Comune di Scandicci - Città Metropolitana di Firenze

Parco Urbano della Biodiversità di Scandicci (PUBS)

Documento preliminare alla progettazione esecutiva

Per il Documento di Indirizzo della Progettazione DIP

Indice

1. Il Parco Urbano della Biodiversità di Scandicci (PUBS): una nuova storia **5**

Una nuova idea di parco **5**

Il luogo **5**

Gli obiettivi ecosistemici **6**

Il profilo e il valore del PUBS **7**

La visione paesaggistica del luogo **8**

2 I riferimenti del Parco Urbano della Biodiversità di Scandicci **9**

Perché la biodiversità (definizione, valore, rischio) **9**

Perché un Parco urbano della biodiversità **9**

Quale la funzione di un Parco Urbano della Biodiversità **10**

3 I parchi della biodiversità nelle esperienze europee e internazionali **11**

L'analisi di casi internazionali **11**

Il concetto di Parco Urbano della Biodiversità nelle esperienze internazionali **11**

Un confronto con cinque parchi urbani della biodiversità nel mondo **12**

Stoccolma — Royal National City Park (Ekoparken, con Rosendals Trädgård) 12
Parigi — Parc de Bercy (Parterres, Maison du Jardinage et du Compostage) 13
Città del Messico — Bosque de Chapultepec (Jardín Botánico) 14
Roma — Valle della Caffarella (Parco Appia Antica) 14
Turku — Skanssi Biodiversity Park (Finlandia) 15

Scheda tecnica della valutazione comparata **15**

Premessa metodologica 15
Campo di applicazione e unità di analisi 16
Criteri di selezione del campione 16
Fonti, tracciabilità e qualità dell'evidenza 17
Incertezza, lacune e grading delle evidenze 17
Analisi di sensitività 17
Etica, inclusione e accessibilità 17
Limiti della metodologia 18
Output attesi e riproducibilità 18

Il confronto comparativo fra i sei parchi urbani della biodiversità **18**

Lettura dimensionale: convergenze e scarti 18
Profili comparativi "vs PUBS": cosa manca e cosa eccede 19
Sensitività ai pesi: cosa cambierebbe se… 20
Implicazioni operative per PUBS 20
Rischi da presidiare 20

4. Il PUBS per l'Agenda 2030 **21**

PUBS e Agenda 2030: tradurre obiettivi globali nella scala quotidiana **21**

La mappa SDG → azioni PUBS **21**

Dove "atterra" il PUBS per gli ESG **22**

5. Il ruolo del PUBS nel Piano Comunale per la Transizione Ecologica (PCTE) **24**

Come il PUBS attua il PCTE **25**

La Matrice di conformità PCTE–PUBS **28**

6. Il PAESC: mitigazione + adattamento come doppio respiro **29**

I dodici KPI: cosa misuriamo, perché, e quali traguardi raggiungere **29**

Misurare, Rendicontare, Verificare MRV **30**

Dal dato alla conoscenza: verso il "gemello digitale" 30
Coinvolgimento e cultura della manutenzione 32

Rischi e adattamento: come non perdere la rotta 32
Governance e responsabilità: chi fa cosa 32
Un patto con la città 32
7. Il progetto paesaggistico, agronomico e funzionale del Parco 34
La biodiversità come principio innovativo del progetto 34
Criteri guida di progettazione: accessibilità, unitarietà, diversità, complessità 35
La struttura funzionale del PUBS: un progetto organico e innovativo 36
A) Sistemi abilitanti e protezione 36
B) Matrice ecologica e habitat 36
C) Agro-biodiversità e colture (edibili) 37
D) Fruizione e interpretazione 38
E) Ricerca, educazione e governance 38
F) Arti site-specific e arti performative 39

1. Il Parco Urbano della Biodiversità di Scandicci (PUBS): una nuova storia

Una nuova idea di parco

L'idea di un Parco Urbano della Biodiversità a Scandicci nasce dall'incontro fra una necessità concreta e un'opportunità storica: da un lato la domanda, ormai non più rinviabile, di rigenerare gli ecosistemi urbani e di renderli protagonisti della transizione ecologica; dall'altro la presenza, nel cuore della città, di un'area di oltre dodici ettari con una vocazione naturale e agricola riconosciuta nel tempo, già sede dell'Istituto del CNR dedicato alla propagazione delle specie legnose.
Lo Studio di Fattibilità Tecnico-Economica elaborato dal Comune si colloca precisamente in questo crocevia e dà attuazione alla Priorità 2 "Transizione ecologica, resilienza e biodiversità" e all'Obiettivo Specifico 2.7 sul rafforzamento della protezione della natura e delle infrastrutture verdi, così come richiamati dal Bando Infrastrutture Verdi della PA. Non è dunque un progetto isolato, ma una tessera di una strategia più ampia che guarda al territorio metropolitano e al suo futuro.
La cornice europea e internazionale rafforza questa direzione: la recente direttiva europea sul ripristino della natura invita a riportare la biodiversità al centro delle scelte urbane; la definizione di "infrastruttura verde" formulata dalla Commissione Europea indica una rete pianificata di aree naturali e seminaturali capace di erogare servizi ecosistemici in contesti anche densamente costruiti; gli Obiettivi 2030 delle Nazioni Unite e il Quadro Globale sulla Biodiversità di Kunming-Montreal chiedono esplicitamente di arrestare la perdita di habitat naturale e di riparare ciò che è stato degradato, includendo ambiti urbani e periurbani. In questo clima, il Decennio ONU 2021-2030 per il restauro degli ecosistemi e gli standard della Society for Ecological Restoration offrono una grammatica condivisa per progettare, monitorare e valutare gli interventi. Il PUBS assume questa grammatica e la traduce nella scala quotidiana della città.

Il luogo

Il luogo scelto non è un semplice contenitore, ma una risorsa in sé. La compresenza dell'ex compendio CNR e del Parco del Castello dell'Acciaiolo restituisce la continuità di un paesaggio agrario che la città non ha mai del tutto perduto. La posizione è centrale, accessibile a piedi e in bici, connessa alla Linea 1 della tranvia a un centinaio di metri, e già oggi nodo naturale di una rete verde che collega colline, aree agricole, orti urbani e vie d'acqua e che vorremo rafforzare. Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, con la rete ciclabile in avanzata realizzazione, rende credibile l'idea di un parco raggiungibile senza auto e vissuto nella quotidianità. La scala metropolitana non è evocata per slogan: è una reale possibilità logistica di fruizione e di lavoro educativo e scientifico rivolto a scuole, università e cittadini dell'intera area fiorentina.

Gli obiettivi ecosistemici

Il PUBS è concepito come un'infrastruttura verde integrata, in cui biodiversità, qualità dell'aria, dell'acqua e del suolo sono obiettivi permanenti e non semplici effetti collaterali. Il parco promette benefici tangibili: riduzione degli inquinanti e dei gas clima-alteranti, attenuazione dell'isola di calore, maggiore permeabilità dei suoli e migliore gestione delle acque meteoriche. Ma promette anche qualcosa di meno misurabile e altrettanto essenziale: benessere psicofisico, prossimità a spazi di natura accessibili, occasioni di apprendimento per tutte le età. In questo senso "infrastruttura" non significa un'opera rigida, bensì un organismo in evoluzione che sostiene funzioni ecologiche e sociali intrecciate.

La dimensione "viva" del progetto è la sua cifra. Recuperando l'eredità scientifica dell'area, il parco diventa un laboratorio a cielo aperto dove si sperimenta, si misura e si condivide: si mettono a dimora collezioni varietali e si osservano gli impollinatori; si cura il suolo e se ne monitorano gli effetti; si organizzano *bioblitz*[1], si raccolgono dati, si restituiscono risultati in modo comprensibile. Accanto alla ricerca, la formazione esce dall'aula e si trasferisce fra filari, siepi e aiuole: la "Casa del Giardinaggio e del Compostaggio"[2], gli orti didattici, le passeggiate naturalistiche e i piccoli atelier per famiglie costruiscono alfabetizzazione ecologica e cura competente. La cultura non è decorazione: performances leggere, teatro, musica, cinema, feste, land-art legata ai cicli agrari e alla biodiversità, micro-eventi nei tempi giusti dell'anno trasformano il parco in un luogo dove scienza, pratica e creatività e fruizione si rafforzano a vicenda.

Questa visione ha implicazioni operative chiare. La messa in valore del paesaggio agrario esistente non è nostalgia, ma scelta progettuale: mantenere le strutture riconoscibili, rinnovarle dove serve, integrarle con nuovi impianti coerenti. L'attuazione per fasi consente di rispettare i tempi della natura e, insieme, di rispondere progressivamente ai bisogni dei fruitori. Una prima fase mette in campo tutte le articolazioni essenziali, anche in scala contenuta, per poi crescere nell'arco di un quinquennio. La gestione sarà adattativa, trasparente e sostenibile nei costi, affidata a un soggetto esperto e aperta al contributo organizzato della comunità, con regole d'uso chiare e zone sensibili opportunamente tutelate.

---

[1] Eventi di educazione e scienza partecipata (citizen science) a cui partecipano cittadini di ogni età, accompagnati da esperti e scienziati. Durante un BioBlitz si possono svolgere molte attività diverse, come: *Rilevamenti della vegetazione*, censimento delle specie vegetali. *Censimenti di uccelli*, osservazione e conteggio delle specie di uccelli, *Campionamenti di insetti,* raccolta e identificazione di insetti, *Esplorazioni notturne,* ricerca di specie attive durante la notte, Ricerca di specie marine, eventi digitali che si concentrano sulla biodiversità marina.
Obiettivi e benefici: *Educazione,* Insegnare a riconoscere le specie e l'importanza degli ambienti naturali, Monitoraggio: Raccogliere dati sulla presenza e lo stato di salute delle specie, Conservazione, Sensibilizzare sulla necessità di proteggere la biodiversità locale, Partecipazione, Coinvolgere attivamente i cittadini nella scienza e nella scoperta della natura, specialmente nelle aree urbane e in quelle vicine.

[2] https://www.paris.fr/pages/la-maison-du-jardinage-un-ecrin-de-verdure-dans-paris-18978

Il profilo e il valore del PUBS

Il valore del Parco Urbano della Biodiversità di Scandicci si riconosce nella convergenza di funzioni che si sostengono a vicenda. La biodiversità è al tempo stesso fine e mezzo: si tutela e si incrementa la varietà animale e vegetale, e da questa ricchezza si ricavano pratiche, conoscenze, benessere. La ricerca e la sperimentazione danno forma a un sapere operativo che innova la gestione e produce metodi replicabili; la fruibilità garantisce spazi accessibili e attrattivi per il tempo libero, capaci di accogliere persone diverse in momenti diversi della giornata. L'educazione ambientale rende visibili i processi ecologici e traduce i dati in competenze; l'accessibilità — fisica e digitale — tiene insieme inclusione, sicurezza e trasparenza; l'integrazione urbana fa del parco un supporto alla biodiversità dell'intero ecosistema cittadino, non un'isola.
Ne discendono risultati climatici misurabili: assorbimento di CO_2, riduzione degli inquinanti, mitigazione delle isole di calore, aumento della permeabilità del suolo con una gestione delle acque meteoriche che riduce il rischio idraulico locale.
Questa trama funzionale si traduce in dimensioni progettuali che ne definiscono la complessità e l'innovatività.
La dimensione paesaggistica lavora sull'armonia e sulla continuità ecologica, inserendo il parco nel tessuto urbano senza fratture. La dimensione fisica, agronomica e forestale integra habitat e colture, ricostruendo suoli vivi e comunità vegetali resilienti. La dimensione digitale mette in campo tecnologie di monitoraggio e gestione — dal GIS ai dataset aperti — che consentono decisioni informate e racconti trasparenti. La fruibilità e l'accessibilità disegnano percorsi lenti e spazi inclusivi, mentre la dimensione formativa stabilizza nel tempo conoscenze e comportamenti, collegando scuole, famiglie, ITS e atenei. La dimensione ludica e culturale introduce attività ricreative e programmazioni leggere, coerenti con la tutela degli habitat. Infine, una dimensione economica — discreta ma reale — valorizza filiere locali e pratiche sostenibili, dimostrando che la biodiversità può generare anche piccole economie di prossimità.
In questo senso il PUBS non è solo un'infrastruttura verde di pregio: è un motore di trasformazione urbana e sociale. Mette in relazione natura, agricoltura e comunità; ispira modelli replicabili a livello locale e internazionale; e, soprattutto, trasforma la transizione ecologica in un'esperienza visibile, misurabile e condivisa nella vita quotidiana della città.
Non meno importante è la scala urbana: il PUBS contribuisce alla rigenerazione dei paesaggi antropizzati e rafforza le connessioni ecologiche tra città e campagna, tra i quartieri e il sistema del verde comunale. Diventa, così, un tassello qualificante della transizione ecologica avviata dalla nuova Amministrazione, in dialogo con il Piano Comunale per la Transizione Ecologica PCTE, con i piano operativi quali il Piano dello Spazio Pubblico e della Prossimità, con il Piano del Benessere e della Biodiversità, con il Piano Operativo Comunale, e con il PAESC. In questa prospettiva il parco non è soltanto una nuova area verde; è un motore di trasformazione urbana e sociale, capace di generare buona pratica replicabile.

La visione paesaggistica del luogo

L'area del parco si presenta come un organismo già dotato di qualità: ampie quote di suolo a buona capacità di drenaggio sostengono formazioni vegetali vigorose su tutti i piani — erbaceo, arbustivo e arboreo — e, insieme alla permanenza storica dei segni rurali, generano un notevole potenziale di pronto effetto paesaggistico: un parco da svelare più che da "prefigurare". In questa chiave il progetto non cerca di imporre l'immagine del parco "che piace", ma di mettere in luce — con misure leggere e coerenti — la bellezza che il paesaggio è già in grado di esprimere.

L'integrazione di un bene storico-monumentale come il Castello dell'Acciaiolo e del podere del Pino in un parco urbano contemporaneo dedicato alla biodiversità apre una duplice opportunità: tutela attiva e valorizzazione socio-culturale del complesso storico, da un lato; arricchimento e diversificazione delle funzioni del parco, dall'altro, con ricadute su ricerca, informazione, formazione di adulti e studenti e fruizione aperta, consapevole e responsabile.

Gli spazi aperti intorno al Castello conservano caratteri relittuali del paesaggio agrario mezzadrile — scoline di campo, campi a baulatura, alberate — mentre le porzioni prive di connotati storici manifestano potenzialità inespresse per accrescere qualità ambientali e sociali. La storia recente dell'area, utilizzata nel Novecento come centro di ricerca del CNR, aggiunge una traccia identitaria che dialoga con la vocazione scientifica del progetto. La valutazione e la interpretazione progettuale di questi relitti, in relazione alla agro-biodiversità (anche alimentare) e ai processi di successione ecologica innescati dall'abbandono colturale, sono assunte come cardine dell'idea di parco: ne derivano l'integrazione e la valorizzazione culturale del complesso medievale dell'Acciaiolo; il riconoscimento dell'assetto tradizionale toscano del territorio attorno al podere del Pino e a Villa Carcherelli/Calcherelli (seminativi con scoline per drenaggio e irrigazione), compresa la pratica storica della vite maritata lungo le scoline — dove la vite, arbusto lianoso, si "sposa" al tutore vivo dell'albero; la conservazione, valorizzazione e incremento della biodiversità nell'area dell'ex Istituto CNR, con le sue coltivazioni fruttifere sperimentali e i tracciati viari storici (anche cinquecenteschi) che ancora strutturano gli accessi al Castello e al Podere; la dotazione alla città di un nuovo grande spazio aperto pubblico a forte valenza ambientale e sociale; la mitigazione di parte dell'isola di calore urbana; la compensazione potenziale dei sovraccarichi idraulici della rete di drenaggio, attraverso una gestione del suolo e delle acque coerente con la morfologia storica e con le esigenze ecologiche contemporanee.

2 I riferimenti del Parco Urbano della Biodiversità di Scandicci

Perché la biodiversità (definizione, valore, rischio)

Con “biodiversità” — forma contratta di “diversità biologica” — si intende, secondo la Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD), “la variabilità tra gli organismi viventi di qualsiasi origine, compresi, tra l'altro, gli ecosistemi terrestri, marini e altri ecosistemi acquatici e i complessi ecologici di cui fanno parte; ciò include la diversità all'interno delle specie, tra le specie e degli ecosistemi”. In termini operativi, la biodiversità comprende: (i) la variazione genetica all’interno delle specie, (ii) la varietà di specie presenti in un territorio, (iii) la diversità di habitat ed ecosistemi che compongono un paesaggio o una città.

Questa diversità svolge un ruolo cruciale per il funzionamento di tutti gli ecosistemi — naturali e antropici — e per i servizi ecosistemici che essi forniscono gratuitamente alla società. Gli organismi viventi sostengono i cicli biogeochimici fondamentali (carbonio, azoto, acqua) e il mantenimento di tali cicli dipende dall’esistenza di reti complesse di specie interagenti. La perdita di biodiversità non riduce soltanto la disponibilità di servizi essenziali (purificazione delle acque, impollinazione, regolazione climatica, fertilità del suolo), ma compromette la capacità adattativa di specie, comunità ed ecosistemi — anche urbani — in un contesto di cambiamento continuo.

La biodiversità agisce come una “polizza assicurativa” della natura contro i disastri ecologici, perché incrementa la resilienza dei sistemi. In questa prospettiva, anche la diversità culturale umana può essere considerata parte del quadro: culture differenti rappresentano soluzioni sociali e tecnologiche che le comunità adottano per affrontare pressioni e incertezze ambientali.

Nel caso di territori in rapida urbanizzazione, come quello di Scandicci, l’espansione di popolazione e infrastrutture ha spesso compresso il patrimonio naturale e agricolo. Una risposta innovativa è la cura della biodiversità urbana: spazi di natura integrati nella matrice urbana, capaci di conservare e ricostruire biodiversità, migliorare la qualità della vita e mitigare gli effetti del cambiamento climatico.

Perché un Parco urbano della biodiversità

Un Parco Urbano della Biodiversità è una nuova infrastruttura urbana progettata per aumentare la biodiversità in città. A differenza delle aree di conservazione tradizionali, questi parchi si distinguono per l’approccio attivo: non si limitano a proteggere ciò che c’è, ma sviluppano e potenziano biodiversità tramite strategie integrate fra ambiente e agricoltura.

Nel concreto, i processi ecologici che vi si attivano facilitano la raccolta, la produzione e la distribuzione della flora locale: raccolta e banca del seme, vivaio e disseminazione supportano il rafforzamento delle popolazioni vegetali nell’insieme urbano. Il parco consente inoltre lo sviluppo della biodiversità a piccola scala, conservando gruppi di specie e micro-habitat specifici e sperimentando nuove soluzioni ecologiche replicabili.

Il PUBS si propone come sito pilota per mettere in campo approcci consolidati e innovativi nel miglioramento della biodiversità agricola e naturale, con un impatto che si estende oltre i confini del parco e dialoga con l'area urbana più ampia. In questo quadro, la crescita dei processi naturali co-evolve con le attività umane: il parco diventa area ricreativa all'aperto e luogo di apprendimento, dove l'educazione ambientale ha un ruolo centrale.
L'obiettivo è sperimentare un modello in scala urbana intermedia, applicabile in futuro ad altre città della Toscana. Parallelamente, tramite esperimenti mirati, il parco promuove lo sviluppo di metodi per la conservazione della biodiversità naturale su scala regionale.

Quale la funzione di un Parco Urbano della Biodiversità

Un parco della biodiversità è una riserva naturale e agricola urbana che ospita e valorizza il patrimonio ambientale di un'area, promuovendo conservazione, educazione e cultura, e migliorando in modo misurabile la qualità ambientale dell'ecosistema urbano. È l'espressione di un nuovo paradigma di integrazione tra natura, agricoltura e città, che rafforza il legame biodiversità–comunità–benessere.
Il principio fondamentale è la ricostruzione di un ecosistema autosufficiente all'interno del tessuto urbano: un sistema abbastanza esteso e complesso, popolato da flora e fauna autoctone, capace di migliorare aria, acqua, suolo e microclima.
Alla luce delle esperienze internazionali, gli obiettivi principali di un Parco Urbano della Biodiversità sono:

- Conservare il patrimonio naturale urbano: fungere da riserva per la biodiversità autoctona.
- Migliorare la qualità ambientale: elevare la qualità di aria e acqua, aumentare la resilienza degli ecosistemi urbani, mitigare impatti.
- Adattarsi ai cambiamenti climatici: agire da ammortizzatore per eventi estremi, da serbatoio di CO_2 e da filtro degli inquinanti.
- Recuperare la biodiversità agricola: tutelare e valorizzare specie coltivate e allevate locali, parte della ricchezza biologica originaria.
- Essere un laboratorio vivente: facilitare ricerca e formazione su processi e funzioni ecologiche.
- Promuovere educazione e cultura: diventare centro per apprendimento permanente, divulgazione e conservazione.
- Collegare natura, agricoltura e persone: rafforzare il legame sociale con gli ecosistemi.
- Sostenere l'ecoturismo: attrarre visitatori a scala metropolitana e regionale con esperienze naturalistiche qualificate.
- Rafforzare la comunità locale: generare opportunità sociali ed economiche connesse alla gestione e alla fruizione.

3 I parchi della biodiversità nelle esperienze europee e internazionali

L'analisi di casi internazionali

L'analisi di casi internazionali offre basi solide per delineare i tratti generali di questa infrastruttura verde. In diversi contesti (per esempio in India), i parchi della biodiversità nascono in aree modificate o degradate dall'attività umana: qui l'ambiente compromesso o abbandonato diventa opportunità per permettere alla biodiversità di rigenerarsi. Pur in assenza iniziale di patrimoni naturali significativi, la condizione di degrado può essere sfruttata come punto di partenza per la riqualificazione ecologica; tuttavia, l'eredità degli usi passati (morfologia del suolo, idrologia, contingenti floristici) continua a condizionare tempi e traiettorie del ripristino.
I casi più robusti condividono un approccio complementare: pianificazione integrata che combina biodiversità, rigenerazione urbana e sostenibilità culturale. Ciò dimostra che i parchi della biodiversità possono e devono essere progettati per adattarsi a contesti ecologici e culturali specifici, fungendo da laboratori di innovazione ambientale e sociale.
Un elemento ricorrente è l'organizzazione per mosaici: i parchi sono articolati in aree e componenti specializzate che riflettono la complessità della biodiversità. L'intensità della fruizione e della gestione varia: alcune zone richiedono interventi intensivi e continui; altre, azioni mirate e puntuali; altre ancora vengono lasciate a rigenerazione autonoma. In tutti i casi, la gestione delle specie invasive resta un asse cruciale e non negoziabile.
Accanto alla conservazione, questi parchi offrono strutture per ricreazione e apprendimento all'aperto: sentieri, pannelli informativi, spazi didattici. La dimensione educativa e scientifica è centrale: i parchi diventano luoghi privilegiati per educazione ambientale e ricerca applicata. La governance è plurale: organizzazioni governative, istituti di ricerca e soggetti privati cooperano nella progettazione e nella gestione, facilitando condivisione di conoscenze e diffusione di buone pratiche; imprese specializzate in servizi ecologici organizzano viaggi di studio e attività didattiche, rafforzando il ruolo dei parchi come strumenti di sensibilizzazione.
Per dimensioni, i parchi della biodiversità si collocano fra i grandi parchi nazionali e i parchi urbani tradizionali: aree di media scala (parchi regionali, parchi centrali o di quartiere) che offrono flessibilità progettuale e gestionale e soluzioni scalabili/replicabili per la biodiversità e la resilienza urbana.

Il concetto di Parco Urbano della Biodiversità nelle esperienze internazionali

Il concetto si fonda sulla trasformazione di situazioni urbane compromesse in opportunità di rigenerazione ecologica e di incremento della biodiversità. Qui il degrado non è un vincolo, ma terreno fertile per la rinascita della natura, guidata anche dalla memoria d'uso del territorio.

La sfida centrale è progettare e sperimentare metodi innovativi di gestione ecologica e ripristino ambientale, adattandoli alle specificità locali e riconoscendo la diversità delle situazioni urbane. Un elemento essenziale è la capacità di apprendimento continuo dai risultati — inclusi gli errori — per affinare pratiche sempre più efficaci.
Le aree interne a un Parco Urbano della Biodiversità compongono un mosaico gestionale: alcune con finalità educative e culturali (esposizioni di specie vegetali e animali, percorsi interpretativi), altre con conservazione mirata di gruppi di specie, altre ancora destinate alla ricerca applicata. L'intensità e la tipologia della gestione variano: interventi intensivi e continuativi, azioni mirate oppure evoluzione spontanea con monitoraggio. In tutti i casi, la gestione delle specie invasive è prioritaria.
Oltre alla matrice naturalistica, i Parchi Urbani della Biodiversità prevedono infrastrutture per fruizione educativa, ricreativa e scientifica: sentieri tematici, pannellistica e aree didattiche che sostengono l'educazione della comunità. La governance è multi-attore: amministrazioni pubbliche, istituti di ricerca, imprese e società civile co-producono conoscenza e diffondono buone pratiche.
Per dimensioni e funzioni, i Parchi Urbani della Biodiversità rappresentano spazi intermedi fra grandi aree naturali protette e parchi urbani tradizionali: una nuova tipologia di infrastruttura verde adeguata alle sfide ambientali e sociali delle città contemporanee, capace di coniugare conservazione, innovazione e coesione in un unico dispositivo territoriale.

Un confronto con cinque parchi urbani della biodiversità nel mondo

Un confronto con cinque parchi urbani della biodiversità che, per posizione, programmi e risultati, sono particolarmente rilevanti è utile per valutare e indirizzare il progetto del PUBS, analizzando l'inquadramento e la storia, la struttura ecologica e gli elementi "edibili", la ricerca e la formazione, la cultura e l'accesso, la governance e le criticità. L'obiettivo non è celebrare buone pratiche astratte, ma comprendere quali scelte producono effetti trasferibili in un contesto urbano come Scandicci.

Stoccolma — Royal National City Park (Ekoparken, con Rosendals Trädgård)
Nel cuore di Stoccolma, il "parco nazionale urbano" lega isole, boschi e istituzioni culturali in un continuum ecologico raro in una capitale. La sua forza non è solo l'estensione, ma la prossimità: prati umidi e querceti maturi si intrecciano con musei e percorsi quotidiani, così che l'esperienza della natura non è un'escursione, ma una pratica di città. In questo mosaico, Rosendals Trädgård è la cerniera che rende visibile l'idea di biodiversità "edule": un orto-giardino biodinamico con frutteti, semenzai, piccola trasformazione, ristorazione di prossimità e un robusto calendario di corsi. La biodiversità entra qui nell'immaginario cittadino attraverso il cibo, la stagionalità, la cura del suolo.
La dimensione scientifica è silenziosa ma solida: i monitoraggi sugli habitat, i piani di gestione forestale e gli inventari floristici e faunistici hanno una storia lunga e sono aggiornati con regolarità. La ricerca è tanto istituzionale quanto "aperta": giornate di

campo, *citizen science* e pannellistica interpretativa posizionano la conoscenza nel paesaggio, riducendo la distanza fra addetti ai lavori e pubblico. La formazione si distribuisce fra Rosendals (orti, potature, compostaggio) e le istituzioni culturali nell'intorno, che offrono spazi e pubblico per programmi congiunti.
La cultura qui non è un accessorio: teatri, musei e fondazioni vivono nel parco, e l'arte site-specific trova appigli nei cicli stagionali. L'accesso è ampio, con regole chiare nelle aree sensibili. La governance è ramificata (amministrazioni, fondazioni, soggetti reali e comunali), ma funziona grazie a competenze chiare e a un lessico condiviso fra paesaggio, natura e cultura. Le criticità sono quelle dei luoghi di successo: carico di fruizione nei picchi turistici, conflitti localizzati tra tutela e spettacolarizzazione, vulnerabilità climatica di alcuni habitat. La lezione trasferibile per PUBS è duplice: ancorare l'asse "edibile" a un presidio autorevole e continuativo (orto/frutteto, semenzaio, didattica) e far lavorare insieme gestione ecologica, formazione e offerta culturale leggera, così che ogni azione rafforzi le altre.

Parigi — Parc de Bercy (Parterres, Maison du Jardinage et du Compostage)
Bercy è un parco centralissimo nato sul sedime degli antichi magazzini del vino. È un dispositivo urbano raffinato: tre ambiti paesaggistici connessi, un tessuto di giardini e prati, e soprattutto una vocazione didattica che si riconosce a colpo d'occhio. Qui la biodiversità "edule" ha radici concrete: potager curati, un frutteto didattico e persino una vigna urbana (Clos de Bercy) che racconta la città attraverso le sue colture. Il luogo simbolo è la Maison du Jardinage et du Compostage[3], un presidio pubblico che offre consulenze, corsi, laboratori e materiali tecnici per cittadini e scuole; è la "porta" che trasforma i curiosi in praticanti.
Sul fronte ricerca, Bercy non ha l'impronta accademica dei grandi orti botanici: il suo valore è la dimostrazione continua, l'educazione pratica, la capacità di standardizzare attività replicabili (dal compostaggio al suolo vivo, dalla potatura agli orti familiari). Per la formazione, la macchina organizzativa è rodata: calendario annuale, programmi differenziati per età, strumenti didattici e una rete di scuole fidelizzata. L'ambiente urbano circostante offre un plus culturale naturale: la Cinémathèque française e le attrezzature dell'area generano un bacino di pubblico e opportunità di ibridazione.
L'accesso è semplice e la leggibilità elevata; la governance è comunale ma aperta a partnership con associazioni e reti cittadine. La fragilità principale è la pressione d'uso tipica dei parchi centrali e, sul piano agronomico, l'esposizione a stress idrico e fitopatie in annate critiche. La lezione per PUBS è chiara: una "Casa del Giardinaggio & Compostaggio" dedicata, riconoscibile e stabile, è un moltiplicatore di impatto e un servizio pubblico a costi controllati; i dispositivi edibili funzionano quando sono curati, leggibili e narrati.

[3] https://www.paris.fr/pages/la-maison-du-jardinage-un-ecrin-de-verdure-dans-paris-18978#le-compostage-entre-dans-la-programmation

Città del Messico — Bosque de Chapultepec (Jardín Botánico)
Chapultepec è un paesaggio-città: laghi, colline, boschi, musei, percorsi. La scala è grande, ma la cittadinanza del parco resta forte grazie all'accesso gratuito e a una rete di programmi educativi e culturali di primo piano. Nel cuore del sistema, il Jardín Botánico svolge un ruolo chiave: collezioni tematiche, incluse piante commestibili ed etnobotaniche, vivai per la propagazione e percorsi interpretativi che uniscono pratiche storiche e conoscenze scientifiche attuali. Qui la biodiversità "edule" non è solo didattica: è un linguaggio per parlare di acqua, suolo, clima, dieta e culture locali.
La ricerca è sostanziale, anche grazie alla massa critica della città: inventari, bioblitz, monitoraggi ecologici e progetti con reti accademiche e organizzazioni civiche, spesso accompagnati da strumenti di comunicazione capaci di raggiungere pubblici ampi. La formazione si muove su più livelli: visite guidate per scuole, laboratori tematici, materiali digitali, coinvolgimento di famiglie e insegnanti. La cultura è parte costitutiva del Bosque: musei, festival, performance. Questa densità è una risorsa, ma richiede regia: non tutto può accadere ovunque, sempre.
L'accesso al parco è libero, con regolazioni per sezioni e orari specifici; la governance vede l'amministrazione pubblica affiancata da fondazioni e partenariati. Le criticità sono quelle di un contesto metropolitano vasto: gestione idrica, manutenzione in aree molto frequentate, sicurezza, rischio di frammentazione ecologica. La lezione per PUBS è l'importanza delle collezioni tematiche (anche eduli) come interfaccia tra scienza e cittadinanza, e l'utilità di programmare campagne annuali partecipate (bioblitz, giornate del suolo, settimane della biodiversità) per generare dati e consapevolezza.

Roma — Valle della Caffarella (Parco Appia Antica)
La Caffarella è uno dei rari luoghi in cui il paesaggio agro-pastorale convive con il tessuto urbano senza perdere riconoscibilità. Prati, siepi, fontanili e il corso dell'Almone compongono un'ecologia fatta di dettagli: mosaici di habitat, specie di interesse e un patrimonio archeologico diffuso che racconta la lunga durata del rapporto fra città e campagna. Qui l'asse "edule" è sobrio ma concreto: un orto socio-didattico ("O come Orto"), alberi da frutto sparsi, piccole pratiche agrarie che scandiscono l'anno e offrono appigli al lavoro educativo.
La ricerca si manifesta come monitoraggio naturalistico costante (flora, avifauna, anfibi, qualità delle acque), con restituzioni periodiche e attività di citizen science ben orchestrate. La formazione è capillare: scuole, famiglie, gruppi informali trovano nella Casa del Parco un punto di riferimento dove prenotare visite, seguire laboratori, ricevere informazioni. La cultura è per lo più integrata nel paesaggio (passeggiate narrate, performance a basso impatto), con attenzione a non comprimere la tutela.
L'accesso è libero e il parco è vissuto come prolungamento quotidiano dei quartieri. La governance è guidata dall'ente Parco, con un ruolo forte per associazioni e volontariato nella cura condivisa. Le criticità riguardano usi conflittuali (cani liberi in aree sensibili, attraversamenti veicolari limitrofi), vulnerabilità idrauliche e carichi di fruizione concentrati. La lezione per PUBS è la potenza delle strutture leggere (Casa del Parco,

regolamenti d'uso, volontariato formato) e degli strumenti di prossimità (segnaletica, mappe dei comportamenti, micro-interventi di suolo e siepi) per far funzionare nel quotidiano un paesaggio complesso.

Turku — Skanssi Biodiversity Park (Finlandia)
Skanssi è un pilot europeo (Un progetto finanziato nell'ambito di European Urban Iniziative) su scala urbana che affronta la biodiversità come progetto sperimentale: circa venti ettari organizzati in ventuno zone di gestione, ognuna con obiettivi ecologici e protocolli di manutenzione precisi (prati aridi e fioriti, incremento del legno morto, sperimentazioni su suoli e comunità vegetali, piantagioni di latifoglie nobili). Tra le unità, "Il vecchio cortile" custodisce un piccolo patrimonio di vecchi meli, restituendo memoria agricola e una tessera edibile coerente con il contesto. È un laboratorio all'aperto dove la biodiversità non è solo conservata, ma prodotta attraverso scelte gestionali dimostrative.
La ricerca è il motore: università e istituti applicati (con partnership cittadine) animano BioBlitz, rilievi stagionali, dataset condivisi, con l'obiettivo di trasformare il parco in una piattaforma stabile di MRV. La formazione coinvolge scuole, residenti e tecnici comunali: visite tecniche, "giornate di gestione" in cui si lavora insieme su prati e siepi, laboratori di suolo e impollinatori con protocolli replicabili. L'arte è prevista come installazione ambientale a supporto della comunicazione; la narrazione si appoggia a pannelli, QR e una regia digitale che tiene insieme mappe, obiettivi e progressi.
L'accesso è libero e l'impianto è pensato per normalizzare un'estetica della biodiversità che talvolta appare "disordinata" rispetto al verde ornamentale tradizionale. La governance è comunale con finanziamento europeo e accordi formali di collaborazione; la sfida è la continuità a valle del progetto e la gestione del consenso verso pratiche ecologiche che richiedono tempi e pazienza. La lezione per PUBS è chiarissima: servono zone di gestione con obiettivi misurabili, un impianto MRV aperto e una pedagogia della manutenzione condivisa con i cittadini.

I cinque casi indicano che un parco urbano della biodiversità funziona quando due motori girano all'unisono: un motore ecologico-scientifico (scelte di gestione chiare, monitoraggi veri, partnership di ricerca) e un motore civico-culturale (edibili che parlano al quotidiano, formazione continuativa, arte leggera e coerente). Dove i motori si alimentano reciprocamente, la biodiversità diventa infrastruttura della vita urbana e non semplice scenario. Può essere utile un confronto strutturato con il progetto del PUBS, mettendo in pagina convergenze e scostamenti su cinque dimensioni e su un indice "Scandicci-fit".

Scheda tecnica della valutazione comparata

Premessa metodologica
Può essere utile confrontare e valutare, pur nella profonda diversità di contesti urbani e di dimensioni il Parco Urbano della Biodiversità di Scandicci (PUBS) con i casi internazionali di parco che sono stati

selezionati mediante una metodologia che combina analisi qualitativa (narrazioni, governance, scelte progettuali) e misurazione quantitativa (indicatori, serie temporali, indici sintetici). L'obiettivo non è stilare una classifica astratta, ma comprendere come e perché alcuni parchi urbani sono efficaci su funzioni che per PUBS sono strategiche: biodiversità edule, ricerca, formazione, cultura e accesso.
Questa metodologia rende i risultati riproducibili (stesse regole → stessi esiti), comparabili (casi diversi su scala comune) e adattabili (possibilità di aggiornare i dati e rifinire i pesi man mano che si accumulano evidenze).

Campo di applicazione e unità di analisi
Per "parco urbano della biodiversità" intendiamo un'area verde:

- intra-urbana o a ridosso del centro (entro il perimetro urbanizzato; in genere ≤ 5 km dal municipio/centro storico),
- con habitat funzionali (non solo ornamentali),
- con programmi attivi e pubblici (ricerca, formazione, cultura),
- con fruizione di base gratuita o ampiamente accessibile.

L'unità di analisi è il parco nella sua interezza (poligono amministrativo o funzionale). Su di esso si calcolano indicatori e si raccolgono evidenze. Dove il parco include nuclei specializzati (es. un giardino botanico o un "frutteto della biodiversità"), questi vengono letti come componenti che concorrono al profilo complessivo.

Criteri di selezione del campione
La selezione dei 5 casi è avvenuta in tre passaggi: (1) ricognizione desk (fonti istituzionali, piani, siti ufficiali, articoli tecnico-scientifici), (2) applicazione di filtri di inclusione (intra-urbano; biodiversità; programmi attivi; accesso) e (3) controllo di equilibrio geografico e tipologico (Nord/Sud del mondo, parchi "storici" e "recenti", dimensioni diverse). Sono esclusi i parchi troppo periferici o prevalentemente "ricreativi" senza una chiara struttura eco-funzionale.
La valutazione si concentra su cinque dimensioni, scelte perché coerenti con gli obiettivi del PUBS e capaci di descrivere la funzionalità urbana di un parco della biodiversità.

1. Edibili / frutteti
   Valutiamo la varietà (n. di taxa eduli, presenza di cultivar locali o "frutti dimenticati"), la singolarità (presenza di collezioni, vigne, frutteti storici), la gestione colturale (pratiche agroecologiche, semenzaio, vivai), la didattica (cartellinatura varietale, percorsi interpretativi) e il legame con impollinatori e suolo.
   Esempi di misure: n. varietà/cultivar; m² di frutteto/orto; % specie autoctone; presenza di vigneto/filari storici.
2. Ricerca e sperimentazione
   Osserviamo la permanenza (non episodica), la formalizzazione (accordi con atenei/enti), i protocolli (MRV: monitoraggio-reporting-verifica), l'apertura (open data) e la pluralità di temi (flora, suolo, impollinatori, idrologia urbana).
   Esempi: n. progetti pluriennali; n. dataset pubblicati; frequenza dei rilievi; presenza di citizen science strutturata.
3. Formazione (studenti e adulti)
   Consideriamo la continuità (calendario annuale), la copertura (scuole, ITS/atenei, cittadinanza), la capacità organizzativa (presidi come "Casa del Giardinaggio"), la qualità dei contenuti (collegamento a standard curricolari, certificazioni).
   Esempi: n. classi/anno; n. partecipanti/anno; ore di formazione erogate; materiali didattici prodotti.
4. Arti/creatività e arti dello spettacolo
   Valutiamo la coerenza con la tutela ecologica, la programmazione (site-specific, stagionalità),

l'integrazione con istituzioni culturali, la capacità narrativa dei paesaggi e dei cicli naturali.
Esempi: n. eventi/anno; installazioni permanenti/temporanee; reti con musei/fondazioni.

5. Libera fruizione e accesso
   Guardiamo alla gratuità o accesso diffuso, alla permeabilità (camminabilità/ciclabilità), all'inclusione (accessibilità universale), alla sicurezza e alla chiarezza delle regole per aree sensibili.
   Esempi: orari e gratuità; km di percorsi lenti; % accessi senza barriere; regolamenti d'uso.

Per ciascuna dimensione si attribuisce un punteggio 1–5 ancorato a rubriche condivise:

- 1 = presenza marginale/occasionale; attività sporadiche o non documentate.
- 3 = presenza significativa e continuativa, con alcune buone pratiche e una governance riconoscibile.
- 5 = eccellenza: programmi strutturali, evidenze solide, governance matura, impatti documentati.

Le rubriche specifiche (una per dimensione) guidano l'attribuzione per evitare arbitrarietà. In presenza di dati incompleti, si applica una penalità cautelativa o si documenta l'"incertezza".
Le cinque dimensioni confluiscono in un indice pesato che misura l'affinità funzionale con il modello PUBS:
Scandicci-fit = 0,35 Edibili + 0,25 Ricerca + 0,20 Formazione + 0,10 Arti + 0,10 Accesso.
La ponderazione riflette le priorità del progetto: gli edibili come porta d'ingresso alla biodiversità (35%), la ricerca come motore di qualità e innovazione (25%), la formazione per stabilizzare nel tempo pratiche e consapevolezza (20%), quindi arti e accesso (10%+10%) per consolidare identità e uso quotidiano.
Per evitare che la semplice dimensione fisica del parco distorca il confronto, la valutazione privilegia indicatori intensivi (per ettaro, per 1.000 abitanti nel bacino, per km di percorso) e qualitativi (presenza/assenza di dispositivi istituzionali, continuità dei programmi).
La centralità urbana (distanza dal municipio/centro storico) è usata come filtro di selezione, non entra nel punteggio: serve a garantire che i casi siano davvero urbani.

Fonti, tracciabilità e qualità dell'evidenza
Ogni giudizio è tracciato su una colonna "Note fonti" che rimanda a pagine istituzionali, piani/linee guida, schede tecniche e, quando disponibili, PDF ufficiali e dataset. La qualità delle fonti è classificata in tre livelli:

- A (alta): atti/portali istituzionali, piani approvati, report tecnici, dataset ufficiali.
- B (media): fondazioni, enti gestori, reti accademiche, musei/istituzioni culturali.
- C (base): comunicazioni divulgative affidabili, stampa tecnica.

La tracciabilità permette di replicare la valutazione e di aggiornare i punteggi quando emergono nuove evidenze.

Incertezza, lacune e grading delle evidenze
Dove la documentazione è parziale o datata, il punteggio è accompagnato da una nota di incertezza (bassa/media/alta). I casi con lacune critiche non vengono esclusi se rilevanti, ma i giudizi rimangono cautelativi finché non si reperiscono fonti migliori. La tabella comparativa riporta la versione del dataset (es. v5) e le date di ultimo aggiornamento.

Analisi di sensitività
Per testare la robustezza dell'indice si esegue una sensibilità sui pesi (±10–15% per ciascun peso) e sui punteggi (±1 punto sulle dimensioni con maggiore incertezza). Se l'ordinamento dei primi cinque casi resta stabile, la lettura comparativa è considerata robusta; in caso contrario si discute l'effetto dei pesi e si propone un aggiustamento.

Etica, inclusione e accessibilità
La comparazione considera gli aspetti etici (tutela di specie sensibili, rispetto dei periodi di nidificazione), la sicurezza dei visitatori e i principi di accessibilità universale (barriere fisiche e cognitive). Le arti e gli

eventi sono valutati in relazione alla compatibilità ecologica, evitando "over-use" che comprometta gli habitat.

Limiti della metodologia
Tre sono i limiti principali: (i) eterogeneità dei contesti normativi e gestionali, (ii) temporalità dei dati (non tutti i parchi aggiornano con la stessa frequenza), (iii) misure proxy (alcuni indicatori sono indiretti, es. ΔT come proxy di servizio climatico). Per mitigare, si documenta ogni scelta, si preferiscono serie pluriennali e si privilegiano fonti A.

Output attesi e riproducibilità
Gli output comprendono: **schede narrative** dei casi, **grafici radar** ("parchi vs PUBS"), **tabella comparativa** con punteggi e **indice Scandicci-fit**, **bibliografia e link**.

Il confronto comparativo fra i sei parchi urbani della biodiversità

Il confronto tra PUBS e i cinque parchi selezionati mette in evidenza come, a parità di vocazione urbana, ciascun caso incarni una diversa "via" alla biodiversità. Il metodo (Cap. 2) ci consente di leggere queste vie su cinque dimensioni — edibili/frutteti, ricerca, formazione, arti/creatività, accesso — e di sintetizzarle in un indice pesato (Scandicci-fit) che misura l'affinità funzionale con il modello di Scandicci.
Abbiamo rappresentato ogni parco con un poligono radar su scala 1–5; PUBS funge da linea di base. L'indice Scandicci-fit nasce dalla combinazione pesata delle cinque dimensioni (35% edibili, 25% ricerca, 20% formazione, 10% arti, 10% accesso) e restituisce un valore 0–5. I risultati, pur non essendo una "classifica" assoluta, permettono di vedere rapidamente dove i profili coincidono con PUBS e dove divergono, offrendo spunti operativi.
L'ordinamento sintetico che emerge è coerente con le letture qualitative:

- Scandicci – PUBS (baseline progetto): ~4,90
- Stoccolma – Ekoparken (Rosendals): ~4,45
- Città del Messico – Chapultepec: ~4,10
- Parigi – Parc de Bercy: ~4,15
- Turku – Skanssi: ~3,90
- Roma – Caffarella: ~3,75

(N.B. i valori sono indicativi e si aggiornano con l'evidenza; contano soprattutto le differenze relative e i profili per dimensione.)

Lettura dimensionale: convergenze e scarti

Edibili / frutteti
Su questo asse PUBS e Stoccolma (Rosendals) coincidono in alto: frutteti e orti vissuti, semenzaio, didattica. Bercy è anch'esso molto forte, grazie al potager, al frutteto e alla vigna del Clos de Bercy; il suo tratto distintivo è la leggibilità: l'edibile come interfaccia educativa quotidiana. Chapultepec presidia l'edibile in chiave botanico-culturale (collezioni tematiche), meno immersiva ma potente sul piano comunicativo. Caffarella lavora sull'edibile "di paesaggio" (orto socio-didattico, fruttiferi sparsi): coerente, ma

con minore intensità. Skanssi inserisce l'edibile come tessera mirata (il "vecchio cortile" con i vecchi meli): più simbolico, ma utile al racconto della memoria agricola.
Messaggio per PUBS: il livello è già alto; la sfida è mantenere cura colturale, varietà e cartellinatura varietale, e continuare a connettere edibile, impollinatori e suolo.
Ricerca e sperimentazione
Skanssi e PUBS si posizionano al massimo: protocolli MRV, partnership formali, citizen science integrata. Ekoparken ha una tradizione solida di monitoraggi e gestione ecologica; la ricerca è presente e visibile. Chapultepec regge bene grazie a inventari, vivai e reti accademiche. Bercy è più divulgativo che accademico (qui la forza sta nel fare "scuola"), mentre Caffarella presidia i monitoraggi naturalistici con continuità e rigore.
Messaggio per PUBS: consolidare la filiera MRV (flora-impollinatori-suolo-idrologia) con open data e audit metodologici, evitando di disperdere gli sforzi in progetti episodici.
Formazione (studenti e adulti)
PUBS e Bercy guidano: presenza di un presidio dedicato (Casa del Giardinaggio/ Compostaggio) che organizza calendario, materiali e filiere scuola-cittadini. Ekoparken e Chapultepec hanno un'offerta ampia ma più policentrica (tra giardino, musei, fondazioni). Caffarella lavora con continuità (Casa del Parco, scuole) e Skanssi integra la formazione nella stessa sperimentazione (learning environment).
Messaggio per PUBS: la "Casa del Giardinaggio & Compostaggio" è il moltiplicatore; occorre garantirne continuità, riconoscibilità e programmazione pluriennale.
Arti/creatività
Ekoparken e Chapultepec sono naturalmente forti grazie alla densità culturale (musei, teatri, festival). PUBS è già orientato a una programmazione leggera (green stage, land-art site-specific), scelta coerente con la tutela. Bercy beneficia di un contesto ricco (Cinémathèque), Skanssi prevede installazioni ambientali funzionali alla narrazione della gestione, Caffarella mantiene un profilo sobrio, con eventi coerenti al paesaggio.
Messaggio per PUBS: focalizzare l'arte su cicli naturali e pratiche di suolo, evitando over-use; pochi formati ben curati fanno più della quantità.
Accesso e fruizione
PUBS, Bercy e Caffarella risultano molto accessibili (gratuità, percorsi lenti, prossimità). Ekoparken e Chapultepec presentano qualche regola selettiva in aree sensibili, fisiologica alla scala. Skanssi coniuga accesso libero e tutela di zone sperimentali: utile come modello di zonazione comunicata.

Profili comparativi "vs PUBS": cosa manca e cosa eccede

- Ekoparken: eccelle in arti e mantiene alto l'edibile; è sotto a PUBS su ricerca e formazione strutturata (gap colmabile con più protocolli condivisi e una "casa" didattica esplicita).
- Bercy: eccellente su edibile e formazione, ma più debole su ricerca (opportunità per un asse "ricerca applicata" su suolo e impollinatori, con pubblicazione di dataset).

- Chapultepec: fortissimo su arti e robusto su ricerca e formazione; meno tagliente su edibile pratico (collezioni più che frutteti/orti vivi).
- Skanssi: ricerca al top, accesso buono; edibile leggero ma identitario (vecchi meli), arti in via di strutturazione.
- Caffarella: molto forte su accesso e formazione di prossimità, più sobrio su arti ed edibile intensivo; ricerca naturalistica presente ma con minore formalizzazione MRV.

Sensitività ai pesi: cosa cambierebbe se…

Una variazione dei pesi aiuta a misurare la robustezza del confronto:

- Se aumenta "Ricerca" e cala "Edibili" (±5 pp), Skanssi si avvicina molto a Ekoparken, guadagnando posizioni.
- Se aumenta "Arti", Chapultepec migliora sensibilmente nell'indice.
- Se aumenta "Accesso", Caffarella e Bercy salgono.

Il quadro rimane comunque stabile nei primi posti: Ekoparken resta il riferimento principale, seguito a breve distanza da Bercy e Chapultepec; Skanssi è il "tecnico-sperimentale" più vicino a PUBS quando la leva ricerca pesa di più.

Implicazioni operative per PUBS

Dalla comparazione emergono quattro direzioni di lavoro immediatamente trasferibili e che confermano il progetto:

1. Presidio edibile d'eccellenza (Ekoparken + Bercy): frutteto-collezione con cartellinatura varietale, orti della diversità, micro-trasformazioni didattiche, calendario di potature e raccolte.
2. MRV aperto e visibile (Skanssi): protocolli annuali su flora-impollinatori-suolo-idrologia, BioBlitz di primavera/autunno, open data con dashboard pubblica.
3. Casa del Giardinaggio & Compostaggio (Bercy): sportello, corsi, toolkit per scuole e famiglie; tempistica stagionale che intercetta i picchi di domanda.
4. Arte site-specific leggera (Ekoparken/Chapultepec): rassegne piccole ma curate, agganciate ai cicli naturali (fioriture, raccolte, potature, acqua).

Queste linee non sono additive, ma sinergiche: l'edibile attrae pubblico e offre "materiale" per formazione e arte; la ricerca fornisce contenuti e misura gli effetti; l'accesso quotidiano crea abitudine e consenso.

Rischi da presidiare

Tre rischi ricorrono nei casi osservati: over-use (pressione eccessiva su habitat sensibili), episodicità dei programmi (intermittenze che erodono credibilità) e fragilità estive (stress idrico/termico su impianti e suolo). Le contromisure sono note: zonazione e comunicazione chiara, programmazioni pluriennali con budget ricorrenti, manutenzione ecologica e riserve idriche/dispositivi di ritenzione.

4. Il PUBS per l'Agenda 2030

PUBS e Agenda 2030: tradurre obiettivi globali nella scala quotidiana

Il PUBS non è un intervento puntuale, ma il dispositivo che rende operativa la strategia di transizione ecologica della città. È qui che i grandi principi — riduzione delle emissioni, adattamento climatico, tutela degli ecosistemi, salute e coesione — si trasformano in luoghi, pratiche e risultati misurabili.

Gli SDGs non sono uno sfondo retorico: costituiscono la grammatica di ciò che il parco fa ogni giorno. Il benessere individuale e collettivo (SDG 3) passa attraverso la prossimità a spazi aperti ombreggiati, l'abbattimento dell'isola di calore, la qualità dell'aria; la formazione (SDG 4) si incarna nella "Casa del Giardinaggio e del Compostaggio", nei percorsi per le scuole, nella citizen science che rende la comunità coautrice della conoscenza. L'acqua è trattata come risorsa viva (SDG 6): terre permeabili, aiuole drenanti, swales e bacini di laminazione che trattengono le piogge e riducono il rischio locale. L'energia (SDG 7) entra per la porta del comportamento: spostamenti a piedi e in bici, intermodalità con la tranvia, scelte alimentari stagionali e filiere di prossimità. La città (SDG 11) diventa più resiliente perché allena i suoi quartieri a convivere con il clima che cambia; i modelli di consumo e produzione (SDG 12) si concretano nel compostaggio, nel suolo vivo, nella riduzione dei rifiuti verdi, nell'uso parsimonioso dell'acqua. Il clima (SDG 13) e la vita sulla terra (SDG 15) emergono dagli indicatori: tonnellate di CO_2 assorbite, copertura arborea, ricchezza floristica, impollinatori. Infine, le partnership (SDG 17) sono il modo in cui si lavora: amministrazione, università, scuole, associazioni e cittadini dentro una regia che condivide dati e responsabilità.

In Europa, la Nature Restoration Regulation introduce target vincolanti di ripristino degli ecosistemi; la EU Taxonomy definisce quando un'attività contribuisce "in modo sostanziale" a obiettivi ambientali (mitigazione/adattamento climatico, acqua, economia circolare, inquinamento, biodiversità). PUBS è chiaramente incardinabile dentro questo quadro.

La mappa SDG → azioni PUBS

(con esempi di misure/KPI)

SDG & Target	Cosa fa PUBS	Indicatori pratici (esempi)
11.7 Accesso a spazi verdi inclusivi	Parco centrale, permeabile, reti ciclabili e TPL (tranvia)	% popolazione a ≤300–500 m dal verde; ore/anno di fruizione; m²/ab. di verde; accessibilità universale. SDGs
15.1/15.5 Ecosistemi terrestri, stop perdita biodiversità	Nuclei forestali autoctoni, prati fioriti, corridoi ecologici, gestione invasivi	ha di habitat ripristinati; indice Shannon/ abundanza impollinatori; "biodiversity net gain". SDGs

6.3/6.6 Acque & ecosistemi idrici	SUDS/raingarden, zone umide, ritenzione diffusa	m³ invasi; % superficie permeabile; qualità acque meteoriche in uscita. SDGs
13.1/13.2 Resilienza climatica/ integrazione nelle politiche	Mitigazione isola di calore, ombreggiamento, assorbimento CO_2; integrazione in Piani comunali	Δ°C suolo/aria in ondate calore; tCO_2eq sequestrate/anno; % superfici ombreggiate. Nazioni Unite
4.7 Educazione alla sostenibilità	Centro educazione ambientale, "living lab", citizen science	n° classi/visitatori; ore didattiche; progetti di ricerca attivi. Obiettivi Globali
12.5 Riduzione rifiuti/riuso	Compostaggio di sito, manutenzioni low-input, EPD/LCA negli arredi	t/anno di verde trasformato in compost; % materiali con EPD; riduzione consumi acqua. Nazioni Unite
17.16/17.17 Partenariati	Comitato scientifico (UNIFI, CNR IBE), scuole, terzo settore	n° accordi attivi; cofinanziamenti; output scientifici condivisi. Nazioni Unite

Dove "atterra" il PUBS per gli ESG

E — Environmental

- Biodiversità & ecosistemi: habitat autoctoni, connettività, gestione invasivi (allineabile a EU Taxonomy obiettivo 6 "biodiversità" e ai DNSH sugli altri 5 obiettivi). EUR-Lex
- Clima: sequestro di carbonio, albedo/ombreggiamento, raffrescamento urbano (mitigazione) e riduzione rischio allagamenti (adattamento). EUR-Lex
- Acqua: SUDS e zone umide (protezione ecosistemi idrici). SDGs
- Inquinamento & circolarità: riduzione PM/NOx via vegetazione e mobilità dolce; compostaggio; preferenza materiali con EPD/LCA. (Taxonomy: "Pollution prevention" e "Circular economy"). EUR-Lex

Misure tipiche: ha ripristinati, indice di qualità habitat, tCO_2eq/anno, m³ trattenuti, % permeabile, t compost/anno, % materiali con EPD.

S — Social

- Accesso equo: target SDG 11.7; disegno inclusivo; prossimità a tram e ciclabilità. SDGs
- Salute/benessere: verde e ombra riducono stress termico e promuovono attività fisica.
- Educazione & cultura: didattica continua (SDG 4.7), arti site-specific e spettacolo. Obiettivi Globali

Misure: % residenti con accesso ≤10 min, ore/anno di programmi educativi, n° eventi culturali, soddisfazione utenti.

G — Governance

- Struttura di governo: comitato scientifico, trasparenza atti, CAM in progettazione, monitoraggio pubblico.

- Reporting: adozione metrica ESRS E4 (Biodiversity & Ecosystems) adattata al settore pubblico: perimetro areale, pressioni/impatti, piani e target, indicatori di stato e risultato. EFRAG
- Dati & accountability: Digital Twin con serie storiche, QA/QC sensori e dashboard civica.

5. Il ruolo del PUBS nel Piano Comunale per la Transizione Ecologica (PCTE)

Il Piano Comunale per la Transizione Ecologica (PCTE) di Scandicci definisce la strategia con cui la città affronta, in modo integrato, le sfide climatiche, ambientali e sociali dei prossimi anni. È un quadro strategico unico che connette obiettivi di Agenda 2030, gli indirizzi Piano Regionale per la Transizione Ecologica e del PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima) e le politiche su natura, acqua, aria, mobilità, educazione e innovazione, traducendoli in quattro assi e ventiquattro ambiti di azione coordinati.
Il PCTE non è solo un documento di indirizzo, ma è il quadro strategico che trova nel PAESC il primo strumento e la piattaforma operativa fondata su criteri ambientali minimi (CAM), su un impianto di monitoraggio per KPI e su una governance che coinvolge amministrazione, mondo della ricerca, scuole, terzo settore e cittadinanza attiva.
In questa cornice, il Parco Urbano della Biodiversità di Scandicci (PUBS) è il progetto-faro che rende tangibile la strategia del PCTE nello spazio urbano centrale della città. Il PUBS concentra con il suo carattere complesso e in un unico dispositivo territoriale, azioni che in genere sono disperse in interventi separati: mitigazione e adattamento climatico, gestione idrica sostenibile (SUDS e zone umide), ripristino di habitat e reti ecologiche, agro-biodiversità e suolo vivo, educazione e alta formazione, cultura e arti site-specific, accessibilità e inclusione, monitoraggio digitale. Per questo il parco non è solo un'opera di riqualificazione: è l'attuazione pratica del PCTE secondo una logica di "progetto-sistema".
Gli assi del PCTE si articolano in ventiquattro ambiti: dal drenaggio urbano sostenibile all'incremento di biodiversità (con attenzione a impollinatori e specie eduli), dall'intermodalità con il TPL alle pratiche di prossimità e sicurezza stradale, dalla produzione e condivisione di open data alla partecipazione e al volontariato, fino alle arti nel paesaggio e al turismo lento. Il PUBS li attua in scala reale, dimostrando che la transizione non è una collezione di cantieri, ma un ecosistema di pratiche coerenti.
Clima ed energia significa rendere misurabile la mitigazione (assorbimenti di CO_2, riduzione degli spostamenti in auto grazie alla prossimità e alle reti lente) e allenare l'adattamento (ombreggiamento, ventilazione locale, superfici permeabili). Natura e spazio pubblico fa del parco la spina dorsale della rete ecologica urbana: siepi, prati fioriti, filari, zone umide e frutteti collegano quartieri e habitat; il suolo torna protagonista con pratiche che ne ricostruiscono la struttura e la capacità di trattenere acqua e carbonio. Mobilità e accessibilità si traducono in una fruizione che privilegia piedi e bici, cucita sulla tranvia: il PUBS diventa destinazione quotidiana e corridoio di attraversamento, riducendo la dipendenza dall'auto. Conoscenza, cultura e coesione mette in campo una proposta educativa permanente e un palinsesto culturale leggero, coerente con i cicli naturali, capace di fare di Scandicci una comunità che impara facendo.

Dal punto di vista metodologico, il PUBS incarna i tre criteri guida del PCTE:

- Finanziabilità: integra fonti e programmi (verde, clima, cultura, scuola), massimizzando gli impatti con un'unica infrastruttura;
- Misurabilità: lega ogni azione a indicatori e standard (CAM, Agenda 2030, EU Taxonomy/ESRS), assicurando controllo di qualità e rendicontazione pubblica;
- Replicabilità: sperimenta soluzioni (ecologiche, idrauliche, gestionali e culturali) trasferibili ad altri quartieri della città metropolitana.

Questa premessa chiarisce dunque il rapporto biunivoco: il PCTE fornisce a PUBS obiettivi, standard e strumenti di monitoraggio; il PUBS restituisce al PCTE risultati misurabili, buone pratiche e un format operativo per estendere la transizione ecologica a scala urbana e metropolitana. Il capitolo che segue entra nel dettaglio di tale relazione, mostrando, asse per asse e ambito per ambito, come le componenti del progetto del parco attuino concretamente la strategia comunale, con tempi, responsabilità e indicatori già definiti.

Come il PUBS attua il PCTE

Di seguito, come il PUBS attua asse per asse e ambito per ambito la strategia del PCTE.

ASSE 1 — Clima, energia sostenibile e resilienza

Ambito 1 — Sistemi energetici locali e rinnovabili (reti, accumuli, teleriscaldamento/ raffrescamento, flessibilità)

Il PUBS prevede fotovoltaico di servizio (serre-aula, CEA), micro-accumuli e gestione dei carichi flessibili (irrigazione, illuminazione dimmerabile). Predisposizioni per futuri micro-schemi di raffrescamento di quartiere a servizio di funzioni del parco.

Indicatori: kWh autoprodotti e quota di fabbisogno coperto; ore/anno di funzionamento in autoconsumo.

Ambito 2 — Comunità energetiche e autoconsumo

Il CEA e i corpi tecnici del parco possono fungere da nodo pubblico di una CER con edifici adiacenti (scuole/servizi).

Indicatori: n. membri CER; kWh condivisi; tCO_2eq evitate.

Ambito 3 — Efficienza e riqualificazione del patrimonio edilizio privato

Il PUBS non riqualifica direttamente edifici privati, ma opera come dimostratore: sportello energia presso il CEA, visite tecniche e linee guida per condomìni di prossimità.

Indicatori: n. nuclei familiari/condomini coinvolti; interventi attivati dopo workshop.

Ambito 4 — Patrimonio pubblico a emissioni nette zero

Il parco punta a operatività net-zero dei propri servizi (RES locali, illuminazione LED full cut-off ≤3000 K, regolazioni orarie/intelligenti; logiche di manutenzione a basso input).

Indicatori: consumi kWh/anno dei servizi; % coperti da RES; ore di dimming/anno.

Ambito 5 — Mobilità e logistica a emissioni zero

Accessi diretti da tranvia L1 (≈100 m), rete ciclopedonale, stalli bici; logistica eventi e manutenzione con cargo-bike.

Indicatori: % visitatori che arrivano senza auto; conteggi bici/pedoni; km di logistica a zero emissioni.

Ambito 6 — Adattamento climatico e protezione civile

Nature-based solutions NBS e Landscape-based solutions LBS per rifugi di calore (ombreggiamento, evapotraspirazione), SUDS e zone umide per laminazione; aree di raccolta e

percorsi sicuri in coordinamento con la Protezione Civile.
Indicatori: ΔT in ondate di calore; m^3 di ritenzione; esiti prove/collaudi idraulici; esercitazioni PC svolte.

ASSE 2 — Ecologia urbana e metabolismo circolare

Ambito 7 — Suolo, paesaggio e deimpermeabilizzazione

Incremento della permeabilità, riduzione delle superfici sigillate, ricuciture del paesaggio agrario (scoline, baulature, "vite maritata"). Gestione del suolo vivo con compost di sito.
Indicatori: % permeabile; evoluzione sostanza organica; superfici ricucite.

Ambito 8 — Reti verdi e blu e biodiversità

Nuclei forestali autoctoni, corridoi ecologici, biotopi umidi; gestione specie invasive e micro-habitat (nidi, bug-hotel, bat-box).
Indicatori: ha di habitat restaurati (biodiversity net gain); taxa impollinatori; % attecchimento alberi (≥85% a 12 mesi).

Ambito 9 — Clima urbano e Nature-/Landscape-based Solutions

Prati fioriti a sfalcio differenziato, teatri di verzura, alberature a stratificazione per ombreggiamento e raffrescamento diffuso.
Indicatori: tCO_2eq sequestrate/anno; ΔT aria; superfici in ombra a mezzogiorno.

Ambito 10 — Acque urbane integrate

Sistema integrato SUDS: raingarden, trincee drenanti/infiltranti, stagni con vegetazione igrofila; sensori di livello e protocolli di manutenzione.
Indicatori: m^3 invasi; tempi di drenaggio post-evento; qualità delle acque in uscita.

Ambito 11 — Economia circolare e filiere dei materiali

Linea verde → ammendante: compostaggio di sito e reimpiego nel parco; riuso della biomassa (cippato, pacciamatura); manutenzioni low-input.
Indicatori: t/anno di compost prodotto e riutilizzato; % biomassa reimpiegata in loco.

Ambito 12 — Edilizia circolare e materiali a basse emissioni

Preferenza a materiali con EPD/LCA, componenti smontabili e di lunga durata; riduzione rifiuti di cantiere secondo CAM.
Indicatori: % spesa in arredi/opere con EPD/LCA; t rifiuti evitati/recuperati.

ASSE 3 — Prossimità e benessere

Ambito 13 — Abitare rigenerativo e mix funzionale

Il PUBS agisce da catalizzatore di rigenerazione urbana leggera: standard spaziali di qualità, presidio sociale, attività diffuse; linee guida per facciate/verdi di quartiere.
Indicatori: iniziative di rigenerazione attivate; riusi temporanei e permanenti.

Ambito 14 — Accessibilità ai servizi e mobilità attiva di prossimità

Accessibilità universale, wayfinding inclusivo, collegamento continuo a servizi e scuole; rete ciclopedonale di prossimità.
Indicatori: % popolazione con accesso al verde ≤500 m; audit di accessibilità.

Ambito 15 — Educazione, competenze e cittadinanza ecologica

Centro di Educazione Ambientale (CEA) e serre-aula per scuole e adulti; living lab con Università di Firenze e CNR-IBE; programmi di citizen science.
Indicatori: ore/anno di educazione; n. classi/partecipanti; dataset di citizen science attivi.

Ambito 16 — Salute pubblica urbana e qualità dell'aria

Miglioramento del comfort bioclimatico (ombra, microclima); barriere verdi sui margini sensibili; sensori PM/NO_2 integrati nel Digital Twin.
Indicatori: medie stagionali $PM2.5/NO_2$; giornate di superamento; feedback utenti su benessere.

Ambito 17 — Sistemi alimentari locali e agricoltura urbana/periurbana
Pomario (varietà storiche), colture edibili dimostrative, laboratori su filiere corte e spreco alimentare; orti didattici.
Indicatori: n. varietà conservate; kg/anno produzione didattica; n. attività su filiere locali.
Ambito 18 — Inclusione, equità territoriale e giustizia climatica
Programmi specifici per utenti vulnerabili, fruizione gratuita e multigenerazionale, co-progettazione degli spazi.
Indicatori: % partecipazione utenti fragili; iniziative di inclusione svolte.

ASSE 4 — Governance e conoscenza
Ambito 19 — Governance collaborativa e strumenti (patti, regolazione, acquisti verdi)
Comitato scientifico (UNIFI, CNR-IBE), patti di collaborazione con terzo settore e scuole; applicazione sistematica dei CAM in progettazione e gestione.
Indicatori: n. partnership/protocolli attivi; audit CAM su elaborati e forniture.
Ambito 20 — MRV, monitoraggio e trasparenza (inventari, dashboard, open data)
Digital Twin come piattaforma MRV: inventari habitat/arborei, sensori aria-acqua-suolo, dashboard pubblica e open data.
Indicatori: % KPI aggiornati/anno; n. dataset pubblicati; uptime piattaforma.
Ambito 21 — Cultura, innovazione e creatività per la transizione
Programmazione arti site-specific e performative (teatri di verzura, palchi con conchiglie acustiche, rassegne teatral-musicali e cinema) per cultura della transizione.
Indicatori: n. eventi/anno; presenze; qualità percepita (survey).
Ambito 22 — Dati, digital twin e infrastruttura digitale ambientale
Schema dati interoperabile con GIS comunale; tag NFC/RFID su asset; QA/QC sensori; protocolli per calibrazioni e manutenzioni.
Indicatori: % asset taggati; n. calibrazioni/anno; tempi di ripristino sensori.
Ambito 23 — Finanza sostenibile, procurement e investimenti ESG
Allineamento a EU Taxonomy/ESRS nelle parti pertinenti; green procurement e contabilità ambientale degli interventi.
Indicatori: % spesa CAM; % investimenti “taxonomy-aligned”; report ESG annuale del parco.
Ambito 24 — Capacity building, formazione pubblica e assistenza tecnica
Formazione per personale comunale e gestori (suolo, SUDS, biodiversità, DT, CAM), linee guida operative e manuali O&M.
Indicatori: ore formazione/anno; n. linee guida/manuali prodotti; esiti audit interni.

Il PUBS traduce i 24 ambiti del PCTE in azioni territoriali misurabili, coordina attori (Comune, università, scuole, terzo settore), rende trasparenti i risultati tramite Digital Twin e costruisce capacità per estendere la transizione ecologica alla scala urbana e metropolitana. Dove il contributo è ancora indiretto (in particolare Ambiti 1–3 energia/edilizia), il parco offre piattaforme e partenariati per rafforzare comunità energetiche, autoconsumo e riqualificazione diffusa, mantenendo coerente la catena PCTE: obiettivi → azioni → KPI → reporting.

La Matrice di conformità PCTE–PUBS

Ambito	Come contribuisce il PUBS	Allineamento	KPI (già definiti / da aggiungere)
1. Sistemi energetici locali e rinnovabili	PV su serre/CEA, micro-accumuli, predisposizione per teleriscald./ raffresc. di servizio	Indiretto/da rafforzare	Nuovi: kWh autoprodotti (E1), % copertura fabbisogno CEA/serre (E2)
2. Comunità energetiche e autoconsumo	CEA/serre come *nodo pubblico* in CER con edifici limitrofi	Indiretto/da rafforzare	Nuovi: n. membri CER (E3), kWh condivisi (E4)
3. Efficienza patrimonio edilizio privato	Dimostratori e linee guida (educazione, workshop)	Indiretto	Nuovi: n. famiglie/condomini coinvolti; esiti audit
4. Patrimonio pubblico a emissioni nette zero	Parco e CEA verso consumi net-zero: RES locali, gestione smart	Diretto	E1–E2; uptime impianti
5. Mobilità e logistica a emissioni zero	Accesso da tranvia L1 e ciclabilità; cargo-bike per eventi/logistica	Diretto	% arrivi non motorizzati; conteggi bici/pedoni
6. Adattamento climatico e protezione civile	Rifugi di calore (ombra/evapotrasp.), SUDS, aree di raccolta e piani PC	Diretto	KPI5 ΔT; KPI7 ritenzione; esercitazioni PC (nuovo)
7. Suolo, paesaggio e deimpermeabilizzazione	Deimpermeabilizzazione, suolo vivo, ricuciture paesaggistiche	Diretto	KPI8 % permeabile; sostanza organica suolo (nuovo)
8. Reti verdi e blu e biodiversità	Nuclei forestali, corridoi ecologici, biotopi umidi	Diretto	KPI1–2–3; KPI7
9. Clima urbano e Nature/ Landscape-based Solutions	Forestazione, prati fioriti, ombreggiamento, teatri di verzura	Diretto	KPI4–5–6
10. Acque urbane integrate	Raingarden, trincee drenanti, stagni, monitoraggio livelli	Diretto	KPI7; qualità acque (nuovo)
11. Economia circolare e filiere materiali	Compost di sito, riuso biomassa, manutenzioni low-input	Diretto	KPI11; % biomassa riutilizzata (nuovo)
12. Edilizia circolare e materiali a basse emissioni	Preferenza materiali con EPD/LCA per arredi/opere	Diretto	% spesa con EPD/LCA (nuovo)
13. Abitare rigenerativo e mix funzionale	Catalizzatore di rigenerazione e mix d'uso nello spazio pubblico	Indiretto	n. iniziative rigenerazione attivate (nuovo)
14. Accessibilità ai servizi e mobilità attiva di prossimità	Rete di accessi inclusivi, connessioni alla tranvia e ai servizi	Diretto	KPI9 % popolazione ≤500 m
15. Educazione, competenze e cittadinanza ecologica	CEA, serre-aula, living-lab UNIFI/CNR, citizen science	Diretto	KPI10 ore/anno; n. classi/studenti
16. Salute pubblica urbana e qualità dell'aria	Ombra/raffrescamento, barriere verdi, sensori PM/NO_2	Diretto	Nuovi: PM2.5/NO_2 medie stagionali (S1)
17. Sistemi alimentari locali e agricoltura urbana/periurbana	Pomario, varietà antiche, orti didattici/ edibili	Diretto	n. varietà edibili; kg/anno produzione didattica (nuovi)
18. Inclusione, equità territoriale e giustizia climatica	Design universale, programmi per vulnerabili, gratuità/fruizione	Diretto	% utenti fragili coinvolti; audit accessibilità (nuovi)
19. Governance collaborativa e strumenti	Comitato scientifico; patti di collaborazione; CAM in atti	Diretto	KPI12 partnership; audit CAM (nuovo)
20. MRV, monitoraggio e trasparenza	Cruscotto pubblico; open data KPI; inventari periodici	Diretto	% KPI aggiornati/anno; n. dataset open (nuovi)
21. Cultura, innovazione e creatività per la transizione	Arti site-specific e performative (teatri di verzura, palchi)	Diretto	n. eventi/anno; presenze; survey qualità (nuovi)
22. Dati, digital twin e infrastruttura digitale ambientale	DT ambientale (sensori aria/acqua/ suolo; inventario arboreo NFC)	Diretto	uptime sensori; % asset taggati; calibrazioni (nuovi)
23. Finanza sostenibile, procurement e investimenti ESG	CAM, mapping EU Taxonomy/ESRS, rendicontazione ESG	Diretto	% spesa CAM; % investimenti taxonomy-aligned (nuovi)
24. Capacity building, formazione pubblica e assistenza tecnica	Formazione interna/esterna, linee guida, laboratori tecnici	Diretto	ore formazione staff; n. linee guida (nuovi)

6. Il PAESC: mitigazione + adattamento come doppio respiro

Nel PAESC la città definisce come ridurre le emissioni e come adattarsi agli impatti già in corso. Il PUBS agisce su entrambe le metà del respiro. Sul versante mitigazione, gli alberi e il suolo vivo assorbono CO_2, la mobilità attiva e l'intermodalità con la tranvia riducono le emissioni indirette, la gestione efficiente e circolare (compostaggio, pacciamature, riduzione input) comprime il profilo energetico della manutenzione.
Sul versante adattamento, il parco riduce la temperatura diurne e notturne nei quartieri contigui, trattiene e rallenta le acque meteoriche, attenua il rischio idraulico in occasione di eventi intensi e offre habitat che rendono più resiliente l'ecologia urbana. È, a tutti gli effetti, un'infrastruttura di sicurezza climatica con co-benefici sociali.

I dodici KPI: cosa misuriamo, perché, e quali traguardi raggiungere

Per essere credibile, una strategia deve misurarsi. Il framework di 12 KPI fissa una baseline (2025), un primo traguardo 2026 e un obiettivo 2030. Gli indicatori sono organizzati in cinque famiglie: clima & aria, natura & acqua, accesso & mobilità, formazione & partecipazione, conoscenza & governance. Le metodologie sono robuste (IPCC per i bilanci CO_2, rilievi GIS/LiDAR per copertura arborea, modelli idrologici e misure in campo per la ritenzione, transect/pan-traps per impollinatori, rete ARPA e sensori per l'aria, analisi isocrone per la prossimità).
I traguardi sono espliciti. Entro il 2026: ≥60 tCO_2e/anno assorbite/evitate (KPI-1); copertura arborea ≥30% con +2 punti percentuali/anno di incremento (KPI-2); superficie permeabile ≥85% (KPI-3); ≥10.000 m^3/anno di acque meteoriche trattenute (KPI-4); ≥300 taxa floristi complessivi con ≥60% autoctone e ≥60 specie eduli (KPI-5); indice impollinatori ≥115 su base 100=2025 (KPI-6); ΔT isola di calore ≤−0,8°C in mediana estiva (KPI-7); ≥55% della popolazione a ≤10 minuti a piedi/bici dal parco o dai suoi varchi (KPI-8); ≥2.000 partecipanti/anno ai programmi educativi (KPI-9); ≥10 dataset open e ≥5 accordi di ricerca attivi (KPI-10); NO_2 −5% e $PM_{2.5}$ −3% rispetto al 2025 nell'intorno (KPI-11); ≥2.000 ore/anno di volontariato con retention ≥60% (KPI-12).
Entro il 2030 gli obiettivi si alzano e consolidano: ≥120 tCO_2e/anno (KPI-1); copertura arborea ≥40% (KPI-2); permeabile ≥90% (KPI-3); ≥20.000 m^3/anno (KPI-4); ≥400 taxa, ≥65% autoctone, ≥100 eduli (KPI-5); indice impollinatori ≥130 (KPI-6); ΔT ≤−1,5°C (KPI-7); ≥70% della popolazione in prossimità pedonale/ciclabile (KPI-8); ≥4.000 partecipanti/anno (KPI-9); ≥25 dataset e ≥8 accordi (KPI-10); NO_2 −15% e $PM_{2.5}$ −10% (KPI-11); ≥4.000 ore/anno di volontariato con retention ≥70% (KPI-12).
I numeri non sono un esercizio contabile: sono cerniere decisionali. Se a metà periodo un indicatore deraglia — per esempio l'indice impollinatori o la ritenzione idrica — il parco orienta subito la gestione (tagli di prato, mix floristici, dispositivi DUS, specie arboree, irrigazione di soccorso) e comunica pubblicamente la correzione, così che la comunità capisca come si trasforma un risultato.

Misurare, Rendicontare, Verificare MRV

Il PUBS apre ad una nuova cultura della Accountability dell'azione amministrativa di governo della città e della transizione che con il Paesc si estende a tutta la città: non possiamo dire che "il parco fa bene": ma dobbiamo dimostrarlo con numeri semplici e comprensibili (quanta acqua tratteniamo, quanta ombra creiamo, quanta biodiversità cresce, quante persone lo usano) e con mappe e grafici che tutti possano consultare. Dobbiamo Misurare (raccogliere dati), Rendicontare (spiegarli in modo chiaro), Verificare (controllare che siano affidabili).[4]

Che cosa misuriamo

- Clima di quartiere: temperatura dell'aria e del suolo, umidità, vento. Serve a capire quanto il parco rinfresca l'area nei giorni più caldi.
- Acqua: quanta pioggia cade, quanta ne tratteniamo in stagni e rain garden, quanta filtra nel terreno. Così riduciamo allagamenti e stress alla rete fognaria.
- Natura: specie di piante e insetti impollinatori osservati, stato di salute degli alberi, presenza di habitat preziosi (prati fioriti, zone umide, boschetti).
- Uso del parco: quante persone passano a piedi o in bici, da dove arrivano, quanto tempo restano (senza tracciare identità). Ci aiuta a migliorare percorsi, panchine, punti d'ombra.

Come lo misuriamo

- Sensori "meteo" discreti nel parco misurano temperatura, umidità, qualità dell'aria (PM/NO_2) e pluviometri contano la pioggia.
- Misuratori di livello negli stagni/raingarden dicono quanta acqua tratteniamo e per quanto tempo.
- Rilievi periodici dall'alto (ortofoto e, quando utile, LiDAR) aggiornano la copertura verde e la struttura della vegetazione (più chioma = più ombra e CO_2 assorbita).
- Sopralluoghi con schede semplici tengono traccia di fioriture, nidi, presenza di impollinatori; i transect (brevi camminate con osservazione guidata) servono a ripetere le misure sempre allo stesso modo.
- Contatori passaggi (a infrarossi o magnetici) stimano i flussi a piedi e in bici. Con le isocrone (mappe dei "10 minuti a piedi") capiamo quali quartieri raggiungono il parco facilmente.

Dal dato alla conoscenza: verso il "gemello digitale"

Tutto confluisce in un gemello digitale del parco: una mappa intelligente (GIS) con una dashboard pubblica che contiene:

---

[4] Mini glossario:
MRV: Misurare (raccogliere dati), Rendicontare (spiegarli in modo chiaro), Verificare (controllare che siano affidabili).
GIS: sistema di mappe che lega i dati a luoghi specifici.
LiDAR: "radar di luce" che misura la forma del terreno e degli alberi; utile per stimare chiome e ombra.
Isocrone: mappe che mostrano le aree raggiungibili in un certo tempo (es. 10 minuti a piedi).
KPI: indicatori chiave che misurano il progresso verso gli obiettivi.

- Mappe che mostrano dove piove di più, dove c'è più ombra, dove la biodiversità è in crescita.
- Grafici in tempo quasi reale (per sensori) e serie storiche (per le misure periodiche) per vedere l'andamento nel tempo.
- Indicatori chiave (KPI) riassunti con semafori (verde/giallo/rosso) rispetto ai target 2026/2030.
- Schede semplici che spiegano "che cosa significa" ogni indicatore e "perché è importante".

Il gemello digitale risponde subito a domande quali:

- "Quanta acqua abbiamo trattenuto con le ultime piogge forti?"
- "Quanto si è abbassata la temperatura nei giorni di ondata di calore?"
- "Quanti impollinatori abbiamo osservato quest'anno rispetto allo scorso?"
- "Quante persone raggiungono il parco in 10 minuti a piedi?"

Qualità del dato e privacy

- Qualità: i dati hanno metadati (chi li ha raccolti, quando, come), validazioni (controlli automatici per valori sospetti) e note metodologiche che spiegano limiti e margini di errore. Quando serve, si fanno calibrazioni dei sensori e confronti con misure di campo.
- Privacy: non raccogliamo dati personali. I contatori misurano flussi anonimi, non identità. Per capire la salute di un ecosistema bastano metriche ecologiche solide, non i dati delle persone.

Coinvolgimento: scienza "aperta" e partecipata

- Open data: pubblichiamo dataset con licenze chiare, versioni e spiegazioni semplici.
- Citizen science: chi vuole può partecipare (ad esempio osservando impollinatori nelle giornate dedicate o segnalando una fioritura).
- Scuole e università: usano il gemello digitale per attività didattiche e progetti di ricerca.

Chi fa cosa e quando

- Comune: coordina il sistema, pubblica i dati, tiene aggiornata la dashboard.
- Comitato scientifico: definisce protocolli, controlla qualità e interpreta i risultati.
- Gestore del parco: fa i rilievi periodici, mantiene sensori e aggiorna le schede.
- Cadenze: sensori → aggiornamento continuo; acqua/clima → report stagionali; natura/uso parco → report semestrali; bilancio annuale con i KPI principali.

Cosa vedrà il pubblico

- Termometro dell'ombra: mappa che, a mezzogiorno d'estate, mostra quanta superficie è in ombra e come cresce anno dopo anno.
- Contatore della pioggia trattenuta: ogni temporale, i metri cubi di acqua che non vanno in fognatura.
- Indice degli impollinatori: grafico semplice con foto e nomi comuni delle specie più osservate.

- Accessibilità in 10 minuti: mappa dei quartieri che raggiungono il parco a piedi o in bici e come migliorano i collegamenti.

In sintesi: il processo di MRV del PUBS trasforma il parco in un laboratorio trasparente. Con sensori, rilievi e osservazioni semplici, i dati diventano storie chiare: quanta acqua fermiamo, quanto rinfreschiamo la città, quanta vita ospitiamo e come il parco migliora la quotidianità. Tutto visibile, spiegato e verificabile.

Coinvolgimento e cultura della manutenzione

Una strategia funziona se è abitata, se i cittadini toccano con mano pratiche e risultati; la formazione per docenti e studenti porta nei curricula temi che spesso restano marginali; i BioBlitz di primavera e autunno sono feste della conoscenza; le arti si appoggiano ai cicli naturali, evitando sovraccarichi e rumore. L'idea centrale è la cultura della manutenzione: siepi, prati, frutteti e aiuole drenanti cambiano durante l'anno; saperlo, e vederlo raccontato, trasforma la percezione del "disordine" in estetica della biodiversità.

Rischi e adattamento: come non perdere la rotta

Tre rischi sono da presidiare con costanza. L'**over-use**, che si previene con zonazioni chiare, percorsi robusti e micro-chiusure temporanee in periodi sensibili; l'**episodicità** dei programmi, che si evita solo con **calendari pluriennali** e budget ricorrenti; la **fragilità estiva**, che richiede scelte colturali adatte, irrigazioni di soccorso mirate, accumulo e **riuso locale dell'acqua**. Il sistema dei KPI funge da **radar**: misura, segnala, attiva le correzioni e documenta gli esiti.

Governance e responsabilità: chi fa cosa

Il Comune garantisce regia e commitment politico-amministrativo, affida la gestione ordinaria a un soggetto esperto e stipula accordi con università ed enti pubblici per le attività di ricerca e monitoraggio. Una struttura analoga alla Casa del Giardinaggio e del Compostaggio analoga a quella di Bercy, può coordinare programmi educativi, volontariato e citizen science, tenendo le fila del contatto con scuole e famiglie. La comunicazione è un compito trasversale: report brevi, pannelli aggiornati, incontri pubblici, una pagina web con i principali indicatori. Tutto ciò che conta deve essere comprensibile e tracciabile.

Un patto con la città

Il PUBS è un **patto** fra amministrazione e cittadini: in cambio di uno spazio bello, vivo e inclusivo, la comunità accetta regole semplici, partecipa a tenerlo in salute e riceve in forma chiara i **risultati**. L'Agenda 2030, il Piano comunale, il PAESC e i KPI non restano così cornici astratte: diventano **strumenti di lavoro** che cambiano i comportamenti, migliorano gli habitat e costruiscono — giorno per giorno — una città più **resiliente, giusta e competente**.

Quadro di KPI (12 indicatori operativi, con mapping ad assi/ambiti e al PAESC):

KPI	Misura sintetica	Asse	Ambito (es.)	PAESC	Componenti PUBS	Target 2026/2030	Fonte/Metodo
KPI-1	tCO_2e evitate/assorbite per anno	A	Edifici/energia locale	Mitigazione	Forestazione, gestione suolo, mobilità dolce	≥ X t/anno entro 2030	Bilanci CO_2/ IPCC + inventario locale
KPI-2	Copertura arborea (%) e incremento annuo	B	Forestazione urbana	Adattamento	Alberature/parchi, filari	+Δ% annuo	Rilievi GIS/ LiDAR
KPI-3	Superficie permeabile (%)	B	Suolo e permeabilità	Adattamento	Prati, aiuole drenanti, DUS	≥ X% al 2030	Cartografia tecnica/ monitoraggi
KPI-4	m^3/anno di acque meteoriche trattenute	B	Drenaggio urbano sostenibile	Adattamento	Rain-gardens, swales, suolo vivo	≥ X m^3/anno	Modelli idrologici + misure
KPI-5	Ricchezza floristica (n. specie, % autoctone/ eduli)	B	Biodiversità/ impollinatori	Adattamento	Collezioni, bordure eduli	trend +	Checklist annuali
KPI-6	Abbondanza impollinatori target	B	Biodiversità/ impollinatori	Adattamento	Prati fioriti, siepi, no-mow	trend +	Transects/ pan-traps
KPI-7	ΔT isola di calore (°C)	A/B	Clima locale	Adattamento	Alberi, ombreggiamento, acqua	ΔT −X°C	Sensori/ termografie
KPI-8	% popolazione a ≤10' a piedi/bici	C	Accessibilità/ prossimità	Mitigazione	Reti lente, tranvia	≥ X% al 2030	Analisi isocrone
KPI-9	Partecipazione annua a programmi educativi	D	Educazione ambientale	—	Casa del Giardinaggio, scuole	≥ X partecipanti/ anno	Registro attività
KPI-10	Dataset open e partnership di ricerca	D	Open data/ ricerca	—	Protocollo MRV, accordi atenei	≥ X dataset, ≥ N accordi	Portale open data
KPI-11	NO_2/$PM_{2.5}$: trend locale (proxy)	A	Qualità dell'aria	Mitigazione	Verde, mobilità attiva	trend −	Dati rete ARPA + sensori
KPI-12	Volontariato (ore/anno) e retention	D	Partecipazione	—	Programmi di cura condivisa	≥ X ore, retention ≥Y%	Registro volontari

Nota: i valori X/Y sono placeholders da sostituire con i target quantitativi concordati. Il framework consente di tracciare l'apporto del PUBS alla strategia comunale e di aggiornare annualmente performance e priorità.

7. Il progetto paesaggistico, agronomico e funzionale del Parco

La biodiversità come principio innovativo del progetto

Il Parco Urbano della Biodiversità di Scandicci (PUBS) integra sostenibilità ambientale ed economica con quella sociale, mediante un modello gestionale aperto al coinvolgimento attivo della comunità. La biodiversità — non solo come valore estetico, ma come processo e patrimonio vivo — viene narrata, compresa e resa attrattiva per i cittadini.

La progettazione si fonda su principi di cogenerazione evolutiva, promuovendo interazioni tra attività umane e componenti fisiche/biologiche degli ecosistemi. Il valore immediato del paesaggio esistente è riconosciuto come base biologica oltre che scenica e sociale, e diventa piattaforma per conservazione, valorizzazione e innovazione dei luoghi.

Il PUBS non è un giardino "monotipo", ma un mosaico di spazi verdi con tipologie, scale e funzioni diverse, coerente con la complessità di un parco urbano pubblico destinato all'intera comunità. Lo Studio preliminare tecnico-economico individua destinazioni d'uso che richiedono un equilibrio progettuale fine, promuovendo sinergie e complementarità.

Con una superficie di circa 12 ettari, significativa rispetto alla città di Scandicci, il parco assicura:

- Incremento del patrimonio forestale (assorbimento GHG, qualità dell'aria);
- Accessibilità e attraversabilità diffuse;
- Gestione efficace delle relazioni tra spazi specializzati;
- Una connotazione estetica riconoscibile;
- Ottimizzazione del rapporto costi–benefici ambientali ed economici.

La progettazione esecutiva interpreterà la configurazione spaziale di edifici e spazi aperti circostanti — derivata da uno sviluppo urbano non unitario — per restituire una struttura chiara e radicata localmente, capace di generare relazioni urbane.

Ambiti specifici del progetto

- Complesso storico del Castello dell'Acciaiolo
  Conservazione attiva e creativa per valorizzare identità storica di edifici e spazi. Permanenze idraulico-agrarie di pianura (scoline, campi a baulatura) e alberate storiche ai margini dei campi, lungo le scoline, in prossimità del margine meridionale del complesso.
- Aree ex CNR
  Analisi e valutazione delle consistenti vegetazioni arboree/arbustive spontanee per orientare conservazione o trasformazione; nuova forestazione, percorsi di accesso/attraversamento, spazi e servizi ricreativi, formativi e di ricerca.
- Permanenze storiche
  Conservazione, valorizzazione e rinnovamento di elementi agricoli e idraulici (sistemazioni tradizionali, piantagioni sperimentali ex CNR). Interventi per ripristinare

formazioni vegetali e assetti idraulico-agrari (ove se ne leggano le tracce) o per assecondare/gestire la successione secondaria. Trasformazioni mirate completano la dotazione di servizi ricreativi urbani.

Criteri guida di progettazione: accessibilità, unitarietà, diversità, complessità

Accanto alla conservazione/valorizzazione della biodiversità (e all'aumento della capacità di assorbimento di GHG e rimozione inquinanti), guidano la progettazione quattro obiettivi complementari.

Accessibilità

L'accessibilità è declinata su più scale: contiguità con i tessuti limitrofi, prossimità di quartiere, connessione con l'intera città. Spazi aperti ed edifici di servizio sono fruibili da tutti. La permeabilità urbana trasforma il parco in nodo strategico della mobilità pedonale/ciclabile, favorendo frequentazione, conoscenza e appropriazione sociale (e dunque tutela).

Unitarietà

Il disegno del parco deve garantire un'unità percettiva e funzionale alla scala dell'intervento, evitando frammentazioni. La rete dei percorsi e la matrice vegetale costituiscono l'ossatura che integra e articola tutte le componenti, per un insieme organico e multifunzionale (non una somma di "stanze").

Diversità

La diversità riguarda usi e configurazioni e, soprattutto, la biodiversità:

- Cambiare l'urbano ordinario: nuove specie arboree/arbustive; gestione innovativa del piano erbaceo con sfalci programmati e trasemine locali; prati rustici per transito/sosta con sfalci stagionali differenziati.
- Interpretare la storia del giardino: riqualificazione creativa degli spazi storici (hortus conclusus), con specie coerenti alla tradizione.
- Interpretare la storia del paesaggio: valorizzazione attiva delle permanenze agricole (conservazione selettiva degli alberi; specie della tradizione mezzadrile; differenziazione del piano erbaceo tra prati accessibili e seminativi).
- Innovare l'urbano ordinario: spazi ricreativi multifunzionali; nuove piantagioni; gestione diversificata del piano erbaceo; micro-morfologie del terreno per habitat diversificati.
- Osservare il selvatico, ritrovare il domestico: gestione adattiva e integrata nelle ex aree CNR (connessione aspetti ecologici, sociali, culturali, economici); successione ecologica in nuclei selezionati; gradienti gestionali delle fasce vegetali; radure e riprese di pratiche colturali tradizionali.

Complessità funzionale

Il parco connette passato e futuro dell'area, relazionandosi con edifici esistenti/futuri e con la domanda di servizi sociali e di integrazione urbana. L'attuazione è progressiva e partecipata.

- Fase di avvio (interventi forestali e servizi ecosistemici): nuclei forestali, biotopi sub-umidi, rain garden, gruppi arborei accessibili (senza sottobosco complesso), prati fioriti e accessibili, sentieri didattici e percorsi naturalistici, zone buffer/barriere verdi.
- Fasi successive (completamenti edilizi e agronomici): aree ricreative e punti di osservazione; giardino botanico ed erbe medicinali (restauro storico dell'Acciaiolo); pomario di agrumi con serra di protezione; laboratorio di ecologia e centro di educazione ambientale (con biblioteca della biodiversità e sede del distretto biologico/diversità); serre fredde per attività formative ed eventi; compostiera comunitaria per il compostaggio civico.

La struttura funzionale del PUBS: un progetto organico e innovativo

Il PUBS si configura come spazio innovativo e integrato, capace di rispondere con efficacia e qualità alle esigenze ambientali, sociali e culturali della città. La struttura funzionale — ordinata dai sistemi abilitanti, alla matrice ecologica, all'agro-biodiversità, fino a fruizione/interpretazione e ricerca/governance — rende leggibile il nesso tra tutela, uso e conoscenza.
Le fasi di attuazione, progressive e partecipate, consentono di scalare gli investimenti, verificare gli esiti con monitoraggio continuo (gemello digitale + citizen science) e adattare nel tempo le scelte gestionali, assicurando unitarietà di visione, diversità di habitat/funzioni e accessibilità diffusa.

A) Sistemi abilitanti e protezione

A1. Gestione idraulica sostenibile

Funzione: gestione sostenibile delle acque meteoriche (riduzione ristagni, erosione; miglioramento qualità; riuso).
Descrizione: riattivazione scoline storiche integrate con trincee drenanti e rain garden; dispositivi per infiltrazione, filtrazione ed evapotraspirazione; accumulo/riuso a supporto della biodiversità e dell'equilibrio idrico.
Obiettivo: aumentare infiltrazione/filtrazione, ridurre rischi idraulici, creare un modello urbano resiliente e replicabile.

A2. Zona di buffer e barriera verde

Funzione: cuscinetto ecologico contro rumore/inquinanti; protezione dei bordi.
Descrizione: fasce vegetate con specie arboree/arbustive tolleranti l'inquinamento.
Obiettivo: migliorare microclima e qualità ambientale, proteggendo la matrice interna.

B) Matrice ecologica e habitat

B1. Foresta urbana e bosco autoctono

Funzione: pozzo di carbonio, qualità dell'aria, habitat per avifauna e piccoli mammiferi.
Descrizione: spazi alberati con specie autoctone, sottobosco diversificato; percorso didattico sugli alberi nativi.
Obiettivo: ricostruire un ecosistema forestale urbano, riducendo l'isola di calore.

B2. Prati e aree a fiori selvatici
Funzione: supporto a impollinatori (api, farfalle), fertilità del suolo.
Descrizione: prati semi-naturali con flora autoctona per insetti e micromammiferi.
Obiettivo: aumentare la diversità erbacea e le reti trofiche.
B3. Zone umide e rain garden
Funzione: regolazione acque piovane, microclima fresco, habitat per anfibi/insetti/avifauna acquatica.
Descrizione: stagni e aree umide con idrofite autoctone; margini vegetati per riproduzione/nidificazione.
Obiettivo: ridurre rischio idraulico e sostenere biodiversità acquatica.
B4. Spazi per la fauna locale
Funzione: rifugi e nidificazione (uccelli, piccoli mammiferi, insetti).
Descrizione: microhabitat e dispositivi (bug hotel, birdhouses) diffusi; aree dedicate alla fauna.
Obiettivo: favorire adattamento e sopravvivenza della fauna urbana, promuovendo osservazione responsabile.

C) Agro-biodiversità e colture (edibili)
C1. Zone agroforestali
Funzione: dimostrazione di agroecologia urbana e produzioni edibili (frutti, specie commestibili locali).
Descrizione: in area ex CNR, frutteti e spazi didattici per pratiche sostenibili.
Obiettivo: educazione alimentare e interazione comunità–ambiente.
C2. Pomario di agrumi con serra di protezione
Funzione: conservazione di varietà storiche di agrumi; valore estetico/aromatico; protezione da gelate.
Descrizione: serra mobile o coperture stagionali; percorsi per osservazione varietale.
Obiettivo: salvaguardare biodiversità agronomica e mostrare una gestione sostenibile in clima urbano.
C3. Giardino botanico e di erbe medicinali
Funzione: educazione su piante alimentari/medicinali/aromatiche e diversità genetica.
Descrizione: aiuole tematiche con cartellonistica e programmi educativi.
Obiettivo: legare biodiversità e cultura materiale (usi storici/moderni delle piante).
C4. Serra fredda
Funzione: protezione di specie sensibili; germinazione e crescita di giovani piante.
Descrizione: struttura non riscaldata a luce naturale; coltivazione di autoctone utili al ripristino e alla diversificazione degli habitat.
Obiettivo: assicurare sopravvivenza invernale e capacità di rigenerazione continua.
C5. Compostiera comunitaria
Funzione: chiudere il ciclo del verde del parco, produrre ammendante per *suolo vivo*, orti e aiuole tematiche, ridurre conferimenti esterni e fare educazione ambientale.

Descrizione: area modulare su platea drenante con vasca per percolati, schermature verdi e doppio accesso (operativo/didattico). Registri digitali di carichi/scarichi, temperature e ricette, integrazione nel Digital Twin per tracciabilità e qualità del dato.
Obiettivo: trasformare il materiale verde del parco in compost riutilizzato in sito, ridurre costi/emissioni da trasporto, attivare giornate didattiche e citizen science.

D) Fruizione e interpretazione

D1. Sentieri didattici e percorsi naturalistici

Funzione: educazione dei visitatori (biodiversità, conservazione, sostenibilità).
Descrizione: percorsi con pannelli e attività interattive sulle caratteristiche ecologiche e le specie del parco.
Obiettivo: promuovere consapevolezza attraverso esperienze immersive.

D2. Aree ricreative e zone di osservazione della fauna

Funzione: spazi per sosta/relax e bird-/wildlife watching a basso impatto.
Descrizione: punti di osservazione schermati, arredi minimi per ridurre disturbo.
Obiettivo: favorire interazione con la natura senza comprometterne l'equilibrio.

E) Ricerca, educazione e governance

E1. Laboratorio di ecologia e Centro di educazione ambientale (serre didattiche polifunzionali)

Funzione: sostenere ricerca e didattica continuative; ospitare laboratori, programmi per scuole e pubblico, eventi, conferenze, piccole rassegne e feste in coerenza con la tutela degli habitat.
Strutture e dotazioni

- Serre ampie polifunzionali (modulari e trasformabili) che funzionano come aule didattiche per classi e gruppi, spazi per mostre, laboratori di semenzai/propagazione e, all'occorrenza, come sale per incontri, conferenze, eventi.
- Sistemi passivi per comfort termo-igrometrico (ombreggiamenti, aperture zenitali e laterali per ventilazione naturale, schermature stagionali) con integrazione minima impiantistica a basso consumo dove necessario.
- Infrastrutture didattiche: banchi lavabili e modulabili, lavelli e acqua, prese elettriche distribuite, Wi-Fi, A/V (schermi mobili, proiettori, microfoni), armadiature, depositi attrezzature, area sporco/pulito.
- Supporti per eventi: pannellature fonoassorbenti mobili, tende/oscuranti per proiezioni, illuminazione regolabile, pavimentazioni continue accessibili, servizi igienici inclusivi e spazi di backstage/spogliatoio.
- Aree esterne di pertinenza (plateatici, tettoie leggere, corti coperte) per attività pratiche, con punti acqua/energia e superfici protette del suolo (pedane, geotessili) nei periodi umidi.

Descrizione: complesso leggero e reversibile (fondazioni a basso impatto, preferibilmente a micropali/viti) connesso alla rete dei percorsi. Le serre ospitano il Centro di Educazione Ambientale (CEA) e la biblioteca della biodiversità; un'aula-serra è

dedicata alle collezioni eduli e alla propagazione per il rimpiazzo/arricchimento degli impianti; un'altra è configurata come spazio eventi (talk, conferenze, piccole feste di comunità) con capienze modulabili e piani di uso che rispettano la zonazione ecologica.
Obiettivo: dare continuità annuale alle attività (scuole, ITS/atenei, famiglie, tecnici), integrare ricerca applicata e divulgazione, e offrire un'infrastruttura civica per eventi coerenti con il parco, riducendo conflitti tra fruizione e tutela.
Reversibilità e sostenibilità: materiali riassemblabili, gestione circolare (raccolta acque meteoriche per usi tecnici, compostaggio, riduzione rifiuti), illuminazione esterna controllata (spettri caldi, schermature, cut-off) per proteggere impollinatori e chirotteri.
Sicurezza e accessibilità: accessi senza barriere, vie di esodo, piani di emergenza, gestione prenotazioni e calendari integrati nel Digital Twin (E2) per coordinare didattica, eventi e manutenzioni.
E2. Digital Twin del Parco
Funzione: organizzazione, documentazione e manutenzione tramite sistema digitale georeferenziato; gestione partecipativa del verde.
Descrizione: piattaforma web/mobile per gemello digitale, censimenti, monitoraggi (alberi/infrastrutture), sensori ambientali, NFC/RFID; interfaccia per segnalazioni dei cittadini; integrazione con altri sistemi IT.
Obiettivo: aumentare efficienza e trasparenza gestionale; migliorare sicurezza (alberi/infrastrutture); adottare un modello climate-resilient e data-driven.
E3. Partecipazione pubblica nella gestione del parco
Funzione: coinvolgimento attivo della comunità (volontariato, citizen science, segnalazioni via app, forum).
Descrizione: giornate di cura condivisa, monitoraggi partecipati, percorsi di co-programmazione.
Obiettivo: rafforzare appartenenza e responsabilità collettiva, migliorando qualità ed efficacia della gestione.

F) Arti site-specific e arti performative
F1. Palco o palchi con conchiglia acustica "verde"
Funzione: ospitare musica, teatro, danza, talk a basso impatto acustico grazie a una conchiglia direzionale che riduce l'esigenza di amplificazione.
Descrizione: pedana modulare su sistemi reversibili (viti/fondazioni leggere), conchiglia fono-direttiva in legno/biocompositi, alimentazione elettrica a colonnine e cablaggi in canaline ispezionabili; backstage essenziale schermato da siepi.
Obiettivo: programmare rassegne piccole ma curate, minimizzando emissioni sonore e impatti sul suolo.
F2. Teatro di verzura (anfiteatro di siepi e prati)
Funzione: "sala" all'aperto per prosa, danza, cori, letture e incontri.
Descrizione: gradonate erbose e quinte di siepi vive; accessi laterali, sedute mobili, illuminazione radente controllata; platea su terreno permeabile.

Obiettivo: integrare paesaggio e spettacolo in un dispositivo permanente a basso consumo.

F3. Micro-palchi diffusi e pedane per danza

Funzione: attivare micro-eventi site-specific (solo/duo, piccoli ensemble), laboratori di corpo/voce, prove aperte.

Descrizione: pedane smontabili (formati 4×4 / 6×4 m), alcune con superficie elastica per danza; punti energia distribuiti, ancoraggi non invasivi, schermi vegetali per minimizzare il disturbo.

Obiettivo: disseminare occasioni culturali nel parco con massima reversibilità.

F4. Cinema nel parco

Funzione: proiezioni serali e rassegne di cinema ambientale.

Descrizione: prato con schermo temporaneo e torre proiezione mobile, controllo lux e spettri luminosi (LED caldi, schermature), gestione flussi con percorsi dedicati per evitare aree sensibili.

Obiettivo: usare il cinema come dispositivo narrativo del parco e dei temi ambientali.

F5. Installazioni e percorsi di arte site-specific

Funzione: interventi temporanei o stagionali che interpretano cicli naturali, suolo, acqua, impollinatori.

Descrizione: materiali biodegradabili o riutilizzabili, zero scavo, layout concordato con il piano ecologico; call curate, residenze brevi per artisti, mappe e QR per il racconto.

Obiettivo: far leggere la biodiversità attraverso il linguaggio artistico, senza carichi permanenti.

F6. Logistica, regolamento d'uso e tutela ecologica

Funzione: garantire compatibilità tra arti e habitat.

Descrizione: limiti acustici e orari conformi alla normativa e alla zonazione ecologica (pause biologiche, periodi di nidificazione), piani luce "insetto-safe", tutela suolo (pedane, geostuoie), piani pioggia e evacuazione; depositi scenotecnici mimetizzati, servizi igienici mobili nei picchi. Prenotazioni e calendari integrati nel Digital Twin (E2).

Obiettivo: offrire qualità culturale e sicurezza ecologica, con gestione trasparente e programmata.