boschi urbani naturali, c) relitti del paesaggio agricolo come frutteti e prati secchi e d) spazi verdi curati come giardini privati, parchi e cimiteri.<sup>11,69</sup> Tutti questi ambienti contribuiscono alla biodiversità. A seconda del contesto, una gestione diversa è opportuna. Mentre gli ambienti fortemente minacciati devono essere protetti con misure attive, per altri è possibile lasciare che prevalgano le dinamiche naturali.

### Diversità degli spazi vitali e struttura della vegetazione

Una diversità degli spazi vitali a effetti positivi sulle singole specie e sulla biodiversità in generale.<sup>19,70</sup> Le co-

siddette microstrutture, come cumuli di rami e pietre o nidi artificiali, sono preziose per numerosi gruppi di specie.<sup>71-73</sup> La vegetazione gioca un ruolo fondamentale nella creazione di spazi vitali diversificati. La densità, la copertura e la struttura della vegetazione (fig. 4) influenzano fortemente la biodiversità nello spazio urbano.<sup>19,49,74,112</sup> Una struttura vegetale eterogenea, ad esempio, è ideale per promuovere la biodiversità nelle aree verdi. Una miscela equilibrata di latifoglie, conifere e arbusti che producono bacche, così come prati spontanei, è fondamentale per la biodiversità di artropodi e uccelli.<sup>31,75,76,112</sup>

### Specie vegetali

La maggior parte degli animali dipende dalle piante, le quali forniscono cibo e spazi vitali per loro e le loro prede. Uccelli, pipistrelli, insetti e altri piccoli organismi utilizzano una varietà di risorse vegetali come nettare, polline e semi, oppure usano le piante come luogo di nidificazione e rifugio. Ricerche nei giardini hanno mostrato che la varietà e la frequenza di invertebrati sono spesso correlate positivamente con la disponibilità di risorse floreali.<sup>53</sup>

Le aree verdi negli insediamenti sono per lo più realizzate e piantumate dall'uomo. Per promuovere la biodiversità, è importante preferire specie locali adatte al sito.<sup>9,11</sup> Semi e piante di origine regionale favoriscono la biodiversità locale, contribuiscono a una maggiore diversità genetica e contrastano l'omogeneizzazione biologica.<sup>77</sup> Il cambiamento climatico e le difficili condizioni locali (ad esempio, spazio ridotto per le radici, disponibilità di acqua) possono rendere difficile la piantumazione di specie arboree indigene nelle aree urbane.<sup>78</sup> In particolare per le specie a crescita lenta, è utile considerare anche il clima

futuro nella scelta delle piante, cercando di piantare il maggior numero possibile di specie diverse.<sup>38, 78</sup> Dovrebbero essere preferite specie arboree provenienti dall'Europa continentale.<sup>11</sup> Inoltre, per aumentare la biodiversità nelle superfici selvatiche urbane, potrebbe essere opportuno piantumare anche piante selvatiche in modo mirato.<sup>11</sup>

## Cura e manutenzione

Il tipo e l'intensità della cura, gli strumenti e i materiali ausiliari utilizzati hanno un forte impatto sulla biodiversità delle aree verdi, dei parchi pubblici o dei giardini privati.<sup>19, 50, 53, 72, 79</sup> Irrigazione, lotta alle malerbe, lavorazione del terreno, concimazione, pesticidi e frequenza di taglio ( riquadro «Un regime di sfalcio modificato») modificano le condizioni biotiche come la densità, il grado di copertura e la struttura della vegetazione, la composizione della vegetazione e la qualità del suolo, influenzando direttamente e indirettamente la biodiversità. Una gestione estensiva con un regime di falciatura diversificato e una grande eterogeneità delle superfici ha effetti positivi, mentre una gestione intensiva con frequente falciatura del prato, uso di fertilizzanti e pesticidi, e una forte omogeneizzazione delle superfici ha effetti negativi.<sup>53</sup>

Per le superfici ad uso multiplo (ad esempio, per lo svago e per la biodiversità), è necessario coordinare i diversi bisogni. Ad esempio, i prati fioriti sono una buo-

na alternativa ai tradizionali prati spesso molto poveri di specie. Il portale fokus-n ( riquadro «fokus-n») esplora questa tematica e illustra come il potenziale ecologico, insieme al soddisfacimento delle diverse esigenze di utilizzo e delle esigenze estetiche, possa essere raggiunto attraverso misure di manutenzione naturali. > [fokus-n.ch/fachthemen/naturnahe-pflege](https://fokus-n.ch/fachthemen/naturnahe-pflege) (sito in tedesco)

### Un regime di sfalcio modificato per aumentare la biodiversità

Il regime di sfalcio di un prato fiorito modifica la struttura e influenza il numero di specie sia delle piante<sup>80</sup> che degli artropodi.<sup>56, 81, 82</sup> Un prato con il 30-40% di superficie lasciata a crescita libera (esente da falciatura) ha mostrato un aumento del numero di specie di artropodi, mentre, un'ulteriore espansione di queste superfici ha portato a una stagnazione o addirittura a una diminuzione delle specie. Questo poiché vengono a mancare altri tipi di spazi vitali favorevoli a questi invertebrati, come ad esempio i suoli senza vegetazione. Sarebbe quindi ideale adottare un regime di sfalcio diversificato, con porzioni di prato sfalciate precocemente e altre tardivamente.

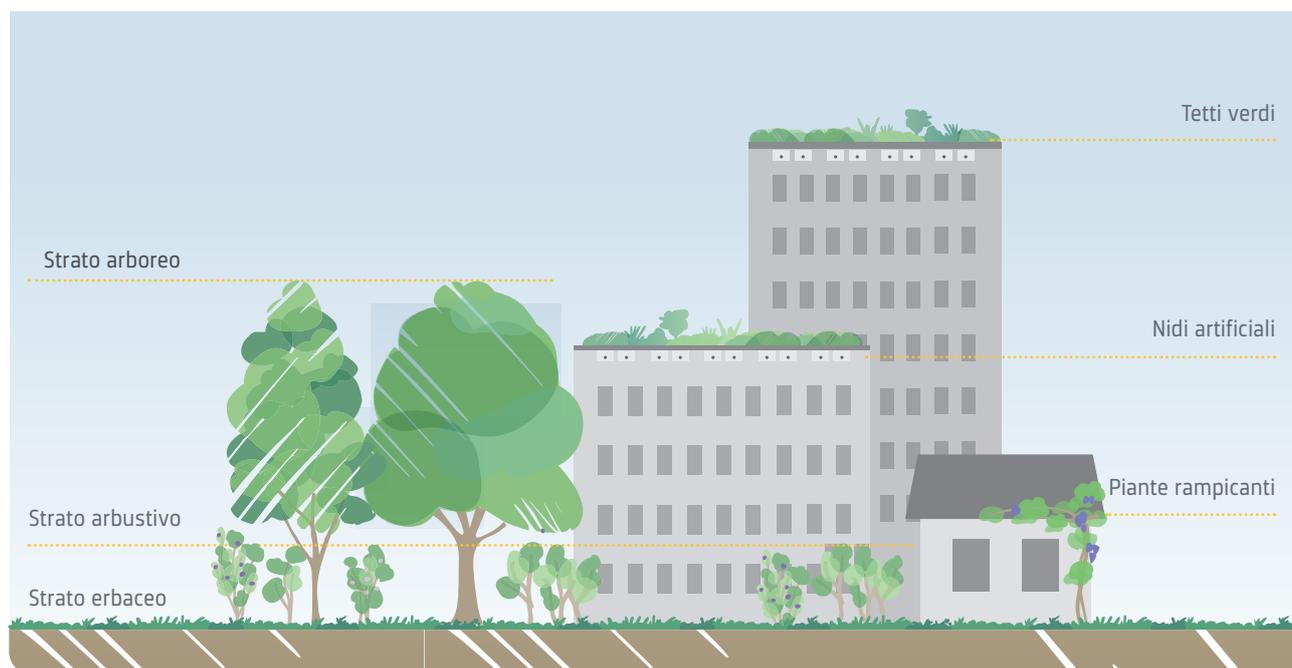


Fig. 4: La copertura vegetale negli insediamenti contribuisce alla qualità delle superfici. Illustrazione adattata da ATU (2020).<sup>113</sup>

## Qualità di facciate e tetti inverditi

I tetti inverditi offrono spazi vitali a diversi gruppi di organismi, come piante, uccelli, api e altri artropodi. I tetti dotati di uno strato di substrato più spesso e, in parte, variabile in spessore, così come quelli con una struttura vegetativa più complessa, sono particolarmente adatti a promuovere la biodiversità.<sup>67, 68</sup> Tetti di buona qualità possono ospitare specie mobili come gli insetti (api selvatiche, cavallette, coleotteri, farfalle) e uccelli, ma anche specie poco mobili come le lumache.<sup>83-85</sup> In particolare, gruppi di artropodi meno mobili, come coleotteri e ragni, dipendono maggiormente dalle condizioni ambientali locali, come la composizione e la struttura della vegetazione e il tipo di suolo dei tetti verdi.<sup>66</sup>

Per quanto riguarda la qualità ecologica delle facciate, la scelta delle piante è fondamentale. Una combinazione di piante rampicanti indigene e adatte al sito, piantate nel suolo, ha un impatto positivo su uccelli e insetti. Le facciate interamente verdi, ma non collegate al suolo, offrono un contributo limitato alla biodiversità e comportano elevati costi tecnici e materiali.<sup>10</sup>

Uno studio nell'ambito del piano d'azione Biodiversità illustra lo stato attuale della ricerca e propone numerosi esempi di realizzazione di facciate verdi collegate al suolo e di tetti verdi.<sup>10</sup>

## Qualità delle acque

Le acque sono ecosistemi estremamente diversificati, la cui biodiversità è influenzata da numerosi fattori. Nei contesti urbani, i corsi d'acqua sono stati spesso canalizzati o addirittura interrati. In questi casi, l'attenzione si concentra sulla rinaturalizzazione dei corsi e sul ripristino delle connessioni longitudinali e trasversali. Per i bacini artificiali, è importante che le rive siano in leggera pendenza o a gradoni, con la presenza di una fascia di vegetazione emergente (come il canneto) e una buona qualità dell'acqua. Se le specie bersaglio includono anfibi e libellule, è preferibile evitare l'introduzione di pesci, mentre le cozze d'acqua dolce dipendono dalla presenza di pesci.<sup>32, 62</sup>

## 2.5 Altri fattori: Cosa c'è d'altro da considerare?

### Cambiamento climatico

Con il cambiamento climatico, i periodi con elevate temperature diventano più frequenti, prolungati e intensi. Nelle città e negli agglomerati, il carico termico è particolarmente elevato, poiché le numerose superfici impermeabili e gli edifici assorbono la radiazione solare e riscaldano l'ambiente circostante.<sup>86</sup> Anche cambiamenti nei modelli di precipitazioni influenzano la biodiversità e le condizioni di vita di piante e animali negli insediamenti (cap. 2.4, sezione «Specie vegetali»). Promuovere la natura negli spazi urbani può attenuare significativamente gli effetti negativi del cambiamento climatico e migliorare la qualità della vita. Durante la pianificazione di misure di adattamento al cambiamento climatico, è fondamentale considerare fin dall'inizio la biodiversità, affinché interventi come la città spugna e l'inverdimento urbano vengano realizzati in modo da favorire la massima biodiversità possibile.

### Specie esotiche invasive

Le specie esotiche (piante= neofite e animali= neozoi) giungono nell'ambiente urbano attraverso il commercio e il trasporto. Vengono spesso piantate o rilasciate intenzionalmente, ma anche introdotte accidentalmente o arrivano spontaneamente lungo le vie di comunicazione fino alle zone abitate. Inoltre, le condizioni climatiche e biotiche (ad esempio, le perturbazioni causate dalle attività umane) favoriscono l'insediamento di queste specie. Di conseguenza, le aree urbane presentano una percentuale più alta di specie esotiche rispetto alle zone circostanti e probabilmente agiscono come centri di diffusione.<sup>17, 74</sup>

La maggior parte delle neofite si integra bene nell'ambiente circostante. Per motivi culturali ed estetici, fanno parte dell'ambiente urbano, ma talvolta svolgono funzioni ecologiche (rifugio, cibo) inferiori rispetto alle specie indigene. Alcune si espandono molto rapidamente e soppiantano la flora locale. Questo ha effetti negativi sulla biodiversità, sulla salute pubblica e/o sull'economia. Queste specie sono chiamate neofite invasive e sono elencate nelle liste nazionali ufficiali delle neofite invasive ([sito web tematico InfoFlora](#)). Alcune piante invasive esotiche non possono più essere immesse sul mercato secondo Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente (OEDA).

## Luce, rumore e altri elementi di disturbo

La luce artificiale, il rumore urbano, la presenza di esseri umani e animali domestici (in particolare gatti e cani) pregiudicano in modo considerevole il comportamento, le condizioni di vita e gli spazi vitali di molte specie.<sup>46, 87</sup> Particolarmente colpiti sono gli uccelli canori, poiché sono prede facili, dipendono dai segnali acustici e adattano il loro comportamento al ritmo giorno-notte. Nei centri città, gli uccelli canori sono attivi fino a cinque ore prima rispetto ai loro conspecifici in zone più tranquille della città.<sup>88</sup> La luce interferisce con gli insetti notturni nella loro attività di impollinazione: i fiori illuminati vengono visitati dagli impollinatori circa due terzi in meno, compromettendo la formazione dei semi e la riproduzione delle piante.<sup>89</sup> Anche le specie di pipistrelli fotosensibili sono colpite e abbandonano i loro spazi vitali a causa dell'inquinamento luminoso.<sup>56, 90</sup>

## Trappole e costruzioni rispettose della fauna selvatica

Le collisioni degli uccelli con vetrate causano ogni anno la morte di milioni di animali.<sup>91</sup> Questo pericolo è amplificato dalle emissioni di luce da edifici, strade e altre infrastrutture, trasformando le aree urbane in trappole mortali per uccelli e altri animali (cap. 2.3 sezione «Interconnessione»). Strutture pericolose per gli animali, pozzi di luce e di ventilazioni, accessi esterni alle cantine, camini così come piscine, pareti, recinzioni e grondaie, possono compromettere gravemente la sopravvivenza e la riproduzione di molte specie.

Soprattutto nelle case più vecchie, numerose aperture offrono rifugio a varie specie animali o vengono usate come accesso a scantinati e soffitte. Durante i lavori di ristrutturazione, è importante mantenere queste aperture e possibili siti di nidificazione. Le raccomandazioni per una costruzione rispettosa degli animali offrono una varietà di misure per ridurre questi rischi.<sup>92</sup> Altri suggerimenti su come evitare le trappole e promuovere la fauna selvatica possono essere trovati sul sito di Wildtiere Schweiz ([bauen-tiere.ch](http://bauen-tiere.ch), in tedesco) e nel libro «Wildtiere: Hausfreunde und Störenfriede» (in tedesco o francese).<sup>93</sup>

### Toolbox per la natura urbana

Il sito web Toolbox per la natura urbana fornisce strumenti e conoscenze pratiche al settore edile e immobiliare, nonché agli uffici preposti alla pianificazione degli insediamenti, per integrare maggiormente la biodiversità nei loro progetti. Offre conoscenze pratiche, strumenti collaudati e idee su come creare spazi abitativi e di lavoro attraenti e spazi vitali di pregio ecologico. Aiuta i progettisti/le progettiste a integrare la biodiversità nei loro progetti e a comunicare il valore aggiunto ai loro mandanti. I gestori immobiliari ricevono istruzioni pratiche su come prendersi cura e mantenere gli spazi. Inoltre, il Toolbox offre suggerimenti e metodi per i processi di moderazione partecipativa, al fine di coinvolgere tutte le parti interessate.

> [toolbox.siedlungsnatur.ch](http://toolbox.siedlungsnatur.ch) (in tedesco e francese)

### fokus-n – Portale di conoscenza per spazi aperti naturali

Il portale di conoscenza online fokus-n fornisce informazioni pratiche per la pianificazione, realizzazione e cura di spazi aperti naturali. È rivolto a professionisti dei settori degli uffici del verde pubblico, dell'orticoltura, dell'architettura del paesaggio, dell'ecologia urbana, dell'architettura, dell'edilizia e della gestione delle strutture. Il portale è stato sviluppato dalla scuola universitaria professionale di scienze applicate di Zurigo in collaborazione con dieci città svizzere e l'ufficio federale dell'ambiente.

> [fokus-n.ch](http://fokus-n.ch) (sito in tedesco)

## 2.6 Dalla ricerca alla pratica: fattori e raccomandazioni per promuovere la biodiversità nello spazio urbano

Numerosi fattori influenzano la biodiversità nello spazio urbano. Sono necessari spazi, sia grandi che piccoli, distribuiti in modo strategico e interconnessi, progettati e gestiti per garantire un'elevata qualità ecologica. È fondamentale ridurre al minimo gli impatti negativi e le perturbazioni. Molti di questi fattori possono essere influenzati attraverso misure mirate. A tal fine, è essenziale definire valori obiettivo e criteri di qualità nella pianificazione.

Per un'applicazione pratica, è cruciale stabilire obiettivi chiari, come ad esempio la promozione di specie specifiche (vedi riquadro «Specie bersaglio e specie faro») o l'incremento della varietà degli spazi vitali. Su questa base, valori obiettivo, criteri di qualità e misure dovrebbero essere scelti in modo mirato (vedi anche la checklist a pagina 43).

Diverse risorse, come la [Toolbox per la natura urbana](#) e il portale [fokus-n](#), offrono un supporto prezioso per la pianificazione e l'implementazione di misure concrete.

### Specie bersaglio e specie faro

Le **specie bersaglio** sono specie rare o minacciate, presenti a livello locale o regionale, che devono essere preservate e promosse, e per le quali la Svizzera ha una responsabilità particolare. Esse servono per definire e monitorare gli obiettivi di conservazione della natura. Gli spazi vitali in cui vivono devono essere protetti e valorizzati.

Le **specie faro** sono rappresentative di un determinato spazio vitale e regione. Fungono da parametro per valutare la qualità dello spazio vitale che popolano.

In aggiunta, possono essere definite altre **specie tipiche degli ambienti urbani**, che si trovano frequentemente nel contesto insediativo e che possono essere promosse con semplici interventi.

Il concetto di specie bersaglio e specie faro è utilizzato da molti anni, in particolare nelle aree agricole.<sup>94, 95</sup> Un'ampia panoramica sui criteri per definire le specie bersaglio nello spazio urbano è fornita dal lavoro di Joshi et al.<sup>11</sup>

## Domande e risposte sulla tabella

### Cosa significa «elevata qualità ecologica»?

Gli spazi vitali di elevata qualità ecologica favoriscono una flora e fauna diversificata e adatta al contesto locale. Offrono a diverse specie animali e vegetali risorse alimentari, protezione e opportunità di riproduzione. Criteri essenziali sono la naturalità e l'importanza dello spazio vitale per piante e animali, così come il grado di minaccia e la rarità delle specie presenti.

### Cosa si intende per «suolo ecologicamente funzionale»?

Un suolo ecologicamente funzionale svolge compiti fondamentali come la fornitura di nutrienti, l'immagazzinamento di acqua, il sequestro di carbonio e il filtraggio degli inquinanti. Inoltre, costituisce uno spazio vitale per numerosi organismi del suolo e favorisce la diversità delle specie.

### Cosa si intende con «quanto più possibile»?

Per promuovere la biodiversità negli ambienti urbani, è necessario disporre di una superficie complessiva sufficiente. Di conseguenza, «di più» è sempre meglio. Tuttavia, la letteratura e la pratica della conservazione mostrano che solo pochi valori quantitativi indicativi possono essere definiti. I valori obiettivo adeguati a ogni livello spaziale (comune, quartiere, parcella) dipendono fortemente dagli obiettivi specifici perseguiti. Prescrizioni rigide potrebbero limitare il potenziale esistente, motivo per cui raccomandazioni qualitative sono più flessibili e si adattano meglio alle condizioni specifiche. In questo senso, «quanto più possibile» significa ciò che è fattibile per il comune in questione, tenendo conto della situazione di partenza.

	Fattore	Raccomandazione
Quantità	Impermeabilizzazione del suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Minimizzare il grado di impermeabilizzazione nel comprensorio insediativo (gli effetti negativi aumentano già a partire dal 25-40%)</li> <li>→ 50% come limite massimo</li> <li>→ Di questo, il più possibile deve essere terreno ecologicamente funzionale</li> <li>→ Evitare le costruzioni interrato o limitarle alla base dell'edificio</li> </ul>
	Copertura vegetale	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Prevedere il maggior numero di aree verdi</li> <li>→ Di queste, il più possibile di elevata qualità ecologica</li> </ul>
	Alberi	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Almeno 25-30% di copertura arborea nel comprensorio insediativo</li> <li>→ Prevedere spazio per le radici degli alberi (almeno 36 m<sup>3</sup> per grandi alberi)</li> </ul>
	Specchi d'acqua	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Dove lo spazio è disponibile e l'interconnessione è assicurata: quanto più superficie d'acqua possibile</li> <li>→ Di queste, il più possibile di elevata qualità ecologica</li> </ul>
	Corsi d'acqua	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Promuovere le rinaturazioni e riattivare i corsi d'acqua interrati</li> <li>→ Di questi, il più possibile di elevata qualità ecologica</li> </ul>
	Facciate e tetti verdi	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Quanti più possibile (ad esempio, attraverso programmi obbligatori per l'inverdimento tetti)</li> <li>→ Pianificare sin dall'inizio facciate e tetti verdi</li> <li>→ Progettare facciate verdi che partono dal suolo</li> </ul>
	Spazi vitali di pregio ecologico	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Garantire la conservazione e la cura a lungo termine</li> <li>→ Pianificare e realizzare interventi di valorizzazione</li> </ul>
Disposizione spaziale	Morfologia urbana	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Rivedere e concepire la pianificazione urbana dalla prospettiva degli spazi vitali e delle specie tipiche dell'ambiente urbano</li> </ul>
	Dimensione delle singole aree (valevole anche per specchi d'acqua)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Adattare la dimensione degli spazi vitali alle esigenze delle diverse specie (specie diverse hanno esigenze diverse)</li> <li>→ Nella pianificazione, considerare la promozione di specie specifiche (specie bersaglio e specie faro).</li> </ul>
	Disposizione nello spazio	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Minimizzare le distanze tra le singole superfici (per le piccole superfici verdi e acquatiche, l'interconnessione è particolarmente importante)</li> <li>→ Distanza massima di 300 m tra gli spazi vitali</li> <li>→ Distanza massima di 50 m tra le superfici piccole</li> <li>→ Favorire/ripristinare la connessione longitudinale e trasversale dei corsi d'acqua</li> </ul>
	Corridoi	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Nella pianificazione, considerare diversi tipi di corridoi</li> <li>→ Pianificare corridoi bui</li> </ul>
Qualità	Diversità degli spazi vitali e microstrutture	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Maggior numero possibile di diversi spazi vitali adatti al sito e microstrutture di elevata qualità</li> <li>→ Adattare la densità, la copertura e la struttura della vegetazione alle esigenze delle diverse specie</li> </ul>
	Specie vegetali	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Maggior numero possibile di specie locali e tipiche del sito, utilizzando sementi e piantine o giovani alberi regionali</li> <li>→ Per gli alberi, scegliere diverse specie tenendo in considerazione il clima futuro</li> </ul>
	Cura	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Transizione a una manutenzione estensiva tenendo conto delle diverse esigenze di utilizzo</li> <li>→ Divieto di pesticidi e fertilizzanti sintetici</li> </ul>
	Qualità delle facciate verdi	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Piantumazioni miste di specie con elevato valore ecologico piantate direttamente nel suolo</li> </ul>
	Qualità dei tetti verdi	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Tetti verdi intensivi con una struttura vegetale complessa, diversa composizione del suolo ed elementi strutturali</li> </ul>
	Qualità del suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Suolo naturalmente strutturato o suolo che svolge le principali funzioni ecologiche</li> </ul>
	Qualità degli specchi d'acqua e dei corsi d'acqua	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Valorizzare e rinaturalizzare i corsi d'acqua</li> <li>→ Vegetazione ripuale conforme al sito</li> <li>→ Progettare e gestire le superfici acquatiche in modo da favorire la biodiversità</li> </ul>
Altri fattori	Cambiamento climatico	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Nella pianificazione degli adattamenti al cambiamento climatico, considerare la promozione della biodiversità</li> </ul>
	Specie esotiche invasive	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Non piantare specie invasive</li> <li>→ Rimuovere specie esotiche invasive e sostituirle con specie indigene</li> </ul>
	Trappole, luce e rumore	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Identificare le trappole e quando possibile, evitarle</li> <li>→ utilizzare con moderazione gli elementi in vetro, progettandoli in modo rispettoso della fauna</li> <li>→ Considerare costruzioni rispettose della fauna selvatica</li> </ul>
	Integrazione della biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Considerare la conservazione e la promozione della biodiversità in tutte le decisioni</li> </ul>



## 3 Strumenti di pianificazione rilevanti per la biodiversità

### I principali aspetti in breve

- Esistono diversi strumenti di pianificazione formali e informali per integrare la biodiversità nella pianificazione.
- Gli strumenti formali si differenziano, tra gli altri aspetti, per il fatto di essere vincolanti o per le autorità o per i proprietari fondiari.
- A seconda delle condizioni iniziali e del contesto di un comune (ad esempio, risorse professionali e finanziarie), gli strumenti di pianificazione esistenti possono essere adattati e integrati, e/o possono essere sviluppati nuovi strumenti.
- Le disposizioni quantitative possono essere stabilite in modo vincolante per le autorità nel piano direttore comunale; mentre nel piano regolatore e nel piano particolareggiato o nel piano delle zone, esse possono essere implementate come vincolanti per i proprietari fondiari e con precisione catastale.
- Poiché la pianificazione comunale si orienta verso quella cantonale (e in parte anche quella regionale), le disposizioni quantitative, ma soprattutto quelle qualitative, dovrebbero essere già stabilite a livello cantonale (o regionale).
- Le disposizioni quantitative e qualitative possono essere stabilite nei documenti strategici e concezioni, ad esempio concezioni della biodiversità istituiti da diverse città svizzere, che solitamente hanno solo un carattere orientativo e non vincolante.
- Disposizioni quantitative e qualitative, ad esempio relative alla piantumazione, possono essere integrate in modo vincolante per i proprietari fondiari nel piano regolatore e nei piani particolareggiati e nel regolamento edilizio e piano delle zone.
- Gli standard, le certificazioni, i marchi e gli strumenti di pianificazione aiutano a garantire le disposizioni quantitative e qualitative su terreni privati e pubblici.
- Il Piano regolatore e i piani particolareggiati sono particolarmente efficaci per la protezione di aree specifiche e per l'interconnessione degli spazi vitali; essi sono precisi a livello catastale, espliciti dal punto di vista spaziale, vincolante per i proprietari fondiari e incide sia su terreni pubblici che su quelli privati, sia su aree esistenti che su nuove realizzazioni. Strumenti sovracomunali, come i piani direttori generali o intercomunali, sono adatti per definire strutture più ampie come, ad esempio, le infrastrutture ecologiche e per coordinarle tra diversi comuni o cantoni.

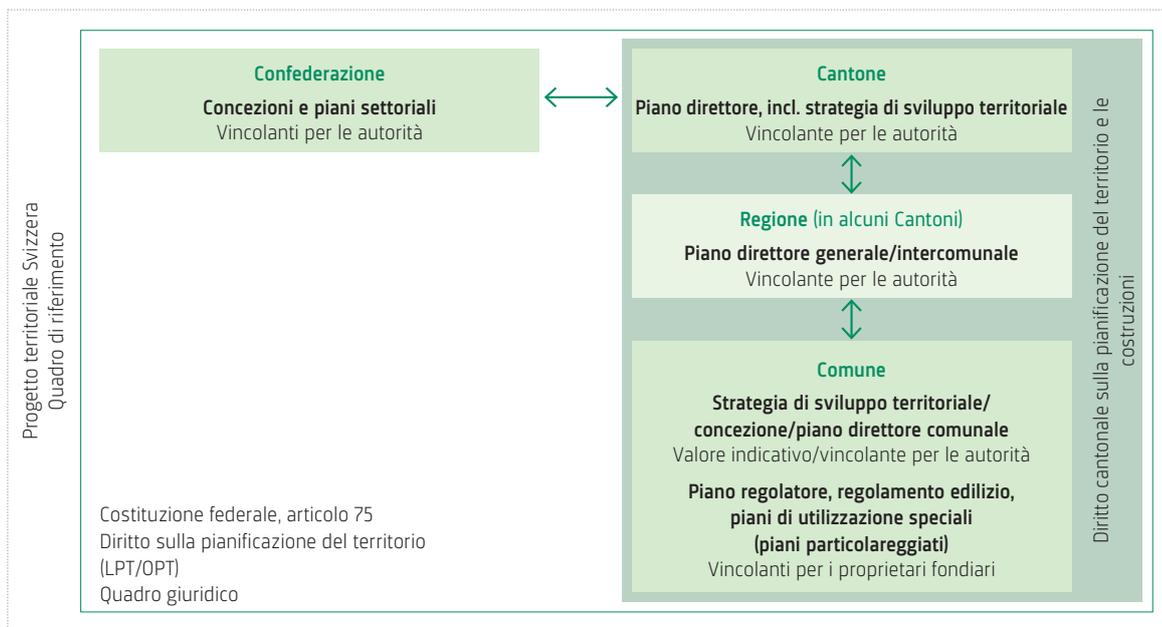
### 3.1 La pianificazione del territorio in Svizzera

La pianificazione territoriale in Svizzera coinvolge i tre livelli statali: Confederazione, cantoni e comuni. L'art. 75 della Costituzione federale (Cost.) stabilisce i principi fondamentali. La pianificazione territoriale è competenza dei cantoni e ha lo scopo di garantire un uso razionale e parsimonioso del suolo e un'organizzazione ordinata dell'insediamento del territorio.

La Legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT) definisce gli obiettivi (ad esempio la protezione delle basi naturali della vita come suolo, aria, acqua e foreste)

e li concretizza attraverso principi di pianificazione (ad esempio la tutela del paesaggio, art. 3 cpv. 1 e 3 LPT, in particolare lett. e [numerosi spazi verdi e alberi]). Essa serve anche all'attuazione del diritto federale e cantonale sulla protezione della natura e del paesaggio.

È fondamentale la coordinazione tra Confederazione, cantoni e comuni per garantire una pianificazione coerente e armonizzata. Questo meccanismo di collaborazione tra i vari livelli di pianificazione è denominato «principio del reciproco influsso» (Fig.5).



↔ Principio di reciprocità: Partecipazione e approvazione del piano/coordinamento dei contenuti

Fig. 5: Il sistema di pianificazione in Svizzera. Il diritto federale sulla pianificazione del territorio disciplina i principali strumenti di pianificazione di ciascun livello statale. Inoltre, i Cantoni, le regioni e i Comuni utilizzano ulteriori strumenti. Fonte: EspaceSuisse – Introduzione alla pianificazione del territorio.<sup>96</sup>

Quando ci sono progetti in cui si scontrano interessi differenti, viene effettuata una ponderazione degli interessi. Questo è un elemento fondamentale della pianificazione del territorio. Permette alle autorità di utilizzare in modo sensato il proprio margine di manovra, identificando, valutando e bilanciando gli interessi riconosciuti sul piano tecnico e giuridico (cfr. art. 3 dell'ordinanza sulla pianificazione del territorio).

In aggiunta all'ordinanza sulla pianificazione del territorio, il Progetto territoriale Svizzera è stato elaborato da Confederazione, cantoni, città e comuni ed è stato adottato nel 2012.<sup>16</sup> Si occupa della questione di come la Svizzera intende gestire lo spazio in futuro. Il progetto è attualmente in fase di revisione (approvazione prevista per l'autunno del 2025) e serve come quadro orientativo comune per lo sviluppo del territorio in Svizzera. Una delle tre strategie è: «Riconoscere l'importanza dei diversi spazi vitali e del clima per gli insediamenti e i paesaggi, e svilupparli qualitativamente».

Altri strumenti importanti nel settore della protezione della natura e del paesaggio sono la Concezione "Paesaggio svizzero" (CPS) e gli inventari dei biotopi e paesaggi meritevoli. Basandosi sull'art. 13 della LPT, la CPS stabilisce gli obiettivi di qualità paesaggistica che la Confederazione, i cantoni e i comuni devono considerare nelle loro attività rilevanti per il territorio, garantendo una politica paesaggistica coerente e definendo misure per raggiungere gli obiettivi.<sup>15</sup> Inoltre la CPS definisce specifici obiettivi di qualità paesaggistica per lo spazio urbano, come le aree urbane e periurbane (obiettivi di qualità del paesaggio 8 e 9). Gli inventari dei biotopi e di paesaggi protetti o degni di protezione emessi dalla Confederazione, dai cantoni e dai comuni forniscono informazioni sugli oggetti che, a causa della loro rarità o importanza per la protezione delle specie e della natura, devono essere conservati o tutelati. Questi inventari sono una base fondamentale per le misure di protezione. Esempi di inventari a livello comunale sono gli inventari dei nidificanti sugli edifici e dei rifugi di chiroteri, nonché gli inventari degli oggetti naturali degni di protezione a livello comunale.

In aggiunta a ciò, nella Strategia Biodiversità Svizzera sono fissati obiettivi per promuovere la biodiversità nello spazio urbano e per allestire un'infrastruttura ecologica funzionale in tutte le regioni e territori, compresi gli spazi urbani.<sup>14</sup>

Ma come vengono attuati queste leggi, strategie e progetti per promuovere la biodiversità nello spazio urbano? Quali strumenti sono a disposizione? Questo capitolo fornisce una panoramica delle basi della pianificazione del territorio nell'ambito della protezione della natura e del paesaggio e presenta gli strumenti di pianificazione

più rilevanti per la biodiversità. Il focus è sugli strumenti di pianificazione a livello comunale e sul comprensorio insediativo; gli strumenti di pianificazione per i settori forestale, dell'agricoltura e dei corsi d'acqua non sono trattati.

### 3.2 Basi tecniche

Tra le basi tecniche della pianificazione del territorio rientrano la statistica svizzera della superficie e i sistemi informativi geografici, che ad esempio servono a documentare e rendere accessibili gli inventari dei biotopi e paesaggi meritevoli o a mostrare dove si trovano le aree inventariate. Forniscono strumenti di dati e analisi importanti per la pianificazione del territorio, permettono l'integrazione e il monitoraggio di obiettivi quantitativi e qualitativi e contribuiscono così a un'applicazione efficace degli strumenti di pianificazione. Nella pratica, spesso è decisivo rendere questi dati disponibili agli enti competenti; ad esempio, gli inventari dei nidificanti sugli edifici e delle colonie di pipistrelli devono essere accessibili a committenti e autorità affinché possano essere presi in considerazione nei progetti edilizi.

### 3.3 Strumenti pianificatori cantonali

Secondo la Costituzione federale, la Confederazione stabilisce i principi della pianificazione del territorio, che sono poi di competenza dei cantoni (fig. 5). I diritti pianificatori e i diritti di superficie cantonali definiscono il quadro giuridico per le pianificazioni comunali. Con i suoi «Modelli di disposizioni raccomandati»,<sup>9</sup> l'UFAM mostra le possibilità che i cantoni e i comuni hanno per rendere lo spazio urbano più naturale e attraente, integrando la biodiversità nelle loro pianificazioni. Vengono indicati ai comuni e ai cantoni i modi per attuare concretamente i loro obiettivi e per radicarli negli strumenti di pianificazione. Un aspetto importante è l'attuazione della compensazione ecologica nelle zone urbanizzate, secondo l'art. 18b, cpv. 2 LPN.

### 3.4 Strumenti pianificatori comunali

#### Documenti strategici, concezioni e strategie di sviluppo

Documenti strategici, concezioni e strategie di sviluppo territoriale appartengono agli strumenti di pianificazione informale, per i quali di solito non esiste un obbligo legislativo di elaborazione.<sup>8</sup> Un'eccezione sono i cantoni di Soletta, Vaud e Ginevra, che obbligano i comuni a sviluppare una concezione della biodiversità. Documenti

strategici, concezioni e strategie di sviluppo stabiliscono gli obiettivi strategici di un comune a favore della biodiversità. Definiscono anche le misure necessarie per il loro raggiungimento. Gli obiettivi e le misure possono essere trasferiti nei successivi strumenti di pianificazione formali e, così facendo, essere resi vincolanti per le autorità e/o i proprietari fondiari. Gli strumenti di pianificazione informali sono raramente vincolanti per le autorità e quindi meno efficaci rispetto a quelli formali.<sup>8</sup> Diventano uno strumento di pianificazione efficace quando stabiliscono obiettivi di superficie e le prescrizioni qualitative, vengono approvati in un processo politico e quindi diventano vincolanti per le autorità. Esempi di ciò sono il programma di biodiversità della città di Berna o il programma di promozione delle specie e degli spazi vitali della città di Zurigo. Tra gli strumenti di pianificazione informali rientrano anche i piani di sviluppo paesaggistico, i masterplan, le concezioni per gli spazi verdi e spazi all'aperto.

### Piano direttore comunale

Nel Piano direttore comunale sono definiti obiettivi generali, ad esempio la localizzazione e l'estensione dei corridoi ecologici o i valori obiettivo per le aree di pregio ecologico. Il Piano direttore comunale è uno strumento importante per stabilire standard minimi per la biodiversità in modo vincolante.<sup>8</sup> Gli obiettivi definiti devono essere dettagliati nei successivi strumenti di pianificazione, come il Piano regolatore o le pianificazioni settoriali. La città di Zurigo, ad esempio, concretizza gli obiettivi del Piano direttore comunale, che mira a creare una rete di spazi vitali di pregio ecologico tramite la pianificazione settoriale «Natura urbana» (StadtNatur).

### Piano regolatore (piano di utilizzazione generale, piano delle zone, ordinanza di base, regolamento edilizio, ordinanza edilizia)

Il Piano regolatore è uno strumento formale di pianificazione a livello comunale. Dettaglia gli obiettivi del Piano direttore e stabilisce disposizioni vincolanti. Nel Piano regolatore possono essere tutelate le aree di pregio ecologico, sancito l'obbligo di compensazione ecologica, protetti gli alberi in modo vincolante, definiti obiettivi di superficie e richiesti standard qualitativi per gli spazi esterni. Essendo vincolante per i proprietari di fondi, il Piano regolatore è uno degli strumenti più efficaci a livello comunale. Tra gli esempi citati nel capitolo 4, il Piano regolatore di Losanna include obiettivi quantitativi, mentre a Lucerna prevede una destinazione specifica per la biodiversità nelle zone verdi.

### Piani di quartiere e Piani particolareggiati

I Piani di quartiere e i Piani particolareggiati hanno una struttura che varia da un cantone all'altro e sono spesso indicati con nomi differenti, come piano di edificabilità, piano di area, piano degli allineamenti, ecc.

Questi strumenti riguardano un'area delimitata, ad esempio un quartiere o un'area specifica, e possono prevedere norme molto dettagliate e diverse rispetto al Piano regolatore, ad esempio per quanto riguarda gli obiettivi di superficie o la qualità ecologica degli spazi verdi.

Possono includere requisiti elevati per la promozione della biodiversità, ad esempio la connessione di spazi vitali per piccoli animali o l'inverdimento di facciate e tetti. Città come Illnau-Effretikon e Kreuzlingen utilizzano questi piani per fissare criteri specifici legati alla biodiversità.

#### Esempio di una proposta di modifica del Piano Regolatore Quadro della città di Losanna

La modifica del Piano Regolatore Quadro di Losanna comprende diverse misure chiave per rispondere alle sfide climatiche, promuovere la biodiversità e preservare l'identità dei quartieri cittadini. Di seguito una sintesi delle principali misure proposte:

- Maggiore considerazione degli spazi liberi nei progetti di costruzione.
- Potenziamento della qualità delle aree verdi con l'obbligo di destinare il 20% del territorio cittadino a spazi verdi di elevato valore ecologico.
- Limitazione dell'occupazione del suolo per superfici con costruzioni sotterranee.
- Introduzione di nuovi requisiti per l'inverdimento dei tetti piani.
- Limitazione del numero di parcheggi privati.
- Promozione dell'efficienza energetica nei progetti di nuova costruzione e ristrutturazione.
- Incentivazione della costruzione di edifici di elevata qualità architettonica ed ecologica.
- Semplificazione e accelerazione dei processi amministrativi per facilitare la realizzazione di progetti che soddisfano i nuovi requisiti.

Queste misure mirano a creare un ambiente urbano sostenibile, resiliente e piacevole per la popolazione di Losanna.

### 3.5 Indici di utilizzazione

Negli strumenti di pianificazione comunale descritti nel capitolo 3.4 è possibile integrare, a seconda dello strumento, sia indicazioni qualitative che quantitative per la biodiversità. Per quanto riguarda le indicazioni quantitative, esistono diversi indici di utilizzazione<sup>97</sup> con un riferimento diretto o indiretto alla biodiversità. Tali indici possono essere integrati o adattati durante le revisioni degli strumenti di pianificazione comunale, al fine di rafforzare l'integrazione della biodiversità nella pianificazione.

Gli indici di utilizzazione principali connessi alla biodiversità sono: a) Indice di edificazione e sfruttamento; b) Indice di spazi verdi; c) Indice di sottosuolo edificato; d) Grado di impermeabilizzazione; e) Copertura arborea / indice di area fogliare. Indicazioni su come integrare questi indici negli strumenti di pianificazione comunale sono fornite nel rapporto «Biodiversità e qualità del paesaggio negli insediamenti. Modelli di disposizioni raccomandati a Cantoni e Comuni».<sup>9</sup>

### 3.6 Strumenti di supporto alla pianificazione

Gli indici di utilizzazione elencati nel capitolo 3.5 possono anche essere utilizzati come strumenti di supporto alla pianificazione, qualora un comune non li abbia inclusi nei propri strumenti di pianificazione formale. Questo capitolo descrive strumenti che aiutano i comuni a integrare e monitorare misure di promozione della biodiversità su aree pubbliche e private. Si tratta di parametri caratteristici per singole parcelle e aree, utili per definire obiettivi e monitorare il loro raggiungimento.

#### Valori di riferimento biodiversità e immobili

I valori di riferimento biodiversità e immobili e il tool web BioValues™ ([biovalues.siedlungsnatur.ch](http://biovalues.siedlungsnatur.ch), in tedesco e francese) permettono di integrare in modo semplice e sistematico la biodiversità nella pianificazione di progetti di nuova costruzione e ristrutturazione. Otto indicatori analizzano i principali fattori che influenzano la biodiversità. Ogni indicatore include criteri che definiscono requisiti e obiettivi misurabili. Un indicatore quantitativo importante è il fattore di area del biotopo BAF (vedi paragrafo seguente) adattato al contesto svizzero. Attraverso la valutazione del grado di soddisfazione dei criteri da parte di un progetto edilizio, questa metodologia consente di calcolare un valore complessivo e di determinare se il progetto soddisfa i requisiti minimi per una progettazione favorevole alla biodiversità. La metodologia e il tool sono stati testati in termini di praticità ed efficacia.<sup>98</sup>

#### Fattore di area del biotopo (BAF- Biotope Area Factor)

Il BAF rappresenta la porzione di un terreno che può svolgere funzioni ecologiche (superficie efficace per l'ecosistema). Con il BAF si possono definire requisiti minimi ecologici per interventi edilizi e nuove costruzioni a livello di parcella (valori obiettivi BAF). Questo indicatore si basa principalmente sulle superfici disponibili per flora e fauna, includendo solo requisiti qualitativi minimi.

Sviluppato originariamente per Berlino,<sup>27</sup> e può essere definito in modo vincolante in un piano paesaggistico. Diverse città europee hanno adattato il BAF di Berlino ai propri obiettivi e al loro contesto spaziale e lo adottano come indice di utilizzazione, tra cui Helsinki (Helsinki Green Factor<sup>99</sup>), Bruxelles (Écopotential Bruxelles<sup>100</sup>), Rennes (Végét'eaux Rennes), Nantes (BAF Nantes<sup>101</sup>), Strasburgo (BAF Strasbourg<sup>102</sup>) e Graz (Grünflächenfaktor GFF<sup>103</sup>). In Svizzera, il BAF non è ancora utilizzato come indice di utilizzazione, ma è integrato in vari standard, strumenti di pianificazione, certificazioni e marchi, come i valori di riferimento Biodiversità e Immobili (Kennwerte Biodiversität und Immobilien) e DGNB/SGNI.

Il Canton Ginevra ha sviluppato un approccio simile, il «Référentiel Biodiversité», che sarà pubblicato alla fine del 2024. Questo strumento utilizza il SIG per analizzare spazi vitali e stato del suolo,<sup>104</sup> calcolando valori di riferimento e obiettivi per ottimizzare progetti sia a livello di quartieri che di singoli interventi.

#### Indice di qualità (Q-Index)

Il Q-Index è uno strumento di valutazione, pianificazione e controllo che aiuta i/le responsabili degli uffici del verde pubblico e i gestori/gestrici di spazi verdi a integrare le diverse esigenze degli spazi verdi. Attraverso cicli ricorrenti, è possibile definire obiettivi qualitativi per gli spazi aperti e profili di manutenzione, nonché verificare e guidare la loro realizzazione. Questo strumento è utile per la gestione e lo sviluppo di parchi, spazi verdi e profili di manutenzione. Tra i nove criteri valutati, uno riguarda la biodiversità. Il Q-Index è stato sviluppato dal gruppo di lavoro Gestione degli spazi verdi della USSP e dal gruppo di ricerca Sviluppo degli spazi verdi della ZHAW.<sup>105</sup>

	Fattore di area del biotopo BAF	Valori di riferimento Biodiversità e Immobili/BioValues™	Q-Index
Portata	Germania e UE	Svizzera	Svizzera
Livello spaziale	Parcella, quartiere	Parcella	Parchi, aree esterne di complessi residenziali, cimiteri, ecc. Profili di manutenzione: prati calpestabili, prati fioriti, siepi naturali, ecc.
Ciclo di vita	Pianificazione di nuove costruzioni e ristrutturazioni	Pianificazione di nuove costruzioni e ristrutturazioni	Gestione e sviluppo di spazi verdi
Valori indicativi quantitativi	Valori obiettivo (superfici minime con funzione ecologica rispetto alla superficie totale)	Valori obiettivo (superfici minime con funzione ecologica rispetto alla superficie totale)	Nessuno
Valori indicativi qualitativi	Nessuno	Sette indicatori, su otto, riguardano la qualità	Un criterio, su nove, riguarda la biodiversità
Focus biodiversità	++	+++	+
Comparabilità tra oggetti	Sì	Sì	Sì
Utilizzo	Uso autonomo	Uso autonomo	Introduzione e istruzione personale
Costi	Nessuno	Nessuno	CHF 250.-*

\*Nessun costo per i membri dell'associazione Vereinigung Schweizerischer Stadtgärtnereien und Gartenbauämter (USSP)

Tabella 1: Confronto tra i tre strumenti di supporto alla pianificazione: fattore di area del biotopo (BAF), valori di riferimento biodiversità e immobili, Q-Index. La riga «focus biodiversità» indica quanto sia forte l'attenzione nei confronti della biodiversità: + poco, ++ media, +++ tanta.

### 3.7 Marchi, certificazioni e standard

I marchi indicano determinati standard di qualità o il soddisfacimento di requisiti specifici. Dietro ai marchi ci sono organizzazioni pubbliche o private.<sup>8</sup> Le certificazioni sono procedure di garanzia della qualità che possono essere legate all'assegnazione di un marchio. I marchi e le certificazioni sono strumenti di incentivo volontari per la promozione della biodiversità. In questo capitolo descriviamo i marchi, le certificazioni e gli standard più utilizzati in Svizzera con un legame diretto o indiretto alla biodiversità. Esistono anche diverse norme legate alla biodiversità, che sono elencate nelle raccomandazioni di modelli di disposizioni<sup>9</sup> e non verranno trattate qui.

#### Città verde Svizzera

Il marchio Città verde Svizzera (Grünstadt Schweiz) premia città e comuni che si impegnano particolarmente nella progettazione e nella manutenzione delle loro aree verdi. Temi trasversali come la biodiversità e l'adattamento ai cambiamenti climatici sono considerati in tutti i processi e le misure.<sup>106</sup> Il marchio comprende 40 criteri, di cui 18 sono misure che promuovono la biodiversità in senso stretto. Questi criteri rappresentano circa il 53% della valutazione.<sup>107</sup>

Questo strumento è orientato al processo e molto completo. Attualmente non include valori indicativi quantitativi o qualitativi. Nel capitolo 4, «Esempi pratici», viene descritto come a Lucerna la biodiversità venga promossa sotto questo marchio.

#### Natura&Economia

La fondazione Natura&Economia premia le aree prossime allo stato naturale e le pianificazioni ambientali nelle categorie: azienda, abitazione, scuola e giardini privati. I criteri sono formulati in modo tale da soddisfare sia le esigenze della natura sia quelle legate all'uso e all'estetica. Come principio generale, almeno il 30% della superficie libera esterna deve essere progettata in modo naturale. Sono inoltre definiti requisiti minimi per una serie di criteri, ad esempio le aree naturali devono essere piantumate con specie autoctone e adatte al sito e la manutenzione deve essere naturale. I requisiti minimi sono valutati da auditor, quindi non sono direttamente misurabili o confrontabili.

#### Standard Costruzione Sostenibile Svizzera (SNBS)

Il SNBS, nelle sue versioni SNBS-Edificio 2023.1 e SNBS-Quartiere, è uno standard completo e certificabile per edifici sostenibili in Svizzera.<sup>108, 109</sup> L'obiettivo è integrare le tre dimensioni della costruzione sostenibile – società, economia, ambiente – in modo equo e orientato agli obiettivi e agli effetti, nella pianificazione, costruzione e gestione.

Lo standard copre fattori chiave per la biodiversità e stabilisce requisiti ambiziosi, ad esempio almeno il 50% delle superfici circostanti e dei tetti devono essere spazi vitali prossimi allo stato naturale per raggiungere il punteggio massimo. La bassa ponderazione delle dimensioni relative alla biodiversità, la definizione ampia delle misure e, talvolta, la valutazione poco chiara portano tuttavia al fatto che la biodiversità nel complesso non riceve un peso significativo.

#### DGNB/SGNI per edifici e DGNB per nuovi quartieri urbani

In Svizzera, la Società Svizzera per l'Economia Immobiliare Sostenibile (SGNI) certifica gli edifici secondo il completo sistema DGNB. Questo sistema si basa sullo standard europeo di sostenibilità CEN/TC 350 (SIA 490 – Sostenibilità delle costruzioni – Valutazione della sostenibilità degli edifici) ed è stato adattato alle specificità svizzere per la valutazione degli edifici. Sono stati definiti requisiti differenti per i vari tipi di utilizzo degli edifici, per interi portafogli o anche per la costruzione di nuovi quartieri urbani. Una particolarità del sistema è che diverse fasi del ciclo di vita di un edificio, dalla pianificazione alla demolizione, possono essere certificate.

Il criterio «Biodiversità sul sito» è suddiviso in nove sotto-criteri (per la Svizzera). Uno di questi, la qualità delle aree dei biotopi, si ispira al sistema BAF di Berlino. Tuttavia, nella valutazione complessiva del DGNB/SGNI, la biodiversità rappresenta solo il 3-4% della valutazione totale (a seconda del tipo di utilizzo).

#### Sistema DGNB per spazi esterni che promuovono la biodiversità

La certificazione promuove la diversità di specie ed ecosistemi su terreni edificati, sulle facciate e sui tetti. È applicabile sia ad ambienti esistenti sia a nuovi spazi esterni e si rivolge specificamente a imprese, progettisti, comuni e sviluppatori di quartieri. Il sistema si basa sui contenuti del sistema DGNB «Biodiversità sul sito», ma è più completo e dettagliato. In Svizzera non è ancora stato introdotto.

#### SEED

La certificazione SEED Next Generation Living è stata sviluppata dall'Associazione svizzera per i quartieri sostenibili (Schweizerischen Verein für nachhaltige Quartiere). SEED si basa su sei principi fondamentali, che devono essere rispettati attraverso 30 obiettivi di prestazione e 60 indicatori. SEED non include indicatori e criteri per la promozione della biodiversità e, pertanto, non può essere confrontato direttamente con altri marchi, standard o certificazioni (Tabella 2). Attualmente, due quartieri della Svizzera occidentale hanno ottenuto la certificazione SEED.

### Minergie Eco

Lo standard Minergie costituisce una base per costruzioni rispettose del clima. Con l'aggiunta ECO, in combinazione con i tre standard Minergie, Minergie-P e Minergie-A, vengono premiati edifici particolarmente preziosi dal punto di vista ecologico.<sup>107</sup> Lo standard include criteri che promuovono la biodiversità, come la costruzione rispettosa della fauna ed il requisito che il 25% dell'area circostante sia progettata in modo naturale e prevalentemente piantumata con specie vegetali indigene. Tuttavia, questi criteri rappresentano solo una piccola parte della

valutazione complessiva (circa il 2,5%). Aree climaticamente sostenibili possono inoltre essere certificate come Minergie-Areal. Per quanto riguarda gli spazi esterni, sono definiti criteri per promuovere la biodiversità, come la percentuale di aree verdi, l'ombreggiatura attraverso gli alberi, l'evaporazione, l'infiltrazione e la ritenzione idrica, oltre a criteri per spazi esterni adattati al clima.

	Città verde Svizzera	Natura&Economia	SNBS	DGNB/SGNI
Portata	Svizzera	Svizzera	Svizzera	Tassonomia UE, Svizzera
Livello spaziale	Comune	Parcella, quartiere	Parcella, quartiere	Parcella, quartiere
Focus biodiversità	++	++	+	+
Valori indicativi quantitativi della biodiversità	Nessuno	Almeno il 30% della superficie circostante deve essere progettata in modo naturale e ricca di strutture.	Almeno il 50% delle superfici circostanti e dei tetti occupati da spazi vitali prossimi allo stato naturale Bassa ponderazione nella valutazione complessiva	Valori obiettivo per le superfici ecologicamente funzionali sul totale della superficie
Valori indicativi qualitativi della biodiversità	Sì - considerati integralmente	Sono definiti i tipi di superficie computabili, con requisiti di qualità per i tetti verdi	Un criterio riguarda la biodiversità	Otto criteri riguardano la biodiversità
Comparabilità	Sì	No	Sì	Sì
Esecuzione della certificazione	Da auditor	Da auditor	Da auditor o autodichiarazione	Da auditor

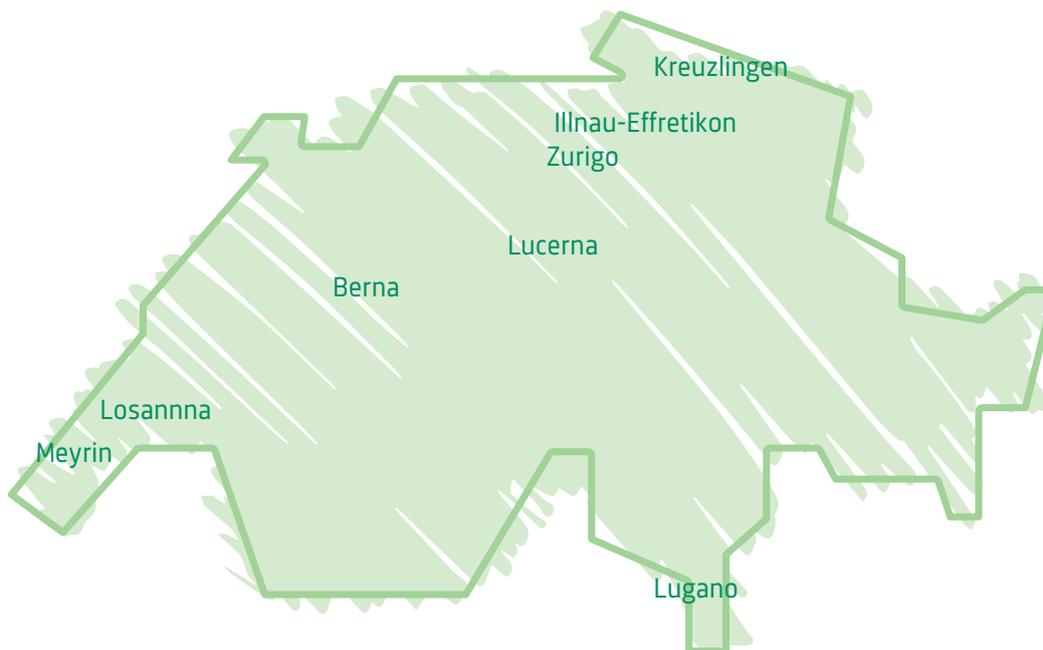
Tabella 2: Confronto tra marchi, standard e certificazioni selezionate, che includono indicatori e criteri per la biodiversità. La riga «Focus biodiversità» indica quanto sia forte l'attenzione nei confronti della biodiversità: + poco, ++ media, +++ tanta.

## 4 Esempi pratici

Nei seguenti esempi vengono presentati comuni che hanno già introdotto valori indicativi (quantitativi) o indicazioni per la promozione della biodiversità (qualitative) e il compenso ecologico (quantitativo/qualitativo), acquisendo esperienza in merito. L'approccio dei comuni è molto vario e non si possono trarre conclusioni generali; tuttavia, gli esempi possono servire come ispirazione e fonte di idee.

I dati nell'immagine provengono dalla statistica svizzera di superficie. La copertura arborea e gli obiettivi di riferimento si riferiscono, salvo diversa indicazione, alla

superficie edificata del rispettivo comune, anche se questa non è sempre definita in modo esattamente uniforme. L'ulteriore metodologia è descritta nel Capitolo 1.4.



## Berna

146 000  
Abitanti

51,6 km<sup>2</sup>  
Superficie

44,5%  
Superficie  
d'insediamento

21%  
Superficie agricola

32%  
Superficie  
forestale

20%  
Copertura arborea nel  
comprensorio  
d'insediamento<sup>100</sup>

### Obiettivi

- Obiettivi per le superfici:
  - 20% di superfici di pregio ecologico interconnesse all'interno del comprensorio insediativo, nonché nelle superfici forestali e agricole.
  - Nei progetti di costruzione con obbligo di progettazione degli spazi circostanti e nei piani d'edificabilità, almeno il 20% del perimetro deve essere progettato in modo.
- Grado di impermeabilizzazione: almeno il 50% della superficie urbana deve essere permeabile e piantumabile (non impermeabilizzata).
- Indice di area fogliare: Valore indicativo e metodo di monitoraggio in fase di sviluppo.

### Strumenti di pianificazione

Il Consiglio comunale della città di Berna ha approvato, nel mese di ottobre 2024, la versione aggiornata della concezione della biodiversità del 2012. Questo nuovo documento si basa sulle esperienze e le conoscenze acquisite con la prima concezione della biodiversità, nonché sull'analisi delle variazioni degli indicatori «aree naturali» (mappatura completa degli spazi vitali ecologicamente funzionali) e «specie di priorità nazionale» (analisi dei dati relativi alle specie). Sono stati fissati obiettivi aggiornati ed ampliati. La concezione della biodiversità rappresenta la spina dorsale per la conservazione e la promozione della diversità biologica nella città di Berna.

Una novità è che l'infrastruttura ecologica per la città di Berna deve essere definita e concretizzata. Inoltre, si intende rafforzare la cooperazione tra i diversi attori. Nell'ultima decade, è già stata creata una vasta rete di cittadini/e interessati e sono state rafforzate le sinergie con le organizzazioni di protezione della natura. Ora si punta a coinvolgere i proprietari di immobili e le amministrazioni immobiliari in una partnership.

La revisione dell'ordinanza edilizia della città di Berna comprende una rielaborazione fondamentale e un adeguamento del piano delle zone dell'ordinanza edilizia e dei regolamenti. Si tratta quindi di un processo che richiede molti anni.

Già oggi, la protezione degli alberi (regolamento sulla protezione degli alberi) e l'obbligo di inverdire i tetti piani sono garantiti in modo vincolante per i proprietari. Nell'ambito della revisione, è previsto tra l'altro di rappresentare l'infrastruttura ecologica e di includere in modo vincolante per i proprietari le disposizioni per la compensazione ecologica.

### Quantità

Il 20% della superficie insediativa, delle aree boschive e agricole deve consistere in aree naturali di alta qualità e collegate in modo ecologicamente sensato (concezione della biodiversità 2025-2035). A tal fine, le aree di proprietà comunale saranno migliorate, i proprietari fondiari sensibilizzati e consigliati, e attraverso la compensazione ecologica delle prescrizioni speciali per l'edificazione verranno creati nuovi spazi vitali naturali.

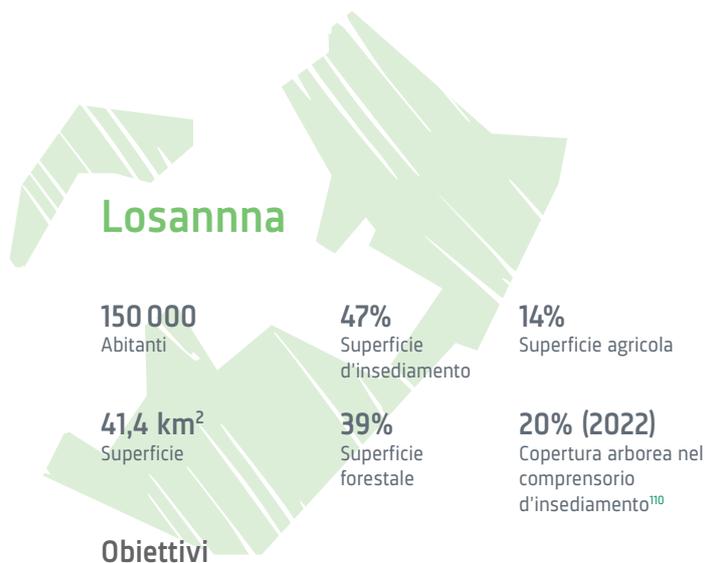
Compensazione ecologica: Per i progetti di costruzione che prevedono l'obbligo di progettazione dell'ambiente circostante e per le norme di edificazione, almeno il 20% della superficie perimetrale deve di norma essere progettato in modo naturale. Sono possibili eccezioni in presenza di interessi superiori, sia privati che pubblici, dimostrabili. Esiste un criterio definito per il calcolo degli spazi vitali naturali (in percentuale delle aree o in metri quadrati, a seconda del tipo di spazi vitali).

### Disposizione spaziale

La concezione della biodiversità richiede che le superfici di elevata qualità ecologica siano collegate in modo sensato. Per la compensazione ecologica e la sostituzione di biotopi degni di protezione, vengono formulate raccomandazioni o direttive corrispondenti.

### Qualità

La città di Berna utilizza una varietà di strumenti e metodi qualitativi, formali e informali, per attuare la sua concezione della biodiversità. Tra questi rientrano, ad esempio: progetti di Citizen Science per la raccolta di dati, progetti pilota come esempi di buone pratiche, campagne di sensibilizzazione, creazione e mantenimento di una rete di cittadini/e attivi, lotta coordinata alle specie vegetali esotiche invasive (Centro di coordinamento per il controllo delle neofite/lavoro volontario), ecc.



- Obiettivi per le superfici perseguiti nel processo politico:
  - Almeno il 20% di tutte le aree verdi (ad es. parchi, prati e aree boschive nelle zone abitate) in tutta la città deve avere un elevato valore ecologico (nel senso di aree di promozione della biodiversità). I valori percentuali saranno riconsiderati, aumentati e definiti per quartiere sulla base del futuro Piano d'utilizzazione comunale (PACom).
  - Tetti verdi obbligatori che soddisfano i «requisiti elevati» per la compensazione ecologica secondo la norma SIA 312.
- Grado di impermeabilizzazione/qualità del suolo: Promozione di superfici con suolo nudo, ossia terreno sciolto e privo di pavimentazione o costruzioni sotterranee, idoneo alla crescita delle piante; le costruzioni sotterranee o seminterrate non devono superare l'area della base degli edifici.
- Indice di area fogliare: 30% entro il 2030
- Le aree verdi devono essere progettate per promuovere la biodiversità.

## Strumenti di pianificazione

La città di Losanna dispone di diversi strumenti politici per promuovere e garantire la biodiversità nelle aree urbane e per assicurare la compensazione ecologica. Questi strumenti, prevalentemente di natura qualitativa, mirano a garantire uno sviluppo urbano sostenibile ed ecologico. Dal 2024, la città ha un **piano per la biodiversità** basato su tre pilastri:

- Rafforzamento dell'infrastruttura ecologica,
- Promozione della biodiversità su tutto il territorio comunale,
- Coinvolgimento della comunità e dei privati nella promozione della biodiversità.

Il **Piano direttore comunale** di Losanna sintetizza gli obiettivi della città per la gestione e lo sviluppo del territorio comunale. È uno strumento di pianificazione che impegna esclusivamente le autorità pubbliche (la città e il cantone) e mira a rispondere alle nuove sfide dei prossimi 15 anni. Le intenzioni espresse nel Piano direttore comunale costituiscono la base per la revisione del Piano d'utiliz-

zazione generale (PGA – plan général d'affectation), attualmente in fase di revisione e che diventerà il futuro Piano d'utilizzazione comunale (PACom – plan d'affectation communale).

Esistono inoltre **piani di quartiere** che descrivono in dettaglio la pianificazione e lo sviluppo specifici di quartieri o zone della città. Nell'aprile 2024 è stata presentata al pubblico la modifica del **Piano d'utilizzazione generale (MPGA-Modification du plan général d'affectation)**. L'MPGA è una modifica del Piano regolatore in attesa del Piano d'utilizzazione comunale (PACom), che porteranno nuove specificità e indici per ogni quartiere.

Gli obiettivi principali includono il miglioramento della gestione delle aree verdi, la limitazione delle costruzioni sotterranee e l'introduzione di nuovi requisiti per l'inverdimento dei tetti piani. Il cantone di Vaud pone l'accento sulla transizione energetica, la riduzione delle emissioni di gas serra e l'aumento della quota di energie rinnovabili. I nuovi requisiti per i tetti verdi a Losanna sono quindi in linea con questi obiettivi cantonali, promuovendo la biodiversità e contribuendo a un uso razionale dell'energia.

## Quantità

Dal punto di vista della città di Losanna, città e comuni affrontano sfide nella definizione di obiettivi quantitativi. È difficile stabilire standard universali, poiché i requisiti variano in base al contesto. Domande sulla superficie dei giardini, la loro percentuale nella compensazione ecologica e il confronto con altri comuni sono rilevanti.

L'indice delle aree verdi, accompagnato da requisiti qualitativi, è attualmente oggetto di discussione, dimostrando gli sforzi per stabilire in futuro parametri quantitativi per gli aspetti ecologici. Rimangono incertezze nella conversione tra copertura arborea/indice di area fogliare e definizione di «suolo non edificato/libero», che richiedendo ulteriori chiarimenti.

Questa riflessione critica sui metodi esistenti in altri comuni, soprattutto in relazione agli spazi verdi e all'infrastruttura ecologica, evidenzia la ricerca di strategie più efficaci. È essenziale differenziare tra i centri urbani e le aree rurali.

Questo approccio strutturato consente a Losanna di promuovere la biodiversità in modo sia qualitativo che quantitativo, tenendo conto delle sfide e delle differenze tra le varie aree urbane e rurali.

## Disposizione spaziale

I piani di quartiere e il futuro piano d'utilizzazione comunale (specifico per ogni quartiere) possono prevedere corridoi ecologici e zone cuscinetto. Nel piano direttore comunale, che regola la crescita urbana e preserva gli spazi naturali, vengono gestite anche dimensioni e disposizione delle superfici.

## Qualità

I piani di quartiere e il futuro piano d'utilizzazione comunale (specifico per ogni quartiere) possono includere misure specifiche per la conservazione delle aree verdi, dei corridoi ecologici e delle zone cuscinetto per promuovere la biodiversità. La limitazione delle strutture sotterranee e il miglioramento della gestione delle aree verdi nel piano d'utilizzazione comunale sono cruciali per la qualità degli spazi verdi. L'attuazione dei requisiti del futuro piano d'utilizzazione comunale (PACom) sarà specificata in un regolamento comunale sulla biodiversità.



## Meyrin

27 000  
Abitanti

10 km<sup>2</sup>  
Superficie



28%  
Superficie agricola

4%  
Superficie  
forestale

### Obiettivi

- Indice area fogliare: 25%.

### Strumenti di pianificazione

Il comune di Meyrin attua diverse misure nell'ambito della compensazione ecologica, della rivalorizzazione ecologica e della promozione della biodiversità. Queste misure mirano a garantire un equilibrio tra lo sviluppo urbano e la tutela della natura, rafforzando al contempo la resilienza ecologica del comune ai cambiamenti ambientali.

Il **Piano direttore comunale** di Meyrin è un documento urbanistico che stabilisce le linee guida e gli obiettivi a medio e lungo termine per lo sviluppo del comune. Comprende:

- **Piani per la pianificazione e lo sviluppo urbano:** strumenti per regolare la crescita e lo sviluppo edilizio del comune.
- **Misure per la conservazione degli spazi naturali:** indicazioni per la protezione e la cura degli spazi vitali naturali all'interno del territorio comunale.
- **Promozione della qualità della vita:** strategie per garantire un'elevata qualità della vita per gli abitanti, integrando spazi naturali e aree verdi nella pianificazione urbana.

La **strategia per la biodiversità di Meyrin** mira a preservare e promuovere la varietà delle specie vegetali e animali presenti sul territorio comunale. Questo obiettivo viene perseguito attraverso le seguenti azioni:

- **Conservazione degli spazi vitali naturali:** protezione degli spazi vitali naturali esistenti per prevenire ulteriori distruzioni.
- **Sensibilizzazione degli abitanti:** iniziative educative per accrescere la consapevolezza sull'importanza della biodiversità e della sua tutela.

### Quantità

- Uno strumento quantitativo importante a Meyrin è l'**indice di copertura arborea**. Esso viene utilizzato per:
- **Valutare la quantità di aree boschive e verdi esistenti:** questa valutazione consente di determinare lo stato attuale della vegetazione urbana.
- **Pianificare interventi per aumentare la copertura vegetale:** in base ai risultati dell'indice di area fogliare, vengono sviluppate misure concrete per espandere le aree alberate e verdi del comune.

### Disposizione spaziale

Il comune punta alla creazione di corridoi ecologici: collegamenti tra diversi spazi vitali per garantire la libertà di movimento e la sopravvivenza di specie animali e vegetali.

### Qualità

Il comune di Meyrin implementa diverse misure qualitative per promuovere la biodiversità, tra cui:

- **Creazione di aree protette:** aree designate specificamente per preservare e proteggere gli spazi vitali naturali.
- **Ripristino di spazi vitali danneggiati:** interventi per rinaturalizzare e recuperare ecosistemi danneggiati da attività umane.
- **Piantumazione di alberi:** iniziative di riforestazione e ampliamento degli spazi verdi cittadini.
- **Sensibilizzazione pubblica:** campagne educative e programmi di formazione per aumentare la consapevolezza ambientale dei residenti.

## Lugano

63 200  
Abitanti

75,8 km<sup>2</sup>  
Superficie

17,3%  
Superficie  
d'insediamento

63,4%  
Superficie  
forestale

19,2%  
Superficie agricola

16%  
Copertura arborea nel  
comprensorio  
d'insediamento<sup>100</sup>

### Obiettivi

- Obiettivi per le superfici: 15% di progettazione naturalistica in tutte le zone.

### Strumenti di pianificazione

La città di Lugano ha integrato la compensazione ecologica e la promozione della biodiversità nei suoi regolamenti edilizi e urbanistici. L'approccio è principalmente qualitativo, poiché al momento non esistono strumenti quantitativi specifici con valori indicativi definiti.

L'attuazione degli obiettivi di biodiversità avviene attraverso una combinazione di strumenti di pianificazione e approcci strategici:

- **Piano direttore comunale (PDcom):** il Piano direttore di Lugano integra gli obiettivi di biodiversità nello sviluppo urbano a lungo termine. Definisce linee guida per uno sviluppo sostenibile che considera aspetti ecologici e sociali in egual misura.
- **Regolamenti edilizi e urbanistici:** questi regolamenti includono disposizioni per la promozione della biodiversità, come il requisito di un inverdimento naturale nei nuovi progetti edilizi e la creazione di spazi verdi in aree urbane.
- **Strategia per la biodiversità:** Lugano ha sviluppato una strategia per la biodiversità che prevede misure per la conservazione e la promozione della diversità biologica su tutto il territorio cittadino. Questa strategia viene regolarmente rivista e adattata alle nuove sfide.

### Quantità

Sebbene Lugano non disponga di strumenti quantitativi definiti, vengono perseguiti alcuni obiettivi misurabili:

- **Rapporto tra aree verdi e spazi per la biodiversità:** la città si impegna a progettare una parte significativa delle sue aree verdi come spazi per la biodiversità. Questo obiettivo è supportato dai regolamenti edilizi e dalle linee guida urbanistiche che promuovono la progettazione naturalistica.
- **Superfici di compensazione ecologica:** nei progetti edilizi che richiedono interventi su ambienti naturali esistenti, vengono richieste superfici di compensazione ecolo-

gica, che fungono da spazi vitali sostitutivi e contribuiscono alla conservazione della biodiversità.

- **Promozione di tetti e facciate verdi:** La città di Lugano incentiva la realizzazione di tetti verdi e la vegetazione delle facciate per creare spazi vitali aggiuntivi per piante e animali e migliorare il microclima urbano

### Disposizione spaziale

Per garantire l'interconnessione tra gli spazi vitali, vengono creati corridoi ecologici che fungono da percorsi per la fauna e da collegamenti tra spazi vitali isolati.

### Qualità

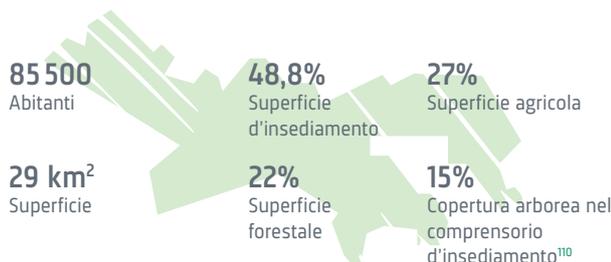
La città di Lugano adotta varie misure qualitative per promuovere la biodiversità:

- **Progettazione naturalistica delle aree verdi:** nei nuovi progetti edilizi si dà grande importanza alla progettazione naturalistica delle aree verdi, scegliendo specie vegetali autoctone e creando strutture favorevoli alla fauna locale.
- **Promozione degli orti comunitari:** la città sostiene la creazione e la cura di orti comunitari, che rafforzano il senso di comunità, promuovono la consapevolezza ambientale e favoriscono la biodiversità.

### Misure aggiuntive

- **Educazione ambientale e sensibilizzazione pubblica:** Lugano punta su programmi educativi e campagne di sensibilizzazione per aumentare la consapevolezza della popolazione sull'importanza della biodiversità. Eventi, workshop e campagne informative svolgono un ruolo centrale.
- **Collaborazione e reti:** la città collabora strettamente con altri comuni, organizzazioni per la tutela dell'ambiente e istituti scientifici per sviluppare e attuare strategie comuni per la promozione della biodiversità.

## Lucerna



### Obiettivi

- Obiettivi per le superfici: Nessun valore indicativo specifico, ma obiettivo generale di mantenere le aree verdi.
- Indice di area fogliare: Nessun valore indicativo specifico; viene utilizzato come strumento di monitoraggio con l'obiettivo di incrementarne l'estensione.

### Strumenti di pianificazione

La città di Lucerna dispone di una concezione della biodiversità, approvato dal Consiglio Comunale nel 2018, che definisce le principali linee guida per la promozione della biodiversità in sette ambiti di intervento. Questa concezione stabilisce come base per la conservazione e lo sviluppo dell'infrastruttura ecologica, aree prioritarie e assi di interconnessione. La pianificazione delle utilizzazioni considera gli aspetti legati alla biodiversità attraverso la designazione di zone protette naturali, paesaggistiche e fluviali. Inoltre, per le zone verdi è stato introdotto la destinazione d'uso «promozione della biodiversità». Anche altri strumenti di pianificazione contengono elementi per sostenere la biodiversità:

- Regolamento edilizio (BZO – Baunutzungsordnung): Stabilisce le condizioni di base per l'uso e lo sviluppo dei terreni, includendo disposizioni specifiche per la promozione della biodiversità.
- I piani particolareggiati consentono l'implementazione di misure aggiuntive per promuovere la biodiversità in aree o progetti specifici, come la creazione di biotopi, giardini naturalistici o la rinaturalizzazione di corsi d'acqua.

### Quantità

Le misure quantitative per promuovere la biodiversità a Lucerna includono:

- **Direttiva di finanziamento «Luzern grünt» («Lucerna diventa verde»):** Offre supporto finanziario per rivalorizzazioni ecologiche, interventi di de-impermeabilizzazione e inverdimento di edifici. Rivolta a persone che possiedono o gestiscono giardini, balconi con piante o edifici con tetti piani a Lucerna.

- **Percentuale di aree verdi e biodiversità:** Sebbene non siano prescritte percentuali fisse, la città mira a progettare una parte significativa delle sue aree verdi come spazi per la biodiversità. Programmi di sostegno facilitano il raggiungimento di questi obiettivi.
- **Copertura arborea:** La città di Lucerna misura e monitora la copertura arborea come parte delle sue strategie di biodiversità e clima. Anche se non ci sono percentuali esplicitamente documentate, queste misurazioni hanno un ruolo nella pianificazione urbana, aiutando a valutare le aree verdi urbane, e nelle iniziative di rinverdimento.

### Disposizione spaziale

La concezione della biodiversità della città identifica aree prioritarie e assi di connessione per promuovere la biodiversità. Inoltre, per specifiche sottozone sono stati sviluppati piani dettagliati per la disposizione delle aree di compensazione ecologica. Nella pianificazione e nell'attuazione delle misure, le superfici urbane rivestono un'importanza centrale grazie al loro ruolo esemplare.

### Qualità

Il regolamento edilizio della città di Lucerna (BZO), che definisce le condizioni giuridiche per l'uso e lo sviluppo dei terreni all'interno del suo territorio, stabilisce disposizioni specifiche per promuovere e conservare la biodiversità nelle aree urbane. Le principali misure qualitative includono:

- **Progettazione delle aree verdi:** Integrazione di elementi naturalistici per creare spazi vitali per flora e fauna.
- **Integrazione di elementi naturalistici nei progetti edilizi:** Obbligo di includere strutture favorevoli alla biodiversità, come prati fioriti, strisce fiorite e gruppi di alberi, nei progetti urbani.

### Misure aggiuntive

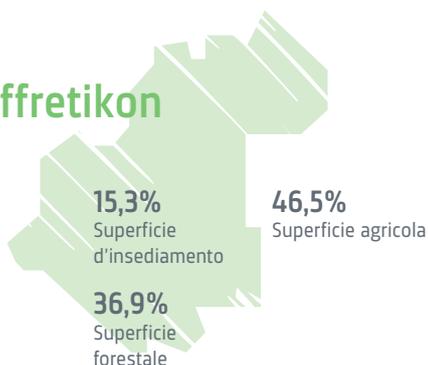
- **Progetto «Luzern grünt»:** Una direttiva di finanziamento per valorizzazioni ecologiche, de-impermeabilizzazione e inverdimento di edifici, destinata a proprietari/ie di immobili, persone che possiedono balconi con piante e a proprietari/ie di edifici con tetti piani.
- **Certificazioni e premi:** Nel 2022, Lucerna ha ricevuto la certificazione oro di «GRÜNSTADT SCHWEIZ» (città verde Svizzera). Dall'ultima certificazione nel 2017 sono state implementate numerose misure, tra cui la conversione del proprio vivaio in un sistema di coltivazione biologico certificato «Gemma Bio Suisse».
- **Vantaggi della certificazione «città verde»:** Include sensibilizzazione trasversale tra dipartimenti, la possibilità di sta-

bilire standard per la manutenzione, la pianificazione e le procedure di assicurazione della qualità, il rafforzamento del ruolo esemplare dell'amministrazione pubblica, la revisione periodica delle misure e del raggiungimento degli obiettivi, oltre alla possibilità di utilizzare il marchio nei dibattiti politici.

## Illnau-Effretikon

17 700  
Abitanti

32,91 km<sup>2</sup>  
Superficie



### Obiettivi

- Obiettivi per le superfici: il 20% delle superfici libere esterne deve essere progettato in modo naturale.
- Obiettivi qualitativi: due terzi delle aree alberate devono essere di alta qualità ecologica.

### Strumenti di pianificazione

La città di Illnau-Effretikon si impegna a promuovere e preservare la biodiversità nelle aree urbane attraverso diversi strumenti di pianificazione:

- La **pianificazione dell'uso del territorio** riguarda l'assegnazione e l'utilizzo spaziale di terreni e risorse. Sono definite diverse zone per abitazioni, attività commerciali, industria e aree ricreative, integrando aspetti legati alla biodiversità.
- La **pianificazione particolareggiata** si concentra su progetti specifici che presentano requisiti o potenzialità particolari, come la creazione di parchi o di aree di compensazione ecologica.
- **Inventari e ordinanze di protezione**: i valori naturali speciali del comune sono documentati in inventari. Le ordinanze di protezione obbligano i proprietari a preservare tali valori.

### Quantità

Le seguenti disposizioni sono obbligatorie per nuovi edifici, ristrutturazioni e progetti di restauro di una certa portata:

- **Direttiva per il compenso ecologico**: almeno il 20% delle superfici libere esterne deve essere progettato e mantenuto come area di compensazione ecologica. Queste aree includono prati fioriti, terreni ruderali e aggregati di alte erbe su substrati poveri, con sementi regionali e vegetazione legnosa di pregio ecologico.
- **Progetti di nuova costruzione, ristrutturazione e restauro**: per le costruzioni di grandi complessi residenziali o progetti con piano di edificabilità e edifici con almeno sei unità abitative, è obbligatorio rispettare queste misure di compensazione ecologica.
- **Misure raccomandate**: per altre costruzioni nello spazio urbano, queste misure sono fortemente consigliate.

### Misure aggiuntive

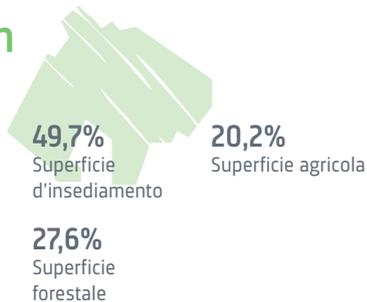
La creazione e la manutenzione di aree verdi, parchi e giardini avviene in collaborazione con attori locali, come organizzazioni ambientali, istituti di ricerca e altre parti interessate. Questo approccio consente di sviluppare e implementare soluzioni innovative per promuovere la biodiversità.



## Kreuzlingen

23 000  
Abitanti

11 km<sup>2</sup>  
Superficie



### Obiettivi

- Grado di impermeabilizzazione: coefficiente di superficie verde nel regolamento edilizio (da 0,1 a 0,5, assegnato in base alla zona).
- Per ogni 500 m<sup>2</sup> di area edificabile, deve essere piantato un albero indigeno ad alto fusto. Questa disposizione è prevista dal regolamento edilizio per nuove costruzioni e importanti ristrutturazioni.

### Quantità

Kreuzlingen ha stabilito diverse aree di riserva naturale tramite il regolamento edilizio. Con il Piano direttore per la protezione della natura e del patrimonio, vengono identificati gli oggetti naturali più preziosi e, tramite dis-

posizioni di tutela, vengono ulteriormente protetti anche a livello catastale.

La concezione di sviluppo delle acque definisce la valorizzazione dei vari corsi d'acqua presenti nel territorio urbano.

### Disposizione spaziale

Il Piano direttore comunale definisce corridoi ecologici e aree strategiche per la biodiversità.

### Qualità

Il regolamento edilizio stabilisce zone di conservazione strutturale nelle aree edificate. Qui devono essere mantenute le strutture di quartiere consolidate e di pregio, inclusi alberi e aree verdi caratteristici.

Inoltre, il regolamento edilizio prevede ulteriori indicazioni relative alla piantumazione, alla creazione di tetti verdi, alla prevenzione degli impatti degli uccelli, alla gestione delle emissioni luminose e modifica le severe disposizioni della legge agraria cantonale. A Kreuzlingen, gli alberi possono essere piantati fino a tre metri dal confine della proprietà senza alcuna limitazione in altezza.

Nei Piani particolareggiati vengono stabilite ulteriori misure per la creazione di aree verdi, la promozione della biodiversità, l'incremento di spazi aperti pubblici e la gestione delle acque piovane.

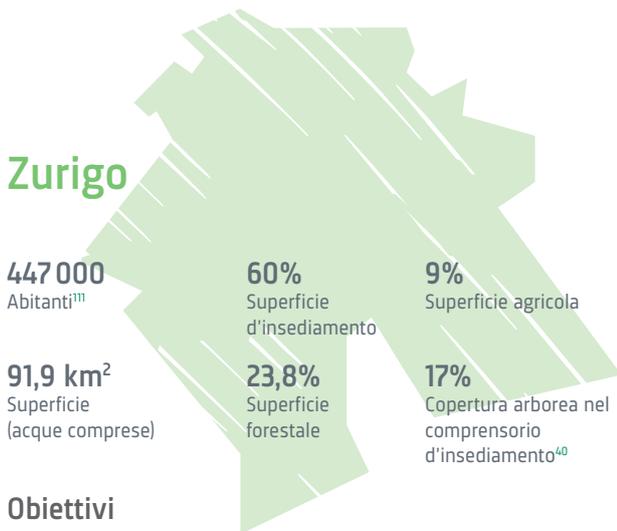
### Misure aggiuntive

Una direttiva di finanziamento sostiene finanziariamente i proprietari di giardini privati nell'installazione di elementi naturalistici.

La città collabora strettamente con organizzazioni ambientali locali, istituti di ricerca e altri attori per sviluppare e attuare approcci innovativi a favore della promozione della biodiversità.



Scuola Hagen ad Ilinau (ZH). Foto: Città di Ilinau-Effretikon



### Obiettivi

- Obiettivi per le superfici: 15% di spazi vitali di pregio ecologico nella superficie d'insediamento (situazione attuale 2024: 11%), >10% nelle aree densamente costruite, >20% nelle aree meno densamente costruite, 25–>50% negli spazi liberi.
- Indice di area fogliare: 25% entro il 2050

### Strumenti di pianificazione

La città di Zurigo ha sviluppato strategie complete per promuovere la biodiversità e migliorare la qualità della vita dei residenti attraverso la cura e l'espansione delle aree verdi. Gli aspetti di qualità, quantità e disposizione spaziale vengono considerati con chiarezza. La pianificazione settoriale della natura urbana a Zurigo segue una struttura ben definita per garantire che tutte le misure per la promozione della biodiversità siano attuate in modo sistematico ed efficace:

- **Integrazione nella pianificazione urbana:** Gli obiettivi di biodiversità sono integrati nella pianificazione urbana generale per garantire uno sviluppo coerente e sostenibile.
- **Coordinamento delle diverse misure:** Misure diverse, come aree naturali protette, programmi di piantumazione di alberi e normative edilizie ecologiche, sono coordinate e allineate per massimizzare l'efficacia.
- **Collaborazione con attori locali:** La città collabora strettamente con organizzazioni ambientali locali, istituti di ricerca e altri attori per sviluppare e attuare approcci innovativi a favore della biodiversità.

La strategia della città di Zurigo si basa su una **mappatura dei tipi di biotopo**, ossia un inventario delle diverse tipologie di spazi vitali e microstrutture presenti in città. Questa mappatura identifica e classifica biotopi come boschi, zone umide, prati e corsi d'acqua, fornendo informazioni essenziali sulla qualità ecologica delle aree urbanizzate e del paesaggio. Inoltre, le rilevazioni faunistiche completano la mappatura dei biotopi fornendo dati sulla biodiversità.

### Quantità

La città di Zurigo si impegna attivamente a preservare le aree verdi esistenti e a crearne nuove. Questo include la cura e l'espansione di parchi, giardini e spazi verdi pubblici per garantire spazi adeguati alla biodiversità urbana. La città ha anche istituito specifiche aree naturali protette. Attraverso la pianificazione settoriale della natura urbana, sono stati definiti valori indicativi per spazi vitali di pregio ecologico nei biotopi di collegamento, che vengono applicati nei progetti edilizi e nella manutenzione urbana a lungo termine. I nuovi progetti edilizi devono rispettare standard ecologici specifici, come la creazione di aree compensative per bilanciare la perdita di spazi vitali naturali.

Negli ultimi anni, la **copertura arborea** a Zurigo è cambiata significativamente. Secondo i dati attuali raccolti mediante scansione laser (Lidar), la superficie delle chiome nel comprensorio insediativo è diminuita di circa 64 ettari tra il 2018 e il 2022, equivalente a circa 90 campi da calcio. Questa riduzione è principalmente dovuta a un'intensa attività edilizia e a eventi naturali. Le proprietà private sono particolarmente interessate, poiché lì vengono piantati meno alberi in sostituzione.

Per invertire questa tendenza, Zurigo ha avviato diverse misure, tra cui incentivi per i privati, l'ampliamento della protezione degli alberi nel comprensorio insediativo e l'adeguamento delle norme edilizie. L'obiettivo è aumentare la copertura arborea al 25% entro il 2050, un traguardo ambizioso considerando l'attuale valore del 15% e il trend negativo in corso. Grazie a programmi regolari di piantumazione, il numero di alberi in città viene continuamente incrementato.

### Disposizione spaziale

La pianificazione settoriale della natura urbana mira a creare una rete di spazi vitali di pregio ecologico che consenta a piante e animali di spostarsi e interagire tra diversi spazi vitali. Questa rete è composta da un mosaico di biotopi, corridoi ecologici e aree naturali protette.

### Qualità

La mappatura dei biotopi costituisce la base per la protezione e lo sviluppo di spazi vitali naturali e supporta la pianificazione e l'attuazione di misure per promuovere la biodiversità. Il regolamento amministrativo sulla gestione naturalistica delle aree verdi e degli spazi liberi urbani stabilisce come devono essere curate le aree verdi.

Gli standard ecologici nelle normative edilizie garantiscono che i nuovi progetti siano progettati in modo sostenibile dal punto di vista ecologico. Questo può includere l'integrazione di spazi verdi, tetti verdi e elementi naturalistici per promuovere la biodiversità.



Parco Pfingstweidpark di Zurigo (ZH). Foto: Katharina Nüesch di Grün Stadt Zürich

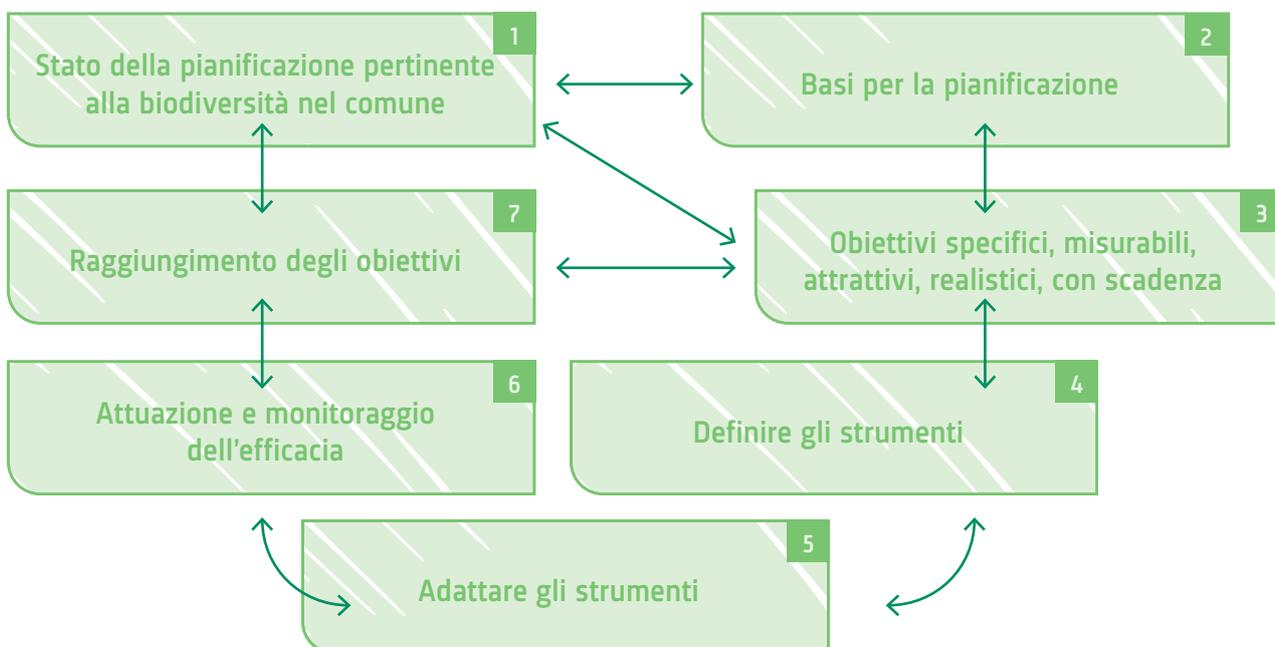


Formazione continua per addetti alla manutenzione. Foto: Città di Kreuzlingen

## 5 Raccomandazioni per l'integrazione dei valori indicativi e criteri di qualità nella pianificazione comunale

La seguente checklist offre una guida strutturata per l'integrazione della biodiversità nella pianificazione comunale. È importante notare che il processo di pianificazione non è affatto lineare, ma piuttosto un insieme dinamico di passaggi interconnessi e iterativi. In numerosi punti di questo processo si presentano opportunità per consolidare valori indicativi e criteri di qualità per la biodiversità. Per supportare i responsabili della pianificazione nella navigazione di questo processo, la checklist contiene blocchi tematici, domande mirate e raccomandazioni concrete. Questi strumenti aiuteranno a identificare i passaggi e gli strumenti più adatti, garantendo così una considerazione efficace della biodiversità nella pianificazione comunale.

### Checklist: passaggi iterativi e interconnessi per una maggiore biodiversità nello spazio urbano



La checklist è suddivisa in vari blocchi tematici. All'interno di ciascun blocco tematico, si trovano domande specifiche con raccomandazioni concrete.

## Stato della pianificazione comunale pertinente alla biodiversità

1

- Esistono obiettivi a livello regionale o cantonale, ad esempio nel Piano direttore, che devono essere adottati a livello comunale (ad esempio, corridoi ecologici, infrastruttura ecologica)?
  - **Pianificare in modo ambizioso partendo dagli obiettivi stabiliti a livello superiore.**
- Esistono già strumenti di pianificazione pertinenti alla biodiversità, formali o informali?
- Quanto sono attuali questi strumenti e quando è prevista la prossima revisione, ad esempio del Piano regolatore o del Piano direttore?
  - **Analizzare gli strumenti di pianificazione, verificarne l'attualità e annotare le revisioni imminenti.**
- Quali strumenti di pianificazione esistenti hanno già stabilito obiettivi per la biodiversità in termini di quantità, disposizione spaziale e qualità?
  - **Documentare lo stato attuale e verificarlo utilizzando i blocchi tematici 3 e 4.**

## Basi per la pianificazione

2

- Quali inventari (ad esempio, nidificanti negli edifici, zone di riproduzione degli anfibi) sono presenti e quanto sono aggiornati?
- Esistono già zone di protezione della natura o aree/oggetti protetti (alberi, siepi, stagni, muri a secco, ecc.)?
- Mancano inventari relativi a spazi vitali o specie protette e/o di pregio?
- Esistono ulteriori informazioni rilevanti a specie e spazi vitali di pregio ecologico (catasti degli alberi, mappature dei biotopi, dati di monitoraggio)?
  - **Aggiornare, completare o creare nuovi inventari se necessario.**
  - **Raccogliere informazioni su specie e spazi vitali.**
- Le informazioni della domanda 1a contengono potenziali specie bersaglio e specie faro e/o spazi vitali bersaglio (ad esempio, specie o biotopi nazionali prioritari, specie con piani d'azione)?
  - **Documentare le potenziali specie bersaglio e specie faro.**
  - **Documentare i potenziali spazi vitali bersaglio.**
- Quali sistemi informativi geografici forniscono le informazioni necessarie?
  - **Preparare i dati per i sistemi informativi geografici (geodati) e renderli facilmente accessibili agli attori rilevanti (uffici amministrativi coinvolti, studi di pianificazione) (cap. 3.2 «Basi tecniche»).**
- Quali parametri rilevanti (ad esempio, grado di impermeabilizzazione, percentuale di spazi verdi, indice di area fogliare) sono disponibili nel comune?
  - **Documentare lo stato attuale e integrarlo nel processo successivo.**

### Obiettivi specifici, misurabili, attrattivi, realistici, con scadenza

3

- Quali obiettivi devono essere raggiunti a livello comunale in termini di quantità (ad esempio, percentuale di superfici di pregio ecologico, grado di impermeabilizzazione), disposizione spaziale (ad esempio, corridoi di interconnessione, corridoi bui, dimensione delle singole aree) e qualità (ad esempio, tipi di spazi vitali)?
  - Definire le specie e i biotopi protetti e di pregio (ad esempio, specie bersaglio e specie faro del blocco tematico 1, specie tipiche degli insediamenti, spazi vitali di pregio ecologico) che dovrebbero essere presi in particolare considerazione.
  - Quantità: definire valori obiettivo a livello comunale, di quartiere e di parcella (eventualmente specifici per le singole zone), ad esempio, percentuale di spazi verdi, grado di impermeabilizzazione, indice di area fogliare, percentuale di superfici di pregio ecologico, indice delle di aree verdi, compensazione ecologica: percentuale di superficie o spazi vitali creati ex novo, corsi d'acqua riattivati.
  - Disposizione spaziale: per la dimensione e la disposizione delle aree, considerare specie bersaglio e specie faro, pensare in termini di un'infrastruttura ecologica connessa e, se possibile, puntare anche a singole aree più grandi.
  - Qualità: definire gli spazi vitali bersaglio, considerare le specie bersaglio e specie faro.
  - Definire obiettivi per la riduzione di ulteriori fattori antropogenici negativi: emissioni di luce, disturbi, lotta alle neofite, ecc.
  - Integrare gli obiettivi di biodiversità in altri settori, ad esempio, adattamento climatico, drenaggio nelle zone d'insediamento, salute, rischi naturali, ecc.
  - Promuovere la partecipazione della popolazione, anche nell'attuazione e negli strumenti di pianificazione.
- Attuazione: quale carattere vincolante dovrebbero avere gli obiettivi, ad esempio, per le autorità o i proprietari?
- Questi obiettivi devono essere attuati su terreni pubblici e privati? Entro quando dovrebbero essere raggiunti?
  - Valutare la fattibilità delle modifiche agli strumenti di pianificazione (procedura, partecipazione, approvazione politica).
  - Definire obiettivi vincolanti per le autorità e i proprietari.
  - Puntare all'attuazione su terreni pubblici e privati.
  - Formulare obiettivi con scadenze temporali.

### Definire gli strumenti

4

- Gli obiettivi possono essere raggiunti con gli strumenti di pianificazione esistenti, ad esempio adattandoli o inserendoli nella prossima revisione?
- Mancano strumenti di pianificazione per raggiungere gli obiettivi?
- Per quali obiettivi mancano, ad esempio quantità, qualità, disposizione spaziale?
  - Promuovere la definizione di valori indicativi a livello regionale.
  - Stabilire indicazioni quantitative vincolanti per le autorità nel Piano direttore comunale e vincolanti per i proprietari fondiari nel Piano regolatore e nei Piani particolareggiati.
  - Integrare le indicazioni quantitative nelle linee guida e nelle concezioni vincolanti per le autorità e sostenerle anche su terreni privati tramite standard, marchi e strumenti di pianificazione.
  - Integrare obiettivi relativi alla disposizione spaziale (ad es. corridoi) nel Piano regolatore e nei Piani particolareggiati vincolanti per i proprietari fondiari, con precisione parcellare ed esplicita dal punto di vista spaziale.
  - Integrare indicazioni qualitative sia nel Piano regolatore e nei Piani particolareggiati vincolanti per i proprietari, sia tramite strumenti informali come concezioni, modelli, marchi e standard.
  - Integrare obiettivi relativi ad altri fattori negli strumenti adeguati, ad esempio una strategia comunale per l'illuminazione.

### Adattare gli strumenti

5

- Come, quando e da chi possono essere apportate le necessarie modifiche agli strumenti di pianificazione esistenti?
  - **Definire una procedura dettagliata (strumenti rilevanti, momenti adatti per le modifiche, responsabilità).**
- Quali misure sono necessarie per raggiungere i valori indicativi e i criteri di qualità?
  - **Creare una pianificazione generale.**
- Quali costi si generano e come può essere garantito il finanziamento?
  - **Stimare e pianificare i costi; coordinarli con i periodi legislativi.**
  - **Pianificare fin dall'inizio i costi di manutenzione e gestione a lungo termine.**

### Attuazione e controllo dell'efficacia

6

- Chi è responsabile per l'attuazione delle misure e chi per il controllo dell'attuazione?
  - **Definire responsabilità e tempistiche, garantire le risorse.**
- Come possono essere controllati l'attuazione e l'efficacia?
  - **Esaminare e definire strumenti e/o procedure per il controllo dell'attuazione e dell'efficacia.**
- Come può essere verificato il raggiungimento degli obiettivi?
  - **Definire una procedura per le verifiche regolari e garantire le risorse.**

### Raggiungimento degli obiettivi

7

- Sulla base del controllo dell'attuazione e dell'efficacia, sono necessarie modifiche?
  - **Adattare regolarmente obiettivi, strumenti e misure.**

## Pubblicazioni supplementari



**Habitats und Pflanzenarten für das Siedlungsgebiet:  
Eine Orientierungshilfe zur Förderung der  
Biodiversität und Landschaftsqualität**  
Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und  
Freiraum - OST Ostschweizer Fachhochschule  
2024

> [zenodo.org/records/12515021](https://zenodo.org/records/12515021)



**Biodiversità e qualità del paesaggio negli insediamenti.  
Modelli di disposizioni raccomandati a Cantoni e Comuni.**  
Ufficio federale dell'ambiente UFAM  
2023

> [bafu.admin.ch/uw-2308-i](https://bafu.admin.ch/uw-2308-i)



**Studienauftrag Potenzial von Gebäuden für Biodiversität  
und Landschaftsqualität in Agglomerationen – Projekt A2.2  
Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz**  
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.  
2022

> [zhaw.ch/storage/lsfm/institute-zentren/iunr/  
gruenraumentwicklung/studie-potenzial-gebaeude.pdf](https://zhaw.ch/storage/lsfm/institute-zentren/iunr/gruenraumentwicklung/studie-potenzial-gebaeude.pdf)



**Konzeptstudie. Bausteine für die Integration von  
Biodiversität in Musterbaureglemente. Schlussbericht.**  
Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und  
Freiraum - HSR Hochschule für Technik Rapperswil.  
2020

> [zenodo.org/records/7908663](https://zenodo.org/records/7908663)



**Clima e biodiversità in città. Dipartimento del territorio**  
Ufficio della natura e del paesaggio - Repubblica e Cantone Ticino  
2023

> [bio-città.ch/climaebiodiversita/](https://bio-città.ch/climaebiodiversita/)

## Bibliografia

- 1 Ufficio federale di statistica UST (2024) *Statistica della superficie della Svizzera (AREA) - Superfici d'insediamento*. Neuchâtel.
- 2 Lachat T, Pauli D, Gonseth Y, Klaus G, Scheidegger C, Vittoz P, Walter T (2010) *Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900: ist die Talsohle erreicht?* Bern: Haupt Verlag.
- 3 Hansen R, Buizer M, Buijs A, Pauleit S, Mattijssen T, Fors H, Van Der Jagt A, Kabisch N, Cook M, Delshammar T, Randrup TB, Erlwein S, Vierikko K, Nieminen H, Langemeyer J, Soson Texereau C, Luz AC, Nastran M, Olafsson AS, Steen Møller M, Haase D, Rolf W, Ambrose-Oji B, Branquinho C, Havik G, Kronenberg J, Konijnendijk C (2023) *Transformative or piecemeal? Changes in green space planning and governance in eleven European cities*. *European Planning Studies*, 31(12), 2401–2424.
- 4 Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (2019) *Biodiversität, eine Garantie für Gesundheit?* Swiss Academies Factsheets 14(3).
- 5 Guinaudeau B, Brink M, Schäffer B, Schlaepfer MA (2023) *A Methodology for Quantifying the Spatial Distribution and Social Equity of Urban Green and Blue Spaces*. *Sustainability*, 15(24), 16886.
- 6 EBP (2021) *Instrumente und Prozesse zur Förderung von Landschaftsqualität und Biodiversität in Agglomerationen: Potenziale, Herausforderungen und Weiterentwicklung*.
- 7 Bundesamt für Umwelt BAFU (2019) *Referenzrahmen Biodiversität und Landschaftsqualität in Agglomerationen*. Unpublizierter Bericht.
- 8 ILF (2020) *Konzeptstudie. Bausteine für die Integration von Biodiversität in Musterbaureglemente. Schlussbericht*. Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum, HSR Hochschule für Technik Rapperswil.
- 9 Ufficio federale dell'ambiente UFAM (2023) *Biodiversità e qualità del paesaggio negli insediamenti Modelli di disposizioni raccomandati a Cantoni e Comuni*.
- 10 Baumann N, Domschky A, Jüstrich S, Schafroth A, Senn J, Wiesinger S (2022) *Studienauftrag «Potenzial von Gebäuden für Biodiversität und Landschaftsqualität in Agglomerationen» - Projekt A2.2 Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz*.
- 11 Joshi J, Brännhage J, Ismail S, Krieger M, Krieger S, Küffer C (2024) *Habitats und Pflanzenarten für das Siedlungsgebiet: Eine Orientierungshilfe zur Förderung der Biodiversität und Landschaftsqualität*. Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum, OST Ostschweizer Fachhochschule.
- 12 De Montmollin A, Boesch A, Schönbächler M (2022) *Grundprinzipien für das Erstellen und Kommunizieren von Indikatoren*. Hotspot. Die Zeitschrift des Forums Biodiversität Schweiz, 46, 15.
- 13 Ufficio federale dell'ambiente UFAM (Hrsg.) (2017) *Piano d'azione del Consiglio federale. 2017. Piano d'azione Strategia Biodiversità Svizzera*.
- 14 Ufficio federale dell'ambiente UFAM (Hrsg.) (2012) *Strategia Biodiversità Svizzera*.
- 15 Ufficio federale dell'ambiente UFAM (2020) *Concezione «Paesaggio svizzero». Paesaggio e natura nei settori politici della Confederazione*. Informazioni ambientali, 52.
- 16 Consiglio federale svizzero, Conferenza dei governi cantonali, Conferenza svizzera dei direttori cantonali dei lavori pubblici, della pianificazione del territorio e dell'ambiente, Associazione svizzera delle città, Associazione svizzera dei comuni (2012) *Progetto territoriale Svizzera*.
- 17 Guntern J, Lachat T, Pauli D, Fischer M (2013) *Flächenbedarf für die Erhaltung der Biodiversität und der Ökosystemleistungen in der Schweiz*. Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT.
- 18 Rutishauser E, Heussler F, Petitpierre B, Künzle I, Lischer C, Rey E, Santori L, Gonseth Y, Eggenberg S (2023) *Wie viel Fläche braucht die Artenvielfalt der Schweiz? Analyse zu bestehender Qualitätsfläche und zum Flächenbedarf basierend auf den Funddaten der nationalen Arten-Datenzentren*.
- 19 Beninde J, Veith M, Hochkirch A (2015) *Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation*. *Ecology Letters*, 18(6), 581–592.
- 20 Parris KM (2018) *Existing ecological theory applies to urban environments*. *Landscape and Ecological Engineering*, 14(2), 201–208.
- 21 Vega KA (2020) *Maintaining wildflower biodiversity in cities*. DISS. ETH NO. 27135.
- 22 Amundson R, Berhe AA, Hopmans JW, Olson C, Sztejn AE, Sparks DL (2015) *Soil and human security in the 21st century*. *Science*, 348(6235), 1261071.
- 23 Delgado-Baquerizo M, Reich PB, Trivedi C, Eldridge DJ, Abades S, Alfaro FD, Bastida F, Berhe AA, Cutler NA, Gallardo A, García-Velázquez L, Hart SC, Hayes PE, He J-Z, Hseu Z-Y, Hu H-W, Kirchmair M, Neuhauser S, Pérez CA, Reed SC, Santos F, Sullivan BW, Trivedi P, Wang J-T, Weber-Grullon L, Williams MA, Singh BK (2020) *Multiple elements of soil biodiversity drive ecosystem functions across biomes*. *Nature Ecology & Evolution*, 4(2), 210–220.
- 24 O'Riordan R, Davies J, Stevens C, Quinton JN, Boyko C (2021) *The ecosystem services of urban soils: A review*. *Geoderma*, 395, 115076.
- 25 Amossé J, Havlicek E, Gobat J-M, Mitchell EAD, Le Bayon C (2017) *Indicateurs biologiques et services écosystémiques des sols urbains : propositions de gestion*. VBB Bulletin BSA, 17, 13–22.
- 26 Baruch Z, Liddicoat C, Cando-Dumancela C, Laws M, Morelli H, Weinstein P, Young JM, Breed MF (2021) *Increased plant species richness associates with greater soil bacterial diversity in urban green spaces*. *Environmental Research*, 196, 110425.
- 27 Melzer D (2020) *Der Biotopflächenfaktor 2020*.
- 28 Deboeuf De Los Rios, G, Barra M, Grandin G (2022) *Renaturer les villes. Méthode, exemples et préconisations*. ARB IdF, L'Institut Paris Region.
- 29 Bundesamt für Statistik BFS Umweltindikator – Bodenversiegelung. Zugriff: Oktober 2024.
- 30 Wenzel A, Grass I, Belavadi VV, Tschamtkte T (2020) *How urbanization is driving pollinator diversity and pollination – A systematic review*. *Biological Conservation*, 241, 108321.
- 31 Sattler T, Duelli P, Obrist MK, Arlettaz R, Moretti M (2010) *Response of arthropod species richness and functional groups to urban habitat structure and management*. *Landscape Ecology*, 25(6), 941–954.
- 32 Oertli B, Bourgeois J-P, Consuegra D, Camponovo R, Demierre E, Gallinelli P, Sordet A, Vecsernyés Z (2023) *Étangs urbains: un nouveau guide permet d'optimiser leurs multiples services écosystémiques*. *Aqua & Gas* 26–33.
- 33 Schnorf H, Bergamini A, Cook L, Moretti M (2022) *Revitalisierte Bäche leisten einen Beitrag zur Städtischen Pflanzenvielfalt*. N+L -Inside, 35–39.
- 34 Callaghan CT, Poore AGB, Major RE, Cornwell WK, Wilshire JH, Lyons MB (2021) *How to build a biodiverse city: environmental determinants of bird diversity within and among 1581 cities*. *Biodiversity and Conservation*, 30(1), 217–234.
- 35 Moudrá L, Zasadil P, Moudrý V, Šálek M (2018) *What makes new housing development unsuitable for house sparrows (Passer domesticus)?* *Landscape and Urban Planning*, 169124–130.
- 36 Gloor S (2021) *Biodiversitätsindex 2021 für Stadtbäume im Klimawandel*.

- 37 Gloor S, Göldi Hofbauer M (2018) *Der ökologische Wert von Stadtbäumen bezüglich der Biodiversität*.
- 38 n+p, SWILD, approches (2024) *Biodiversité et services écosystémiques des arbres urbains: état des connaissances*.
- 39 Leff M (2016) *The Sustainable Urban Forest*. 102.
- 40 Grün Stadt Zürich (Hrsg.) (2021) *Fachplanung Stadtbäume*.
- 41 Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. - FLL (Hrsg.) (2015) *Empfehlungen für Baumpflanzungen. 1: Planung, Pflanzarbeiten, Pflege*.
- 42 Shafique M, Luo X, Zuo J (2020) *Photovoltaic-green roofs: A review of benefits, limitations, and trends*. *Solar Energy*, 202485–497.
- 43 Bütler R, Lachat T, Krumm F, Kraus D, Larrieu L (2020) *Taschenführer der Baummikrohabitate - Beschreibung und Schwellenwerte für Felddaufnahmen*.
- 44 Scheller K (2022) *Mapping for Green Cities: Analyse und Exploration am Beispiel der städtischen Baumkartierung*. Hochschule der Künste Bern.
- 45 Rogers ML (2022) *Urban built form shapes avian richness in green spaces*. *Frontiers in Conservation Science*, 3, 768274.
- 46 Flégeau M, Clergeau P, Soubelet H, Carré S (2020) *Formes urbaines et biodiversité: un état des connaissances*. La Défense: Plan urbanisme construction architecture.
- 47 Flégeau M, Soubelet H, Carré S, Barot S, Lagurgue X, Bognon S, Clergeau P (2021) *What evidence exists on the possible effects of urban forms on terrestrial biodiversity in western cities? A systematic map protocol*. *Environmental Evidence*, 10(1).
- 48 Brandl A, Fausch U (2016) *Agglomeration von der Landschaft her denken*.
- 49 Di Giulio M (2016) *Förderung der Biodiversität im Siedlungsgebiet. Gute Beispiele und Erfolgsfaktoren*. Zürich: Haupt Verlag.
- 50 Hahs AK, Fournier B, Aronson MFJ, Nilon CH, Herrera-Montes A, Salisbury AB, Threlfall CG, Rega-Brodsky CC, Lepczyk CA, La Sorte FA, MacGregor-Fors I, Scott MacIvor J, Jung K, Piana MR, Williams NSG, Knapp S, Vergnes A, Acevedo AA, Gainsbury AM, Rainho A, Hamer AJ, Shwartz A, Voigt CC, Lewanzik D, Lowenstein DM, O'Brien D, Tommasi D, Pineda E, Carpenter ES, Belskaya E, Lövei GL, Makinson JC, Coleman JL, Sadler JP, Shroyer J, Shapiro JT, Baldock KCR, Ksiazek-Mikenas K, Matteson KC, Barrett K, Siles L, Aguirre LF, Armesto LO, Zalewski M, Herrera-Montes MI, Obrist MK, Tonietto RK, Gagné SA, Hinners SJ, Latty T, Surasinghe TD, Sattler T, Magura T, Ulrich W, Elek Z, Castañeda-Oviedo J, Torrado R, Kotze DJ, Moretti M (2023) *Urbanisation generates multiple trait syndromes for terrestrial animal taxa worldwide*. *Nature Communications*, 14(1), 4751.
- 51 Lepczyk CA, Aronson MFJ, Evans KL, Goddard MA, Lerman SB, MacIvor JS (2017) *Biodiversity in the City: Fundamental Questions for Understanding the Ecology of Urban Green Spaces for Biodiversity Conservation*. *BioScience*, 67(9), 799–807.
- 52 Varet M, Pétilion J, Burel F (2011) *Comparative responses of spider and carabid beetle assemblages along an urban-rural boundary gradient*. *The Journal of Arachnology*, 39(2), 236–243.
- 53 Delahay RJ, Sherman D, Soyalan B, Gaston KJ (2023) *Biodiversity in residential gardens: a review of the evidence base*. *Biodiversity and Conservation*, 32(13), 4155–4179.
- 54 Vergnes A, Viol IL, Clergeau P (2012) *Green corridors in urban landscapes affect the arthropod communities of domestic gardens*. *Biological Conservation*, 145(1), 171–178.
- 55 Rydell J, Eklöf J, Sánchez-Navarro S (2017) *Age of enlightenment: long-term effects of outdoor aesthetic lights on bats in churches*. *Royal Society Open Science*, 4(8), 161077.
- 56 Villarroya-Villalba L, Casanelles-Abella J, Moretti M, Pinho P, Samson R, Van Mensel A, Chiron F, Zellweger F, Obrist MK (2021) *Response of bats and nocturnal insects to urban green areas in Europe*. *Basic and Applied Ecology*, 51, 59–70.
- 57 Di Giulio M, Holderegger R, Tobias S (2009) *Effects of habitat and landscape fragmentation on humans and biodiversity in densely populated landscapes*. *Journal of Environmental Management*, 90(10), 2959–2968.
- 58 Holderegger R, Di Giulio M (2010) *The genetic effects of roads: A review of empirical evidence*. *Basic and Applied Ecology*, 11(6), 522–531.
- 59 Gilbert-Norton L, Wilson R, Stevens JR, Beard KH (2010) *A Meta-Analytic Review of Corridor Effectiveness*. *Conservation Biology*, 24(3), 660–668.
- 60 Vega KA, Küffer C (2021) *Promoting wildflower biodiversity in dense and green cities: The important role of small vegetation patches*. *Urban Forestry & Urban Greening*, 62, 127165.
- 61 La Sorte FA, Clark JAG, Lepczyk CA, Aronson MFJ (2023) *Collections of small urban parks consistently support higher species richness but not higher phylogenetic or functional diversity*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 290(2006), 20231424.
- 62 Oertli B, Decrey M, Demierre E, Fahy JC, Gallinelli P, Vasco F, Ilg C (2023) *Ornamental ponds as Nature-based Solutions to implement in cities*. *Science of The Total Environment*, 888, 164300.
- 63 Zurbuchen A, Müller A (2012) *Wildbienenchutz - von der Wissenschaft zur Praxis*. Haupt Verlag.
- 64 Ferrari A, Polidori C (2022) *How city traits affect taxonomic and functional diversity of urban wild bee communities: insights from a worldwide analysis*. *Apidologie*, 53(4).
- 65 Weber M, Diekötter T, Dietzsch AC, Erler S, Greil H, Jütte T, Krahnert A, Pistorius J (2023) *Urban wild bees benefit from flower-rich anthropogenic land use depending on bee trait and scale*. *Landscape Ecology*, 38(11), 2981–2999.
- 66 Braaker S, Ghazoul J, Obrist MK, Moretti M (2014) *Habitat connectivity shapes urban arthropod communities: the key role of green roofs*. *Ecology*, 95(4), 1010–1021.
- 67 Gonsalves S, Starry O, Szallies A, Brenneisen S (2022) *The effect of urban green roof design on beetle biodiversity*. *Urban Ecosystems*, 25(1), 205–219.
- 68 Coulibaly SFM, Aubry C, Provent F, Rousset-Rouvière S, Joimel S (2023) *The role of green roofs as urban habitats for biodiversity modulated by their design: a review*. *Environmental Research Letters*, 18(7), 073003.
- 69 Kueffer C, Kaiser-Bunbury CN (2014) *Reconciling conflicting perspectives for biodiversity conservation in the Anthropocene*. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(2), 131–137.
- 70 Droz B, Arnoux R, Rey E, Bohnenstengel T, Laesser J (2015) *Characterizing the habitat requirements of the Common Redstart (Phoenicurus phoenicurus) in moderately urbanized areas*. *Ornis Fennica*, 92(3).
- 71 Verein biodivers (2022) *Lebensraum Kleinstrukturen kompakt - ausgewähltes Wissen in Kurzform*.
- 72 Zehm A, Blick T, Bräu M, Fuchs H, Guggemoos T (2024) *1000 Arten im Garten - Selbst kleine Hausgärten können zur Artenvielfalt beitragen*. *Anliegen Natur*, 46(1), 63–74.
- 73 Guntern J, Pauli D, Klaus G (2020) *Biodiversitätsfördernde Strukturen im Landwirtschaftsgebiet. Bedeutung, Entwicklung und Stossrichtungen für die Förderung*. Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT.

- 74 Kowarik I (2011) **Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation.** *Environmental Pollution*, 159(8–9), 1974–1983.
- 75 Ibáñez-Álamo JD, Morelli F, Benedetti Y, Rubio E, Jokimäki J, Pérez-Contreras T, Sprau P, Suhonen J, Tryjanowski P, Kaisanlahti-Jokimäki M-L, Møller AP, Díaz M (2020) **Biodiversity within the city: Effects of land sharing and land sparing urban development on avian diversity.** *Science of The Total Environment*, 707, 135477.
- 76 Ferenc M, Sedláček O, Fuchs R (2014) **How to improve urban greenspace for woodland birds: site and local-scale determinants of bird species richness.** *Urban Ecosystems*, 17(2), 625–640.
- 77 Holl KD, Luong JC, Brancalion PHS (2022) **Overcoming biotic homogenization in ecological restoration.** *Trends in Ecology & Evolution*, 37(9), 777–788.
- 78 Pellet J, Sonnay V, Randin C, Sigg P, Rosselet M, Graz E (2021) **Arborisation urbaine lausannoise et changements climatiques.** *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 10073–89.
- 79 Aronson MFJ, La Sorte FA, Nilon CH, Katti M, Goddard MA, Lepczyk CA, Warren PS, Williams NSG, Gilliers S, Clarkson B, Dobbs C, Dolan R, Hedblom M, Klotz S, Kooijmans JL, Kühn I, MacGregor-Fors I, McDonnell M, Mörtberg U, Pyšek P, Siebert S, Sushinsky J, Werner P, Winter M (2014) **A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers.** *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281.
- 80 Sehrt M, Bossdorf O, Freitag M, Bucharova A (2020) **Less is more! Rapid increase in plant species richness after reduced mowing in urban grasslands.** *Basic and Applied Ecology. From Nature Conservation to Ecosystem Restoration*, 4247–53.
- 81 Sattler T, Borcard D, Arlettaz R, Bontadina F, Legendre P, Obrist MK, Moretti M (2010) **Spider, bee, and bird communities in cities are shaped by environmental control and high stochasticity.** *Ecology*, 91(11), 3343–3353.
- 82 Huchler K, Pachinger B, Kropf M (2023) **Management is more important than urban landscape parameters in shaping orthopteran assemblages across green infrastructure in a metropole.** *Urban Ecosystems*, 26(1), 209–222.
- 83 Brenneisen S (2006) **Space for Urban Wildlife: Designing Green Roofs as Habitats in Switzerland.** *Urban Habitats*, 4(1), 27–36.
- 84 Brenneisen S, Baumann N, Tausendpfund D (2010) **Ökologischer Ausgleich auf dem Dach: Vegetation und bodenbrütende Vögel.**
- 85 Kadas G (2006) **Rare Invertebrates Colonizing Green Roofs in London.** *Urban Habitats*, 4(1).
- 86 Ufficio federale dell'ambiente UFAM (ed) (2018) **Ondate di calore in città. Basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici.**
- 87 Geiger M, Kistler C, Mattmann P, Jenni L, Hegglin D, Bontadina F (2022) **Colorful Collar-Covers and Bells Reduce Wildlife Predation by Domestic Cats in a Continental European Setting.** *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10(850442).
- 88 Nordt A, Klenke R (2013) **Sleepless in Town – Drivers of the Temporal Shift in Dawn Song in Urban European Blackbirds.** *PLoS ONE*, 8(8), e71476.
- 89 Knop E, Zoller L, Ryser R, Gerpe C, Hörler M, Fontaine C (2017) **Artificial light at night as a new threat to pollination.** *Nature*, 548(7666), 206–209.
- 90 Voigt CC, Lewanzik D (2023) **Evidenzbasierter Fledermausschutz bei Beleuchtungsvorhaben im Außenbereich.** In: Voigt, Christian C. (Hrsg.): *Evidenzbasiertes Wildtiermanagement.* Berlin, Heidelberg: Springer S. 199–230.
- 91 Rössler M, Doppler W, Furrer R, Haupt H, Schmid H (2022) **Brochure Costruire con vetro e luce rispettando gli uccelli.** Sempach: Schweizerische Vogelwarte.
- 92 Birdlife, Schweizerische Vogelwarte (2021) **Checkliste Tierfreundliche Gestaltung.**
- 93 Stocker M, Meyer S (2012) **Wildtiere: Hausfreunde und Störenfriede.** Bern Stuttgart Wien: Haupt Verlag.
- 94 Jessel B, Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.) (1998) **Zielarten - Leitarten - Indikatorarten: Aussagekraft und Relevanz für die praktische Naturschutzarbeit;** Fachtagung 25. - 26. März 1998 in Eching bei München. Laufen/Salzach: Bayerische Akad. für Naturschutz und Landschaftspflege.
- 95 Ufficio federale dell'agricoltura UFAG (2015) **Guida d'applicazione interconnessione.**
- 96 EspaceSuisse (2021) **Introduzione alla pianificazione del territorio.**
- 97 Interkantonales Organ über die Harmonisierung der Baubegriffe IOHB (2015) **Interkantonale Vereinbarung über die Harmonisierung der Baubegriffe (IVHB).**
- 98 Di Giulio M, Hauser K, Hersperger, A, Hug Peter D, Guntern J, Martinoli D (2024) **Kenwerte Biodiversität & Immobilien und Webtool BioValues™ Version 1.0** Technischer Bericht zu Validierung der Methode und Testen der Nutzendenfreundlichkeit.
- 99 Juhola S (2018) **Planning for a green city: The Green Factor tool.** *Urban Forestry & Urban Greening* 34, 254–258.
- 100 Bruxelles environnement (2018) **ECOPOTENTIEL Coefficient de potentiel de biodiversité.** Rapport technique espaces verts.
- 101 Nantes Métropole (44) (2019) **La règle du Coefficient de Biotope par Surface.**
- 102 Wolff S (2020) **Introduction d'un coefficient de biotope au PLU de l'Eurométropole de Strasbourg.**
- 103 Stadt Graz (2023) **Grünflächenfaktor Verordnung.**
- 104 Conservatoire et Jardins Botaniques de Genève (2022) **CARTOGRAPHIE DES AMENAGEMENTS (Ancrage Biodiversité) - opendata.swiss.**
- 105 Hagenbuch R, Aellen Y (2021) **Q-Index: ein einfaches Tool zur Steuerung von Grünraumqualitäten.** Stadt + Grün, 12021.
- 106 Vereinigung Schweizerischer Stadtgärtnereien und Gartenbauämter VSSG, Grünstadt Schweiz (2021) **Massnahmenkatalog Grünstadt Schweiz.**
- 107 Strelbel V (2023) **Biodiversität in Nachhaltigkeitslabels für Immobilien.** Analyse der Kriterien von Nachhaltigkeitslabels für Immobilien in Bezug auf die Biodiversität sowie Ausarbeitung eines Aufwertungskonzepts im Rahmen der Fallstudie «Areal Sihlbogen». Bachelorarbeit. Wädenswil: ZHAW Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften.
- 108 SNBS (2024) **Descrizione dei criteri SNBS-EDIFICIO.** Versione 2023.1.
- 109 SNBS (2024) **Kriterienbeschrieb SNBS-AREAL.** Version 2023.1.
- 110 n+p (2021) **Canopée dans l'espace bâti et température au sol dans les communes vaudoises.** Notice technique. Plan d'action Biodiversité 2019-2030.
- 111 Stadt Zürich (2024) **Zürich in Zahlen.** Zugriff: Oktober 2024.
- 112 Fairbairn AJ, Meyer ST, Mühlbauer M, Jung K, Apfelbeck B, Berthon K, Frank A, Guthmann L, Jokisch J, Kerler K, Müller N, Obster C, Unterbichler M, Webersberger J, Matejka J, Depner P, Weisser WW (2024) **Urban biodiversity is affected by human-designed features of public squares.** *Nature Cities*, 1(10), 706–715.
- 113 ATU (2020) **Atlas de la métropole nature. Pour végétaliser et désimper-méabiliser la ville.** Agence d'urbanisme de l'agglomération de Tours.

### **SCNAT – Rete di conoscenze al servizio della società**

L'**Accademia svizzera di scienze naturali (SCNAT)** si impegna a livello regionale, nazionale e internazionale per il futuro della scienza e della società, rafforzando la consapevolezza delle scienze naturali come pilastro centrale dello sviluppo culturale ed economico. La SCNAT collega le scienze naturali, fornisce competenze, promuove il dialogo tra scienza e società, identifica e valuta gli sviluppi scientifici e pone le basi per la prossima generazione di scienziate e scienziati. Fa parte delle Accademie svizzere delle scienze.

Il **Forum Biodiversità Svizzera**, in qualità di centro di competenza scientifica per la biodiversità e i suoi servizi ecosistemici, promuove il dialogo tra scienza, amministrazione, pratica della conservazione della natura, economia e servizio pubblico. Basandosi sulla sua competenza scientifica, il Forum contribuisce alla diffusione delle conoscenze sulla biodiversità e mostra le possibili vie per la sua conservazione e promozione.