



LINEE GUIDA PER LA **FORESTAZIONE** URBANA E PERIURBANA

Prato Urban Jungle

BOERI
STEFANO
BOERI
ARCHITETTI

PUJ
Prato Urban Jungle

UIA | URBAN
INNOVATIVE
ACTIONS

NOTA:

**IL SEGUENTE DOCUMENTO È STATO REDATTO
NELLA PRIMA FASE DELLO SVILUPPO DEL
PROGETTO PRATO URBAN JUNGLE, È QUINDI
UN DOCUMENTO ANCORA IN LAVORAZIONE
E LA SUA VERSIONE DEFINITIVA SARÀ
PUBBLICATA AL TERMINE DEL PROGETTO
EUROPEO.**

Crediti

DOCUMENTO A CURA DI STEFANO BOERI ARCHITETTI

Stefano BOERI

Francesca CESA BIANCHI

Maria Chiara PASTORE

Sofia PAOLI

Livia SHAMIR

Hana HOSI NARVAEZ BAUTISTA

BOERI
STEFANO
BOERI
ARCHITETTI

PUJ
PratoUrbanJungle



Il progetto Prato Urban Jungle è cofinanziato dal Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale
attraverso l'iniziativa Urban Innovative Actions



Unione Europea
Fondo Europeo
di Sviluppo Regionale

Indice

6	1. INTRODUZIONE
8	2. VERSO UN'ETICA DELLA RESPONSABILITÀ testo di Stefano Boeri
10	3. NATURE-BASED SOLUTIONS
11	3.1 Cosa sono le Nature-based solutions
13	3.2 Dalle Nature-based solutions al Nature-based thinking: l'importanza dell'approccio Innovativo Multidisciplinare e Olistico
14	4. FOREST-BASED SOLUTIONS
15	4.1 Forestazione Urbana e Peri-Urbana
-	4.1.1 Categorie Foreste Urbane FAO
-	4.1.2 Focus progettuali strategici per le Foreste Urbane di Stefano Boeri Architetti
-	4.1.3 Greener, Healthier, Happier Cities for All: a Call for Action di Stefano Boeri Architetti
20	4.2 Benefici della Forestazione Urbana
-	4.2.1 Ambientali
-	4.2.2 Economici
-	4.2.3 Sociali
-	4.2.4 Sanitari
24	4.3 Progettazione di Foreste Urbane e Periurbane
-	4.3.1 Scelta del luogo in cui piantare
-	4.3.2 Scelta delle specie
-	4.3.3 Disservizi
-	4.3.4 Alberi biodiversità e biosicurezza
-	4.3.5 Tipologie di Forestazione
30	4.4 Casi studio globali di Forestazione Urbana
-	4.4.1 Melbourne, Australia
-	4.4.2 Barcellona, Spagna
-	4.4.3 Madrid, Spagna
-	4.4.4 Londra, Regno Unito
-	4.4.5 Parigi, Francia
-	4.4.6 New York, USA
-	4.4.7 San Francisco, USA
-	4.4.8 Philadelphia, USA
-	4.4.9 Cleveland, USA
-	4.4.10 Atlanta, USA
-	4.4.11 Denver, USA
-	4.4.12 Singapore
65	4.5 Casi studio di Forestazione Urbana di Stefano Boeri Architetti
-	· Città Foresta
-	· Infrastrutture verdi e Forest-Based Solutions
-	· Boschi verticali e progetti di retrofitting di edifici

84	6. LE STRATEGIE DI FORESTAZIONE URBANA APPLICATE A PRATO URBAN JUNGLE
	6.1 Prato e Prato Urban Jungle, introduzione

7. BIBLIOGRAFIA

ANNEX A: ACTION PLAN PER LA FORESTAZIONE URBANA DI PRATO

ANNEX B: LE NORME DI PIANO

Titolo III - Fattibilità geologica, idraulica, sismica e ambientale

Titolo IV - Promozione della qualità territoriale

1 | INTRODUZIONE

Introduzione

Le città del mondo hanno un ruolo centrale nell'affrontare i cambiamenti climatici in termini di adattamento e mitigazione. Coprono il 3% della superficie terrestre ma rappresentano tra il 60 e l'80% del consumo totale di energia e causano il 75% delle emissioni di carbonio globali¹. Secondo la Commissione Europea attualmente il 70% della popolazione dell'Europa vive nelle città ed è previsto che questa percentuale cresca fino all'80% entro il 2050: un totale di 36 milioni di abitanti urbani in più che avranno bisogno di abitazioni, lavoro, servizi e cure entro la metà del secolo attuale. Un'urbanizzazione così rapida non ha precedenti nella storia del pianeta ed ha delle conseguenze estremamente negative ed impattanti sull'ambiente. Gli effetti sul territorio della crescente e rapida urbanizzazione si traducono nella continua trasformazione delle aree verdi in aree grigie e impermeabili, nel cambiamento sostanziale del clima locale attraverso l'effetto isola di calore, nella modifica dei modelli di precipitazione, nella forte incidenza sulle aree adiacenti alle espansioni e sulla loro biodiversità, nell'esposizione dei cittadini all'aumento delle vulnerabilità ambientali e agli eventi estremi come incendi, inondazioni e ondate di calore. Le città sono una delle maggiori cause dei cambiamenti climatici, ma sono anche la prima vittima dei loro effetti.

Le città del futuro, per poter garantire delle condizioni di salubrità ambientali dovranno necessariamente essere resilienti ai cambiamenti climatici ed ai loro effetti, dovranno proteggere e promuovere gli ecosistemi urbani, i servizi ambientali e la biodiversità attraverso reti di infrastrutture verdi distribuite sul territorio, garantendo così un'elevata qualità della vita per i cittadini.

Per attuare la transizione ecologica delle nostre città è necessario ed urgente operare con interventi di architettura innovativi che integrino ambiente ed abitare, soprattutto sul patrimonio edilizio esistente. Le città del futuro dovranno essere Biocittà (*Biocities*)², fondandosi sul presupposto che è l'ambiente ad ospitare le città e non il contrario.

Per ridurre la portata degli effetti dei cambiamenti climatici e aumentare la resilienza delle città, molte organizzazioni internazionali (FAO, ICLEI, C40 Cities, Resilient Cities Network, Sustainable Cities Network, ecc.) suggeriscono di adottare soluzioni basate sulla

natura (Nature-based solutions o NBS). Le Nature-based solutions sono una risposta concreta ai problemi attuali e un modo positivo di guardare al futuro delle città: mirano ad aiutare le società ad affrontare le molteplici sfide ambientali, sociali ed economiche in modo sostenibile. Sono azioni ispirate e supportate dalla natura, che utilizzano e migliorano le soluzioni esistenti ed esplorano soluzioni più nuove, imitando il modo in cui gli organismi e le comunità non umane affrontano gli eventi climatici ed ambientali estremi, fornendo simultaneamente benefici per il benessere umano e la biodiversità.

Tra le NBS, le soluzioni basate sulle foreste (Forest-based solutions o FBS) vengono identificate come soluzioni di primaria importanza, data la loro capacità di offrire svariati servizi ecosistemici. Le Forest-based solutions includono tutti gli aspetti del verde urbano: viali alberati, lembi di bosco, grandi e piccoli parchi, orti urbani, giardini, verde di quartiere e verde architettonico come pareti e tetti verdi. Costituiscono un'infrastruttura forte e flessibile allo stesso tempo, presente in tutte le città. Gli alberi hanno delle caratteristiche uniche nei confronti delle minacce del cambiamento climatico: rinfrescano l'aria durante le ondate di calore, assorbono parte degli inquinanti e delle polveri sottili, riducono il deflusso delle acque superficiali e stabilizzano il suolo riducendo il rischio di frane ed alluvioni, migliorando la salute e il benessere psicologico dei cittadini.

La natura è il capitale su cui è necessario investire per avere città resilienti, grazie alla pluralità di servizi ecosistemici che fornisce. Gli spazi verdi possono dare un contributo sostanziale allo sviluppo urbano sostenibile, migliorando la salute pubblica, proteggendo la biodiversità, aumentando la coesione e l'interazione sociale, offrendo opportunità di svago e attività fisica ed infine aiutando le città ad adattarsi ad un clima che cambia.

“La natura è il luogo in cui ricostruire la cultura pubblica”
- Donna Haraway

¹ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>

² M. Marchetti, R. Tognetti, F. Salbitano, G. Palmieri. (2020). Alberi e Foreste, Città (intelligenti) e salute. In Palmieri, G. (a cura di), Oltre la pandemia. Società, salute, economia e regole nell'era post Covid-19. ES, Napoli. Vol. II: 1473-1496. ISBN 978-88-9391-846-6.

2 | **VERSO UN'ETICA DELLA RESPONSABILITÀ**

Verso un'etica della responsabilità

di Stefano Boeri

La pandemia inaspettatamente esplosa tra la fine del 2019 ed il 2020 in qualche modo ci ha chiamati a ragionare su un rapporto diverso con la natura che abbiamo per lungo tempo pensato di plagiare e controllare, che abbiamo attraverso le tecnologie oggettivato e di fatto cercato di considerare un materiale gestibile, dominabile. Questa pandemia, nel suo essere l'effetto di una prossimità incongrua tra la sfera dell'umano e la sfera della natura selvaggia in qualche modo mette in discussione un antichissimo paradigma di dominio e di controllo. Ci ha posti di fronte all'imprevedibilità e all'emersione improvvisa ed evidente di una rottura già precaria di equilibri, aprendo prospettive che possono avere una serie di alternative di azione: la prima risulta essere quella di affidarsi totalmente alla tecnologia, pensando davvero che sia possibile oggi, attraverso semplicemente gli strumenti della scienza e della matematica esatta, tornare ad avere una maggiore gestione della natura che sembra essersi a noi ribellata; la seconda direzione è verso la negazione, di fatto, della forza che questa pandemia ha nel mettere in discussione le nostre prospettive, le nostre visioni del futuro. Come una comoda rassegnazione, accettando un potenziale rischio di estinzione della nostra specie, che in fondo il cambiamento climatico ha già segnalato come tema presente e che questa epidemia di Covid-19 ci riporta con urgenza. L'opportunità che ci si presenta – sollevata anche dall'Enciclica Laudato Si' di Papa Francesco – è quella di pensare ad un antropocentrismo che non sia né indifferenza, né negazione, né fiducia acritica nella tecnologia ma che si presenti invece come un'assunzione forte di responsabilità nei confronti del nostro Pianeta di cui il genere umano si può prendere cura in due modi fondamentali: attraverso l'atto del custodire – inteso come atto di protezione e cura dello spazio condiviso – e quello del coltivare – che vede il globo terrestre come una realtà fondamentale alla sfera vitale da mantenere fertile.

Una ulteriore riflessione riguarda il tempo e lo spazio, nella misura in cui il primo è superiore al secondo, nella dimensione per cui oggi risulta più di tutto importante la capacità di generare processi aventi un'ampia visione temporale, rispetto al dominio su alcuni luoghi o alla definizione e manipolazione di alcune realtà spaziali. Ciò richiama l'attenzione verso un modo di pensare il futuro che non si interroga solo sulla coerenza tra quello che pensiamo o vogliamo e le nostre azioni, ma che si domanda degli effetti e delle azioni. Da questo punto di vista, la critica ad una politica che si

basa unicamente sui risultati immediati e che assiste a dinamiche di stretta visione temporale e spaziale facendo esclusivamente riferimento ad un "tempo istantaneo" è fondamentale, se si desidera trovare uno sguardo ed una serie di suggerimenti pratici in grado di creare effetti positivi sul medio e lungo periodo.

Noi siamo terra, siamo parte di questa casa comune, pensando con grande forza a una sostanziale conversione ecologica. Da questo punto di vista, in questa visione olistica di un rapporto tra la nostra e le altre specie viventi, ma anche in questa visione di una ecologia integrale che ci accomuna ai grandi processi e fenomeni naturali, c'è moltissimo anche dei risultati più evoluti dell'illuminismo e della razionalità scientifica, parte di un pensiero del darwinismo che spesso ci dimentichiamo e che ci dice con forza di come la nostra specie sia una tra le specie viventi, in qualche modo essere animali tra gli animali. Una conversione ecologica che viene dal basso, dalla nostra entità di individui, che coinvolge il nostro modo di essere, di pensare, di vivere e di muoverci nei territori per come oggi facciamo. Il nostro compito nei prossimi mesi e nei prossimi pochi anni dovrà essere quello di muoverci verso una condizione in cui le energie rinnovabili diventino davvero la fonte primaria, verso l'idea in cui gli edifici, le abitazioni private - che sono tra i principali produttori di CO2 - diventino sempre di più dei collettori di energia rinnovabile, decentralizzata quindi andare verso delle aree autosufficienti sul piano di vista energetico. Anche questo ancora una volta torna ad essere una questione che riguarda una conversione interiore, la convinzione individuale, la partecipazione di tutti a uno sforzo collettivo. Per non parlare della grande questione della forestazione e deforestazione: la prima, ormai necessaria, si oppone strenuamente alla seconda, manifesta di una grande riduzione della biodiversità delle specie e una delle principali concause di quei processi di zoonosi, che fanno sì che alcune malattie passino dai mondi animali a quello umano. Il rischio di abbassamento della biodiversità - accompagnata anche da un'agricoltura intensiva non parcellizzata che consuma moltissimo dal punto di vista energetico e delle risorse idriche, e che tende a non avere una produzione variegata nei suoi beni - ci portano a guardare ad un futuro in cui una diversa presenza del verde, delle piante, degli alberi, intorno e all'interno delle nostre città diventa davvero una sfida ineludibile.

3 | NATURE-BASED SOLUTIONS

3.1. Cosa sono le Nature-based solutions

Il concetto di Nature-based solutions è stato introdotto nel 2008 da World Bank¹ e dall'International Union for Conservation of Nature nel 2009², con l'obiettivo di utilizzare la natura per affrontare le sfide che il cambiamento climatico ci pone.

Successivamente le NBS sono state presentate da IUCN durante i negoziati per l'Accordo di Parigi come "un modo per mitigare e adattarsi ai cambiamenti climatici, garantire l'approvvigionamento idrico, alimentare ed energetico, ridurre la povertà e guidare la crescita economica" (IUCN 2014).

Nel 2015 la Commissione Europea, nel report finale dell'Horizon 2020 Expert Group³, ha dato la prima definizione e descrizione chiara di NBS **"soluzioni ispirate e supportate dalla natura, che sono efficaci in termini di costi, che forniscono contemporaneamente benefici ambientali, sociali ed economici e che contribuiscono a costruire la resilienza. Apportano una presenza maggiore e più diversificata della natura, nonché delle caratteristiche e dei processi naturali, nelle città e nei paesaggi terrestri e marini, tramite interventi sistemici adattati localmente ed efficienti sotto il profilo delle risorse"** (EC 2015). Il concetto di NBS è stato adottato dalla Commissione Europea nel suo programma di ricerca Horizon 2020, con l'obiettivo di promuoverne la massima diffusione nelle aree urbane e stabilire l'Europa come leader mondiale di NBS.

Il concetto di Nature-based solutions è molto ampio ed il report della Commissione Europea elenca ben 310 azioni ed esempi di soluzioni che vanno dalla protezi-

one e l'espansione delle aree forestate, alla cattura di inquinanti atmosferici, alla conservazione del suolo, alla creazione di tetti verdi, alla protezione del verde urbano. Le 310 azioni sono divise in 11 categorie: regolazione della qualità dell'aria, regolazione del clima, regolazione del flusso dell'acqua, regolazione delle erosioni, purificazione dell'acqua e gestione dei rifiuti, regolazione delle malattie, regolazione delle specie nocive, pollinatori, riduzione del rischio di catastrofi, gestione dell'inquinamento sonoro, salute.

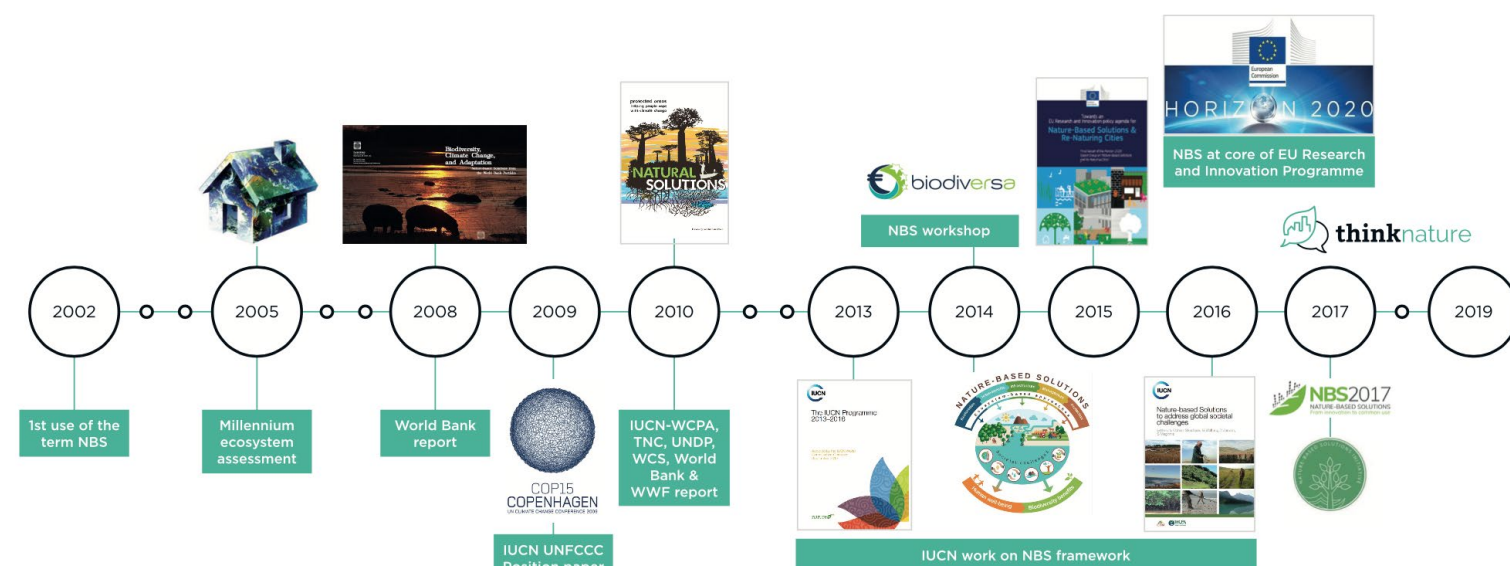
Nel report della Commissione Europea vengono elencati i quattro obiettivi principali che possono essere affrontati grazie all'utilizzo di NBS:

- 1. Il potenziamento dell'urbanizzazione sostenibile** attraverso NBS può stimolare la crescita economica, migliorare l'ambiente, rendere le città più attraenti e migliorare il benessere umano.
- 2. Il ripristino di ecosistemi degradati** mediante NBS può migliorare la resilienza degli ecosistemi, consentendo loro di fornire servizi ecosistemici vitali e di affrontare altre sfide della società.
- 3. Lo sviluppo dell'adattamento e della mitigazione dei cambiamenti climatici** utilizzando NBS può fornire soluzioni più resilienti e migliorare lo stoccaggio di carbonio.
- 4. Migliorare la gestione dei rischi e la resilienza** utilizzando NBS può portare a maggiori vantaggi rispetto ai metodi convenzionali e può offrire sinergie nella riduzione di rischi multipli.

¹ MacKinnon, K., C. Sobrevila, V. Hickey. 2008. *Biodiversity, climate change and adaptation: Nature-based solutions from the Word Bank portfolio*. Washington, D. C.: World Bank.

² IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2009. No time to lose: Make full use of nature-based solutions in the post-2012 climate change regime. Position paper on the Fifteenth session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP 15). Gland, CH: IUCN.

³ EU, 2015. *Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on 'Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities'*. https://ec.europa.eu/newsroom/horizon2020/document.cfm?doc_id=10195



Timeline dell'utilizzo del termine NBSs.

Fonte: ThinkNature Nature-Based Solutions Handbook

Sulla base dei quattro obiettivi, l'UE raccomanda sette NBS principali per le azioni di ricerca e innovazione:

1. **Rigenerazione urbana** attraverso NBS
2. NBSs per migliorare il **benessere nelle aree urbane**
3. NBSs per la **resilienza delle coste**
4. NBSs per la **gestione dei bacini idrografici e per il ripristino degli ecosistemi**
5. NBSs per **aumentare l'utilizzo sostenibile della materia e dell'energia**
6. NBSs per **migliorare il valore assicurativo degli ecosistemi** (enhancing the insurance value of ecosystems)
7. **Aumentare il sequestro del carbonio** attraverso NBSs

IUCN (International Union for Conservation of Nature) e CEM (Commision on Ecosystem Management) nel 2016 hanno pubblicato il documento "Defining Nature-based Solutions" in cui sono definiti otto principi che descrivono questo nuovo concetto:

1. Le NBS adottano norme e principi di conservazione della natura;
2. Le NBS possono essere implementate singolarmente o possono essere integrate ad altre soluzioni innovative alle sfide della società contemporanea (es. soluzioni tecnologiche, ingegneristiche);
3. Le NBS sono determinate dal contesto naturale e culturale specifico del luogo, includendo anche conoscenze locali, di tradizione e conoscenze scientifiche;
4. Le NBS producono benefici per la società in modo giusto ed equo, e fanno sì che venga promossa la trasparenza dei processi e la partecipazione ad ampia scala;
5. Le NBS mantengono la diversità biologica e culturale e la capacità degli ecosistemi di evolvere nel

tempo;

6. Le NBS sono applicate alla scala del paesaggio;
7. Le NBS riescono a mediare tra l'avere pochi ma immediati benefici economici per lo sviluppo e l'avere svariate opzioni future per la produzione dell'intera gamma di servizi ecosistemici;
8. Le NBS sono parte integrante della progettazione di politiche, misure o azioni per affrontare una sfida specifica.

La natura, tramite le NBS, viene vista come fonte di soluzioni possibili. È molto importante enfatizzare la multifunzionalità di queste ultime: ovvero la loro capacità di produrre svariati servizi simultaneamente nello stesso luogo. Questa è la caratteristica più importante delle NBS, se paragonate alle infrastrutture grigie. Le NBS devono essere trattate con un approccio olistico, considerate in tutte le loro dimensioni e scale differenti, in modo da comprendere a pieno tutte le conseguenze ed i benefici rispetto alla scelta di una NBS piuttosto che di un'altra.

Il termine Nature-based solutions è infatti nato dalla necessità di riconoscere sotto ad un unico cappello i molteplici termini che definiscono concetti appartenenti alla stessa categoria di pratiche e strategie, come ad esempio forestazione urbana (UF), infrastrutture verdi e blu (GBI), servizi ecosistemici (ESS) e molti altri. In breve, le NBS forniscono soluzioni integrate e multifunzionali a molte delle nostre attuali sfide urbane e rurali, attraverso l'uso della natura e dei processi naturali.

Il comune denominatore di tutte le NBS è il concetto di sostenibilità. L'implementazione delle NBS in ambienti antropizzati, "potrebbe essere considerata come lo strumento fondamentale in grado di sostenere la vita e le attività umane nel tempo, in modo compatibile con il nostro pianeta" (Rockström et al., 2009).



Nature Based Solutions come concetto "ombrello":

EbA= Ecosystem based adaptation; Eco-DDR= Ecosystem-based disaster risk reduction; GI= green infrastructure; BI= blue infrastructure; GBI= green-blue infrastructure; UF= urban forestry; SuDS= Sustainable urban drainage systems; EE= ecological engineering; BMPs= best management practices; LID= low-impact design; WSUD= water-sensitive urban design; ESS= ecosystem services

3.2. Dalle Nature-based solutions al Nature-based thinking

L'importanza dell'approccio innovativo multidisciplinare e olistico

La gestione e la progettazione delle città e delle aree urbane verdi deve basarsi su un approccio multidisciplinare e integrato, che presuppone una forte coesione tra le diverse professionalità.

La progettazione e la gestione delle NBS per l'adattamento e la mitigazione del cambiamento climatico richiede un approccio olistico: è necessario considerare tutti i servizi ecosistemici potenziali e le possibili interazioni tra di loro, le diverse scale di intervento rispetto alle quali le NBS possono essere più o meno rilevanti per ottenere delle aree urbane più sicure, resilienti e sostenibili.

Durante il 2020, l'anno della pandemia da Covid19, è stato introdotto da Randrup et al. un nuovo concetto che si basa sull'ampliamento della definizione di NBS: il **Nature-based Thinking (NBT)**¹ ovvero il **pensiero basato sulla natura**.

Per attuare l'urgente transizione verso città più sostenibili, è necessario inserire le Nature-based solutions all'interno di un nuovo paradigma di pensiero che renda possibile lo sviluppo, la progettazione e la gestione sostenibile delle nostre città.

Il **pensiero basato sulla natura** mira ad essere profondamente transdisciplinare e ad approcciare la transizione ecologica delle città considerando l'interconnessione tra la dimensione sociale, culturale, ecologica ed economica, permettendo così di avere una nuova visione a lungo termine della natura urbana.

Avere una visione olistica permette di avere un approccio più ampio ed inclusivo, che attraversa uniformemente tutte le discipline, i settori ed i livelli di governance per fare spazio alla natura nelle città e per renderle in grado di accogliere la popolazione urbana in aumento in modo sostenibile. È necessario ripensare il punto di vista prettamente antropico che abbiamo, bilanciando i valori antropocentrici con quelli ecologici. Il Nature-based thinking riconosce il valore intrinseco della natura a prescindere dalle soluzioni tecniche e dai servizi che offre.

Il concetto di **pensiero basato sulla natura** incarna la prospettiva della natura *con* le persone, piuttosto che la natura *per* le persone.

¹ Randrup, T.B., Buijs, A., Konijnendijk, C.C. et al. Moving beyond the nature-based solutions discourse: introducing nature-based thinking. Urban Ecosyst 23, 919–926 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11252-020-00964-w>

4 | FOREST-BASED SOLUTIONS

4.1. Forestazione Urbana e Peri-Urbana

La Forestazione urbana e peri-urbana è la pratica della gestione delle foreste metropolitane, per garantire il loro contributo ottimale al benessere fisiologico, sociologico ed economico delle società urbane. È un approccio integrato, interdisciplinare, partecipativo e strategico per la pianificazione e la gestione di foreste e alberi nelle città e nelle aree circostanti. Comprende la valutazione, la pianificazione, l'impianto, la manutenzione, la conservazione e il monitoraggio delle foreste urbane e può operare su scale che vanno dai singoli alberi ai paesaggi. Sottolinea l'impegno dei cittadini (anche educandoli sul valore e i benefici degli alberi e delle foreste) nella cura della crescita e della vita delle piante, siano esse di proprietà pubblica o privata.¹

La Forestazione, assieme alla corretta pianificazione e alle politiche di sostenibilità ambientale è uno degli strumenti che permetterà alle città, compresa la città di Prato, di rispondere alla sempre più impellente richiesta di combattere le cause del cambiamento climatico all'interno della città stessa, rendendola quindi una città resiliente.

Svariati studi scientifici e istituzioni internazionali, tra cui la FAO, supportano la tesi che la Forestazione Urbana sia una delle soluzioni che dobbiamo adottare per affrontare i cambiamenti climatici. Abbiamo un grande potenziale di foreste e di alberi, per sequestrare CO₂ e contribuire alle emissioni negative. Nella fascia climatica temperata in cui si trova Prato, gli interventi di Forestazione possono realizzarsi nei terreni marginali, nelle ex aree industriali, nei corridoi ripariali e soprattutto intorno e dentro le città.

Quando parliamo di foreste infatti parliamo di uno degli attuali pozzi di assorbimento di CO₂ del pianeta: le

foreste, secondo alcune ricerche (come ad esempio quelle di Giorgio Vacchiano, ricercatore e professore all'Università di Milano), immagazzinano circa 450-650 GT di carbonio nella loro biomassa fuori terra. Un altro elemento importante che immagazzina carbonio è il suolo (è stimato che oltre 2000 GT di carbonio siano stoccati nei suoli delle foreste a livello globale) e poi ci sono gli oceani, che si stima assorbano una quantità di CO₂ ancora maggiore.

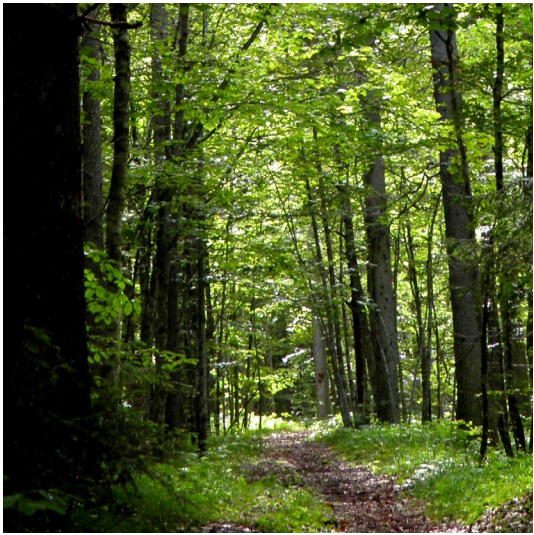
La forestazione urbana è una delle soluzioni che dobbiamo per cambiare il modo in cui progettiamo e gestiamo le nostre città, grazie ad essa possiamo rendere le città più resilienti e capaci di mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici. Le foreste urbane sono la spina dorsale dell'infrastruttura verde: collegano le aree rurali e urbane e migliorando l'impronta ambientale della città e operano su scale che vanno dai singoli alberi ai paesaggi. Dobbiamo cambiare la nostra prospettiva rispetto ad alberi e foreste: possono davvero fare la differenza nelle nostre città, ma dobbiamo sviluppare una visione olistica per attuare una vera transizione ecologica. La forestazione urbana può davvero fare la differenza.

Esistono molti modi per classificare le Foreste Urbane, nel documento "Guidelines on urban and peri-urban Forestry" la FAO ne identifica cinque tipi:

- 1- Foreste peri-urbane e boschi
- 2- Parchi cittadini e foreste >0,5ha
- 3- Piccoli parchi e giardini <0,5ha
- 4- Alberi su strada o nelle piazze
- 5- Altri spazi verdi alberati

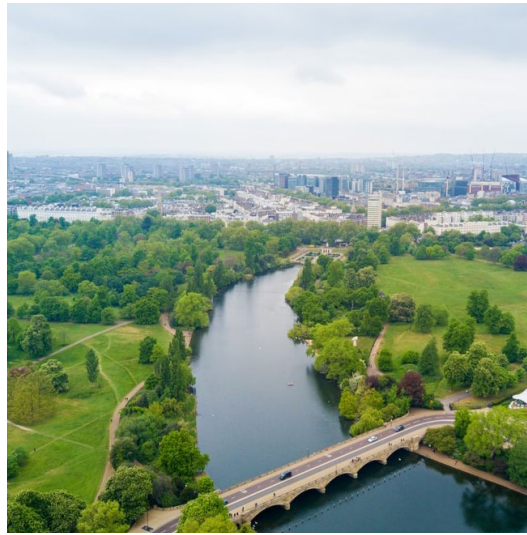
¹ FAO (2016). Guidelines on urban and peri-urban forestry, by F. Salbitano, S. Borelli, M. Conigliaro and Y. Chen. FAO Forestry Paper No.178. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations

4.1.1. Categorie Foreste Urbane FAO



1.Foreste peri-urbane e boschi:

- Foreste ripariali
- Schermature lignee
- Rinaturalizzazione agricola/urbana
- Boschi produttivi
- Oasi



2.Parchi cittadini e foreste (>0.5 ha):

- Grandi parchi urbani
- Parchi distrettuali parzialmente dotati di strutture per il tempo libero e ricreazione



3.Viali e piccole piazze:

- Filari di alberi lineari
- Piccoli gruppi di alberi
- Singoli alberi in piazze
- Alberi in aree parcheggi



4.Altri spazi verdi e alberati:

- Terreni agricoli urbani
- Terreni sportivi
- Terreni vuoti
- Prati
- Aree ripariali
- Aree aperte
- Cimiteri
- Giardini botanici



5.Piccoli parchi (<0.5 ha):

- Piccoli parchi distrettuali con aree attrezzate
- Giardini privati
- Spazi verdi



6.Edifici verdi:

- Tetti verdi
- Tetti freddi
- Facciate verdi
- Foreste verticali

4.1.2. Focus progettuali strategici per le Foreste Urbane di Stefano Boeri Architetti

A partire dalle categorie FAO, la ricerca di SBA ha sviluppato dei temi progettuali per le categorie di Forestazione che rispondessero alle diverse tipologie di forestazione urbana, alle esigenze politiche, alle criticità ambientali e alle potenzialità territoriali.

I focus progettuali strategici individuati sono i seguenti:

1.Parchi e verde urbano

- Parchi di grandi dimensioni
- Parchi cittadini e giardini urbani
- Verde incolto
- Altre aree verdi <0,5 ha
- Altre aree verdi >0,5 ha

2.Orti e agricoltura urbana

- Cascine
- Orti urbani
- Insedimenti

3.Cortili e giardini

- Scuole
- Università
- Ospedali
- Giardini Condominiali
- Edilizia residenziale pubblica
- Edifici di culto
- Cimiteri

4.Viale alberati e piazze

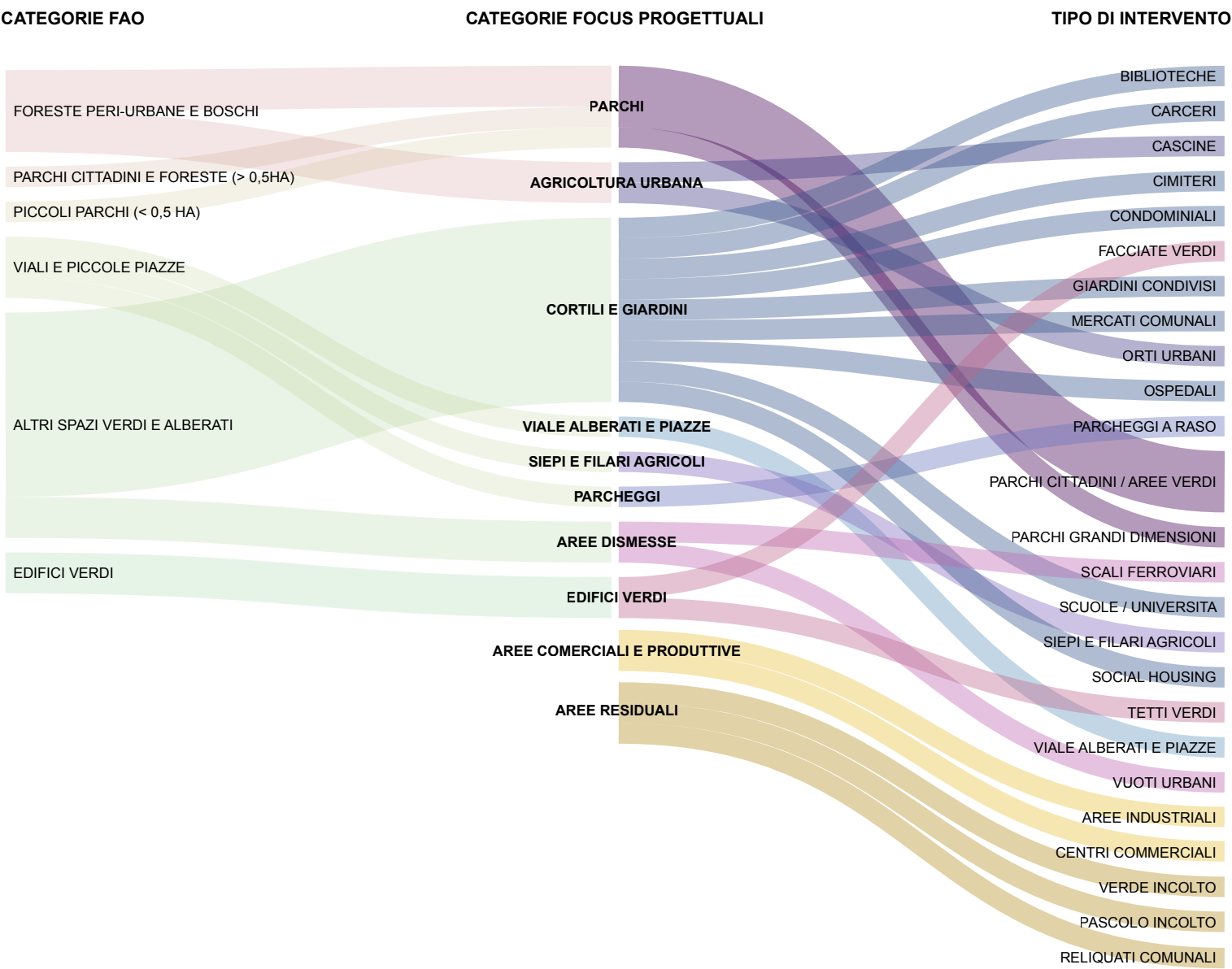
5.Siepi e filari agricoli

6.Parcheggi a raso

7.Aree dismesse

- Vuoti urbani
- Aree da bonificare (Censimento di CMM)
- Scali ferroviari

8.Aree commerciali e produttive



4.1.3. Greener, Healthier, Happier Cities for All: a Call for Action di Stefano Boeri Architetti



**World Forum on
Urban Forests**

Durante il Forum Mondiale delle Foreste Urbane organizzato a Mantova dal 27 al 29 novembre 2018 è stata lanciata la Call per la Forestazione Urbana “Greener, Healthier, Happier Cities for All: A call for Action”:

Noi, progettisti del primo Bosco Verticale a Milano, invitiamo architetti, urbanisti, botanici, agronomi, forestali, arboricoltori, paesaggisti, geografi, etologi, studiosi del paesaggio, tecnici, ricercatori ed esperti in cura del verde e forestazione urbana, operatori immobiliari, amministratori e rappresentanti delle istituzioni locali e della società civile, membri e rappresentanti di organizzazioni internazionali, di agenzie di finanziamento, di università e enti di ricerca e ONG a **considerare che:**

Le città stanno crescendo velocemente e freneticamente. Oltre metà della popolazione del pianeta vive nelle città ed entro il 2050 la popolazione urbana sarà i 2/3 di quella mondiale.

Le città consumano il 70% dell'energia globale, producono il 70% delle emissioni di CO₂, ed emettono tra il 50% ed il 60% dei gas serra mondiali.

Le città oltre alla loro enorme impronta climatica, generano più dell'80% del prodotto interno lordo globale, sono centri di innovazione e creatività, ricerca ed educazione.

Le città sono in pericolo, sono le prime vittime dei profondi cambiamenti che esse stesse stanno generando. Il 70% delle città sta già subendo gli effetti dei cambiamenti climatici. Oltre il 90% delle aree urbane è sulla costa e rischia di scomparire entro i prossimi 100 anni se il livello del mare continuerà ad alzarsi. La continua espansione delle aree urbanizzate è già la maggiore causa della drammatica perdita di biodiversità a cui stiamo assistendo, e le città diventeranno un ambiente ostile per la specie umana se i livelli di inquinamento non si abbasseranno.

Affermiamo che:

- Essendo le città la causa, le città devono essere il luogo in cui trovare soluzioni agli effetti del cambiamento climatico sull'ecosistema planetario.
- Le città saranno il luogo in cui la battaglia contro il cambiamento climatico verrà vinta o definitivamente persa.
- Le città, per invertire il cambiamento climatico, dovranno produrre valori ecosistemici, implementare Nature-Based solutions, assorbire CO₂ e produrre ossigeno, produrre energia pulita e diventare il terreno di prova per una crescita innovativa e sostenibile.
- Oggi più che mai alberi e foreste sono una componente vitale di comunità sane, vivibili e sostenibili in tutto il mondo. Le foreste urbane aiutano a definire un senso del luogo e del benessere in cui le persone vivono, lavorano, giocano e imparano. In quanto abitanti delle città, il nostro benessere ed i nostri mezzi di sussistenza dipendono dai servizi prodotti dagli ecosistemi naturali che si trovano dentro ed intorno alle nostre città.
- La Forestazione Urbana, assieme alla corretta pianificazione e alle politiche di sostenibilità ambientale, è uno degli strumenti che permette alle città di rispondere alla sempre più impellente richiesta di combattere le cause del cambiamento climatico all'interno della città stessa, rendendola quindi una città resiliente.
- Le Foreste Urbane apportano un contributo distintivo e talvolta unico all'infrastruttura verde a livello territoriale.
- La Foresta Urbana aiuta a regolare il clima urbano riducendo l'effetto Isola di Calore, fornendo ombra, intercettando il forte vento, e rinfrescando le aree pubbliche attraverso il processo di evapotraspirazione. Questi servizi riducono i costi energetici in termini di riscaldamento e raffreddamento degli edifici.
- La Foresta Urbana ha un effetto mitigante sul cambiamento climatico immagazzinando e sequestrando CO₂ nei tessuti degli alberi e degli arbusti urbani.
- La Foresta Urbana regola la qualità dell'aria in città attraverso normali processi biotici rimuovendo il particolato derivante dal trasporto e dalla combustione di combustibili fossili. Gli alberi vicini alle principali infrastrutture di trasporto attenuano l'inquinamento acustico, controllano l'abbagliamento e la riflessione delle aree urbane, contribuiscono alla salute dell'uomo e riducono i livelli di stress e ansia.

- La Foresta Urbana intercetta le precipitazioni e rallenta il deflusso dell'acqua, riducendo così il ruscellamento ed i rischi di allagamento.
- La Foresta Urbana è un elemento chiave per la bonifica dei suoli inquinati. Le radici degli alberi aiutano a migliorare la qualità e l'idrologia del suolo urbano, aumentando il potenziale di idratazione, stoccaggio e ricarica delle acque sotterranee. In questo modo la foresta urbana contribuisce alla salute dell'ecosistema urbano complessivo.
- La Foresta Urbana offre una forte attrattiva visiva e paesaggistica sia ai quartieri residenziali che a quelli commerciali. Questi servizi migliorano i valori delle proprietà e riducono i tempi di sfritto, supportano l'economia dei visitatori, e possono essere utilizzati come strumento di rigenerazione urbana.

Abbiamo il dovere di lasciare un mondo più sano, equo, sostenibile e resiliente alle generazioni future, in quanto cittadine e cittadini, noi ci impegniamo a:

- Promuovere e attuare azioni di Forestazione Urbana, moltiplicando la presenza di foreste a alberi nelle città piantando l'albero giusto nel posto giusto,
- Proteggere e aumentare le superfici permeabili e verdi della città,
- Trasformare i tetti delle città in prati e orti,
- Trasformare pareti perimetrali e barriere urbane in facciate verdi,
- Trasformare vuoti e cortili urbani in oasi verdi,
- Promuovere gli orti comunitari ed implementare l'agricoltura urbana,
- Utilizzare le radici degli alberi per decontaminare i terreni inquinati,
- Creare una rete di corridoi verdi (viali alberati, alberi di strada ...) per collegare parchi, foreste ed edifici verdi,
- Moltiplicare il numero di edifici verdi,
- Creare nuovi parchi, giardini, foreste e boschi orbitali dentro e intorno alle nostre città.

Riteniamo che la nostra azione collettiva in quanto cittadine e cittadini, assieme alla società civile, alle imprese e alle istituzioni locali, nazionali e internazionali potrà consentire di vincere le grandi sfide connesse al cambiamento climatico.

La Forestazione Urbana deve diventare una priorità nell'agenda internazionale dei governi e delle istituzioni internazionali e locali.

Unisciti a noi, è tempo di agire.



4.2. I benefici della Forestazione Urbana e Peri-Urbana

Gli alberi, gli arbusti e la vegetazione in generale forniscono alle aree urbane un'ampia gamma di benefici e servizi ecosistemici (ESS) ambientali, economici, sociali e sanitari, all'interno e intorno alle città (Nowak et al., 2008; Elmqvist et al., 2013).

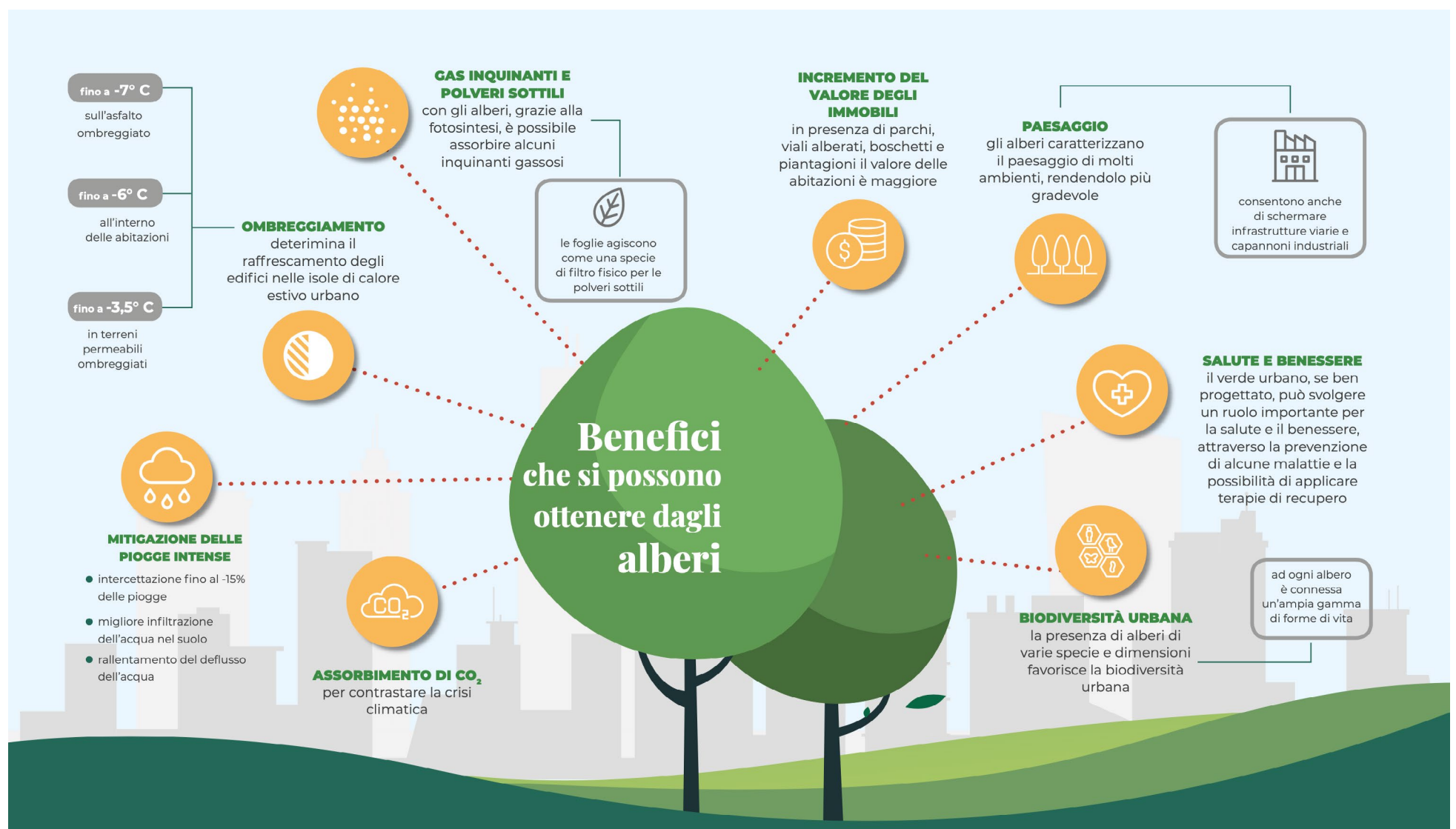
La riduzione delle emissioni climalteranti è uno di questi: gli alberi e la vegetazione funzionano da pozzi di carbonio (carbon sink) stoccando ed assorbendo CO₂ per via stomatica. Inoltre contribuiscono al miglioramento del microclima grazie al loro effetto di mitigazione dell'isola di calore urbano (urban heat island) e di coibentazione e riparo dal vento, permettendo così un risparmio energetico degli edifici grazie a un maggiore comfort interno ed un minor utilizzo dei condizionatori e riscaldamento.

Un altro servizio ecosistemico è la mitigazione dell'inquinamento atmosferico, la vegetazione contribuisce alla rimozione degli inquinanti atmosferici (NO_x, SO_x, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}) assorbendoli tramite gli

stomi o catturando le polveri sottili sulla superficie delle foglie. Molte specie sono anche in grado di assorbire gli inquinanti presenti nel suolo grazie al fenomeno di fitodepurazione.

Gli alberi e la vegetazione hanno anche un'azione di mitigazione dell'inquinamento acustico, forniscono habitat naturali con un conseguente incremento della biodiversità locale, migliorano il paesaggio urbano e periurbano ed il loro valore può anche essere quantificato economicamente, come descritto più puntualmente nei paragrafi successivi.

Questi molteplici benefici, basati sull'evidenza, guidano le città del mondo ad espandere i loro programmi di rimboschimento, di pianificazione, cura degli alberi e selvicoltura, riconoscendo esplicitamente il ruolo fondamentale degli ecosistemi urbani e periurbani in quanto fornitori sostenibili di molteplici servizi e benefici.



Fonte: Regione Emilia-Romagna (2020) Mettiamo radici per il futuro. Linee guida per iniziare con il piede giusto. P. Mori, F. Salbitano, G. Vacchiano

4.2.1 Benefici Ambientali

- La capacità delle chiome degli alberi di **intercettare fino al 15% delle precipitazioni** e la maggiore infiltrazione garantita da suoli non impermeabilizzati, contribuiscono a rallentare e ridurre il deflusso superficiale delle acque piovane nei contesti urbani. (Fonte: AlberItalia)
- Nelle aree urbane il posizionamento strategico degli alberi può **ridurre la temperatura dell'aria di 2°- 8°C**. (Fonte: AlberItalia)
- Il **risparmio energetico** prodotto dagli alberi in ambiente urbano e periurbano è un fattore che ha una maggiore incidenza nell'abbattimento della CO2 rispetto all'assorbimento e allo stoccaggio di carbonio, soprattutto in aree caratterizzate da estati calde e aride. (Fonte: Rosenfeld, A.H., Akbarib, H., Romma, J.J., Pomerantz, M., 1998. *Cool communities: strategies for heat island mitigation and smog reduction*. *Energy and Building*, 28: 51-62.)
- Un albero adulto in ambiente urbano può **incorporare nel legno**, nelle condizioni migliori, **una quantità di carbonio pari a 10-20 kg di CO2 ogni anno**, contribuendo così a mitigare il cambiamento climatico. Le piante infatti, assorbendo anidride carbonica nel processo di fotosintesi, fissano il carbonio nella propria biomassa e nel suolo, che sono vere e proprie riserve di carbonio (carbon stock) sulla superficie terrestre. (Fonte: AlberItalia)
- In uno spazio urbano, delimitato da facciate di edifici completamente coperte da vegetazione, si stima una **riduzione media dei livelli di pressione sonora** di circa 4-5 dB, a 125 Hz, e di circa 8-9 dB a 4000 Hz. (Fonte: Smyrnova et al. 2011)
- Gli alberi urbani di grandi dimensioni **filtrano gli inquinanti urbani e il particolato fine**. (Fonte: FAO AlberItalia)
- Gli alberi **forniscono habitat, cibo e protezione a piante e animali, arricchendo così la biodiversità urbana**. Gli alberi possono fornire cibo sotto forma di frutta, noci e foglie. Il legno può essere usato come combustibile per cucinare e riscaldarsi. (Fonte: FAO AlberItalia)

4.2.2 Benefici Economici

- **Ogni dollaro speso per piantare e prendersi cura di un albero della comunità produce benefici che vanno da due a cinque volte l'investimento**: benefici che includono aria più pulita, minori costi energetici, migliore qualità dell'acqua e controllo delle acque piovane e aumento dei valori delle proprietà. (Fonte: U.S. Forest Service, 2011)
- Alberi e foreste negli Stati Uniti hanno rimosso 17,4 milioni di tonnellate di inquinamento atmosferico nel 2010, con effetti sulla salute umana valutati per 6,8 miliardi di dollari, **generando una grande diminuzione della spesa e del rischio sanitario**. (Fonte: Nowak, D.J.; Hirabayashi, S.; Bodine, A.; Greenfield, E. *Tree and forest effects on air quality and human health in the United States*. *Environ. Pollut.* 2014, 193, 119–129, doi:10.1016/j.envpol.2014.05.028.)
- Un'abitazione collocata nelle vicinanze di alberi ha un beneficio economico che va dagli **80€ ai 200€ all'anno sui costi per riscaldamento e raffreddamento**. (Fonte: Rita Baraldi, CNR Bologna);
- Gli alberi opportunamente posizionati intorno agli edifici possono **ridurre del 30% il consumo di aria condizionata** e far **risparmiare il 20-50% dell'energia necessaria per il riscaldamento** (Fonte: USDA Forest Service, FAO AlberItalia);
- La presenza di alberi ed aree verdi nel paesaggio può far **aumentare il valore delle proprietà immobiliari fino al 20%** (Fonte: FAO)
- Creazione di nuovi posti di lavoro green jobs: Gli investimenti nelle infrastrutture verdi sono caratterizzati da un elevato rendimento nel tempo, fornendo **nuove opportunità di lavoro nel settore verde** (Comitato per lo sviluppo del verde pubblico, 2013).

4.2.3 Benefici Sociali

RIDUZIONE DEI CRIMINI:

- Una estesa **mortalità arborea** nei quartieri di Cincinnati, è stata associata all'**aumento di alcuni tipi di criminalità** (Fonte: Kondo, M.C.; Han, S.; Donovan, G.H.; MacDonald, J.M. *The association between urban trees and crime: Evidence from the spread of the emerald ash borer in Cincinnati. Landsc. Urban Plan.* 2017, 157, 193–199, doi:10.1016/j.landurbplan.2016.07.003.)
- A Filadelfia, negli Stati Uniti, la **presenza di copertura arborea** è stata associata a **ridotte aggressioni con armi**, in particolare per i giovani nelle aree urbane a basso reddito. (Kondo, M.C.; South, E.C.; Branas, C.C.; Richmond, T.S.; Wiebe, D.J. *The association between urban tree cover and gun assault: A case-control and case-crossover study. Am. J. Epidemiol.* 2017, 186, 289–296, doi:10.1093/aje/kwx096.)
- Troy et al. hanno scoperto che gli alberi situati su proprietà pubblica hanno avuto un impatto maggiore sulla **riduzione del crimine del 40%** rispetto agli alberi di proprietà privata a Baltimora, negli Stati Uniti. Ci sono stati alcuni risultati

contrastanti; Donovan e Prestemon hanno scoperto che alberi più piccoli e che ostacolano la vista sono associati a un aumento del crimine, mentre alberi più grandi sono stati associati a riduzione del crimine a Portland, negli Stati Uniti. Nel complesso, i risultati indicano che **gli alberi possono ridurre l'incidenza di vari tipi di criminalità** e che i possibili fattori di influenza includono la dimensione, la posizione e lo stato di salute degli alberi. (Fonte: Troy, Austin & Grove, Morgan & O'Neil-Dunne, Jarlath. (2012). *The relationship between tree canopy and crime rates across an urban-rural gradient in the great Baltimore region. Landscape and Urban Planning.* 106. 262-270. 10.1016/j.landurbplan.2012.03.010.)

DIMINUZIONE DELLA SPESA SOCIALE:

- La condivisione di spazi verdi pubblici **aumenta la coesione sociale** e permette il coinvolgimento della gente, anche attraverso le organizzazioni di volontariato. Queste attività rafforzano le relazioni sociali e costruiscono un **forte senso di comunità, riducendo l'isolamento e l'emarginazione**. (Commissione europea, 2016)

4.2.4 Benefici Sanitari

- Trascorrere del tempo tra gli alberi **migliora la salute fisica e mentale** aumentando i livelli di energia, accelerando i tempi di recupero e **diminuendo la pressione sanguigna e lo stress**. (Fonte: FAO Alberitalia)
- **Riduzione della mortalità totale**: un incremento nella copertura della vegetazione dal 15% al 33% ridurrebbe la mortalità dovuta alle ondate di calore tra il 5 ed il 28%. (Fonte: Chen et al., 2014. Fonte: Tiwary, A.; Sinnett, D.; Peachey, C.; Chalabi, Z.; Vardoulakis, S.; Fletcher, T.; Leonardi, G.; Grundy, C.; Azapagic, A.; Hutchings, T.R. An integrated tool to assess the role of new planting in PM10 capture and the human health benefits: A case study in London. *Environ. Pollut.* 2009, 157, 2645–2653, doi:10.1016/j.envpol.2009.05.005. Fonte: Nowak, D.J.; Hirabayashi, S.; Bodine, A.; Hoehn, R. Modeled PM2.5 removal by trees in ten U.S. cities and associated health effects. *Environ. Pollut.* 2013, 178, 395–402, doi:10.1016/j.envpol.2013.03.050.)
- **Miglioramento di gravidanze e nascite**. (Fonte: Prof. Pier Mannuccio Mannucci, Fondazione IRCCS Ca' Granda, 2019)
- **Riduzione dei tumori polmonari**: Gli spazi verdi coperti da alberi nelle zone residenziali registrano una minore prevalenza di tumore ai polmoni (Fonte: Wang, L.; Zhao, X.; Xu, W.; Tang, J.; Jiang, X. Correlation analysis of lung cancer and urban spatial factor: Based on survey in Shanghai. *J. Thorac. Dis.* 2016, 8, 2626–2637, doi:10.21037/jtd.2016.09.10.)
- **Riduzione delle malattie cardiopolmonari**. (Fonte: Prof. Pier Mannuccio Mannucci, Fondazione IRCCS Ca' Granda, 2019)
- **Minore incidenza di problemi respiratori**. (Fonte: Rao, M.; George, L.A.; Rosenstiel, T.N.; Shandas, V.; Dinno, A. Assessing the relationship among urban trees, nitrogen dioxide, and respiratory health. *Environ. Pollut.* 2014, 194, 96–104, doi:10.1016/j.envpol.2014.07.011. Fonte: Rao, M.; George, L.A.; Shandas, V.; Rosenstiel, T.N. Assessing the potential of land use modification to mitigate ambient NO2 and its consequences for respiratory health. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2017, 14, 750, doi:10.3390/ijerph14070750. Fonte: Hirabayashi, S.; Nowak, D.J. Comprehensive national database of tree effects on air quality and human health in the United States. *Environ. Pollut.* 2016, 215, 48–57, doi:10.1016/j.envpol.2016.04.068.)
- **Riduzione di asma**: Quando le esposizioni agli inquinanti sono alte, una grande densità di alberi viene associata ad un numero ridotto di ricoveri in ospedale per attacchi di asma. (Fonte: Alcock, I.; White, M.; Cherrie, M.; Wheeler, B.; Taylor, J.; McInnes, R.; Otte im Kampe, E.; Vardoulakis, S.; Sarran, C.; Soyiri, I.; et al. Land cover and air pollution are associated with asthma hospitalisations: A cross-sectional study. *Environ. Int.* 2017, 109, 29–41, doi:10.1016/j.envint.2017.08.009.)
- **Riduzione di colpi di calore**: l'aumento della copertura arborea e vegetale risulta benefico nel ridurre gli effetti negativi sulla salute dovuti al caldo estremo.
- **Riduzione di casi di sovrappeso e obesità**. (Fonte: Prof. Pier Mannuccio Mannucci, Fondazione IRCCS Ca' Granda, 2019)
- **Riduzione dei disturbi mentali**. (Fonte: Prof. Pier Mannuccio Mannucci, Fondazione IRCCS Ca' Granda, 2019)

4.3. Progettazione di Foreste Urbane e Peri-Urbane

La progettazione di nuove aree forestate in ambiti urbani e periurbani richiede una serie di considerazioni necessarie per la buona riuscita dell'intervento. È importante definire gli obiettivi che si vogliono perseguire, la funzione che la nuova area dovrà assolvere, la tipologia del progetto e indirizzare la scelta delle specie in base ai benefici che si vogliono ottenere, tenendo però sempre in considerazione le caratteristiche del luogo. Il nuovo progetto dovrà integrarsi con il sistema verde esistente, in modo da diventare un nuovo tassello della rete di spazi e connessioni verdi. Fondamentali per la stesura di questo paragrafo sono stati il vademecum del Comitato AlberItalia (2020) "Il posto giusto per gli alberi giusti... contro la crisi climatica" ed il documento della Regione Emilia-Romagna (2020) "Mettiamo radici per il futuro. Linee guida per iniziare con il piede giusto" entrambi di P. Mori, F. Salbitano, G. Vacchiano.

SCELTA DEL LUOGO IN CUI PIANTARE

Per ottenere i benefici apportati dalla piantagione di alberi e foreste urbane, è necessario conoscere approfonditamente il luogo in cui si andrà a piantare. La scelta della loro posizione dovrebbe essere tra le prime decisioni prese nella progettazione complessiva dello spazio costruito, purtroppo però l'ambito urbano è spesso denso e saturo e la scelta delle aree da piantare deriva dall'esclusione di cosa non è già stato occupato da sottoservizi, edifici, strade, marciapiedi. I vincoli e i limiti del sito d'impianto determineranno la scelta della specie che sarà possibile impiegare.

Quando si è individuata l'area disponibile per la piantagione, è necessario ed essenziale rivolgersi ad un esperto in arboricoltura, selvicoltura e/o progettazione del paesaggio, che valuterà prima di tutto se ci sono specie adatte alla suddetta area: l'obiettivo è trovare l'albero più adatto alla stazione disponibile.

Per scegliere le specie giuste per il luogo disponibile, è necessario conoscere le sue caratteristiche.

La valutazione delle sue **caratteristiche micro-climatiche** è la prima da approfondire: l'esposizione, la frequenza e l'intensità e direzione del vento a cui è soggetto, della dinamica della radiazione solare, dell'umidità in assoluto e in relazione ai materiali presenti nei dintorni. È importante anche conoscere il macroclima della zona in cui si va ad intervenire.

Altrettanto fondamentale è la **valutazione del suolo esistente**, per conoscere il tipo di terreno presente. L'osservazione delle piante presenti nei dintorni, soprattutto se nate spontaneamente, può dare delle informazioni molto preziose. In ambito urbano purtroppo il suolo è spesso carente di struttura, essendo composto da un insieme di materiali

accumulati negli anni, che poco hanno a che vedere con un suolo naturale. In questi casi, il suolo manca di nutrienti, minerali, sostanze organiche e ostacola areazione e circuitazione di acqua, senza considerare il fatto che può essere contaminato dalla diffusione di sostanze tossiche, può avere livelli alti di acidità o alcalinità e si può riscontrare la presenza di funghi o batteri dannosi per gli alberi. Per questo, è consigliata la consulenza di un tecnico e l'analisi chimico fisica del terreno urbano individuato. In alcuni casi, se l'area di impianto è stata soggetta al frequente passaggio di mezzi pesanti o al deposito di grandi quantità di materiali per lungo tempo, è necessario intervenire per ridurre il grado di compattazione del suolo con delle lavorazioni specifiche.

Un nuovo albero o un'infrastruttura verde deve prendere in considerazione il sistema delle aree verdi più vicine. La costruzione di **reti verdi** che percorrono tutto l'ambito urbano connettendolo con il territorio più ampio, generando un sistema unico comprendente città, montagna e pianura, è necessaria per far sì che gli effetti benefici della piantagione siano distribuiti in modo equo sul territorio e per tutta la popolazione. Una rete verde ben interconnessa promuove inoltre la conservazione della biodiversità, permettendo ad animali e piante di muoversi all'interno di essa.

SCELTA DELLE SPECIE

Per selezionare le specie più adatte, si possono considerare quattro aspetti fondamentali che definiscono dei criteri di selezione.

Il primo è l'**idoneità dell'albero al sito**. Come spiegato nel paragrafo precedente, si deve valutare attentamente il tipo di area individuata (urbana, periurbana, extraurbana), il tipo di impianto (ad esempio filari urbani, foresta periurbana, piantagione extraurbana o altri), il clima e microclima, le caratteristiche del suolo, lo spazio disponibile rispetto a sottoservizi, infrastrutture o edifici presenti, ma anche rispetto alle altre specie già presenti in loco. Necessario anche prendere in considerazione le esigenze ecologiche e di resistenza ai disturbi della specie.

Il secondo è la **possibilità di ottenere servizi ecosistemici**, individuando i benefici possibili come ad esempio la capacità di fissare CO₂, i valori di comfort termico, la mitigazione e regolazione del microclima, la gradevolezza estetica. La politica di approvvigionamento dovrebbe infatti favorire la piantagione di alberi con bassi carichi di polline vicino a siti altamente vulnerabili come scuole o ospedali, ricercare alberi con attributi noti per il filtraggio di PM₁₀ e PM_{2.5}, selezionare alberi con attributi noti per l'estrazione di inquinanti gassosi e progettare infrastrutture verdi che abbiano una adeguata differenziazione e alternanza di specie

arboree.

Il terzo aspetto fondamentale da tenere in considerazione sono i **disservizi**, alcune specie infatti oltre a portare benefici possono generare anche problemi in ambito urbano, come ad esempio una elevata produzione di polline che può creare disagio, una produzione di frutti che crea complicazioni di gestione e manutenzione dell'area, produzione di odori sgradevoli o di radici che dissestano il manto stradale.

Il quarto aspetto è la **resilienza ai cambiamenti climatici** della specie scelta. In base alle caratteristiche di determinati contesti è di fondamentale importanza selezionare specie che resistano al gelo o alla siccità, a temporanei allagamenti del sito, a malattie e parassiti o a temperature elevate.

Quando si pianta un nuovo albero, è fondamentale definire il suo **biovolume disponibile**. Si deve prevedere attentamente la sua crescita in termini di dimensioni nel tempo, in modo da non generare un problema futuro: alcune specie possono raggiungere svariati metri di altezza. Bisogna predisporre le migliori condizioni del suolo e dello spazio aereo in modo che le radici e la chioma abbiano lo spazio necessario per svilupparsi e crescere. Di seguito riportiamo delle tabelle estratte dal documento della Regione Emilia-Romagna (2020) "Mettiamo radici per il futuro. Linee guida per iniziare con il piede giusto" in cui si propongono distanze ideali di riferimento a cui porre le specie. Una buona regola generale è quella di non piantare alberi arbusti a meno della metà della distanza indicata da abitazioni o infrastrutture per evitare di dovere intervenire con drastiche potature.

Alberi		
Nome scientifico	Nome comune	Distanza tra 2 piante (m)
<i>Acer campestre</i> L.	Testucchio, loppo, acero campestre	8 - 10
<i>Acer platanoides</i> L.	Acero riccio	10 - 12
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Ippocastano	12 - 16
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano nero	12 - 16
<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino bianco	8 - 10
<i>Celtis australis</i> L.	Bagolaro	12 - 15
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frassino maggiore	12-15
<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	6 - 10
<i>Fraxinus oxycarpa</i> Bieb. ex Willd.	Frassino ossifillo	8 - 12
<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	12 - 16
<i>Platanus x acerifolia</i> (Aiton) Willdenow	Platano	15 - 18
<i>Populus alba</i> L.	Pioppo bianco, gattice	10 - 12
<i>Populus nigra</i> L.	Pioppo nero	10 - 12
<i>Prunus avium</i> L.	Ciliegio	10 - 12
<i>Pyrus pyraister</i> Burgsd.	Pero peruggino	3 - 4
<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio, elce	10 - 15
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	Rovere	12 - 16
<i>Quercus robur</i> L.	Farnia, ischia	15 - 18
<i>Salix alba</i> L.	Salice bianco	12 - 15
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Farinaccio, sorbo montano	6 - 10
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Ciavardello, Sorbezzolo	6 - 10
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	15 - 18
<i>Ulmus minor</i> Miller	Olmo campestre	12 - 16

Fonte tabella: Regione Emilia-Romagna (2020) Mettiamo radici per il futuro. Linee guida per iniziare con il piede giusto. P. Mori, F. Salbitano, G. Vacchiano

DISSERVIZI

ALBERI, BIODIVERSITÀ E BIOSICUREZZA

Gli alberi favoriscono la biodiversità, la ricchezza di specie collegate alla loro presenza dipende dalle dimensioni e dal tipo delle foglie, dall'altezza e dimensione delle piante, dalla loro età, dalla struttura e dall'ambiente in cui sono piantati. Il numero di specie associate agli alberi solitamente aumenta con l'aumentare delle specie arboree presenti e dal numero di anni di vita di queste ultime in una determinata area geografica.

Generalmente le specie autoctone contribuiscono alla biodiversità più di quanto possano fare le specie esotiche, tuttavia nei centri urbani queste ultime svolgono un ruolo importante nella diversificazione della popolazione arborea grazie alle loro caratteristiche di resistenza alle difficili condizioni in cui si trovano a vivere. Bisogna fare attenzione però a non introdurre specie arboree esotiche invasive che possano avere un impatto negativo sulla biodiversità, causare danni ambientali ed economici: il sopravvento di specie invasive può portare al declino di una o più specie autoctone.

TIPOLOGIE DI FORESTAZIONE

Tipologia: Bosco

- Utilizzo materiale vegetale di qualità autoctono con certificato di provenienza
- Densità di impianto: tra 1800 a 3200 piante per ettaro
- Utilizzo delle tipologie di alberi e arbusti forestali che costituiscono il querco-carpinetto con fasce ecotonali erbacee ed arbustive
- Utilizzo degli accessori necessari alla difesa delle piante forestali ed al contenimento delle erbe infestanti (protezioni per il fusto, bacchetta di segnalazione e tappetino pacciamante)
- Impegno alla manutenzione per almeno 5 anni e comunque fino al 2030 garantendo la vitalità del bosco
- Certificazione secondo gli standard PEFC o FSC (scegliere)

Tipologia: Fascia boschiva

- Spessore minimo di 6 metri di almeno tre file parallele
- Utilizzo materiale vegetale di qualità autoctono con certificato di provenienza
- Utilizzo delle tipologie di alberi e arbusti forestali che costituiscono le fasce ecotonali erbacee ed arbustive
- Utilizzo degli accessori necessari alla difesa delle piante forestali ed al contenimento delle erbe infestanti (protezioni per il fusto, bacchetta di segnalazione e tappetino pacciamante)

- Impegno alla manutenzione per almeno 5 anni garantendo la vitalità della fascia boschiva
- Densità di impianto: tra 3000 a 5000 piante per ettaro
- Certificazione secondo gli standard PEFC o FSC (se esiste la tipologia)

Tipologia: Alberi in filare o isolati in contesto urbano

- Utilizzo materiale vegetale di qualità impiegando di norma specie autoctone con certificato di provenienza o naturalizzate (in questo caso la scelta deve essere adeguatamente motivata)
- Impegno alla manutenzione post-impianto per 5 anni garantendo la vitalità della pianta
- Manutenzione per tutta la vita vegetativa secondo il calendario agronomico e adottando le soluzioni a ridotto impatto ambientale per il contenimento di eventuali patologie attraverso la sottoscrizione delle linee guida per la manutenzione delle alberature in contesto urbano
- Un albero messo a dimora e coltivato in modo corretto e che non presenti difetti o alterazioni di varia natura non necessita, di norma, di potatura. La potatura è un intervento che riveste carattere di straordinarietà e deve essere limitata alla sola rimozione delle porzioni di chioma secche o di quelle lesionate o alterate da attacchi parassitari e da danni meccanici o meteorici.
- Gli interventi di potatura dovranno essere effettuati rispettando i criteri del Regolamento d'uso e tutela del verde pubblico e privato
- Distanze minime d'impianto tra le piante definite come segue, secondo le classi di grandezza:
 - Prima grandezza (h >25m a maturità) 10-12 metri
 - Seconda grandezza (h 15-25 metri a maturità) 8-10 metri
 - Terza grandezza (h 8-15 metri a maturità) 6-8 metri
 - Quarta grandezza (h <8 metri a maturità) 4-6 metri
 - Distanza minima da strade, binari, percorsi ciclabili o pedonali e infrastrutture in genere
 - Prima e seconda grandezza: 3-4 metri
 - Terza grandezza: 2-3 metri
 - Quarta grandezza: 1,5 metri
 - Posizionamento dell'albero o filare a sud del percorso adiacente

Tipologia: Macchia boschiva mesofila

- Definizione: struttura non lineare, costituita da essenze arboree ed arbustive autoctone, caratteristica di ambienti con terreni ben drenati.
- Obiettivo: incremento delle formazioni boschive;
- Funzioni Ecologiche:
 - Area di sosta e di rifugio per la fauna (vertebrata e invertebrata);
 - Corridoio ecologico per il passaggio di specie animali e vegetali;

- Ecosistema-filtro per le sostanze inquinanti (gas di scarico, fertilizzanti inorganici), assorbimento della CO2 atmosferica, ecc...

Le specie utilizzate dovranno essere scelte fra quelle indicate e di provenienza certificata. Sono vietate le cultivar florovivaistiche, gli ibridi e le sottospecie. Le fasi di progettazione, messa a dimora e monitoraggio dovranno essere redatte e seguite da un tecnico professionista.

Dalla messa a dimora dovrà essere prevista l'irrigazione, la fertilizzazione, la potatura sanitaria e la manutenzione ordinaria per 5 anni, con sostituzione delle fallanze superiori al 10% di anno in anno.

La superficie minima dovrà essere, compatibilmente con quella a disposizione, pari o superiore a 2.000 metri quadrati e larghezza non inferiore a 25 metri;

Tipologia: Macchia boschiva di nuova dimora

- Struttura: Alternanza di specie in modo da creare un gruppo eterogeneo; disposizione delle essenze secondo schema irregolare.
- Sesto d'impianto delle essenze arboree minimo di 2,5 m e massimo di 4 m.
- Sesto d'impianto delle essenze arbustive minimo di 1,5 m e massimo di 2,5 m.
- La densità minima complessiva dell'impianto deve essere di 2.000 piante per ettaro.

Tipologia: Macchia boschiva igrofila

- Definizione: struttura costituita da essenze arboree ed arbustive autoctone, caratteristica di ambienti con terreni umidi o idromorfi.
- Obiettivo: incremento delle formazioni boschive, rarefatte nel territorio della pianura padana.
- Funzioni ecologiche:
- Area di sosta e di rifugio per la fauna (vertebrata e invertebrata);
- Corridoio ecologico per il passaggio di specie animali e vegetali;
- Ecosistema-filtro per le sostanze inquinanti (gas di scarico, fertilizzanti inorganici), assorbimento della CO2 atmosferica.

Le specie utilizzate dovranno essere scelte fra quelle di provenienza certificata. Sono vietate le cultivar florovivaistiche, gli ibridi e le sottospecie.

Le fasi di progettazione, messa a dimora e monitoraggio dovranno essere redatte e seguite da un tecnico professionista. Dalla messa a dimora dovrà essere prevista l'irrigazione, la fertilizzazione, la potatura sanitaria e la manutenzione ordinaria per 5 anni, con sostituzione delle fallanze superiori al 10% di anno in anno.

La superficie minima dovrà essere, compatibilmente con quella a disposizione, pari o superiore a 2.000 metri quadrati e larghezza non inferiore a 25 metri;

Tipologia: Vegetazione lungo fossi e canali

- Definizione: fascia di vegetazione igrofila che delimita naturalmente o artificialmente fossi e canali irrigui attivi.
- Funzioni ecologiche:
- Corridoio ecologico per il passaggio di specie animali e vegetali;
- Implementazione dell'entomofauna (soprattutto farfalle e imenotteri impollinatori di piante spontanee e coltivate);
- Barriera frangivento;
- Barriera antipolvere e antirumore;
- Fitodepurazione (assorbe e "metabolizza" percolati, abbate il carico organico e protegge dagli inquinanti il suolo e i corpi idrici).
- Struttura:
- Lato verso il corpo idrico: Doppia fascia arborea costituita da un filare con piante disposte in modo eterogeneo e sfalsato (a scacchiera)
- Lato verso la campagna: Fascia arbustiva costituita da un filare a sesto d'impianto fitto.
-

Tipologia: Filare Mesofilo

- Definizione: struttura lineare, con alberi ed arbusti autoctoni, caratteristica di ambienti con terreni ben drenati.
- Obiettivo: incremento delle formazioni vegetate lineari, rarefatte nel territorio agroindustriale;
- Funzioni ecologiche:
- Area di sosta e di rifugio per la fauna (vertebrata e invertebrata);
- Corridoio ecologico per il passaggio di specie animali e vegetali;
- Ecosistema-filtro per le sostanze inquinanti (gas di scarico, fertilizzanti inorganici), assorbimento della CO2 atmosferica;
- Implementazione dell'entomofauna (soprattutto farfalle e imenotteri impollinatori di piante spontanee e coltivate);
- Barriera frangivento;
- Barriera antipolvere e antirumore.

Le specie utilizzate dovranno essere scelta tra quelle di provenienza certificata.

Sono vietate le cultivar florovivaistiche, gli ibridi e le sottospecie.

Le fasi di progettazione, messa a dimora e monitoraggio dovranno essere redatte e seguite da un tecnico professionista.

Dalla messa a dimora dovrà essere prevista l'irrigazione, la fertilizzazione, la potatura sanitaria e la manutenzione ordinaria per 5 anni, con sostituzione delle fallanze superiori al 10% di anno in anno.

Tipologia: Filare interpodereale o siepe campestre

- Definizione: struttura lineare, con alberi e/o arbusti autoctoni, frapposta a campi coltivati o a lato di viabilità secondaria, con spessore proprio, cioè non costituita

da una semplice siepe lineare di confine.

- Diverse tipologie:

- Fascia arborea doppia o singola, con piante disposte in modo eterogeneo e sfalsato (a scacchiera);
- Doppia fascia arbustiva a sviluppo naturaliforme, costituita da essenze a portamento alto-arbustivo;
- Filare arboreo semplice, mono o plurispecifico, con sesto d'impianto tra 5 e 12

Le specie utilizzate dovranno essere scelte fra quelle di provenienza certificata. Sono vietate le cultivar florovivaistiche, gli ibridi e le sottospecie.

Le fasi di progettazione, messa a dimora e monitoraggio dovranno essere redatte e seguite da un tecnico professionista.

Dalla messa a dimora dovrà essere prevista l'irrigazione, la fertilizzazione, la potatura sanitaria e la manutenzione ordinaria per 5 anni, con sostituzione delle fallanze superiori al 10% di anno in anno.

4.4. Casi studio globali di Forestazione Urbana

1. Melbourne, Australia

In breve: Raddoppio del Tree Canopy e potenziamento della diversità delle specie arboree.

Il Caso di Melbourne è un esempio positivo di interazione tra visione e piano operativo. Il Piano prevede il raddoppio del Tree Canopy, il potenziamento della diversità delle specie arboree e la creazione di una piattaforma web, la mappa della foresta urbana di Melbourne, con l'obiettivo di diffondere una maggiore consapevolezza sull'importanza delle foreste urbane e allo stesso tempo creare consenso e partecipazione attiva rispetto ai piani di piantumazione programmati dalla municipalità.



Obiettivi

- **Aumento della Tree Canopy** - Aumentare la Tree Canopy pubblica dal 22% al 40% entro il 2040.
- **Aumento della diversità delle specie arboree** - La foresta urbana sarà composta per non più del 5% della stessa specie di albero, non più del 10% di un genere e non più del 20% di una famiglia.
- **Migliorare la salute della vegetazione** - Il 90% degli alberi della città di Melbourne sarà in salute entro il 2040.
- **Migliorare l'umidità del suolo e la qualità dell'acqua** - I livelli di umidità del suolo saranno mantenuti ad un buon livello per permettere una crescita sana della vegetazione.
- **Migliorare l'ecologia urbana** - Proteggere e migliorare la biodiversità che contribuisce a un ecosistema sano.
- **Informare e consultare la comunità** - La comunità avrà una più ampia comprensione dell'importanza della foresta urbana, aumenterà la sua connessione ad essa e si impegnerà per il suo processo di evoluzione.
- **Raddoppiare la presenza di tetti verdi, freddi o solari** - con una previsione al 2030 di 37,5 ettari di tetti verdi su un totale di superficie a tetto di 880 ettari.

Sfide Odierne

In questi anni la città sta affrontando diverse sfide, che riguardano principalmente i temi del cambiamento climatico, l'aumento della popolazione e il sempre crescente fenomeno dell'isola di calore.

La città si sta confrontando con una serie di problematiche legate alla forestazione urbana, che riguardano:

- l'invecchiamento degli alberi della foresta, che richiede una maggior manutenzione e che diminuisce il valore ambientale dell'ecosistema;
- la scarsa qualità e permeabilità del suolo, derivante sia dalla forte siccità che caratterizza la zona ma anche dallo scarso assorbimento delle superfici del costruito;

- l'aumento dei fenomeni meteorologici estremi uniti a episodi di forte siccità, legati al cambiamento climatico;
- l'incremento del fenomeno dell'isola di calore, causato dalla alta capacità di assorbimento delle superfici urbane, unitamente al sistema di trasporto motorizzato e alla scarsa copertura verde degli spazi della città (Il 22% della municipalità è coperto da alberi, il restante 78% è esposto direttamente all'irraggiamento solare);
- l'aumento della popolazione unito alla densificazione del costruito, che porterà il numero degli abitati del 2011 a raddoppiare entro il 2030 (208.000), e potrebbe ridurre la presenza del verde nella città, diminuendo la permeabilità dei suoli e aumentando la pressione sugli spazi pubblici che dovranno contenere sempre più attività.

Principi e Strategie di forestazione urbana

E' la prima volta che la città elabora un piano strategico per la Forestazione urbana, frutto di un iter di dialogo e collaborazione durato due anni, che ha coinvolto la municipalità, numerosi stakeholders, istituzioni accademiche locali e internazionali, associazioni di cittadini ecc.

Lo scopo del piano è creare una foresta urbana resiliente, sana e diversificata.

L'approccio al tema della forestazione diventa quindi olistico, al fine di integrare questo elemento in maniera strutturale all'interno dell'evoluzione della città. Le strategie delineano lo sviluppo di un paesaggio adattabile, che risponde ai bisogni dei cittadini e ne garantisce la salute e il benessere, con la prospettiva più ampia di rendere la città stessa più salubre, sostenibile e vivibile.

I principi che guidano la strategia riguardano principalmente:

- Mitigazione e adattamento al cambiamento climatico. Costituzione di una foresta urbana resiliente, che

possa continuare a prosperare in un clima che cambia radicalmente; incremento della varietà di specie arboree per massimizzare la resilienza contro parassiti e malattie; aumento della biomassa per favorire lo stoccaggio e la cattura di CO₂.

- Riduzione del fenomeno dell'isola di calore.

Incremento della Tree Canopy per ombreggiare, raffrescare e ridurre l'assorbimento e l'emissione di calore nell'ambiente costruito; sviluppo di spazi pubblici per migliorare il comfort termico e massimizzare i benefici per la salute; permeabilizzazione dei suoli per aumentare l'infiltrazione nel terreno e consentire la massima evapotraspirazione.

- Design per la salute e il benessere.

Pianificazione e gestione della foresta urbana per garantire la longevità degli spazi verdi per le generazioni future; creazione di spazi pubblici ben progettati, per incoraggiare l'attività all'aria aperta, la connessione sociale, il riposo e l'esercizio fisico.

- Creazione di ecosistemi più salubri.

Potenziamento degli ecosistemi sani per garantire massimo beneficio in termini di aria, acqua e suolo; espansione e miglioramento della diversità biologica e strutturale.

- Progettazione per l'integrazione culturale e la vivibilità. Progettazione di spazi che riflettano l'identità e il carattere della città e dei suoi abitanti; creazione di spazi di riconnessione con la natura, aumentando il senso di appartenenza al luogo.

- Maggiore attenzione alla gestione delle risorse idriche.

Promozione di tecniche innovative per la progettazione urbana sensibili all'acqua (rain gardens, bioswales, serbatoi di stoccaggio sotterraneo e biofiltraggio); utilizzo fonti d'acqua alternative per l'irrigazione al fine di ridurre l'utilizzo di acqua potabile;

controllo del deflusso delle acque piovane, sostituendo le superfici impermeabili con materiali porosi per ridurre l'assorbimento di calore e favorire la ritenzione di umidità del suolo.

* Posizionamento della città come driver della Forestazione urbana.

Incremento dell'attività di ricerca sulla Forestazione Urbana nello stato; sensibilizzazione e coinvolgimento dei cittadini nei processi decisionali e nella comprensione delle potenzialità e dei benefici della tematica.

Le strategie e gli obiettivi che la città persegue sono:

Strategia 1: Aumento della Tree Canopy.

Obiettivo: dal 22% di oggi al 40% entro il 2040.

Azioni: Analisi e identificazione di aree a bassa tree canopy; creazione di condizioni migliori per la messa a dimora delle piante per garantirne il massimo rendimento; selezionare di specie più appropriate per ciascuna località, in base ai vincoli spaziali e climatici e al carattere dell'abitato; monitoraggio della progettazione

urbana al fine di garantire fruibilità pedonale e salubrità degli spazi piantumati; promozione della conservazione di spazi aperti su terreni privati;

Strategia 2: Aumento della varietà di specie della foresta urbana.

Obiettivo: la foresta urbana sarà composta da non più del 5% di ogni specie arborea.

Azioni: semina basata sulle "Linee guida per la diversità forestale urbana" della città di Melbourne; Monitoraggio costante verso le minacce e gli attacchi da parassiti e agenti patogeni; incremento della diversità strutturale nella foresta urbana attraverso l'implementazione di facciate e tetti verdi, oltre alla piantumazione dei viali; aumento della varietà di vegetazione attraverso la piantumazione di arbusti.

Strategia 3: Miglioramento della salute della vegetazione.

Obiettivo: il 90% degli alberi della città sarà resa sana entro il 2040.

Azioni: controllo annuale per ogni albero nella città; selezione di specie robuste e resistenti ai potenziali effetti dei cambiamenti climatici e dell'urbanizzazione; copertura del fabbisogno idrico di tutta la vegetazione, in particolare durante l'estate; rimozione di asfalto e calcestruzzo laddove possibile e sostituzione con superfici permeabili per incoraggiare una crescita sana delle radici per alberi più grandi; sviluppo di un piano di gestione della salute e longevità degli alberi, con l'obiettivo di fornire indicazioni per la gestione della diversità e dei rischi per la salute delle foreste.

Strategia 4: Potenziamento dell'umidità del suolo e della qualità dell'acqua.

Obiettivo: I livelli di umidità del terreno verranno mantenuti ad un livello ottimale per la crescita delle piante.

Azioni: miglioria delle strutture a terra per consentire l'ossigenazione e il movimento dell'acqua, a beneficio delle radici degli alberi ; creazione fonti idriche alternative per tutti i principali parchi e viali alberati della città.

Strategia 5: Incremento dell'ecologia urbana.

Obiettivo: Proteggere e migliorare il livello di biodiversità, per contribuire al mantenimento di un ecosistema sano. Azioni: sviluppo di una strategia di ecologia urbana e biodiversità in collaborazione con il Centro di ricerca australiano per l'ecologia urbana (ARCUE, Università di Melbourne); integrazione della biodiversità e dell'ecologia urbana all'interno della pianificazione; potenziamento della connettività ecologica attraverso corridoi forestali urbani lungo le strade e bio-collegamenti tra spazi verdi più ampi; sviluppo di paesaggi urbani produttivi, ove possibile negli spazi pubblici, ma principalmente in aree verdi private.

Strategia 6: Informazione e sensibilizzazione

della comunità sulle tematiche della forestazione urbana.

Obiettivo: la comunità potrà acquisire una più ampia comprensione sul tema della forestazione urbana, aumenterà la sua connessione ad esso e si impegnerà attivamente nel processo di evoluzione.

Azioni: coinvolgimento attivo della cittadinanza nelle decisioni progettuali riguardanti lo sviluppo delle aree verdi; utilizzo di strumenti innovativi per la disseminazione delle strategie di forestazione urbana; allineamento con altre strategie per garantire un maggiore impatto, aumentare i campi di ricerca e sviluppare relazioni con i proprietari terrieri privati; sviluppo di indicatori di salute e benessere per valutare il contributo della forestazione urbana alla salute dell'uomo.

Benefici per l'ambiente, la comunità e l'economia

La città di Melbourne comprende circa 70.000 alberi localizzati su suolo pubblico e approssimativamente 20.000 in aree private. La strategia delinea una serie di benefici riguardanti la forestazione urbana, che coinvolgono aspetti ambientali, economici, culturali e politici. Dal punto di vista ambientale, la forestazione urbana garantisce ombreggiamento e raffrescamento alla città, controlla con l'apparato radicale i flussi di acqua piovana e i carichi di nutrienti che finiscono nei nostri corsi d'acqua, riduce l'inquinamento atmosferico limitando le emissioni di gas serra e di particolato, incrementa la biodiversità e la ricchezza ecosistemica. Dal punto di vista della comunità che abita la città, la forestazione urbana crea identità locale, aumentando la coesione tra i cittadini, incoraggiando uno stile di vita più salutare, fornendo un collante sociale naturale e uno spazio di aggregazione utile anche alla salute. Dal punto di vista economico infine, la forestazione urbana riduce notevolmente il consumo energetico della città, aumentando il valore delle proprietà, diminuendo i costi per la salute e costituendo un simbolo positivo della municipalità.

La mappa interattiva della Foresta Urbana di Melbourne

Il dataset creato dalla municipalità di Melbourne è uno strumento digitale ed interattivo aperto a tutta la cittadinanza. Grazie all'infografica accattivante e le molteplicità delle funzioni, è uno strumento che si presta bene sia per essere usato come strumento di lavoro da parte della municipalità (per controllare lo stato di salute di ciascun albero, prevedere manutenzioni, potature o sostituzioni) sia la cittadinanza (per la facilità con cui il sito può essere interrogato su più scale, per il messaggio educativo in riferimento all'importanza della foresta urbana, per la possibilità di inviare una reclamo riferito ad un albero specifico per un danneggiamento o altro).

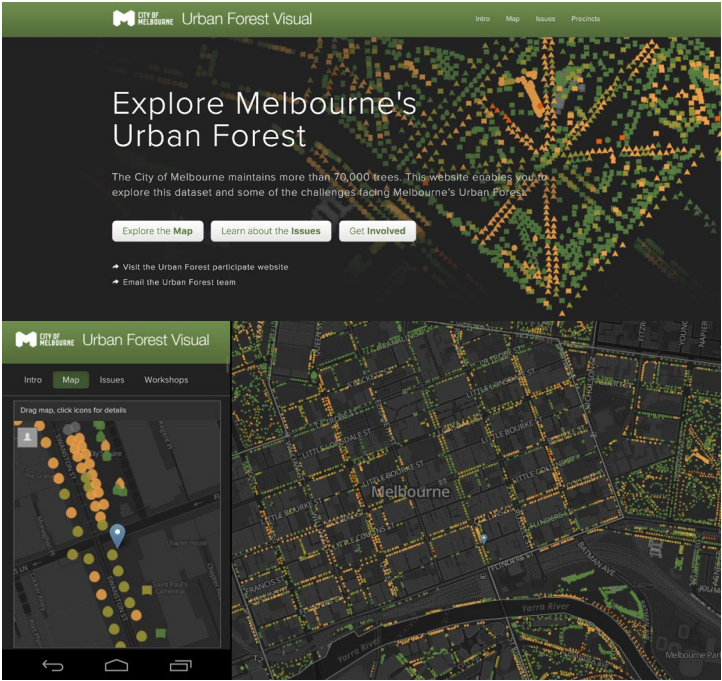
Uno strumento che può essere usato sulla mappa

è "l'aspettativa di vita dell'albero". Attraverso questo strumento la mappa si colora con tonalità diverse a cui corrisponde uno stato della vita dell'albero. Le tre principali sfumature indicano uno stato di salute in verde, uno stato a rischio e uno stato in declino, in arancione e rosso. Questo è uno strumento di immediata lettura sullo stato di salute della foresta urbana di Melbourne, che dà immediatamente un'idea, anche all'utente meno esperto, sullo stato di salute e di diversità degli alberi in città.

Un altro strumento che è possibile visualizzare sulla mappa è il programma di piantumazione previsto dalla municipalità (Street tree planting activity time frame), che permette di individuare non solo le aree su cui avverranno le piantumazioni ma anche le tempistiche, la durata degli interventi, previste per ciascun piano. Il Piano prevede interventi fino al 2024, con maggiore priorità nei confronti di quelle aree che hanno: maggior numero di persone considerate "vulnerabili", aree con una bassa percentuale di tree canopy, aree considerate come hot spot con una temperatura media annuale maggiore rispetto ad altre aree, oppure aree con un maggiore bisogno di sostituzioni dovute al raggiungimento della fase finale di vita degli alberi.

Il sito permette inoltre un affondo educativo sull'importanza della diversità delle specie e l'analisi dei rischi, oltre che una serie di diagrammi che permettono di comprendere il futuro andamento di crescita della Tree Canopy, ovvero della copertura totale delle chiome arboree di tutta la città. La municipalità prevede di arrivare ad una copertura del 40% entro il 2040, partendo dal 23% (al 2012).

La percentuale di Tree Canopy è stata calcolata attraverso l'uso di due strumenti: Lidar e ortofoto. La Tree Canopy è un utile strumento per misurare la capacità e l'abilità della foresta urbana di produrre benefici per la comunità e per l'ambiente.



2. Barcellona, Spagna

In breve: Creazione di una infrastruttura verde e blu e ampliamento delle connessioni tra il sistema esistente e le nuove aree verdi.

Barcellona adotta strategie generali che possono essere considerate valide un po' per tutte le città europee, dunque fornisce una valida guida per approcciarsi alla tematica relativa alla costruzione di una solida infrastruttura verde e blu all'interno del tessuto urbano. Il Piano di Barcellona, oltre a definire un protocollo di strategie definisce anche un piano d'azione, delineando così un modello, una vera e propria infrastruttura, che però non è più intesa come complemento, ma piuttosto come elemento strutturale dello sviluppo futuro della città.



Introduzione

Il programma della città è pensato come strumento strategico per definire le sfide, gli obiettivi e gli impegni del governo municipale riguardo alla conservazione del verde e della biodiversità, e per stabilire un ruolo attivo dei cittadini nella dissimilazione e nella cura del patrimonio naturale.

La biodiversità urbana è un vero e proprio ecosistema con un suo valore e una sua presenza all'interno del tessuto cittadino, creando una rete di connessioni verdi che garantiscono varietà in flora e fauna, oltre a fornire grandi benefici in termini ambientali a tutto il costruito.

Simile al concetto delle connessioni verde è quello della green infrastructure: un network di spazi naturali a diversa vocazione (parchi, giardini, terreni produttivi ecc), che garantisce alla città diversi servizi ecologici, ambientali e socio-economici. Il patrimonio naturale perciò, costituito dall'unione di questi diversi habitat ed ecosistemi, diventa elemento da proteggere e conservare, e punto cardine di tutta la strategia del piano di Barcellona; tutto questo, con l'obiettivo di rendere la città più resiliente e adattabile ai propri sviluppi, e garantire la convergenza tra sviluppo urbano e naturale, potenziando l'impatto positivo di entrambi.

L'infrastruttura ecologica e la sua continuità all'interno del tessuto urbano vengono potenziate, al fine di garantire benefici ecosistemici per la città e i suoi abitanti, e aiutando a definire una serie di parametri per il monitoraggio e l'implementazione delle strategie all'interno del tessuto cittadino consolidato.

Infrastrutture verde, biodiversità e città

In relazione a Barcellona nello specifico, sono state definite diverse tipologie di area per rappresentare con precisione l'infrastruttura verde della città. Esse sono: spazio aperto naturale, area fluviale, costa, foresta, parco, giardino, piazza, orto, strada alberata, strada paesaggistica, stagni e laghi, tetti e facciate verdi. Al fine di valutare i benefici offerti da questi spazi,

sono state prese in considerazione alcune delle loro caratteristiche: qualità dell'habitat, qualità biologica, qualità ambientale, qualità sensoriale e interesse culturale. Inoltre, a ciascuna caratteristica è stata fornita una serie di parametri per valutarne l'impatto in termini quantitativi.

Barcellona possiede un patrimonio naturale notevole, grazie alla massiccia presenza della catena montuosa della Serra de Collserola, che sorge sopra la città.

Ci sono poi, parchi e giardini di dimensione considerevoli nel centro della città, che occupano una superficie totale di 1.076 ettari e costituiscono una parte importante dell'infrastruttura verde urbana.

Con circa 153.000 unità e oltre 150 specie poi, gli alberi urbani costituiscono una quota parte importante dell'infrastruttura verde della città. Il verde privato, infine, che occupa una superficie di circa 740 ettari, fornendo anch'essa un importante contributo all'ecosistema urbano.

Nel complesso, Barcellona può contare su più di 3600 ettari di infrastruttura verde, di cui quasi 1100 ettari in verde urbano, che equivale al 35% della superficie totale della città.

Gli obiettivi al 2050 e il piano strategico

Il Piano ha come obiettivo per il 2050 una città in cui natura e sviluppo urbano interagiscano e si rafforzino reciprocamente, garantendo il potenziamento e la connessione tra le diverse componenti dell'infrastruttura verde urbana.

Una città connessa anche a livello regionale, con una forte resilienza, in cui la biodiversità venga preservata e rafforzata, per incrementarne i benefici anche per le future generazioni.

Gli obiettivi del piano affrontano diversi punti:

- Preservare e valorizzare il patrimonio naturale della città e prevenire la scomparsa di specie e habitat.
- Raggiungere la quantità massima di infrastrutture verdi e garantirne la connettività.

- Ottenere il numero massimo di servizi sociali e ambientali da infrastrutture verdi e biodiversità.
- Fare progressi nella sensibilizzazione della società verso i temi del verde e della biodiversità.
- Rendere la città più resiliente di fronte alle sfide future, come il cambiamento climatico.

In base a questa visione, il piano è organizzato in dieci linee strategiche, alle quali corrispondono diverse azioni volte a rafforzare e dare valore all'infrastruttura verde e alla biodiversità della città:

- **Conservare il patrimonio naturale della città**, sviluppando protocolli di conservazione della biodiversità, monitorando da una parte le attività che possono avere un impatto sulla biodiversità negli spazi pubblici, e dall'altra elaborando piani d'azione per la conservazione di flora e fauna di particolare interesse.
- **Concepire l'infrastruttura verde per garantire la connessione a tutte le aree della città, per trasformarla in un unico sistema urbano.** Il network dei corridoi verdi e delle aree naturali già esistenti verrà collegato a tutta l'area metropolitana, rendendo il verde il driver principale per lo sviluppo di Barcellona.
- **Progettare la città e i suoi spazi verdi tenendo conto dei servizi ambientali e integrando i criteri per migliorare la biodiversità**, con un controllo migliore del microclima urbano, intervenendo nel ciclo dell'acqua e fornendo sostegno agli habitat urbani. Verranno implementate diverse azioni, che riguardano la permeabilizzazione degli spazi pubblici, la diversificazione delle specie arboree nei viali e manutenzione potenziata per le aree a rischio siccità.
- **Creare nuovi spazi per la natura e incrementare la presenza dell'infrastruttura verde all'interno del tessuto urbano.** Barcellona ha una struttura molto compatta, e questo implicherà azioni che mirino al potenziamento del verde esistente, al fine di migliorarne l'habitat, fornendo loro una vegetazione più abbondante, matura e stratificata e espandendo le infrastrutture verdi ai vari tipi di spazi della città. Le azioni riguarderanno l'aumento della biomassa presente negli spazi pubblici, la promozione di tetti e facciate verdi e la rinaturalizzazione dei vuoti urbani.
- **Gestire parchi, giardini e altri spazi verdi con criteri di sostenibilità ed efficienza**, promuovendo la biodiversità, riducendo la domanda di acqua nelle aree verdi, operando azioni di controllo dei parassiti e delle malattie, usando i terreni più adatti e infine implementando procedure di gestione e manutenzione su misura per ogni tipo di vegetazione.
- **Preservare e potenziare il patrimonio naturale**, soprattutto all'interno dei giardini storici.
- **Incrementare le conoscenze per la gestione e la conservazione delle infrastrutture verdi e della biodiversità**, monitorando l'impatto del cambiamento climatico sull'ambiente naturale urbano, e incrementando la conoscenza scientifica e la sensibilizzazione della cittadinanza sulle tematiche

di sostenibilità e infrastruttura verde. Verranno implementati sistemi di monitoraggio del verde urbano, creando una classificazione e una mappatura del patrimonio naturale della città, e verranno potenziati gli organi amministrativi e di ricerca legati alle tematiche, anche al fine di quantificare con precisione il fabbisogno d'acqua e manutenzione del sistema del verde di Barcellona.

• **Diffondere la conoscenza delle infrastrutture verdi e della biodiversità e dei loro valori**, promuovendo la formazione e sviluppando strategie di sensibilizzazione forti, utilizzando gli spazi verdi anche come luogo di apprendimento oltre che di aggregazione, aiutando i professionisti a migliorare le proprie conoscenze sui temi dell'infrastruttura verde e della biodiversità.

• **Promuovere gli spazi verdi come luoghi per la salute e il divertimento** e promuovere il coinvolgimento dei cittadini nella loro creazione e conservazione, considerando chi li utilizzerà gli spazi e le attività che si svolgeranno come criteri guida per la progettazione. Le azioni riguarderanno la creazione di un piano sociale per l'uso delle aree verdi urbane, l'aumento dei servizi all'interno dei parchi, l'apertura al pubblico del verde privato in alcune occasioni, l'incremento di orti condivisi e giardini produttivi nella città.

• **Rafforzare la leadership locale, il networking** e l'impegno per la conservazione delle infrastrutture verdi e della biodiversità, rafforzando la leadership locale e le reti, potenziando il dialogo tra istituzioni e associazioni coinvolte nella conservazione della biodiversità e delle infrastrutture verdi nella città. Lo scopo è rendere Barcellona un benchmark verde e una best practice globale, e incrementare la collaborazione degli stakeholders all'interno delle tematiche del verde e della conservazione del patrimonio naturale.

Oltre a definire un protocollo d'azione, il piano stesso delinea un modello di rete urbana verde e, di conseguenza, una città in cui l'infrastruttura verde non è più intesa come complemento, ma piuttosto come elemento strutturale dello sviluppo.

Questo modello è sviluppato sulla base di due concetti chiave, connettività e rinaturalizzazione, ed è definito mediante due strumenti:

da una parte un network di corridoi verdi urbani, per costituire una rete reale, robusta e funzionale; dall'altra, da una serie di aree potenziali, distribuite all'interno del tessuto cittadino, adatte alla rinaturalizzazione.

Soprattutto riguardo a queste ultime, la città ha individuato diversi spazi urbani che, una volta naturalizzati, andranno ad incrementare ulteriormente la presenza e la connessione dell'infrastruttura verde. I vuoti urbani rappresentano i primi spazi da colonizzare con il verde; i viali e le strade della città possono aumentare la propria quota verde, con conseguenti benefici per i cittadini; tetti e facciate possono costituire nuovi elementi verdi della città, spazi produttivi per la comunità e contenitori di attività salutari e sostenibili; le strade e i viali della città, opportunamente protetti e

rinverditi, possono diventare luoghi di condivisione e aggregazione; i parchi urbani possono aumentare la biodiversità e l'interesse dei cittadini verso i temi del verde e della sostenibilità.

Le azioni

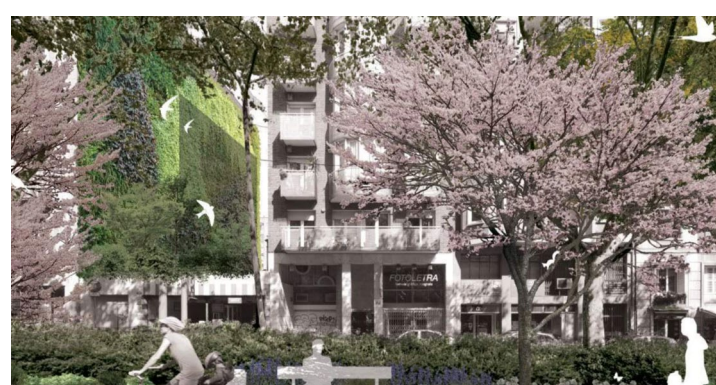
1. Sviluppare protocolli di conservazione della biodiversità per aree di maggiore interesse e attuare linee guida associate.
2. Attuare misure preventive e correttive per le attività negli spazi pubblici che possono avere un impatto sulla biodiversità.
3. Identificare e attuare misure per preservare la biodiversità nei giardini privati e in altre aree di particolare interesse.
4. Consolidare i programmi di conservazione dei vertebrati.
5. Preparare piani d'azione per la conservazione di flora e fauna di particolare interesse e attuare le linee guida associate.
6. Avviare misure per controllare la flora esotica e invasiva per prevenire e controllare le popolazioni animali invasive
7. Identificare l'infrastruttura verde della città e implementare il network verde attraverso azioni di demineralizzazione dei suoli.
8. Diversificare le specie degli alberi in città.
9. Rinaturalizzare siti di interesse naturale
10. Prevedere un ampliamento dell'area per l'apparato radicale degli alberi su strada.
11. Sviluppare un piano di gestione e manutenzione dei nuovi alberi e piante.

Monitoraggio

Barcellona includerà un sistema di monitoraggio all'interno del Piano, al fine di valutare l'impatto di strategie e azioni sullo sviluppo urbano. Il sistema di monitoraggio misurerà il volume di attività svolto per ogni azione. Il livello di raggiungimento di ciascuna azione sarà classificato, e l'insieme di indicatori valuterà come le condizioni della città si sono evolute a seguito dell'attuazione del piano.

I sistemi di indicatori includono:

- le statistiche ambientali preparate dal governo della Catalogna;
- il rapporto sulla condizione e le tendenze dell'ambiente naturale in Catalogna preparato dall'Ichn (Istituto catalano di natura Storia);
- la strategia locale e i sistemi di indicatori per la preservazione e l'aumento della biodiversità elaborati dalla rete di governo locale della biodiversità,
- gli indicatori di semplificazione della biodiversità europea 2020 elaborati dall'Agenzia europea dell'ambiente;
- l'indice di biodiversità della città o l'indice di Singapore derivanti dalla convenzione sulla diversità biologica firmata a Rio nel 1992.



3. Madrid, Spagna

In breve: Soluzioni di forestazione urbana con elevato potenziale di replicabilità, interventi di agopuntura urbana su tre scale: città, quartiere ed edificio.

In questo caso la municipalità si è affiancata ad un consulente ingegneristico della portata di ARUP per sviluppare un atlas di azioni NBS (Nature Based solutions) che la città può adottare per adeguarsi ai futuri scenari, considerando anche il cambiamento climatico (aumento delle temperature, effetto isola di calore, gestione delle acque ecc.). Queste azioni hanno la funzione di dare una linea guida di buone pratiche sia per il singolo cittadino, sia per la municipalità. Gli interventi possono essere applicati su tre diverse scale: città, quartiere ed edificio.



Panoramica

Il piano si colloca all'interno di una visione più ampia, che coinvolge i temi della gestione delle risorse energetiche (sono stati sviuppati una serie di documenti tra cui il bilancio energetico della città, lo sviluppo di mobilità ed energia, la gestione del costruito e delle nuove installazioni) e delle misure di adattamento al cambiamento climatico (è stato redatto un inventario delle emissioni, un'analisi per individuare le criticità e vulnerabilità della città, uno studio sul microclima all'interno del tessuto urbano, programmi di compensazione e di sensibilizzazione verso il tema).

Più specificatamente nell'ambito dell'adattamento agli effetti del cambiamento climatico a livello locale, la municipalità ha sviluppato una visione basata sull'innovazione e sulla rigenerazione urbana, attraverso nature-based solutions. Con questo obiettivo sono state individuate 16 soluzioni con elevato potenziale di replicabilità, applicabili all'interno della città mediante piccoli interventi di agopuntura urbana.

Vengono inoltre descritte diverse best practices riguardanti l'implementazione di queste soluzioni a livello globale.

Il progetto mira a creare un sistema di soluzioni alla scala urbana, in cui gli interventi si colleghino tra loro e mettano in comunicazione i grandi spazi verdi e gli elementi naturali di Madrid. Un sistema di infrastrutture verdi e blu ben sviluppato, che colleghi lo spazio pubblico, i parchi, le aree naturali e gli edifici con tetti e facciate verdi, contribuendo nel complesso alla resilienza della città contro i cambiamenti climatici.

Obiettivi

- L'utilizzo di Nature Based Solutions come strategie di adattamento al cambiamento climatico.
- Aumento di tetti verdi per edifici pubblici.
- Aumento delle facciate verdi nelle aree dense della

città.

- Adattamento al cambiamento climatico attraverso la riattivazione e l'implementazione degli spazi verdi pubblici.
- Incremento delle superfici permeabili.

16 Soluzioni

1. Facciate verdi

Data la forte crescita e densificazione della città, le facciate verdi diventano importanti per garantire una parte di verde per quartieri e abitazioni.

Muri e facciate, una volta rinaturalizzati, contribuiranno a migliorare la qualità dell'aria e ad assorbire parte dell'inquinamento acustico, proteggendo le strutture degli edifici dallo sbalzo termico e mitigando l'impatto degli eventi meteorologici più gravi.

Manutenzione e gestione rimangono temi di grande importanza, uniti ad un'attenta selezione delle specie vegetali per la messa a dimora.

Alcune soluzioni sono già state implementate in altre città spagnole (Vegitecture a Barcellona, una struttura di facciata verde svincolata dalla struttura portante dell'edificio, gestita da un sistema di irrigazione indipendente).

2. Coperture verdi e sostenibili

Il tema delle coperture verdi coniuga al suo interno molteplici benefici per l'ecosistema urbano: da una parte provvede all'isolamento degli edifici da agenti atmosferici e picchi di temperatura, dall'altra contribuisce alla corretta gestione delle risorse energetiche (soprattutto quando unito ad un impianto ad energia solare, il tetto verde incrementa il rendimento dei pannelli riducendo la temperatura della copertura e facendo da filtro per l'acqua piovana; questa doppia soluzione in copertura viene definita "biosolar roof").

3. Sviluppo urbano resiliente

Lo sviluppo della città in modo resiliente, passa attra-

verso l'elaborazione di diverse soluzioni, che mirano a migliorare la performance dei quartieri e delle residenze nell'adattarsi e mitigare gli effetti del cambiamento climatico. E' fondamentale che le strategie di sviluppo urbano vadano in questa direzione, per migliorare il benessere dei cittadini e le condizioni dell'ecosistema urbano.

4. Tetti raffrescanti

Una soluzione semplice e pragmatica proposta dalla città, riguarda la ridipintura delle coperture con colorazioni chiare, che riflettano i raggi solari e schermino l'edificio dall'innalzamento della temperatura.

5. Naturalizzazione delle infrastrutture

Le grandi arterie autostradali, e il sistema di connessione e viabilità pubblica, possono essere convertiti in grandi parchi lineari, creando nuove aree verdi per la città e i suoi abitanti. La strategia può essere implementata anche all'interno dei vuoti urbani o delle connessioni ormai obsolete, migliorando la qualità dell'aria e mitigando l'inquinamento che il traffico produce.

6. Piantumazione della viabilità

Aumentare la copertura degli alberi e lo spazio verde è un elemento chiave delle reti verdi, con effetti positivi sulla qualità economica e sociale dei quartieri.

Le strade alberate possono incoraggiare le persone a cercare modi alternativi di trasporto e perseguire stili di vita più sani. L'ecologizzazione stradale può portare ad un maggiore senso di appartenenza alla comunità.

7. Rinaturalizzazione di argini e coste

La gestione delle acque è un tema che ricopre un ruolo cardine per il corretto sviluppo urbano. Nel tempo, molte città hanno dovuto deviare o coprire i propri corsi d'acqua per fare spazio a nuove edificazioni.

Rigenerare l'infrastruttura blu significa riportare in città benefici diversi, tra cui una migliore protezione verso le alluvioni, aumento di biodiversità e incremento nella gestione delle acque grige.

8. Permeabilizzazione delle superfici

Superfici più permeabili aiuteranno la città a fronteggiare meglio gli eventi meteorologici estremi e la gestione delle precipitazioni improvvise, con un impatto visivo positivo. La rinaturalizzazione spontanea delle superfici impermeabili è un tema di innovazione, poiché predilige uno sviluppo vegetale naturale piuttosto che una piantumazione regolata e ornamentale.

9. Agricoltura urbana

L'agricoltura urbana può essere implementata sui tetti, all'interno delle aree dismesse e negli spazi interstiziali tra gli edifici, ottimizzando l'uso dello spazio urbano. L'agricoltura urbana aumenta il senso di appartenenza della comunità verso il proprio quartiere, incentivando l'economia circolare e la produzione km 0, includendo scuole e case di cura. L'agricoltura urbana può fornire

benefici educativi e terapeutici.

Alcune città stanno sviluppando strumenti digitali, con lo scopo di costruire un network di aree urbane coltivabili e accessibili alla cittadinanza.

10. Piantumazione adattiva

Gli approcci a lungo termine per la creazione di habitat verdi stanno diventando sempre più importanti, al fine di rendere l'ecosistema urbano resiliente ai mutamenti ambientali. Una selezione attenta di specie arboree e arbustive locali è quantomai necessaria, al fine di garantire un verde pubblico e privato resistente e duraturo.

11. Bonifica e ri-naturalizzazione delle aree in degrado

Le aree dell'infrastruttura sociale, note come "equipamientos", sono spesso lasciate inutilizzate e abbandonate a causa del cambiamento demografico e del decadimento. Ri-naturalizzare queste zone, con la partecipazione attiva della cittadinanza, può rinvigorire i quartieri riportando questi luoghi alla loro vocazione di spazi per l'aggregazione, incrementando il benessere e il senso di appartenenza delle comunità che abitano nelle zone limitrofe.

Le tecniche di piantumazione che richiedano poca gestione, insieme al coinvolgimento diretto dei cittadini, sono i driver fondamentali per l'incremento di questa pratica.

12. Forestazione urbana

Numerosissimi sono i benefici che le foreste urbane, soprattutto se composte da specie locali, possono portare alla città. Esse infatti aumentano la diversità della flora e della fauna locali, preservano gli habitat naturali e possono essere utilizzate per fornire compost naturale, oltre ad essere un efficace strumento per il controllo del fenomeno dell'isola di calore, assicurare stoccaggio e smaltimento degli inquinanti, e aumentare la resilienza della città agli eventi meteorologici estremi. Le foreste urbane offrono alle comunità spazi in cui interagire, mantenersi sani e sfuggire allo stress.

13. Ombreggiamento stagionale

Nella progettazione e sviluppo di nuovi quartieri ed edifici, è necessario prendere in considerazione il microclima dell'area per ottimizzare l'efficienza energetica degli edifici e ridurre i costi di gestione. L'utilizzo di strutture temporanee ombreggianti, o l'implementazione di sistemi per la crescita di piante rampicanti, l'ombreggiamento stagionale diventano uno strumento importante per contribuire al controllo del fenomeno dell'isola di calore e dei picchi termici. Allo stesso modo, evitando le specie sempreverdi, il guadagno solare e termico nei periodi freddi viene notevolmente incrementato.

14. Microclima e acqua

L'integrazione dell'acqua all'interno della progettazione

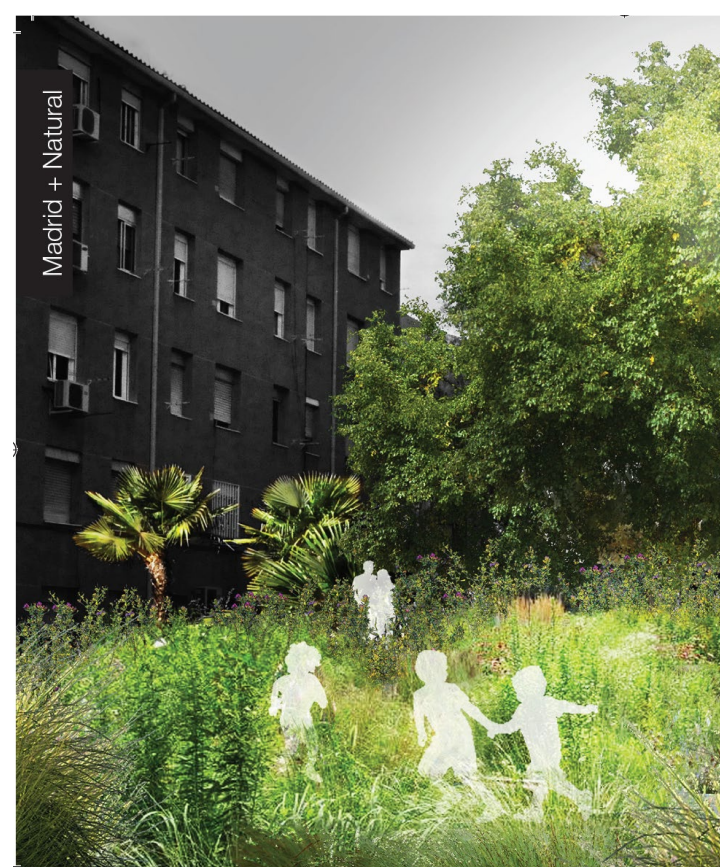
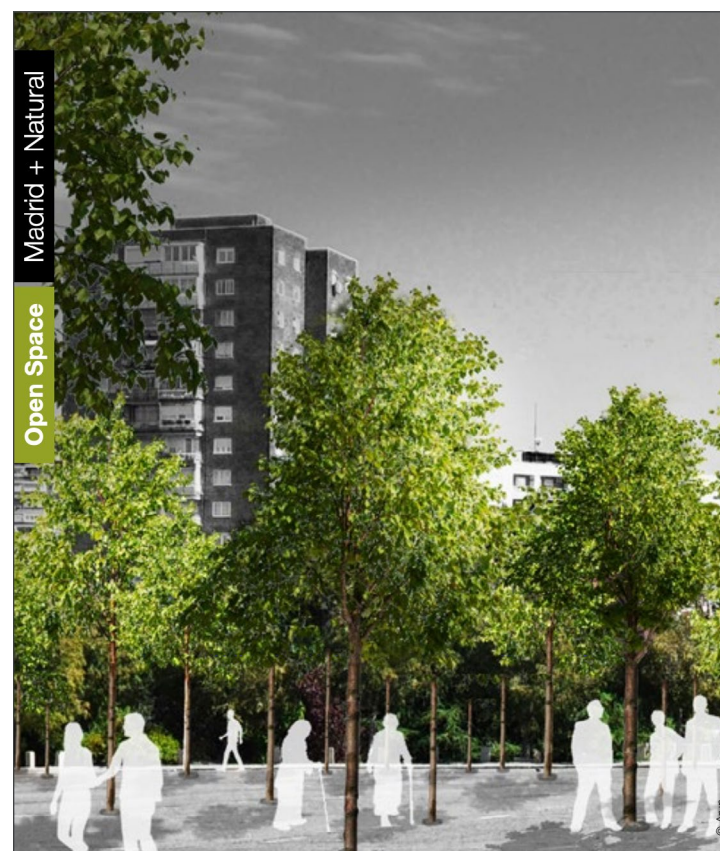
dello spazio pubblico fornisce diversi vantaggi, tra cui un effetto positivo sui microclimi locali. L'acqua può ridurre le temperature e mitigare l'effetto isola di calore urbana.

15. Allagamento controllato

Molte città stanno cercando di ridisegnare i propri corsi d'acqua per renderli più resistenti agli eventi meteorologici estremi dovuti ai cambiamenti climatici. Le aree verdi ricreative e le superfici permeabili possono essere utilizzate come zone cuscinetto per inondazioni temporanee quando necessario. Gli spazi per le inondazioni temporanee dovrebbero essere inclusi nella pianificazione urbana, specialmente quando si progettano nuovi sviluppi nelle aree a rischio di alluvione.

16. Sistemi di drenaggio sostenibili

Sistemi di drenaggio resilienti e sostenibili aiutano le città a gestire meglio gli eventi meteorologici estremi. Simulando la filtrazione dell'acqua naturale, i sistemi di drenaggio sostenibile attenuano l'acqua piovana, facilitano l'assorbimento di acqua rispetto alle superfici impermeabili, e riducono l'inquinamento dovuto al deflusso dell'acqua. L'acqua filtrata può essere riutilizzata per molti scopi, dalla re-iniezione nelle falde acquifere, alle strutture igienico-sanitarie metropolitane / sotterranee, all'irrigazione delle aree verdi della città.



4. Londra, Regno Unito

In breve: Creazione di una Greater London National Park, attraverso una Partnership e l'istituzione di una team di comunicazione e supporto e una Carta del National Park City.

Il caso studio di Londra è un esempio di progetto a scala urbana (proporre Londra come una città-parco nazionale) adottato dalla municipalità ma proposto da un ente esterno ad essa. Il progetto assicurerebbe alla cittadinanza un accesso libero e più facile a spazi verdi di qualità, rendendo il tessuto urbano più verde, migliorando la qualità di aria e acqua con il passare del tempo, migliorando anche la ricchezza, la connettività e la biodiversità degli habitat di Londra avendo come principale obiettivo quello di connettere tutte le aree verdi della città.



Obiettivi

- Aumentare la copertura degli alberi sulla città del 5% entro il 2025.
- Creare una città-parco nazionale.
- Istituire una partnership, con tutti i soggetti interessati, cittadini, enti ed organizzazioni locali, con l'intento di condividere, finanziare e sensibilizzare.
- Istituire un Team di Comunicazione e supporto. La comunicazione avrà sia un output fisico sul territorio, con spazi pop-up, permanenti o mobili di sensibilizzazione, che digitale, con una piattaforma online.
- Promuovere e gestire un Fondo di capitale, per finanziare i progetti e le iniziative in linea con il progetto.
- Creazione di una Carta del National Park City (il 22 Luglio 2019 in un City Hall Summit presieduto dal sindaco Sadiq Khan, Londra è stata dichiarata Città-Parco Nazionale, la prima città al mondo) che tutti i cittadini, oltre che la municipalità e i distretti, potranno firmare e condividere. La Carta è indirizzata anche ai leader delle città di tutto il mondo, stabilendo una visione e delle linee guida per permettere ad altre città di seguire l'esempio di Londra.
- Creazione di un National City Park Foundation, una organizzazione benefica che ha come obiettivo quello di fare da leadership, coordinare e sviluppare la visione, galvanizzare il movimento, creare campagne e fundraising, supportare altre città che vogliano intraprendere lo stesso percorso.

Panoramica

Se da una parte l'Inghilterra può vantare ben 15 parchi nazionali, che ospitano più di 80 milioni di visitatori l'anno e che contribuiscono fortemente al prodotto interno lordo del paese (al pari, ad esempio, dell'indotto proveniente dall'industria aerospaziale), dall'altra è una nazione in cui più dell'80% della popolazione vive nelle città, che coprono una superficie di appena il 7% del suolo nazionale. Londra ospita quasi 9 milioni di abitanti, e pur avendo le proporzioni di una megalopoli è un ecosistema, ricco di infrastrutture verdi e blu com-

poste da giardini, fiumi, parchi, boschi, riserve naturali, canali, prati, e orti (dei 1,572 km² dell'area metropolitana, il 47% è occupato da aree verdi, che ospitano 13000 specie locali in 3000 parchi e 1400 siti di interesse naturalistico. Fonte: Greenspace Information for Greater London).

Con il suo caratteristico patrimonio naturale urbano e culturale, il paesaggio storico e molte opportunità per attività ricreative all'aperto, Londra soddisfa molti requisiti per diventare un Parco Nazionale.

Al fine di coniugare queste due vocazioni nazionali, nel 2015 la città ha dato il via all'iniziativa "Greater London National Park".

Il progetto racchiude in sé diversi scopi, che mirano in generale a creare un precedente unico a livello globale: la creazione di una città-parco nazionale, costituita dal sistema di aree verdi che compone tutta la capitale inglese e dai nuovi sviluppi paesaggistici che andranno via via ad implementarsi.

Il progetto assicurerebbe alla cittadinanza un accesso libero e più facile a spazi verdi di qualità, rendendo il tessuto urbano più verde, migliorando la qualità di aria e acqua con il passare del tempo, migliorando anche la ricchezza, la connettività e la biodiversità degli habitat di Londra; sul medio e lungo periodo poi, questa strategia porterebbe alla costruzione di edifici a vocazione sostenibile e green, attraendo nuove opportunità commerciali e innovative, promuovendo Londra come Capitale mondiale del verde.

La componente partecipativa rimane un fondamentale strumento per la realizzazione dell'iniziativa, che punta a raccogliere prima dell'implementazione, il consenso di due terzi della popolazione.

Capitale Naturale

AECOM, società di progettazione, consulenza e ingegneria di scala globale, ha lavorato in collaborazione con la municipalità, al fine di elaborare una stima sul valore degli ecosistemi di Londra.

La ricerca di AECOM ha preso in considerazione 12

spazi verdi diversi e, laddove possibile, ha calcolato i vantaggi e i benefici derivanti dai servizi ecosistemici che questi spazi portano alla città.

A livello di filtraggio e incremento della qualità dell'aria, ad esempio, lo studio ha evidenziato che in tutta Londra, gli 8,3 milioni di alberi erogano circa 95 milioni di sterline di servizi di filtrazione dell'aria all'anno. Questo è solo in termini di costi diretti per i danni alla salute evitati. L'inquinamento atmosferico costa all'economia del Regno Unito 20 miliardi di sterline all'anno.

Partnership

Parte dell'iniziativa è quella di formare una Greater London National Park City Partnership. Questa nuova partnership lavorerà con la cittadinanza per implementare prima di tutto un nuovo modo di pensare al verde e al suo ruolo all'interno di Londra, aggiungendo un nuovo livello di opportunità - non di burocrazia - alla capitale.

Verrà firmata una Carta, che sarà consultabile, condivisa e partecipata da tutta la popolazione, e i principi che verranno stabiliti al momento dell'implementazione della strategia verranno poi revisionati di anno in anno, al fine di garantirne l'attualità e la coerenza.

Sia i singoli individui che le organizzazioni e associazioni locali, saranno invitati a firmare la Carta e a diventare membri della National Park City Partnership.

La Carta aiuterà la National Park City Partnership a riconoscere, collegare, condividere e finanziare ciò che sta già accadendo a Londra, lavorando al contempo per identificare nuove opportunità, colmare le lacune, e fornire supporto e consulenza.

Gli obiettivi iniziali della Greater London National Park City Partnership saranno quelli lavorare per:

- Assicurare che il 100% dei londinesi abbia accesso libero e facile a spazi verdi di alta qualità
- Collegare il 100% dei bambini di Londra alla natura
- Rendere più della metà del suolo di Londra verde
- Migliorare la qualità dell'aria e dell'acqua della città, anno dopo anno
- Migliorare la ricchezza, la connettività e la biodiversità degli habitat di Londra
- Ispirare lo sviluppo di nuove costruzioni verdi a prezzi accessibili
- Ispirare nuove attività commerciali
- Promuovere Londra come Green World City
- Coltivare un'identità condivisa della National Park City per i londinesi

La partnership sarà attiva su diverse tematiche: la cura, la condivisione di conoscenze e expertise, l'analisi per inquadrare velocemente criticità e opportunità, e creerà inoltre una serie di organi, che lavoreranno per migliorare l'impatto e la comunicazione dell'iniziativa.

The Bank of Good Ideas si occuperà di proporre un toolkit di buone pratiche per il miglioramento dell'ecosistema urbano. Ove possibile, le pratiche verranno implementate per soddisfare anche gli obiettivi stabiliti

dalla municipalità e da altre organizzazioni amministrative, con un approccio bottom up di partecipazione e gestione.

City Rangers fornirà consulenza e formazione, facilitando e sostenendo i cittadini che vogliano implementare azioni e progetti legati alla National Park City. L'organizzazione si occuperà dell'organizzazione di eventi pubblici, e farà da ponte tra investitori, professionisti e cittadini, al fine di creare un network saldo e attivo. Il team di City Ranger offrirà formazione specialistica e consulenza su questioni legali, raccolta di fondi, pubblicità, mediazione proattiva, pratica basata sul collegamento di persone a opportunità. Verrà sperimentato inoltre, un "servizio di adozione" pilota per sostenere le persone che vogliano riattivare spazi privati e pubblici in disuso. Mentre alcuni membri City Rangers saranno dipendenti della National Park City Partnership, molti saranno volontari o inseriti all'interno di organizzazioni partner.

Citizen Rangers avrà il compito di supervisionare le attività di volontariato e di engagement verso i cittadini.

The National Park City Forum sarà un luogo di incontro, sia fisico che virtuale, per discutere del futuro degli spazi della città. Il team coinvolgerà in modo proattivo le comunità locali e cittadine su questioni relative alla National Park City, e introdurrà un servizio di mediazione per comunità e imprese, per promuovere lo sviluppo di spazi pubblici in disuso.

Verrà inoltre istituito un team di Comunicazione e supporto, che avrà la responsabilità non solo di raccontare attraverso i canali media principali l'andamento del progetto, ma anche di identificare e comunicare le sfide rilevanti, celebrare i risultati ottenuti e supervisionare l'evolversi della strategia.

L'iniziativa avrà una sua presenza, sia fisica che digitale, sul territorio. Verranno create le National Park City Rooms: spazi permanenti, pop-up e mobili creati per raccontare le opportunità legate al progetto, ospitare eventi pubblici, condividere pratiche, alimentare il dialogo, offrire lavoro e spazio espositivo a iniziative localizzate, promuovere stili di vita attivi e sostenibili, e sostenere le iniziative legate al progetto. Verrà inoltre attivata una Piattaforma Online, per garantire alla cittadinanza facile accesso, interazione e aggiornamento sulle tematiche inerenti l'iniziativa.

La National Park City Partnership infine, istituirà e gestirà un fondo di capitale, per finanziare progetti in linea con gli obiettivi dell'iniziativa. Il Fondo verrà costituito attraverso donazioni filantropiche e del settore privato. Funzionerà anche come un meccanismo per sostenere la filantropia associativa, collegando iniziative o finanziatori.

La Partnership è pensata per autosostenersi, completamente slegata a livello finanziario, dalla municipalità, con un costo di gestione di circa 4 milioni di sterline l'anno.

Partecipazione e feedback cittadino

In un'indagine operata dalla Lancaster University Management School, più dell'80% dei cittadini interpellati ha risposto positivamente all'iniziativa, convenendo sull'importanza del sostegno politico che un progetto di questa portata dovrebbe ricevere, anche considerando i grandi benefici a livello di ambiente, ecosistema e qualità della vita.

La componente partecipativa dell'iniziativa risulta fondamentale, in quanto rappresenta il punto di partenza per l'attuazione del progetto. Il principio della campagna, quindi, è di ottenere il sostegno di almeno i due terzi dei 649 distretti londinesi, il Sindaco di Londra e l'Assemblea di Londra.

Una volta ottenuto il consenso, si procederà a dichiarare Londra come National Park City, e se ne darà una definizione:

“Un'ampia area urbana, gestita e semi-protetta attraverso mezzi formali e informali, per valorizzare il capitale naturale del suo paesaggio vivente. Una caratteristica distintiva è l'impegno diffuso e significativo di residenti e visitatori verso le decisioni per consentire ai processi naturali di fornire una base per una migliore qualità della vita, per la fauna selvatica e le persone “. Si procederà infine a definire la struttura della Partnership, potrà così iniziare ad implementare tutte quelle azioni e strategie volte alla resilienza, alla messa a sistema delle aree verdi, e alla forestazione urbana.

La Partnership nascerà come un'organizzazione piccola, concentrandosi dapprima sul coltivare la crescita della sua comunità, incoraggiando gli investimenti intellettuali nella Bank of Good Ideas, aumentando la sua squadra di City Rangers e assicurando che abbia un forte team di comunicazione. Col passare del tempo, si ingrandirà, agganciando nuove strutture e programmi di lavoro.

Orizzonte temporale e implementazione

1. Coinvolgimento della cittadinanza attraverso documento, i canali social, eventi e passaparola.
2. Campagna con il supporto pubblico per 434 dei 649 distretti e il Sindaco di Londra, per dichiarare il loro sostegno all'iniziativa.
3. Firma e pubblicazione della Carta della Greater Park National City di Londra.
4. La Carta è firmata da individui e organizzazioni.
5. Costituzione della Partnership di Greater London National Park City.
6. Nomina dei fondatori e amministratori.
8. Nomina dello staff.
9. Avvio delle azioni, i progetti e le strategie verso la Greater London National Park City.

Modelli di finanziamento e governance

Nei primi anni, la Greater City National Park City Partnership costerà circa £ 2 milioni all'anno, che saranno suddivisi equamente tra costi di personale e di progetto.

Formazione e struttura

La struttura della National Park City Partnership sarà basata su un modello di rete flessibile. Creato come un'organizzazione senza scopo di lucro e senza vincoli di capitale, verrà istituito un Consiglio di Amministrazione supportato da un piccolo gruppo esecutivo e da una rete di comunità basate su azioni e organizzatori locali. Prima del suo lancio, individui, gruppi e organizzazioni saranno invitati a diventare membri fondatori della National Park City Partnership e concorderanno la sua Carta e lo Statuto definitivo. Le prime bozze di questi documenti saranno entrambe sviluppate attraverso una consultazione aperta con il pubblico, prima che i progetti finali vengano votati e concordati dai membri fondatori. L'organizzazione sarà costituita da:

- Team esecutivo: responsabile delle decisioni quotidiane di gestione e dell'attuazione dei piani a breve e a lungo termine dell'organizzazione. Un capo della città del parco nazionale gestirà l'unità dello staff e fungerà da collegamento chiave tra i trustee e il personale, le comunità di azione e il pubblico.
- Staff: responsabile della gestione dei progetti.
- Advisory Board: responsabile del corretto svolgimento del progetto e del dialogo con le diverse zone geografiche di implementazione.
- Communities of Practice: Reti di professionisti, ciascuna con il proprio gruppo direttivo, con lo scopo di condividere esperienze, soluzioni, competenze e per proporre pratiche professionali all'Advisory Board. Queste reti includeranno reti di professionisti nei campi di salute, istruzione, ospitalità, arte e design.

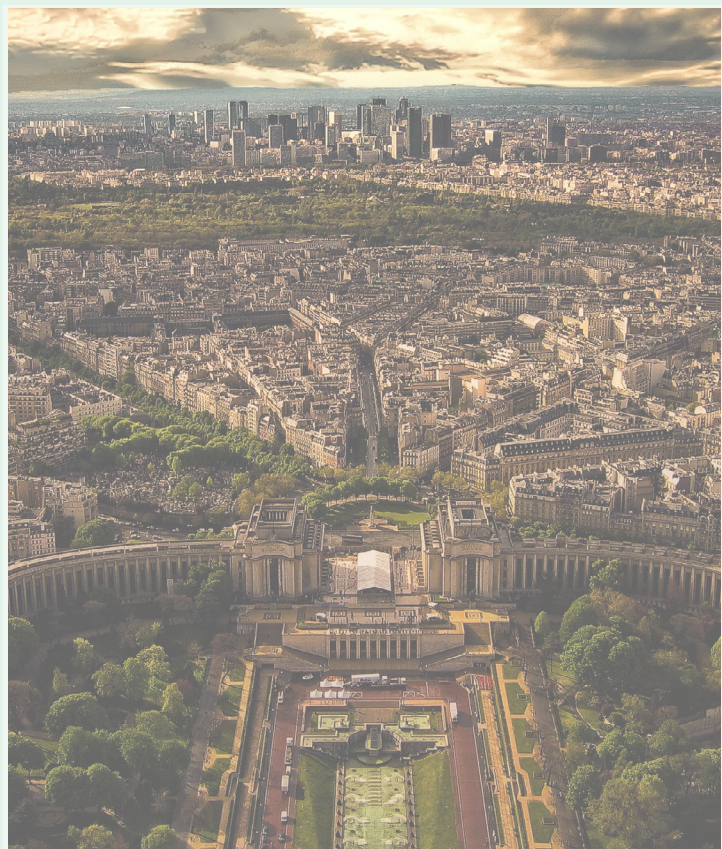
Il National City Park è un luogo fisico, una visione e un movimento; Il National City Park Foundation è una charity nata nel 2017 per supportare le iniziative e fare sensibilizzazione rispetto al progetto e alle tematiche trattate; Il National City Park Partnership è invece nata per riunire tutte quelle organizzazioni e gruppi che fanno parte del network, e che danno una direzione al progetto.



5. Parigi, Francia

In breve: Realizzare 100 ettari di pareti e di tetti verdi

La municipalità di Parigi ha deciso di stilare un programma per raggiungere l'obiettivo dei 20 ettari di pareti e tetti verdi entro il 2020. Il piano prevede che ogni nuovo edificio debba avere almeno un muro o un tetto verde, e che almeno 300 strutture municipali esistenti si adeguino a questa iniziativa. La Municipalità sostiene anche le iniziative che prevedono l'inverdimento di edifici privati attraverso la diffusione di un Supporto Tecnico, guide tecniche e formazione dei consulenti, ma anche con il "Permesso di rivegetare", un permesso che consente di condurre iniziative private di vegetalizzazione dello spazio pubblico. La piattaforma web Vegetalisons.Paris consente di trovare informazioni su ciascun albero, il suo stato di salute e i benefici apportati.



Obiettivi

- Ristrutturazione di parchi e giardini
- Piantumazione di 20.000 nuovi alberi
- L'apertura al pubblico di 30 ettari di giardini
- Lo sviluppo di fattorie didattiche e giardini condivisi
- Creazione di frutteti e orti nelle scuole
- Creazione di 100 ettari di pareti e tetti verdi
- Creazione di 30 ettari dedicati all'agricoltura urbana
- Creazione di "Rues Végétales"
- Vegetazione di 200 punti identificati dai parigini come parte dell'operazione "Du vert près de chez moi"
- Creazione del Permesso di Vegetare
- Lancio delle chiamate per i progetti Parisculteurs
- Sviluppo di giardini condivisi
- Creazione del dispositivo "Un arbre dans mon jardin"
- Creazione di apiari

Panoramica

Il programma "Végétalisons Paris" di vegetalizzazione della città di Parigi persegue un obiettivo ambizioso nel mandato 2014/2020: lo sviluppo della natura e dell'agricoltura urbana in città.

Végétalisons Paris è una piattaforma digitale creata e sviluppata dalla città di Parigi. Si rivolge a tutti i parigini (individui, associazioni, aziende, proprietari terrieri, condomini...) desiderosi di sviluppare nuovi spazi della natura in città.

È concepito come uno spazio collaborativo in cui tutti possono trovare le risorse necessarie per costruire il loro progetto e migliorare il loro approccio.

Rues Végétales

La strategia delle Rues Végétales fa parte delle azioni per portare la natura nel cuore della città densa: la vegetazione favorisce il raffrescamento della città, combatte l'inquinamento atmosferico e riduce lo

scarico delle acque piovane nelle fogne grazie alla permeabilità delle superfici. Nelle Rues Végétales, il traffico è totalmente assente o quasi, le strade sono per i pedoni e per la mobilità dolce.

Queste nuove strade si inseriscono all'interno della rete dei corridoi verdi di Parigi, creando una continuità ecologica che favorisce la biodiversità in città.

Le azioni consigliate per la creazione di Rues Végétales sono:

- Piantumazione di alberi
- Allestimento di pavimentazioni erbose ("lasciare crescere l'erba tra il pavé")
- Vegetalizzazione parziale dei marciapiedi creando strisce di erbose nell'asfalto
- Taglio della superficie del marciapiede ai piedi degli edifici per creare una striscia di terra lungo le facciate
- Creazione di pareti verdi di piante rampicanti
- Allestimento di vasche per piantumazione in legno

Le Rues Végétales vengono immaginate e realizzate in continuo scambio con i cittadini di ogni quartiere, che sono chiamati in prima persona a svolgere delle azioni:

- Riempire i marciapiedi con vasi e fioriere
- Prendersi cura delle piante
- Vegetalizzare le facciate ed i balconi delle proprie case, negozi

Questo nuovo tipo di strada ha l'aspirazione di incoraggiare un nuovo uso dello spazio pubblico, per i residenti e per gli utenti della città.

"Du vert près de chez moi"

Nel 2014, il progetto "Du vert près de chez moi" invitava i parigini ad identificare dei luoghi e degli spazi vicini alle abitazioni che potevano potenzialmente ospitare del verde: arredi urbani, pareti, spazi abbandonati, ecc. Più di 1.500 contributi sono stati inviati tramite l'applicazione DansMaRue, il 3975, il sito Web paris.fr e i consigli comunali.

La gestione degli alberi

La gestione degli alberi parigini si basa su un database, una cartografia e un'applicazione per il monitoraggio ravvicinato degli alberi sul territorio.

Il "Dipartimento degli alberi e del legname" della città di Parigi è responsabile del monitoraggio e della manutenzione di circa 200.000 alberi che vengono ispezionati ogni anno. Il 20% di questi ultimi è oggetto ad un'indagine fitosanitaria dettagliata da parte di tecnici silvicoltori.

Gli alberi della città di Parigi sono mappati e corrispondono a delle coordinate precise, e sono geolocalizzabili tramite un'applicazione. Ogni albero ha la sua carta d'identità informatica che contiene tutte le informazioni relative alla piantumazione, innaffiature, stato di salute, potature, in modo da facilitare la diagnosi in caso di problematiche.

"Un arbre dans mon jardin"

Il Comune di Parigi incoraggia la piantumazione in aree private regalando alberi ai parigini che vogliono piantumare in terra, su terrazzi o coperture, che vogliono sostituire alberi caduti ed aumentare il proprio patrimonio forestale. Ogni richiedente può ottenere un numero di alberi adeguato alle dimensioni del terreno disponibile.

Firmando la carta "un arbre dans mon jardin", i beneficiari si impegnano a prendersi cura degli alberi in modo rispettoso dell'ambiente, a monitorare l'eventuale comparsa di malattie ed a sostituire le piantagioni in caso di deperimento.

Gli alberi provenienti dal vivaio della città di Parigi e proposti per questo progetto sono vari e tra le molte specie disponibili troviamo: l'acero di campagna, l'olmo, il melo da fiore malus triolbata, il pero da fiore, il sorbo.

Creazione di 100 ettari di pareti e tetti verdi

La municipalità di Parigi ha deciso di compiere alcune azioni per raggiungere i 20 ettari di pareti e tetti verdi entro il 2020 sul patrimonio municipale.

- Ogni nuovo edificio deve avere un muro o un tetto verde;
- Almeno 300 strutture municipali esistenti (scuole, asili, impianti sportivi, biblioteche, ecc.) avranno una parete o un tetto verde;
- Muri verdi situati nello spazio pubblico.

La città sostiene anche l'inverdimento degli edifici privato con:

- Supporto tecnico per la rivegetazione: guide tecniche e formazione di consulenti;
- Evoluzione continua del Plan Local d'Urbanisme (PLU);
- Creazione di un "permesso di rivegetare" (Permis de Végétaliser) che consente ai parigini di condurre iniziative private sullo spazio pubblico;
- Creazione della piattaforma web Vegetalisons.Paris.

6. New York, U.S.A.

In breve: 1.000.000 nuovi alberi piantati, grazie ad una leadership impegnata, strategie di marketing e diverse modalità di coinvolgimento della comunità.

L'iniziativa MillionTreesNYC è stata una campagna promossa dall'ex sindaco di New York, M. Bloomberg che aveva come obiettivo quello di migliorare l'intera matrice verde della foresta urbana. Parallelamente ad un forte coinvolgimento politico e della comunità, l'assessorato ai parchi della città di NY ha avviato una mappatura di tutti gli alberi presenti, descrivendone lo stato di salute, dimensioni, specie, ecc., permettendo di creare un database. Il New York City Street Tree Map è uno strumento utile sia per monitorare lo stato della foresta urbana, sia per coinvolgere la cittadinanza in iniziative di piantumazione o di cura degli alberi.



Alberi piantati con l'iniziativa MillionTreesNYC

Alberi su strada: 220.000

Parchi, (riforestazione e paesaggio) e iniziative su altre aree: 480.000

Partner privati: 300.000

Totale: 1 milione di nuovi alberi.

Obiettivi

- Decontaminare le aree dismesse.
- Migliorare l'accessibilità degli spazi verdi per tutti i residenti.
- Diffondere l'iniziativa di piantumazione anche a terreni privati.
- Diffondere l'iniziativa a enti e gruppi locali coinvolgendo tutta la comunità.
- Mettere in gioco diverse modalità di coinvolgimento e stewardship rivolte al cittadino e alle organizzazioni interessate.
- Creare diverse strategie pubblicitarie e di marketing attorno all'iniziativa per un coinvolgimento non solo della comunità ma anche di diversi sponsor.
- Creare una leadership impegnata che ponga il progetto di forestazione come priorità.
- Dare alle aree una priorità per la messa a dimora degli alberi in base alle zone che hanno maggiore necessità.
- Aumentare la Tree Canopy della città, con conseguenze benefiche in termini di salute dei cittadini, qualità dell'aria e riduzione dell'effetto isola di calore.

MillionTrees NYC

MillionTrees NYC è una campagna per piantare un milione di nuovi alberi a New York City. Promossa dal Dipartimento dei Parchi della città di New York, e dall'associazione no-profit New York Restoration Project e inserita all'interno del Piano PlanNYC dall'ex sindaco di New York Michael Bloomberg, questa campagna innovativa aveva l'obiettivo di migliorare l'intera "matrice verde" della foresta urbana newyorkese, attraverso strade, parchi ricreativi, aree naturali,

scuole, campus di edilizia pubblica e cantieri privati. Il Dipartimento che si occupa dei parchi del Comune di NY ha lanciato inoltre un enorme lavoro di mappatura e di descrizione di ogni albero delle strade dei cinque municipi della città: 694.249 alberi (la maggior parte dei 5,2 milioni di alberi della città sono situati nei parchi e nei terreni lasciati allo stato naturale). Questo lavoro di mappatura si è infine tradotto in uno strumento digitale, la New York City Street Map, una mappa digitale ed interattiva che permette di individuare dimensioni, specie, vantaggi economici apportati e benefici ecosistemici (acque meteoriche intercettate, energia immagazzinata, inquinanti assorbiti e riduzione di CO₂).

Nel 2015, grazie all'aiuto del NYRP, di altri partner, dei volontari e di quasi 50.000 newyorkesi che hanno contribuito a piantare alberi nei parchi, nelle strade di quartiere e nei loro cortili, la campagna è riuscita a piantare un milione di alberi. Questo programma è diventato un rinomato modello di greening per le città di tutto il mondo. Ha portato ad una serie di preziose ricerche riguardanti l'importanza della presenza di una foresta urbana in città e ha trasformato ettari di parchi e strade in foreste sane che offrono benefici a tutti i newyorkesi.

Modelli di coinvolgimento

Sono state inoltre definite le diverse modalità di gestione delle foreste urbane per la sopravvivenza delle stesse, rivolgendosi in particolare al cittadino e alle iniziative collettive:

1. Il singolo cittadino può aiutare nella manutenzione degli alberi entrando nella rete delle associazioni che si occupano degli alberi e della manutenzione del verde, oppure può proporsi come singolo volontario o in forma associata con un gruppo di volontari;
2. Il singolo cittadino può proporsi come "Super Steward", e ricevere un training specifico da parte del NYC Parks Staff per poter lavorare in indipendenza,

con rilascio di una licenza.

3. Il programma “Green Neighborhoods” è una iniziativa creata dal team del NYC Parks Stewardship che promuove la cura di giardini, alberi, foreste, aree umide e di altre aree che abbiano valenza dal punto di vista delle risorse naturali e dei servizi ecosistemici, con il coinvolgimento della comunità.

4. Per l'iniziativa di MillionTreeNYC è stato creato un programma di training chiamato MillionTreeNYC Training Program (MTTP), fatto per rafforzare e diversificare la forza lavoro che avrebbe potuto sostenere non solo la campagna di messa a dimora degli alberi ma anche la manutenzione degli stessi sul lungo periodo. Questo programma si rivolgeva in particolare ad un ceto sociale medio-basso di giovani di età compresa tra i 18 e i 24 anni senza lavoro. L'obiettivo era quello di avvicinare i giovani al mondo del lavoro e allo stesso tempo sensibilizzarli sul tema della forestazione urbana.

Gli strumenti

Per la mappatura degli alberi l'iniziativa One Million Trees ha usato come base di partenza il “Tree Census”, un lavoro di censimento degli alberi fatto nel 2005 che ha informato OneMillion Trees con tutte quelle strategie usate per il coinvolgimento della comunità nelle attività di messa a dimora. NYC Parks ha usato queste linee guida come base di partenza da cui partire per pianificare attentamente le attività.

Prima dell'iniziativa MillionTreesNYC, la messa a dimora degli alberi è stata guidata da richieste individuali dei residenti; MillionTreesNYC ha introdotto l'approccio di messa a dimora o impianto di “blocco”, ovvero per distretto, che era basato su una valutazione quantitativa di alberi presenti e su altri criteri come la salute pubblica, oppure su bisogni specifici di ciascuna area rispetto al tema del miglioramento della qualità dell'acqua.

Per misurare e analizzare i benefici delle foreste urbane e degli alberi lungo le strade a New York sono stati usati due strumenti di analisi (lo “Street Tree Analysis Tool for Urban Managers, STRATUM, oppure il Urban Forest Effects Model, UFORE). STRATUM e UFORE hanno contribuito a rendere evidenti gli effetti benefici degli alberi sulla città, mettendo in luce come gli alberi fossero un buon investimento, fornendo stime quantitative e valori monetari dei servizi ecosistemici forniti. Ad esempio, gli alberi di strada forniscono \$ 5,60 in benefici per ogni dollaro speso per piantare e curare gli alberi. I dati di questi studi hanno preparato il terreno affinché i policy makers potessero impegnarsi nel finanziare con fondi il progetto di PlaNYC, raggiungendo l'obiettivo iniziale della messa a dimora di 500.000 alberi.

L'analisi dello Urban Tree Canopy (UTC) è stato un altro fondamentale strumento, fornito dal Servizio Forestale dell'USDA, che permette di valutare la percentuale di tree canopy presente e futuro. In particolare New York

City aveva stimato il 24% di copertura delle chiome degli alberi (tree canopy) a partire dal 2001. Nel 2010, utilizzando il telerilevamento, strumento di precisione maggiore, la tree canopy era stata stimata al 21%.

Questa metodologia è stata poi riusata da altre città nel mondo, fornendo un ottimo strumento per valutare la presenza degli alberi e anche lo stato e i relativi benefici ecosistemici apportati. L'analisi dello Urban Tree Canopy ha aiutato nella definizione delle priorità, rispetto, ad esempio, ai luoghi dove fosse maggiormente necessario avviare campagne di forestazione.

Le campagne di forestazione si sono svolte seguendo due diversi filoni:

1. Street Tree Planting - ovvero Iniziative di piantumazione degli alberi lungo le strade.

2. Riforestazione - piantumazione di alberi in aree naturali come parchi, foreste urbane e peri-urbane.

Lo Street Tree Planting, oltre alla messa a dimora dell'albero, consisteva in operazioni quali l'espansione delle dimensioni dei pozzi e l'aumento della diversità delle specie, andando così a migliorare la qualità del patrimonio arboreo.

Risultati

Con l'iniziativa di One Million Trees, è aumentata la consapevolezza dell'importanza della sopravvivenza degli alberi. In particolare, ha riconosciuto l'importanza della gestione nel processo di manutenzione e di cura, prima durante e soprattutto dopo la piantumazione. La mortalità degli alberi piantati lungo le strade è diminuito ogni anno dall'inizio di MillionTreesNYC ed è giunto al 6,7% nel 2017, quasi la metà di quello del 2000 (12,5%).

Lo studio ha esplorato i diversi fattori che contribuiscono alla mortalità dei giovani alberi lungo le strade, come la posizione, la tipologia di terreno, la quantità di spazio per le radici, il land use e la tipologia di stewardship adottata. MillionTreesNYC ha pianificato eventi su larga scala in cui i volontari hanno piantato oltre 20.000 alberi e arbusti in tutta la città in un solo giorno. Gli impatti a lungo termine di queste pratiche vengono documentate e studiate per aiutare a informare gli impianti futuri di rimboschimento e foreste. L'iniziativa infatti ha permesso di considerare tutti i fattori di mortalità delle piante e degli alberi in città, attraverso il prelievo di provini di terra, collezionati durante le fasi di ricerca nel 2011 e nel 2012. Questi dati, insieme ai dati sul clima e sul tempo, sono stati usati per analizzare la variazione della sopravvivenza e della salute tra le specie messe a dimora nella città di New York.

New York Restoration Project

Uno degli strumenti che NYRP (New York Restoration Project) ha adottato è lo sviluppo e l'implementazione di un sistema GIS (geographic information system). Questo strumento consente di creare un linguaggio comune tra gli stakeholders e ha permesso di rafforzare

l'abilità di gestione dei programmi di forestazione all'interno del progetto. Attraverso una mappatura accurata è stato possibile analizzare le singole parcelle residenziali e comprendere come meglio gestire (e su quali aree maggiormente puntare) il programma "Tree Giveaway", che era mirato ad aumentare la presenza del verde in aree private, andando quindi a impattare su aree su cui prima era impossibile operare.

Il NYRP ha creato attorno a sé una rete di partner per portare avanti il progetto, con circa 100 organizzazioni a supporto di diversificati programmi tra cui: Tree Giveaways, Gardens for the City, eventi per volontari, e workshop educativi con il coinvolgimento della comunità.

L'iniziativa di New York Restoration Project è riuscita a portare a termine i seguenti obiettivi di piantumazione: Oltre 11.700 alberi su proprietà di New York City Housing Authority (NYCHA)

Oltre 16.000 alberi piantati in giardini privati attraverso l'iniziativa "Tree Giveaways", alberi donati alla cittadinanza su richiesta individuale.

Oltre 4.300 alberi piantati nei giardini delle scuole pubbliche e private.

Operazione di Marketing

Come campagna a livello cittadino, MillionTreesNYC aveva come obiettivo quello di elevare il generale livello di consapevolezza dei newyorkesi rispetto all'importanza degli alberi, i loro benefici, e rispetto alle possibilità di coinvolgimento dei cittadini rispetto alla tematica.

MillionTreesNYC ha creato 8 PSA unici in tutta la città (annuncio di servizio pubblico), campagne pubblicitarie (annunci in metropolitana, autobus, taxi, annunci sui giornali ecc.), una linea di prodotti, un sito Web e l'attivazione dei social media.

Gli obiettivi di marketing erano l'espansione del marchio, aumentare sensibilizzazione e consapevolezza oltre che fornire informazioni sulle campagne di piantumazione degli alberi; coinvolgere le parti interessate come stakeholders ad assumere un ruolo attivo nell'iniziativa; sviluppare marketing creativo e programmi di pubbliche relazioni per sostenere un interesse pubblico a lungo termine; e aumentare traffico web globale sul sito web di MillionTreesNYC. Rispetto alla campagna di promozione dell'iniziativa sono stati creati degli eventi stampa relativi alla prima piantumazione di un 'albero, alla piantumazione dell'albero numero 111.111 e dell'albero numero 250.000, con l'obiettivo di pubblicizzare i progressi del progetto. Nel 2011, MillionTreesNYC si è impegnata in una strategia di pubblicizzazione globale per contrassegnare il 500.000° albero, il punto centrale della campagna. Questo sforzo ha aiutato moltissimo a personalizzare l'iniziativa e creare una connessione con i singoli cittadini.

Fondi pubblici e privati

NYRP e New York City hanno dedicato le risorse

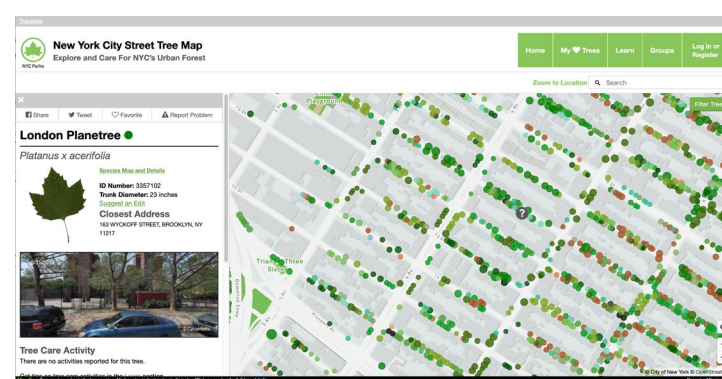
necessarie per garantire il successo del programma. Nel 2007, la città ha messo a disposizione circa 350 milioni di dollari per il dipartimento che si occupa dei Parchi di NY per piantare 750.000 alberi. Nel 2008, l'allora sindaco di New York Michael Bloomberg e David Rockefeller hanno contribuito con 10 milioni di dollari in più per il programma. NYRP ha fatto leva su altri grandi donatori, da Home Depot a TD Bank a Toyota, i quali hanno contribuito con \$1 milione per partecipare all'iniziativa.

Una leadership impegnata

MillionTreesNYC non avrebbe raggiunto il suo obiettivo, difficile da raggiungere, senza avere una leadership impegnata a rendere il progetto reale. Dall'amministrazione Bloomberg all'amministrazione de Blasio, ci fu un impegno preso da entrambi i sindaci affinché questo progetto fosse da considerare come una priorità. Come organizzazione non governativa, NYRP ha fornito inoltre la continuità necessaria per vedere il programma realizzato. Lavorando insieme, le due entità sono state in grado di garantire che gli alberi fossero piantati toccando ogni singolo quartiere di New York.

New York City Street Tree Map

La Mappa degli alberi di strada di New York è una delle mappe più dettagliate degli alberi della città. Attraverso questa mappa è possibile esplorare la foresta urbana di NY, capire le singole specie di albero presenti e geolocalizzare i singoli alberi puntando con il cursore sull'albero di cui si vogliono ottenere dati più specifici. Le informazioni sono così dettagliate che permettono di comprendere l'apporto benefico del singolo albero in termini di raccolta delle acque piovane, la riduzione dei costi energetici, la riduzione della CO₂ e di altri agenti atmosferici inquinanti. Attraverso la mappa il cittadino può condividere la propria iniziativa di cura degli alberi (tasto "Record your care" all'interno della sezione "Tree Care Activities", attività di cura e manutenzione), condividendole con amici, o proporre nuove attività. L'attività verrà registrata e farà parte del report storico di quell'albero.



7. San Francisco, U.S.A.

In breve: Aumento della Tree Canopy al 25% entro il 2034 ed una nuova piattaforma online aperta ai cittadini per la mappatura di alberi su suolo cittadino.

Lo Urban Forest Plan di San Francisco è un piano di forestazione che prevede l'incremento della copertura arborea su tutta la città, andando a conferire consistenza rispetto al progetto di piantumazione grazie ad un accurato piano di gestione e manutenzione degli alberi. Il Piano è stato pensato in tre fasi, di cui la prima parte prevede il coinvolgimento della comunità, la seconda riguarda gli alberi presenti negli spazi pubblici, e la terza fase si focalizza sulla presenza di alberi negli spazi privati e negli spazi residenziali.



Introduzione

Il Piano di Forestazione Urbana di San Francisco coniuga esigenze di mappatura, coinvolgimento della comunità e gestione delle risorse. La creazione di nuovi strumenti come la piattaforma online "Urban Forest map" permette agli utenti di mappare gli alberi ancora non presenti sulla piattaforma, aiutando la municipalità nel processo di analisi e al tempo stesso funge da strumento di sensibilizzazione rispetto ai benefici dell'albero, i costi di gestione e il ciclo di vita.

Obiettivi

- Aumentare la Tree Canopy cover dal 13,7% al 25% entro il 2034.
- Piantare 50.000 nuovi alberi entro il 2034.
- Distribuzione equa di alberi e vegetazione in tutta la città.
- Gestire la Foresta Urbana attraverso una corretta pianificazione, coordinata da un piano di manutenzione e gestione accurato.
- Finanziare la Foresta Urbana stabilendo una strategia a lungo termine di finanziamenti proveniente da attori diversi.
- Coinvolgere le comunità e il settore privato nella cura e manutenzione della foresta.
- Istituzione della Urban Forest Map, portale online in cui i cittadini possono mappare e classificare gli alberi delle strade e quelli presenti su suolo privato.
- Creazione di numerose associazioni di cittadini per incrementare la sensibilizzazione verso il tema (esempio: FUF - Friends of the Urban Forest)

Un piano in tre fasi

Il Piano per la Foresta Urbana è un protocollo d'azione diviso in tre fasi, che mira a proporre una visione strategica per la progettazione e l'incremento del verde all'interno del tessuto urbano.

La prima fase, iniziata nel 2014, approfondisce le tematiche che riguardano gli alberi localizzati sulle

strade e sui viali della città, sottolineandone i benefici e proponendo una serie di raccomandazioni sulla loro manutenzione e gestione. Questa prima fase del piano è stata sviluppata dal Dipartimento di pianificazione in collaborazione con il Dipartimento dei lavori pubblici (DPW), Urban Forestry Council (UFC) e il non profit, Friends of the Urban Forest (FUF). Il contenuto del piano è stato informato da una serie di incontri, workshop, e forum pubblici e gruppi di riflessione con specialisti forestali urbani dal 2012-13. Inoltre, il Piano è informato da due iniziative correlate, tra cui un Censimento degli alberi di strada e uno studio sul finanziamento degli alberi di strada. Il piano è stato reso possibile grazie a una sovvenzione del programma di pianificazione urbanistica urbana del Consiglio di sviluppo strategico dello Stato della California.

La seconda fase, prevista per i prossimi anni, coinvolge gli alberi all'interno degli spazi pubblici, dei parchi e dei giardini cittadini. Un protocollo d'azione verrà sviluppato in stretta collaborazione con il Dipartimento di Parchi e Attività ricreative della municipalità, individuando politiche, strumenti di gestione e aspetti economici degli alberi presenti nelle aree pubbliche.

La terza fase del piano, infine, si focalizza sulla presenza degli alberi nelle proprietà private e nel tessuto residenziale, approfondendo anche gli aspetti di naturalizzazione delle superfici del costruito (tetti e facciate verdi). Il Dipartimento di Pianificazione, insieme al Consiglio per la Forestazione Urbana lavoreranno a stretto contatto con associazioni locali e stakeholders per garantire un'efficiente implementazione di questa fase.

Benefici, sfide e raccomandazioni

Se da una parte, i benefici degli alberi nella città sono una realtà consolidata (669.000 alberi secondo l'Inventario della città del 2013, che corrispondono ad un capitale di circa 1,7 miliardi di dollari e ad un aumento di valore delle proprietà ogni anno di 98 milioni di dollari, oltre a sequestrare più di 190.000 tonnellate

di CO2 all'anno), San Francisco sta affrontando una serie di sfide, che includono: una tree canopy molto bassa rispetto alla superficie cittadina (nel 2012, la città aveva una tree canopy del 13,7%, rispetto al 24% di New York e al 30% di Portland), la scarsità di supporto economico per la gestione e l'incremento degli alberi nella città (sebbene il Dipartimento dei lavori pubblici abbia la massima autorità su tutti gli alberi di strade e marciapiedi, l'agenzia è responsabile della manutenzione solo di circa il 40% di questi alberi da strada; la responsabilità per il restante 60% ricade su un mix confuso di proprietari privati e altre agenzie pubbliche), una struttura manutentiva frammentata e una visione non completamente condivisa sui passi da compiere per il futuro (gli sforzi del passato, tra cui un precedente Urban Forest Plan del 2006 e Street Tree Action Plan del 2004, non hanno avuto il sostegno e la visibilità adeguati di cui avevano bisogno per avere successo).

Queste prime considerazioni, hanno portato alla formulazione di alcune raccomandazioni primarie, che riguardano:

- Incremento dei benefici degli alberi urbani, sia dal punto di vista dei servizi ecosistemici che dell'impatto socio-economico sul tessuto urbano;
- Aumento della popolazione degli alberi di strada del 50% su una popolazione attuale di 100000 alberi la città ne planterà 50000 nuovi entro il 2034 (2500 esemplari all'anno);
- Elaborazione di un protocollo di gestione e manutenzione unitario per gli alberi nelle strade, dando la gestione di tutti gli alberi ad un unico organo (in questo caso il Dipartimento dei Lavori Pubblici DPW);
- Gestione degli alberi di strada lungo tutto il loro ciclo di vita, elaborando un piano di gestione che coinvolga tutte le fasi di messa a dimora, sviluppo, crescita, manutenzione e smaltimento degli alberi delle strade.

Associazioni locali, mappatura e partecipazione

Il coinvolgimento diretto della cittadinanza all'interno di queste tematiche è un tema fondamentale del piano e della visione complessiva dell'amministrazione; dal 1981, un'organizzazione non profit, Friends of the Urban Forest (FUF), è attiva all'interno del tessuto urbano, in risposta ai programmi forestali in declino della città.

Dalla sua fondazione, FUF ha piantato un totale di 48.000 alberi di strada, coinvolgendo migliaia di volontari nella coltivazione e nella cura della foresta urbana.

E' del 2017 la creazione di Urban Forest Map, un portale nato dalla collaborazione di FUF con l'amministrazione di San Francisco e con il coinvolgimento diretto della cittadinanza.

La piattaforma contiene una mappa interattiva della città, in cui gli abitanti hanno la possibilità di mappare gli alberi delle strade, per vederne

calcolati i benefici, i costi di gestione e il ciclo vitale. Nato non solo come uno strumento di sensibilizzazione, ma come un mezzo per mappare con precisione il patrimonio forestale pubblico, Urban Forest Map costituisce un database importantissimo sugli alberi nelle strade e sul loro stato, un sistema di monitoraggio per il microclima cittadino, per lo stato di salute delle piante e per l'approfondimento dello studio delle specie arboree.

Il piano e gli obiettivi

Il piano è strutturato intorno a cinque obiettivi principali, ai quali corrispondono una serie di azioni localizzate all'interno del tessuto urbano:

Obiettivo 1.

Incremento della foresta urbana attraverso nuove piantumazioni, con lo scopo di massimizzare i benefici sociali, economici e ambientali degli alberi della città.

Strategie:

1.1 Aumento della distribuzione arborea in tutta la città, attraverso: messa a dimora di nuovi alberi per ogni nuova costruzione; sviluppo di un programma organico di piantumazione per il sistema stradale urbano; selezione e messa a dimora di specie che migliorino qualità dell'aria, il drenaggio del suolo, l'habitat e la biodiversità; piantumazione mirata a migliorare i percorsi pubblici e pedonali; creazione di una strategia per la cura e la manutenzione degli alberi appena piantati.

1.2 Massimizzare i benefici sociali, economici e ambientali della foresta urbana, attraverso: selezione e piantumazione degli alberi in base alla loro capacità di fornire benefici specifici; aumento del numero degli alberi vicino a fonti di inquinamento, corridoi di traffico ad alto volume e lungo le autostrade; selezione di alberi a bassa emissione di composti organici volatili; utilizzo di piante e alberi per gestire l'acqua piovana della città in modo sostenibile ed economico, aggiungendo un sistema verde all'infrastruttura grigia (tubi e fognature); miglior preparazione dei terreni di piantumazione per consentire una migliore infiltrazione delle acque meteoriche; rimozione delle superfici impermeabili ove possibile; elaborazione di strategie supportare la capacità della foresta urbana di immagazzinare i gas serra, quantificando il potenziale di stoccaggio del carbonio degli alberi della città in base alla specie e approfondendo le tecniche di coltivazione di alberi innovative che potrebbero aumentare il potenziale di stoccaggio del carbonio; messa a dimora di alberi con elevato assorbimento di carbonio, comprese le specie a crescita rapida e quelli con biomassa significativa; identificazione di una tavolozza di specie di alberi locali adattabili al cambiamento climatico; utilizzo delle piante e degli alberi che promuovono l'habitat delle specie chiave lungo la rete di corridoi verdi e delle principali strade ciclabili e pedonali che collegano gli spazi aperti; promozione dell'agricoltura urbana all'interno

della foresta urbana ove possibile.

1.3 Promuovere una gamma di strumenti di greening nel diritto pubblico, attraverso l'utilizzo e il potenziamento dei programmi esistenti per estendere il verde, compresi il Sidewalk Landscaping Program (DPW), il Green Infrastructure Program (SFPUC) e altri.

Obiettivo 2.

Proteggere la foresta urbana da minacce e perdite, monitorando e conservando gli alberi esistenti in città.

Strategie:

2.1 Stabilizzare la foresta urbana, arrivando a non perdere nemmeno un albero, attraverso: sostituzione di tutti gli alberi morti o rimossi sulle strade su base 1:1; miglioramento delle normative esistenti in materia di manutenzione, cura e impianto degli alberi.

2.2 Ridurre gli impatti sulla foresta urbana causati dallo sviluppo della città, attraverso: miglioramento della manutenzione degli alberi di strada attraverso un programma di gestione completo; incoraggiamento per costruttori e sviluppatori a incorporare alberi esistenti nella progettazione di nuovi edifici e ampliamenti.

2.3 Sviluppare strategie per combattere malattie e parassiti.

2.4 Promuovere la cura e la manutenzione degli alberi di strada, anche attraverso campagne di sensibilizzazione ed educazione sulle varie tematiche inerenti gli alberi della città.

Obiettivo 3.

Gestire la foresta urbana attraverso una progettazione coordinata, manutenzione organica per garantire la salute e la sostenibilità della foresta urbana sul lungo periodo.

Strategie:

3.1 Creare un programma di gestione coeso per gli alberi di strada della città, istituendo e finanziando l'Ufficio per le foreste urbane del Dipartimento dei lavori pubblici, e redendolo il principale incaricato della manutenzione di tutti gli alberi delle strade.

3.2 Impiegare le migliori pratiche di gestione nella manutenzione degli alberi di strada per creare un programma più efficiente in termini di costi ed efficacia, sviluppando un piano di gestione dedicato esclusivamente agli alberi delle strade.

3.3 Gestire e mantenere gli alberi di strada per tutto il loro intero ciclo di vita, attraverso: creazione di una Tree Nursery dedicata; rimozione di alberi anziani e malati e rapida programmazione delle nuove tempistiche di messa a dimora; messa a disposizione della comunità del legname derivato dallo smaltimento degli alberi.

3.4 Pianificare la salute e la bellezza a lungo termine della foresta urbana, attraverso l'implementazione di un piano (fase 2) per la gestione degli alberi all'interno dei parchi e degli spazi pubblici; creazione di piani di sviluppo per i quartieri che includano gli alberi; massimizzazione della presenza degli alberi all'interno delle nuove costruzioni e infrastrutture.

3.5 Raccogliere e utilizzare i dati per gestire e monitorare

la foresta urbana, attraverso: completamento del censimento degli alberi cominciato dal Dipartimento di Pianificazione; analisi della tree canopy cittadina ogni 5 anni; elaborazione di un report annuale sullo stato della foresta urbana, che comprenda le specie piantate e rimosse oltre allo stato di implementazione del piano e alla qualità della manutenzione.

3.6 Migliorare il coordinamento e la comunicazione tra agenzie, amministratori e la comunità.

Obiettivo 4.

Trovare strumenti di investimento per la foresta urbana istituendo una strategia di finanziamento a lungo termine.

Strategie:

4.1 Costruire finanziamenti dedicati per la piantumazione, la creazione e la manutenzione di alberi, migliorando anche gli strumenti di finanziamento esistenti.

4.2 Ricercare finanziamenti privati e altre fonti d'investimento sulla foresta urbana, creando programmi per la donazione da parte di fondazioni private, associazioni e privati.

4.3 Considerare risorse di investimento nuove e innovative, approfondendo le tematiche dell'high tech e del crowd sourcing.

Obiettivo 5.

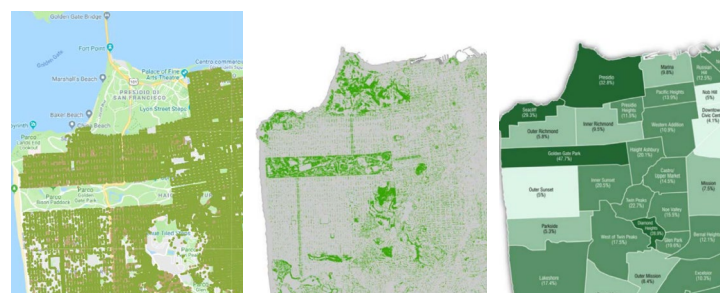
Inclusione dei residenti, delle agenzie pubbliche e delle associazioni private, per custodire e monitorare la foresta urbana.

Strategie:

5.1 Promuovere l'educazione sulla foresta urbana e le opportunità esperienziali che contiene, conducendo campagne di sensibilizzazione pubblica sulla tematica, coinvolgendo la cittadinanza all'interno degli sviluppi della città con app e altri strumenti digitali, educando la comunità sulla gestione degli alberi della città e inserendo la tematica all'interno dell'istruzione.

5.2 Incoraggiare la partecipazione alla piantumazione e alla manutenzione degli alberi di strada, supportando le iniziative di piantumazione pubblica e i programmi di formazione di volontari e forestali urbani, oltre a sviluppare un framework di strategie per la piantumazione di alberi su suolo privato.

5.3 Riconoscere e divulgare il valore del patrimonio arboreo della città, mappando e gestendo gli alberi di pregio e divulgandone le qualità in termini ecologici, storici ed estetici.



8. Philadelphia, U.S.A.

In breve: Raggiungere una soglia minima di Tree Canopy del 30% per ciascun quartiere della città per una rete solida di infrastrutture verdi e blu.

A Philadelphia la municipalità ha definito una classificazione del verde, divisa in **ELEMENTI** che compongono gli spazi verdi (alberi, strumenti di gestione delle acque piovane, prati, sentieri e piste ciclabili, zone umide, agricoltura urbana e giardini comunitari) e in **SPAZI** verdi (parchi e spazi ricreativi, cortili scolastici, terreni vacanti, waterfronts, viabilità verde, sviluppi urbani a vocazione ecologica, piazze e spazi ausiliari, corridoi ferroviari e di utilità), stabilendo oltre 30 obiettivi e raccomandazioni, con indicazioni per integrare la pianificazione dello spazio aperto nell'agenda sia per lo sviluppo privato che per le opere pubbliche.



Introduzione

GreenPlan Philadelphia offre una metodologia integrata, utilizzando una serie di considerazioni - ambientali, economiche e sociali - per massimizzare i benefici degli sforzi della città.

Il GreenPlan Philadelphia ha selezionato una serie di obiettivi da portare a termine, tra cui:

Obiettivi

- Creazione di network di elementi e spazi verdi resilienti, raggiungimento di una soglia minima di Tree Canopy del 30% per ciascun quartiere, e incremento dell'accessibilità al verde.
- Aumentare la Tree Canopy cover dal 20% al 30% entro il 2028.
- Piantare 1 milione di nuovi alberi.
- Realizzare entro il 2021, 8.592.000 m2 di aree verdi come sistema di raccoglimento delle acque piovane.
- Creare un network di 2250 km di strade alberate nella città.
- Rendere verdi 100 cortili di scuole.
- Stabilire un minimo di standard qualitativi per aree verdi e a parco per raggiungere gli obiettivi fissati nel Piano Philadelphia 2035.
- Sviluppare programmi educativi all'interno dei parchi e delle strutture pubbliche per ampliare le opportunità di educazione ambientale.
- Creare un'ampia diffusione del GreenPlan Philadelphia tra i cittadini, specie riguardo agli obiettivi di green performance della città, e delle opportunità disponibili nelle diverse aree urbane.

Green Plan Philadelphia - Intro

Uno studio del 2016 condotto sulla foresta urbana di Philadelphia ha rilevato che la città ha circa 2.9 milioni di alberi con un tree canopy al 20%. Secondo una

stima, gli alberi di Philadelphia immagazzinano circa 702.000 tons di Carbonio (2.6 milioni tons di CO₂). Rimuovono circa 99.000 tons di CO₂/anno (con un valore in termini di risparmio di circa 3,6 milioni di dollari all'anno) e circa 513 tons di polveri sottili all'anno (19 milioni di dollari risparmiati). Inoltre si stima che la foresta urbana di Philadelphia riesca a ridurre i costi relativi al consumo energetico degli edifici residenziali di circa 6,9 milioni di dollari all'anno.¹

¹ Fonte: D. Nowak, A. Bodine, R. Hoehn, The urban forests of Philadelphia, Resource Bulletin. 2016

GreenPlan Philadelphia, il piano della città di Philadelphia, adotta un approccio innovativo alla pianificazione dello spazio aperto.

Anziché enfatizzare solo una serie di problemi, il piano delinea una metodologia integrata, utilizzando una gamma di considerazioni olistiche all'interno dei temi dell'ambiente, dell'economia e della società, per massimizzare i benefici delle azioni da implementare all'interno del tessuto urbano.

Al fine di tematizzare con precisione le azioni da intraprendere, la municipalità ha definito in prima battuta una classificazione del verde, divisa in ELEMENTI che compongono gli spazi verdi (alberi, strumenti di gestione delle acque piovane, prati, sentieri e piste ciclabili, zone umide, agricoltura urbana e giardini comunitari, superfici ad alte prestazioni, energia rinnovabile) e in SPAZI verdi (parchi e spazi ricreativi, cortili scolastici, terreni vacanti, waterfronts, viabilità verde, sviluppi urbani a vocazione ecologica, piazze e spazi ausiliari, corridoi ferroviari e di utilità), stabilendo oltre 30 obiettivi e raccomandazioni, con indicazioni per integrare la pianificazione dello spazio aperto nell'agenda sia per lo sviluppo privato che per le opere pubbliche.

Tra i diversi obiettivi, alcuni sono:

- Raggiungimento di almeno il 30% di copertura verde in ogni quartiere.
- Aumentare lo spazio del parco a 4 ettari di parco ogni mille residenti.
- Piantumare altri 100 cortili scolastici attraverso il programma "Campus Parks".
- Creare una rete cittadina di oltre 2000 chilometri di corridoi verdi.
- Assicurare la presenza di un'area verde per i residenti nel raggio di 1 chilometro.

Per raggiungere gli obiettivi e le raccomandazioni previste, il piano ha identificato un sistema di luoghi che racchiudono diverse opportunità e luoghi in cui implementare il processo. Il piano inoltre, individua un network di benefici ambientali, economici e di qualità della vita. Essi riguardano:

- Ambiente: aria pulita, bacini idrici sani, habitat efficiente, comfort climatico;
- Economia: uso efficiente dell'energia, proprietà di valore, uso del suolo produttivo, economia competitiva;
- Qualità della vita: prodotti locali, residenti in salute, quartieri e comunità forti e sicure;

Legato alla rete di benefici è un insieme di criteri di valutazione, che aiutano la città a ricevere il massimo beneficio dai suoi investimenti. Questi obiettivi incoraggiano un processo decisionale strategico e trasparente nella scelta delle opportunità, e riguardano:

- Bacini idrici sani

Il progetto migliora la qualità dell'acqua attraverso la gestione dell'acqua piovana con tecniche di infrastruttura verde.

- Economia competitiva

Il progetto crea un'importante destinazione turistica, valorizza il paesaggio di una destinazione turistica esistente o migliora le rotte turistiche.

- Comodo accesso alla ricreazione

Almeno il 25% del sito del progetto si trova all'interno di un'area attualmente sottovalutata dai parchi e dalle attività ricreative.

Dal punto di vista finanziario, GreenPlan Philadelphia stabilisce obiettivi generali e seleziona raccomandazioni per il finanziamento, la gestione, le operazioni e la manutenzione dello spazio aperto.

Queste raccomandazioni sono sia per l'uso immediato che per la considerazione nello sviluppo di piani successivi che si concentrino in modo più dettagliato su queste aree di interesse.

Le raccomandazioni sono:

- Istituzionalizzare GreenPlan Philadelphia nel governo delle città.
- Misurare e aggiornare regolarmente i progressi di GreenPlan Philadelphia.
- Revisionare obiettivi secondo le circostanze.
- Aumentare la partecipazione al finanziamento privato per raggiungere il 30% dei finanziamenti per iniziative di GreenPlan Philadelphia attraverso fonti non governative.

- Creare un'ampia diffusione per aumentare la conoscenza dei cittadini e dei gruppi di interesse di GreenPlan Philadelphia.

Elementi che compongono lo spazio verde / Definizione e strategie

Dal punto di vista degli elementi che compongono lo spazio verde cittadino, il piano definisce una classificazione unita ad una serie di strategie focalizzate sul singolo elemento:

ALBERI

- Raggiungere almeno il 30% di Tree Canopy cover in ogni quartiere.
- Sostenere la piantumazione e gestione degli alberi all'interno delle comunità della città.

STRUMENTI DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

- Incrementare l'uso di elementi di gestione delle acque piovane per contribuire a soddisfare l'obiettivo di riduzione delle acque piovane della città riducendo così il carico sul sistema fognario.

PRATI

- Migliorare i prati esistenti e creare circa 90 ettari di nuovi prati.

CORRIDOI VERDI E PISTE CICLABILI

- Assicurare la presenza di questi elementi nel raggio di 1 chilometro per tutti i residenti.
- Collegare i sistemi in un network su scala urbana.
- Completare il sistema di tracciato proposto con 480 chilometri di piste ciclabili interconnesse su strada.

ZONE UMIDE

- Creare 80 ettari di zone umide.

AGRICOLTURA URBANA E GIARDINI COMUNITARI

- Promuovere la creazione di progetti di agricoltura urbana, e attività commerciali redditizie e rispettose dell'ambiente, a partire dall'implementazione di 10 progetti entro i primi cinque anni.

SUPERFICI A PERFORMANCE ELEVATA

- Espandere l'uso di superfici permeabili ad elevato rendimento, per aiutare a raggiungere l'obiettivo di riduzione dell'acqua piovana a carico del sistema fognario.
- Incrementare l'utilizzo di superfici schermanti e riflettenti, al fine di ridurre gli effetti del fenomeno dell'isola di calore all'interno della città.

ENERGIA RINNOVABILE

- Utilizzare le risorse dello spazio aperto per soddisfare i requisiti di energia rinnovabile di Philadelphia, e ridurre la dipendenza dai combustibili fossili.

Spazi verdi / Definizione e strategie

Per la definizione dei principi riguardanti le aree verdi della città, il piano prevede una serie di azioni, targettizzate in base alle diverse tipologie:

PARCHI URBANI E SPAZI D'AGGREGAZIONE

- Aumentare lo spazio del parco a 4 ettari di parco ogni 1000 residenti.
- Garantire che tutti i residenti siano adeguatamente serviti da parchi e centri ricreativi.

CORTILI SCOLASTICI

- Piantumare e naturalizzare altri 100 cortili scolastici.

SPAZI VACANTI

- Ridurre lo stato di abbandono delle aree del 50% (da 60.000 a 28.000 lotti).

WATERFRONTS

- Sviluppare parchi e connettori lungo il fiume della città.
- Creare una media di due punti di accesso al fiume ogni 3 chilometri.

VIABILITA' VERDE

- Creare una rete cittadina di più di 2000 chilometri di strade verdi.

SVILUPPO URBANO VERDE

- Applicare le misure raccomandate in GreenPlan Philadelphia agli sviluppi privati su grande scala.
- Aumentare l'uso di misure integrate di progettazione, che incrementino gli obiettivi di sostenibilità per lo spazio aperto.

PIAZZE

- Migliorare le prestazioni di piazze, marciapiedi e spazi verdi in conformità con gli obiettivi e le raccomandazioni di GreenPlan Philadelphia.

FERROVIE E SPAZI AUSILIARI

- Migliorare gli standard di pulizia lungo i corridoi di servizio pubblico e ferroviario, applicando le misure di GreenPlan Philadelphia.

Il Programma TreePhilly

TreePhilly è un programma che è stato strutturato dal Philadelphia Parks & Recreation and Fairmount Park Conservancy e dal dipartimento di sostenibilità del Greenworks Plan, e ha l'obiettivo di portare al 30% la tree canopy in ciascuno dei quartieri della città di Philadelphia.

Prevede due modalità diverse di interventi sull'esistente:

- “Yard Tree” o anche “Albero di cortile o di giardino (privato)”: TreePhilly ha donato circa 1.000 alberi gratuitamente con l'aiuto della comunità e dei partners, la donazione avviene ogni primavera e autunno.

- “Street Tree” o “Alberi di strada”: TreePhilly non coordina direttamente la messa a dimora di alberi su strada. Il Dipartimento che si occupa della gestione degli alberi di strada offre un servizio completo di messa a dimora, di ispezioni e di selezione delle specie più adatte in base alla zona, oltre che fornire servizi di potatura e di manutenzione, tutto gratuitamente.

Per poter ottenere un albero, basta compilare un form online e fare la richiesta per un albero scegliendo tra una varietà di almeno 10 specie.

Gli obiettivi che sono stati raggiunti con questo programma sono i seguenti: 22.000 alberi piantati (2018: 7.500 trees)

Campagna di Marketing

La campagna di “The City of Arborly Love” è iniziata nella primavera del 2014 per promuovere l'iniziativa di TreePhilly che prevedeva la donazione di alberi da giardino. In soli 5 anni la campagna è riuscita a raggruppare attorno agli eventi moltissimi partecipanti da tutta la città.

SPONSOR: Impegno di \$1.125 milioni di dollari per i prossimi 3 anni da parte di TD Bank.

Il supporto all'iniziativa prevede anche:

- Un nuovo Piano Strategico per la foresta urbana di Philadelphia.
- piantare circa 25.000 alberi e arbusti.
- rafforzare i “TreeKeepers”, ovvero i diversi team che si occupano della gestione e manutenzione degli alberi e delle piante.
- rafforzare la forza lavoro di TreePhilly



9. Cleveland, U.S.A.

In breve: Recuperare l'identità di Cleveland come The Forest City: ricostruire la foresta urbana attraverso collaborazioni

La città di Cleveland, un tempo soprannominata Forest City, ha sofferto per la perdita di più della metà della sua tree canopy nel corso degli ultimi 75 anni. Nel 2015 con la pubblicazione del Cleveland Tree Plan (CTP), è stata ufficializzata questa grave perdita ed il ruolo importante che gli alberi giocano nel processo di rivitalizzazione della città. **Il piano ambisce a conciliare la conservazione della tree canopy con lo sviluppo urbano, al fine di condividere costi ed interventi. Il piano delinea inoltre la tabella di marcia per ricostruire la foresta urbana di Cleveland attraverso partnerships.**



Visione

Grazie all'attuazione di diverse collaborazioni, Cleveland sarà ancora una volta conosciuta come la Forest City. I cittadini di ogni quartiere di Cleveland potranno trarre beneficio della foresta urbana che aumenterà la resilienza, la salute e la qualità generale della città. Cleveland raggiungerà il suo obiettivo con diversi strumenti:

- Collaborando con una grande varietà di Stakeholders
- Facendo diventare gli alberi prioritari per l'amministrazione, nell'ambito del nonprofit e nei settori d'affari
- Implementando le migliori pratiche di forestazione urbana
- Aumentando la tree canopy e ottenendo i relativi benefici
- Assicurando che i benefici degli alberi siano equamente distribuiti sul territorio cittadino
- Sfruttando i vantaggi economici degli alberi urbani
- Coinvolgendo le persone a rivitalizzare i quartieri attraverso una comunità forestale

Obiettivi

Tre obiettivi per ricostruire una foresta urbana sostenibile:

- **Obiettivo 1: Uno cambio di paradigma nel pensare agli alberi, accettarli come parte di una necessaria infrastruttura pubblica e comune**
- **Obiettivo 2: Un'inversione di tendenza nella perdita di tree canopy**
- **Obiettivo 3: Una piena gestione e manutenzione dell'infrastruttura verde degli alberi**

Sfide

Gli obiettivi iniziali sono stati definiti valutando lo stato della foresta urbana a Cleveland. Le numerose sfide identificate e gli obiettivi definiti per migliorare sono:

- Attuare un cambiamento nel modo di pensare agli alberi, riconoscendoli come una infrastruttura fondamentale per il benessere della comunità e non

solo elementi di carattere estetico.

- Invertire l'attuale tendenza di perdita di tree canopy.
- Assumere la piena gestione dell'infrastruttura degli alberi.
- Il Cleveland Tree Plan 2015 stimava che Cleveland stesse perdendo 39 ettari di tree canopy all'anno. I dati sulla tree canopy urbana della contea di Cuyahoga del 2017 hanno rilevato che Cleveland stava effettivamente perdendo 30 ettari di tree canopy (4.950 alberi all'anno) a causa della mortalità naturale non causata da un evento specifico o da un parassita. Si prevede che questa tendenza continuerà a un ritmo simile in futuro. I nuovi dati consentono ai modelli di tree canopy di prevedere con maggiore precisione gli scenari futuri di copertura delle chiome degli alberi.

Strategie per ogni obiettivo:

Obiettivo 1: Uno cambio di paradigma nel pensare agli alberi

- Dando la priorità agli alberi come elementi fondamentali per l'infrastruttura verde cittadina, gli stakeholders percepiranno la foresta urbana come un motore per una continua rivitalizzazione urbana.
- Coinvolgendo i cittadini, gli imprenditori, i dipartimenti cittadini e i funzionari eletti nel rivitalizzare i quartieri attraverso la forestazione urbana, Cleveland può iniziare a realizzare l'obiettivo che si pone il piano. Attraverso la formazione, gli stakeholders riconosceranno il valore e ed i benefici che gli alberi possono fornire all'ambiente urbano così da diventare un'infrastruttura più compresa ed apprezzata dalla comunità.

Obiettivo 2: Un'inversione di tendenza nella perdita di tree canopy cover

- Sulla base dei calcoli sui dati della tree canopy degli alberi urbani, Cleveland sta perdendo circa 39 ettari di tree canopy, o poco più di 6.400 alberi (pubblici e privati), ogni anno. A questo ritmo, la copertura totale scenderà dal 19% a solo il 14% entro il 2040.
- La perdita della tree canopy equivale a perdite

significative nella qualità dell'aria e dell'acqua, nel valore della proprietà, nella gestione delle acque piovane e in molti altri importanti servizi ecosistemici forniti dagli alberi.

- L'inversione della perdita di tree canopy può essere attuata in tre modi:

1. Prendendosi cura degli alberi esistenti
2. La perdita di benefici derivanti dalla rimozione di un albero maturo non può essere immediatamente sostituita
3. La manutenzione degli alberi pubblici comporta una valutazione dei rischi a monte, che ha un impatto positivo diretto sulla sicurezza pubblica.

3.1 Piantare alberi aggiuntivi:

La maggior parte della foresta urbana a Cleveland è su terreno privato. La piantagione deve avvenire sia su terreni privati che pubblici. In secondo luogo, tutte le nuove piantagioni di alberi devono includere un piano e un accordo di finanziamento per la manutenzione per i primi 5-7 anni.

3.2 Garantire un ambiente favorevole per la cura e la piantagione:

Le policies devono proteggere gli alberi su suolo pubblico e supportare il lavoro dei partner. Devono anche incorporare tutte le specifiche sulle migliori pratiche conosciute nell'ambito della forestazione urbana, istituire sanzioni per eventuali non conformità ed includere sempre i piani di manutenzione e gestione.

Obiettivo 3: Una piena gestione e manutenzione dell'infrastruttura verde degli alberi

- Gli alberi che si trovano sulla proprietà pubblica sono una infrastruttura della città. Così come Cleveland investe nella valutazione delle condizioni delle sue strade, la città deve investire nella valutazione delle condizioni della sua infrastruttura pubblica di alberi.
- Sebbene la città abbia la responsabilità di potare gli alberi pubblici, il piano di manutenzione è in grave ritardo e questo si traduce in bassi tassi di risposta alle richieste dei cittadini e molti alberi lasciati del tutto non mantenuti.
- Sono disponibili pochi fondi per l'assistenza e le relative esigenze forestali, come il servizio di raccolta delle foglie e la rimozione dei trucioli dei ceppi. Questo in genere porta anche a tassi più elevati di danni causati dalle tempeste.
- L'acquisizione di ulteriori finanziamenti urbani può richiedere tempo, ma è ancora possibile assumersi la piena responsabilità dell'infrastruttura verde nella sua interezza utilizzando le risorse esistenti, creando partnership e sviluppando nuovi flussi in entrata.

Il processo

- Uno degli aspetti unici di questo piano è che è stato sviluppato e finanziato da più parti interessate. Cinque organizzazioni hanno collaborato per finanziare questo piano ed i rappresentanti di 28 organizzazioni hanno partecipato ad interviste e incontri con le parti interessate.
- Coordinato tramite l'Ufficio per la sostenibilità del

Sindaco e guidato dai consulenti forestali urbani del Davey Resource Group, il team di stakeholders ha adoperato due processi di pianificazione: primo, un approccio di gestione adattivo-generale comunemente utilizzato nella gestione delle risorse; e in secondo luogo, un sistema di indicatori utilizzati per valutare la sostenibilità di una foresta urbana.

- Per valutare la sostenibilità delle questioni relative alle foreste urbane, 25 indicatori per la foresta urbana sostenibile sono stati separati in tre categorie: gli alberi, gli attori e l'approccio di gestione.

- Gli alberi:

tree canopy, distribuzione per taglia / età, condizioni degli alberi pubblici in strade e parchi, condizioni degli alberi pubblici nelle aree naturali, diversità delle specie, idoneità delle specie.

- Gli attori coinvolti:

azione di vicinato, coinvolgimento di grandi proprietari terrieri privati, coinvolgimento dell'industria verde, cooperazione tra enti e agenzie comunali, coinvolgimento dei fondi, impegno nei servizi pubblici, consapevolezza pubblica, cooperazione regionale.

- La gestione:

inventario degli alberi, valutazione della chioma, distribuzione equa, piano di gestione, programma di gestione del rischio, programma di manutenzione per le strade ed i parchi, programma di manutenzione per aree naturali, programma di piantagione, politica di protezione degli alberi, personale e attrezzature della città, finanziamenti.

- Durante il processo di pianificazione si sono tenute alcune riunioni tra gli stakeholders per esaminare, valutare e raccogliere idee su ciascun gruppo di indicatori. Hanno partecipato rappresentanti di 28 enti locali. Con oltre 30 interviste individuali condotte, l'analisi dei dati GIS della recente valutazione sulla tree canopy urbana a livello di contea e l'integrazione del Cleveland 2020 e del Cleveland Climate Action Plan, è stato sviluppato il Cleveland Tree Plan.

Azioni

- Piano a breve-medio termine: sulla base della visione e degli obiettivi, sono state individuate le nove azioni dei prossimi cinque anni per ricostruire la foresta urbana. Queste azioni consigliate descrivono in dettaglio l'ambito di lavoro richiesto a tutti i partner per raggiungere gli obiettivi del piano.
- Piano a lungo termine: i progressi nell'attuazione ed il miglioramento delle prestazioni dovrebbero essere rivalutati ogni cinque anni utilizzando il calendario dei risultati ed i 25 indicatori per una foresta urbana sostenibile.
- Per raggiungere gli obiettivi, è stata delineata una strategia a lungo termine sotto forma di nove azioni, ciascuna delle quali contiene un'organizzazione principale, partner chiave, passaggi eseguibili e benchmark di progresso. Queste azioni forniscono una tabella di marcia per la ricostruzione della foresta

urbana di Cleveland attraverso la partnership e aiutano Cleveland a rivendicare la sua identità di The Forest City.

- **Azione 1: Stabilire una voce unificata, formalizzare collaborazioni**
- **Azione 2: Sviluppare ed implementare una strategia di sensibilizzazione ed informazione**
- **Azione 3: Sviluppare ed implementare un piano di raccolta fondi**
- **Azione 4: Realizzare un inventario completo degli alberi presenti**
- **Azione 5: Sviluppare ed implementare un piano di gestione per gli alberi di proprietà della città**
- **Azione 6: Sottoporsi ad una revisione operativa**
- **Azione 7: Stabilire un obiettivo per la tree canopy e pianificare i suoi aggiornamenti**
- **Azione 8: Istituire cambiamenti nelle policy a supporto della foresta urbana**
- **Azione 9: Pianta con uno scopo: alberi per l'equità del vicinato.**

Da quando il progetto è stato avviato nel 2015, la Cleveland Tree Coalition è cresciuta con oltre 40 organizzazioni che stanno lavorando per supportare, migliorare e far crescere la foresta urbana di Cleveland.

Timeline:

2015:

- Pubblicazione del Cleveland Tree Plan.
- I membri del CTC hanno raccolto \$680,000 tra piantumazione degli alberi, manutenzione, pianificazione e sovvenzioni per lo sviluppo della forza lavoro nel periodo 2015-2018.

2016:

- Cleveland Tree Plan (CTP) adottato dalla commissione pianificatrice di Cleveland

2017:

- Il CTC stabilisce un obiettivo per la tree canopy del 30% entro il 2040, riconosciuto e supportato dal sindaco di Cleveland.

2018:

- Implementazione del CTP integrato come obiettivo del Piano di azione per il clima di Cleveland del 2018.
- La città di Cleveland si è impegnata a piantare 5.000 alberi di strada per sostenere l'obiettivo della tree canopy.
- La città di Cleveland ha aggiornato il codice delle ordinanze per istituire un fondo per la conservazione degli alberi e aggiungere requisiti per la conservazione e la protezione degli alberi.

2019:

- Il sindaco ha impegnato 1 milione di dollari all'anno per cinque anni per la piantumazione di alberi in strada nella città di Cleveland.
- La contea di Cuyahoga ha annunciato il programma quinquennale di sovvenzioni per alberi urbani sani da 5 milioni di dollari per aumentare la copertura degli alberi nella contea di Cuyahoga, dove si trova la città

di Cleveland

- I partner CTC hanno partecipato all'Arbor Day Foundation Community Canopy Program, che ha fornito 225 alberi gratuiti ai residenti.

- La contea di Cuyahoga ha completato una valutazione aggiornata della tree canopy degli alberi urbani per tenere traccia dei cambiamenti nella copertura della chioma.

2020:

- Entro il 2020, i membri della Tree Coalition sono aumentati rispetto ai 5 membri fondatori soci con oltre 40 pubblici, privati e stakeholder vari della comunità.
- Vengono pubblicati inventari e piani di alberi a livello di quartiere per quattro quartieri di Cleveland nell'ambito del programma Healthy Urban Tree Canopy Grant..

Governance

Il piano originale è stato sviluppato in collaborazione con 5 organizzazioni: Western Reserve Land Conservancy, Holden Arboretum, LAND studio, Cleveland Neighborhood Progress, La città di Cleveland.

- Diversi gruppi di stakeholders sono stati coinvolti, specialmente la Cleveland Tree Coalition

- Il CTP è servito da catalizzatore per l'azione, in meno di 5 anni, la Cleveland Tree Coalition è cresciuta di oltre 40 organizzazioni che stanno lavorando per supportare, migliorare e far crescere la foresta urbana di Cleveland.

10. Atlanta, U.S.A.

In breve: Il piano strategico 2016-2020 Trees Atlanta cerca di trovare un equilibrio tra lo sviluppo urbano e la necessità di preservare gli alberi esistenti in città

La rapida crescita della popolazione rappresenta una minaccia per gli alberi della città. **Trees Atlanta è una ONG riconosciuta a livello nazionale, formata da un gruppo di cittadini senza scopo di lucro, che salvaguarda e gestisce la foresta urbana di Atlanta piantando nuovi alberi, conservando il patrimonio arboreo esistente e sensibilizzando la cittadinanza. Trees Atlanta ha piantato oltre 140.000 alberi dalla sua fondazione nel 1985 al 2020 e rimane impegnata nell'espansione della tree canopy di Atlanta.**



Obiettivi 2016-2020

Ciascuno dei quattro obiettivi è sviluppato con strategie, azioni e tattiche specifiche. Raggiungendo questi obiettivi, la qualità della vita dei cittadini sarà migliore, l'aria sarà più pulita per questa e per le generazioni future e si garantirà un'Atlanta verde e bella.

- **OBIETTIVO 1: MANTENERE lo stesso livello di tree canopy della città di Atlanta senza farla diminuire fino al 2025.**

L'ampia tree canopy di Atlanta (nel 2008 il tree canopy cover era del 48%) è attualmente minacciata dallo sviluppo della città. Con diverse attività, tra cui piantagione strategica di alberi, il ripristino dei boschi urbani della città ed una maggiore protezione degli alberi della città, si intende salvaguardare la tree canopy esistente.

- **OBIETTIVO 2: MIGLIORARE le collaborazioni esistenti e sviluppare nuove relazioni per aumentare l'impatto di Trees Atlanta.**

Trees Atlanta si pone come obiettivo di essere un attore essenziale nella pianificazione del futuro della città di Atlanta. Sin dal suo inizio, Trees Atlanta ha tratto grandi vantaggi dalle partnership e cerca di collaborare con altre associazioni e gruppi affini per raggiungere obiettivi strategici per la foresta urbana cittadina.

- **OBIETTIVO 3: AUMENTARE i programmi di formazione per adulti e bambini per ampliare la sensibilizzazione e la consapevolezza sul tema della urban canopy.**

Sebbene l'istruzione sia sempre stata una parte della missione di Trees Atlanta, negli ultimi anni il consiglio di amministrazione e il personale si sono resi conto che l'educazione è un tassello fondamentale per accogliere più sostenitori. Dal 2012, Trees Atlanta è passato dal lavorare con 7 scuole a più di 40. Con l'apertura della Trees Atlanta TreeHouse nel settembre 2015, è stato possibile sensibilizzare migliaia di adulti e bambini in più attraverso programmi nuovi e innovativi che promuovono la protezione degli alberi in città.

- **OBIETTIVO 4: FARE CRESCERE l'organizzazione, attraverso lo sviluppo della comunicazione e delle**

risorse, con l'obiettivo di un budget operativo di 5 milioni di dollari all'anno entro il 2025.

Attualmente, Trees Atlanta riceve finanziamenti da varie tipologie di donatori, inclusi contratti pubblici e privati, società, fondazioni e singoli individui. Trees Atlanta mira a raddoppiare il suo budget operativo annuo nei prossimi 10 anni.

Sfide

La crescita e lo sviluppo sono entusiasmanti per una città, ma possono creare delle minacce per l'ambiente naturale. Man mano che un numero maggiore di aree della città si trasformano in superfici impermeabili, alberi e spazi verdi potrebbero avere difficoltà a sopravvivere e la qualità della vita dei cittadini ne risentirebbe.

Trees Atlanta dovrà rispondere in modo creativo per adempiere alla sua missione e preservare la tree canopy e la foresta urbana. Ciò potrebbe includere lavorare per cercare di influenzare le ordinanze locali sugli alberi, collaborare per promuovere una progettazione del paesaggio rispettosa degli alberi e prendere posizione contro la rimozione di alberi specifici. Trees Atlanta si adopererà per mantenere ottimi rapporti con i politici ed i business leaders della città, rimanendo però sempre fedele alla sua missione.

- Le ordinanze cittadine non proteggono ampie porzioni di alberi urbani: Trees Atlanta può cercare di indurre cambiamenti nelle policies.

- Le persone non capiscono il valore economico apportato dalla tree canopy, la relazione con la crescita economica: Trees Atlanta può aumentare la consapevolezza delle persone e cambiarne la mentalità per cambiarne infine i comportamenti.

- Mancanza di luoghi disponibili e di permessi per piantare nuovi alberi: Trees Atlanta può aumentare la domanda per il suo lavoro e sfruttare le reti (ad esempio, gruppi di quartiere) per aumentare le possibilità di ottenere aree ed autorizzazioni per la piantagione.

Strategia

Lo scopo del piano è quello di preservare la TREE CANOPY COVER alla sua dimensione attuale. Atlanta sta vivendo un momento di grande sviluppo urbano e si teme che ci sarà una continua perdita di vegetazione a causa della maggiore cementificazione. La strategia è quella di compensare la perdita di vegetazione ed alberi aumentando le piantagioni e la manutenzione degli alberi, collaborando con partner come Atlanta Canopy Alliance per preservare la canopy promuovendo nuove politiche e sensibilizzando il pubblico su come può aiutare a preservare gli alberi nei vari quartieri.

Strategie e implicazioni relative a ciascuno dei 4 obiettivi:

OBIETTIVO 1: MANTENERE lo stesso livello di tree canopy della città di Atlanta senza farla diminuire fino al 2025.

STRATEGIA 1:

- Sviluppare piani di piantagione e conservazione innovativi basati sui dati della tree canopy cover del 2014 forniti dal Georgia Tech's Center for Geographical Information Systems (in GIS).
- Espandere il programma NeighborWoods per aumentare la piantagione annuale.
- Aumentare gli sforzi di ripristino per proteggere 550 acri di foresta entro la fine del 2020.
- Posizionare Trees Atlanta come leader riconosciuto nella pianificazione del futuro della città, aumentando la consapevolezza del lavoro dell'organizzazione con i principali attori ed il pubblico coinvolto.
- Offrire delle certificazioni per lo sviluppo urbano rispettoso degli alberi.

IMPLICAZIONI:

- Trees Atlanta deve aumentare il proprio personale e formare il personale esistente con nuove competenze.
- Sarà necessario rafforzare e sviluppare nuove relazioni con investitori, funzionari della città e i residenti dei vari quartieri per ottenere sempre più sostegno per i nostri obiettivi.
- Un maggiore impegno nel piantare e mantenere più alberi comporterà la necessità di avere più camion, attrezzature e più spazio per ospitare la flotta dei mezzi.

OBIETTIVO 2: MIGLIORARE le collaborazioni esistenti e sviluppare nuove relazioni per aumentare l'impatto di Trees Atlanta.

STRATEGIA 2:

- Mantenere una partnership reciprocamente vantaggiosa e a lungo termine con Atlanta BeltLine (ABI).
- Condivisione e raggiungimento degli obiettivi fissati dall'Atlanta Canopy Alliance.

IMPLICAZIONI:

- Trees Atlanta ha dedicato molto tempo al lavoro in collaborazione con Atlanta BeltLine, Inc. per creare l'Atlanta BeltLine Arboretum. Inoltre, ha raccolto diversi milioni di dollari per aiutare a finanziare l'Arboretum e

garantirne la sopravvivenza a lungo termine.

- L'Atlanta Canopy Alliance, che comprende Trees Atlanta, The Georgia Conservancy, The Nature Conservancy e The Conservation Fund, è stata creata nel 2015 per proteggere la tree canopy in Georgia attraverso iniziative congiunte. L'Atlanta Canopy Alliance deve lavorare congiuntamente per comprendere ed affrontare le problematiche che hanno un impatto sulla tree canopy, ed essere in grado di reagire tempestivamente per fare la differenza.

• OBIETTIVO 3: AUMENTARE i programmi di formazione per adulti e bambini per ampliare la sensibilizzazione e la consapevolezza sul tema della urban canopy.

STRATEGIA 3:

- Espandere le attività educative per i giovani attraverso Urban Tree Trackers, campi estivi e primaverili, programmi Scout e nuovi programmi.
- Espandere le attività educative per adulti tramite TreeKeepers, Walking Tours e Speaker Series, oltre a una nuova programmazione di attività.
- Sviluppare una conferenza sulla forestazione urbana per l'amministrazione comunale, gli urbanisti, i paesaggisti, gli educatori e il pubblico in generale, per affrontare il ruolo ambientale, culturale ed economico degli alberi in un contesto urbano.
- Stabilire un programma Youth Tree Team, un programma di formazione professionale e di sviluppo professionale incentrato sull'ambiente per gli studenti delle scuole superiori.
- Sviluppare programmi di marketing per avere più partecipazione al programma educativo.
- Stabilire un piano per avere uno spazio per l'educazione permanente.
- Sviluppare partnership con le università per aumentare la ricerca sull'Atlanta BeltLine Arboretum.

IMPLICAZIONI

- Trees Atlanta è fortemente convinta che l'educazione ambientale sia il percorso giusto per garantire che le generazioni future comprendano l'importanza del verde urbano. Trees Atlanta svilupperà rapidamente la programmazione di corsi di istruzione nelle aree emergenti della città.

• OBIETTIVO 4: FARE CRESCERE l'organizzazione, attraverso lo sviluppo della comunicazione e delle risorse, con l'obiettivo di un budget operativo di 5 milioni di dollari all'anno entro il 2025. de

STRATEGIA 4:

- Identificare una "grande idea" per fare crescere i ricavi.
- Continuare ad aumentare i finanziamenti dell'organizzazione da fonti di finanziamento filantropiche e aumentare le entrate per i servizi derivanti dai campi estivi e dai programmi educativi.
- Perseguire il sostegno da fonti del governo federale.
- Aumentare il numero di volontari e il totale delle ore di volontariato, ponendo l'accento sulle competenze

necessarie.

- Creare una posizione di staff per “sviluppo aziendale” per ottenere nuovi contratti con i comuni e le società.
- Continuare a reclutare personale e aiutarlo a svilupparsi professionalmente secondo standard di eccellenza.

IMPLICAZIONI

- Trees Atlanta deve individuare un percorso chiaro per coinvolgere nuovi donatori e aumentare le entrate derivanti dalle tariffe per i servizi tramite contratti e programmazione, mantenendo i finanziamenti attuali. Ciò richiederà uno sforzo coordinato con il personale e i membri del consiglio per comprendere a fondo le esigenze della comunità e le opportunità per Trees Atlanta nel soddisfare tali esigenze.

Azioni:

Advocacy:

- Risparmio: preservare la tree canopy con i trust fondiari (tramite i partner all'interno di Canopy Alliance)
- Modifica: modifica e scrittura di nuove politiche per proteggere la tree canopy
- Azione: prendere posizione contro la rimozione di alberi specifici

Restauro e manutenzione:

- Protezione delle foreste urbane
- Manutenzione degli alberi

Istruzione:

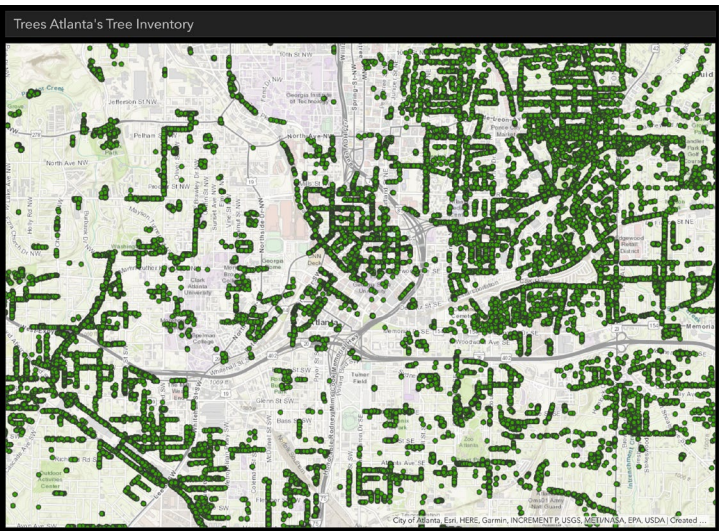
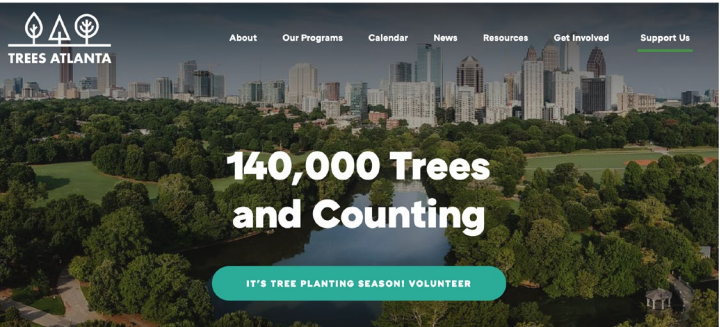
- Istruire investitori, responsabili politici coinvolti
- Educazione per adulti e per giovani

Piantare:

- Boschi urbani
- Alberi
- Piantine Forestali

Governance:

La Tree Conservation Commission è un consiglio cittadino, nominato dal sindaco e dai membri del consiglio comunale della città di Atlanta per assistere nella protezione, manutenzione e rigenerazione degli alberi e delle altre risorse forestali di Atlanta. La Commissione ascolta e decide i ricorsi contro le decisioni dei funzionari amministrativi relative agli alberi. La Commissione sovrintende anche ai programmi educativi e di altro tipo per incoraggiare la corretta gestione e manutenzione degli alberi nella città di Atlanta. Il lavoro della Commissione è finanziato dal Tree Trust Fund, autorizzato dalla City of Atlanta Tree Protection Ordinance.



11. Denver, Colorado, U.S.A.

In breve: Riabilitazione di 33 aree dismesse lungo le 11 miglia del South Platte River Corridor.

La South Platte RiverPlace Initiative (SPRI), un progetto avviato nel 2012 ed attualmente in corso, mira a ripristinare e sviluppare il tratto di 11 miglia del fiume South Platte che attraversa la città e la contea di Denver. Denver lavora da anni per garantire che il South Platte River Corridor sia efficacemente ripristinato e preservato come risorsa naturale e motore economico per i quartieri a basso reddito circostanti. In questo processo, cinque siti pilota sono stati selezionati come migliori opportunità di riutilizzo e rivitalizzazione del quartiere lungo il corridoio ecologico.



Principi guida

Questi principi generali rappresentano un terreno comune per la futura direzione del corridoio fluviale, hanno lo scopo di garantire che quest'ultimo sia riconosciuto e valorizzato come risorsa comunitaria centrale per le generazioni a venire.

- La South Platte è la spina dorsale e la struttura naturale, ricreativa e culturale della regione. Richiede un'attenzione speciale per sostenere e migliorare i suoi molteplici servizi ecosistemici e benefici per la comunità.
- La gestione è una responsabilità condivisa tra diversi partner, inclusi enti governativi, organizzazioni senza scopo di lucro, settore privato e gruppi della comunità. Il coordinamento e l'impegno di tutti questi gruppi nella gestione del corridoio fluviale sono fondamentali.
- Nella gestione del South Platte River Corridor, Denver dovrebbe sforzarsi di bilanciare e integrare le funzioni dei valori sociali e naturali del fiume. Il fiume dovrebbe essere gestito per permettere una varietà di usi, tra cui attività ricreative, eventi della comunità e istruzione. Il ripristino del fiume permetterebbe una maggiore diversità delle specie, un corridoio continuo di habitat della fauna selvatica, con un conseguente miglioramento della qualità dell'acqua, della sicurezza pubblica e mitigazione delle inondazioni.
- La gestione adattiva è la strategia principale che sarà utilizzata per bilanciare la protezione dell'ecosistema fluviale e la domanda di integrazione di attività umane (attraverso inventari di base, misurazioni, monitoraggio, valutazione e adattamento degli approcci di gestione e attraverso l'apprendimento istituzionale).

Obiettivi di progetto

Questo studio ha sei obiettivi principali per il ripristino e rivitalizzazione del corridoio fluviale:

1. Dimostrare come i potenziali siti dismessi possono essere riqualificati e relazionarsi con il fiume, creare un sistematra il corridoio verde e rivitalizzare l'area circostante
2. Mostrare come poter creare più spazi pubblici lungo

il fiume

3. Dimostrare come i piani di uso del territorio e il codice di zonizzazione basati su moduli di Denver, adottati di recente, possono essere applicati a siti specifici lungo il corridoio
4. Incoraggiare lo sviluppo economico associato al ripristino delle aree, che si traduce in nuovi posti di lavoro e alloggi lungo il fiume
5. Incoraggiare la rivitalizzazione della comunità esplorando nuove relazionani con i quartieri esistenti
6. Dimostrare come la gestione sostenibile e innovativa delle acque piovane in loco può essere utilizzata per migliorare la qualità dell'acqua che scorre nel fiume

Sfide

- La crescita della popolazione fa parte delle continue sfide alla qualità dell'aria di Denver. La popolazione della città ora supera i 3 milioni e si prevede che continuerà a crescere. Una maggiore popolazione significa anche più auto, il che significa un aumento dell'inquinamento.
- Denver sta continuando nei suoi sforzi per essere più efficiente dal punto di vista energetico, ridurre la sua profonda dipendenza dal carbone e rendere i nuovi edifici più verdi. Non tutti i progetti di sostenibilità di Denver, tuttavia, hanno funzionato come previsto. The Mile High Million, l'obiettivo di piantare un milione di alberi in città entro il 2025, è stato annullato a causa dei tagli di bilancio nel 2013, essendo arrivato a meno della metà del suo obiettivo.
- Il progetto South Platte Corridor è in corso, anche se richiederà tempo a causa delle sue dimensioni e dei molti progetti coinvolti.

Strategia

Lo studio del corridoio di South Platte è stato progettato per raggiungere gli obiettivi del progetto basandosi su precedenti studi di pianificazione e sforzi di coinvolgimento del pubblico.

Approccio al progetto:

L'approccio al progetto è riassunto nelle seguenti quattro fasi.

• Fase 1: analisi del corridoio

Un'analisi approfondita del corridoio fluviale è stato un primo passo fondamentale per comprendere meglio come il fiume South Platte si relaziona con l'ambiente urbano adiacente, il corridoio fluviale nel suo insieme, e ha fornito una base per la selezione dei siti per i progetti pilota specifici.

• Fase 2: Selezione dei progetti pilota (i 5 siti di riqualificazione)

L'analisi a livello del corridoio ha portato all'identificazione di cinque aree di opportunità, all'interno delle quali sono stati selezionati 5 siti per progetti di riqualificazione

• Fase 3: studio dettagliato dei siti di riqualificazione

Lo scopo di questa fase era dimostrare come il nuovo sviluppo potrebbe trasformare anche le aree lungo il fiume, per creare un ambiente urbano più sano e vivace. Gli studi di pianificazione concettuale hanno esplorato le opportunità di collegamento, rivitalizzazione e stabilizzazione del vicinato e hanno fornito strategie e opzioni per la riqualificazione dei siti pilota lungo il fiume. È stato svolto anche uno studio sull'infrastruttura verde su un'area di oltre 100 acri. Questa maggiore attenzione alla gestione delle acque piovane, esplora opportunità innovative per infrastrutture verdi consolidate e altre strategie di gestione delle acque su scala subregionale.

• Fase 4: analisi economica

Per aumentare la componente di analisi economica del South Platte Corridor Study, è stato intrapreso uno sforzo collaborativo di modellazione dell'impatto fiscale ed economico con il Denver Office of Economic Development per valutare i potenziali benefici dei nuovi progetti pilota lungo il corridoio fluviale.

Attori coinvolti nella strategia:

- Stakeholders e coinvolgimento del pubblico:

Uno degli aspetti più importanti di questo studio è il continuo lavoro svolto per ottenere feedback sul progetto da proprietari di immobili, residenti e altre parti interessate della comunità.

- Priorità della comunità:

Gli incontri pubblici consistevano in una riunione di avvio, tre seminari di quartiere, due presentazioni fatte a delle riunioni di quartiere, una riunione di revisione dei concept e una riunione di presentazione finale. Il feedback del pubblico raccolto da questi eventi è servito da guida al team di consulenti e ha influenzato i concetti di progettazione in evoluzione.

- Coinvolgimento del vicinato:

La partecipazione del pubblico è stata fondamentale per comprendere come il riutilizzo e la riqualificazione dei siti pilota potrebbe portare benefici ai quartieri circostanti e integrare la Greenway South Platte. Per fornire un processo aperto e trasparente, sono stati impiegati i seguenti metodi chiave di sensibilizzazione: e-mail, avvisi, sito web del progetto, eventi, riunioni

pubbliche, ecc.

Strategie del quadro di gestione:

Strategia 1: creare una strategia di gestione efficace e coordinata

Strategia 2: migliorare il fiume per le persone, le attività ricreative e la fauna selvatica attraverso una gestione integrata ed equilibrata

Strategia 3: sviluppare le risorse e le capacità necessarie per affrontare le sfide

Azioni

Il processo di pianificazione ad ampia scala, viene svolto per rivitalizzare il corridoio concentrandosi su un'equa pianificazione dello sviluppo per le comunità svantaggiate. Prima delle leggi e dei regolamenti ambientali, le comunità lungo il South Plate Corridor erano maggiormente a rischio di problemi di inquinamento ambientale dovuti all'attività industriale. Con il sostegno dei programmi statali e federali, la città ha ridotto le fonti di inquinamento da usi industriali e ha lavorato per ripulire una serie di aree dismesse lungo il fiume. Questi sforzi includono un ampio risanamento ambientale e miglioramenti di parchi e fiumi in collaborazione con la Greenway Foundation. Questo studio di pianificazione dimostra come il nuovo sviluppo dell'area potrebbe mitigare ulteriormente gli impatti dell'inquinamento ambientale, sviluppando una visione per nuovi investimenti lungo il fiume che potrebbero favorire la rivitalizzazione del quartiere. L'attivazione e lo sviluppo della Greenway andrebbe a vantaggio dei quartieri svantaggiati adiacenti, con questi obiettivi:

- Migliorare la vitalità dei servizi della Greenway lungo il fiume.
- Aumentare il numero di persone che vivono e lavorano lungo il fiume per aumentare la domanda di servizi.
- Migliorare l'accesso al fiume attraverso una migliore circolazione stradale e connettività bici / pedoni.

Analisi del corridoio e selezione dei siti

Criteri di selezione per 5 siti pilota, che potrebbero essere esplorati per il riutilizzo e la rivitalizzazione tra gli usi stabiliti lungo il corridoio. Questi criteri includono:

- Forte relazione con il fiume
- Proprietà sottoutilizzata
- Connessione del sito al quartiere adiacente
- Potenziale per attirare le persone al fiume
- Potenzialmente trasformabile e catalitico per l'area circostante
- Dimensioni e forma adeguate per il riutilizzo e la riqualificazione
- Potenziale di accesso al transito ferroviario
- Una forte relazione con la Greenway esistente e il sistema di sentieri regionali

Nuova strategia in corso per 5 siti pilota:

Sono in corso una serie di attività di pianificazione

e progettazione della Greenway South Platte che stanno portando a lavori graduali per lo sviluppo di entusiasmanti luoghi ricreativi lungo il fiume. Sono stati selezionati cinque siti pilota nelle seguenti aree per incoraggiare una forte connessione tra il nuovo sviluppo e la via verde:

1. River North Park (Arkins Park)

- Lo spazio del parco includerà spazi ricreativi attivi e passivi, aree di raccolta informali, piste ciclabili e pedonali che si collegano alla greenway del fiume Platte e il riutilizzo di un edificio esistente in un padiglione del parco per eventi come “Movies in the Park” e concerti.
- I miglioramenti del progetto includeranno la rinaturalizzazione della riva del fiume riducendo per quanto possibile le pendenze laterali lungo il fiume. Ciò creerà un’area per nuove zone umide e habitat ripariali che porteranno a miglioramenti della qualità dell’acqua con vegetazione autoctona autosufficiente.
- Significativo per questo sviluppo del parco sarà anche un ponte pedonale che attraversa il fiume vicino alla 35esima Avenue. Il ponte collegherà l’area di progetto al parco e aiuterà ad attivare gli spazi collegati.

2. Confluence Park

- La città e la contea di Denver hanno intrapreso un piano generale dell’intera area di Confluence Park per comprendere più a fondo i modelli di circolazione pedonale, le aree per eventi speciali, il nuovo potenziale di sviluppo ad uso misto, le posizioni per gli attraversamenti dei corsi d’acqua e le aree per l’interazione con l’acqua.
- Saranno inoltre identificati miglioramenti del paesaggio e della qualità dell’acqua. L’obiettivo è quello di sviluppare in definitiva un piano coeso per l’intera area di Confluence Park.

3. Sun Valley

- Sun Valley è una delle aree lungo il fiume South Platte dove risiedono le famiglie, rendendo lo spazio del parco in quest’area un punto di ingresso critico per la Greenway del fiume South Platte.
- Questa comunità ha il reddito familiare annuo più basso a Denver e una delle più alte percentuali di residenti di minoranze etniche (89%).
- Questi cittadini hanno subito fortissimi impatti legati agli usi industriali dell’area e all’isolamento causato da una rete stradale scollegata. L’intento è quello di creare un luogo in cui i bambini e i loro genitori possano essere attivi mentre apprendono preziose lezioni sull’ambiente che li circonda.
- Weir Gulch e Lakewood Gulch sfociano entrambi nel fiume in questo quartiere e forniscono collegamenti con i quartieri a ovest di Sun Valley. Questi collegamenti regionali saranno rafforzati da una serie di bacini di qualità dell’acqua delle zone umide.
- Saranno create piccole aree di ristagno per contribuire a migliorare gli habitat di pesci e invertebrati e per migliorare la qualità dell’acqua.

- I punti salienti ricreativi delle aree del parco includono spazi di gioco naturali con massi e sabbia, una parte del sentiero regionale per biciclette e pedoni, un ponte panoramico che attraversa Weir Gulch e spazi di raccolta della comunità per la socializzazione ed il gioco.

4. Johnson-Habitat

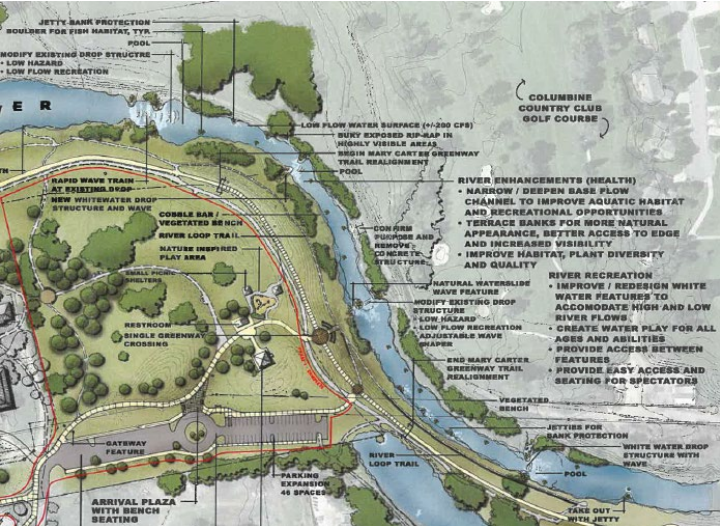
- È stata progettata un’aula all’aperto, un lavoro di miglioramenti delle rive del fiume e delle aree montuose, miglioramenti all’accesso alla navigazione e alla pesca, affacci sul fiume, un’area di campeggio urbana, sentieri multisensoriali e una nuova pista ciclabile regionale, spazi per la socialità, aree ricreative attive e miglioramenti dell’area di gioco.

5. Grant Frontier / Pasquinel’s Landing

- Canottaggio, pesca e osservazione della fauna selvatica in un ambiente urbano sono al centro di Grant Frontier Park e Pasquinel’s Landing.
- Creare nuove strutture di accesso al fiume fornirà una nuova destinazione per i residenti del sud di Denver.
- Le aree del progetto miglioreranno anche l’habitat della fauna selvatica e la qualità dell’acqua, grazie al riposizionamento dei pendii laterali e alla creazione di nuove zone umide e habitat ripariali con vegetazione autoctona.

Governance

- Il processo si è basato sul coordinamento regolare tra i partner del progetto, comprese le agenzie cittadine, la Greenway Foundation e la Colorado Brownfields Foundation. I partner hanno partecipato a riunioni mensili, hanno contribuito con modifiche e commenti alle bozze di lavoro nell’ambito del progetto e hanno sostenuto la revisione della proposta e il processo di selezione dei consulenti.
- Questo approccio collaborativo ha aiutato ad allineare le varie prospettive e responsabilità durante lo sviluppo e durante l’esecuzione del progetto e le fasi di sensibilizzazione del pubblico.
- La pianificazione e lo sviluppo della comunità ha assegnato a due pianificatori la co-gestione del progetto con circa 2 dipendenti a tempo pieno (FTE) spesi per un periodo di due anni.



12. Singapore

In breve: Il 1 Million Trees Movement vuole rinforzare il patrimonio verde della città e portare il numero di alberi a Singapore a più di 8 milioni.

Singapore, conosciuta anche come la Città Giardino, riconosce da tempo i benefici del verde. NParks (The National Parks Board) sta ripristinando la natura nel tessuto urbano di Singapore, cercano di integrare ulteriormente la natura nella città per rafforzare il suo carattere distintivo come città altamente vivibile mitigando gli impatti dell'urbanizzazione e del cambiamento climatico. **Con il movimento One Million Trees nel marzo 2020, NParks sta collaborando con la comunità per piantare un milione di alberi in tutta l'isola nel prossimo decennio. Ciò rafforzerà il patrimonio naturale della città e porterà il numero di alberi a Singapore a oltre 8 milioni.**



Obiettivi:

Il One Million Trees Movement mira a:

- Piantare più di 1 milione di alberi nei prossimi 10 anni (2020-2030)
- Ripristinare la natura in città
- Coinvolgere la comunità
- Intensificare gli sforzi esistenti per la messa a dimora di alberi attraverso la piantumazione di strutture forestali a più livelli per realizzare la visione della Città nella Natura.
- La tree canopy degli alberi più densi riflettono il calore radiante e raffreddano la superficie di Singapore e le temperature ambiente attraverso l'ombra e l'evapotraspirazione e aiutano a mitigare l'effetto Urban Heat Island (UHI).
- Piantare alberi per rafforzare il patrimonio naturale
- Lasciare un'eredità vivente per le generazioni future da godere nella nostra Città nella Natura.

Il movimento One Million Trees rientra negli obiettivi di NParks di:

- Fornire e gestire un verde stimolante, vario e prezioso
- Ispirare la proprietà e la cura del verde e della natura
- Promuovere la ricreazione "verde" come stile di vita
- Gestire aree naturali per il progresso delle scienze della vita
- Raggiungere l'eccellenza organizzativa

Sfide

- Affrontare gli impatti dell'urbanizzazione
- Impatti del cambiamento climatico
- Attenuazione dell'effetto isola di calore urbana

Strategia

Il movimento One Million Trees mira a riportare la natura nella nostra città piantando più di un milione di alberi in tutta Singapore nei prossimi 10 anni (entro il 2030). L'impegno della comunità è la chiave per il successo di tutto ciò nell'inverdimento di Singapore. Sofar, 110.588 alberi sono stati piantati in tutta Singapore.

Collabora con la comunità per piantare un milione di alberi in tutta Singapore in 10 anni.

- Piantare in tutta Singapore, lungo le nostre strade, in giardini, parchi e connettori di parchi, riserve naturali e parchi naturali.
- La comunità può essere coinvolta attraverso la messa a dimora di alberi, la propagazione di vivai comunitari, la gestione delle specie invasive, il monitoraggio della crescita e le indagini sulla biodiversità.
- Il programma Community in Bloom sarà ampliato con più orti e incoraggiando la piantumazione di edibili.
- L'iniziativa Community in Nature coinvolgerà anche più scuole e partner negli sforzi di riforestazione e nei progetti di citizen science.
- Un cambiamento di mentalità: supporto attivo e partecipazione dei nostri volontari e partner, NParks spera di galvanizzare un'azione costruttiva della comunità verso la cura dell'ambiente di vita di Singapore e generare un nuovo modo di vivere con e accanto alla natura e, così facendo, promuovere una più gentile e premurosa società.

Il "1 Million Trees Movement" rientra nella più ampia strategia della visione di Singapore "City in Nature". Mentre Singapore si muove verso il diventare una città nella natura, la città si baserà su ciò che è già stato realizzato e ripristinerà ulteriormente la natura nel tessuto urbano:

- In base a questo, NParks estenderà questa rete a tutte le nostre riserve naturali e aree di biodiversità principali, e mira ad avere almeno altri 200 ettari di parchi naturali entro il 2030.
- Mitigazione dell'effetto delle isole di calore urbane attraverso l'implementazione di pensiline
- Ampliamento della capitale nazionale
- Intensificare la natura nei giardini e nei parchi
- Ripristinare la natura nei paesaggi urbani
- Rafforzare la connettività tra gli spazi verdi

Azioni

- NParks ha lanciato un nuovo movimento per piantare

un milione di alberi in tutta Singapore nei prossimi 10 anni.

- Il movimento “Un milione di alberi” si svolgerà in tutta l'isola, inclusi paesaggi stradali, giardini, parchi e connettori di parchi, riserve naturali e parchi naturali.
- La comunità è la chiave del successo di questo movimento.
- Finora, circa 100 individui e più di 100 gruppi e organizzazioni hanno già promesso il loro sostegno. Ciò include le comunità Friends of the Park, le scuole Community in Nature, i gruppi di giardinaggio Community in Bloom, i volontari di NParks e i gruppi naturalistici.
- NParks amplierà anche i suoi programmi di sensibilizzazione per aumentare la sua base di volontari dagli attuali 48.000 a 70.000 entro il 2030.
- NParks svilupperà la sua iniziativa Community in Nature coinvolgendo più scuole e partner negli sforzi di rimboschimento e nei progetti di citizen science, ed espanderà il programma Community in Bloom fornendo più orti e incoraggiando la piantagione di edibili.

La trasformazione di Singapore in una visione di “Città nella natura” sarà guidata dalle seguenti azioni:

1. Ampliamento della rete dei parchi naturali

- NParks salverà le quattro riserve naturali di Singapore e migliorerà il suo capitale naturale estendendo la rete dei parchi naturali.
- Le riserve naturali salvaguardano le foreste pluviali primarie e secondarie e gli habitat principali per la biodiversità autoctona.
- I parchi naturali vengono istituiti come habitat complementari e per proteggere le riserve naturali di Bukit Timah e del bacino idrografico centrale per proteggerle dall'impatto dell'urbanizzazione.
- Forniranno più spazi per la ricreazione basata sulla natura, come trekking, mountain bike e birdwatching.
- NParks estenderà questa rete a tutte le nostre riserve naturali e alle principali aree di biodiversità e mira ad avere almeno altri 200 ettari di parchi naturali entro il 2030.

2. Intensificare la natura in giardini e parchi

- NParks curerà i paesaggi di giardini e parchi per renderli più naturali. Circa 140 ettari di tali giardini e parchi saranno implementati nei prossimi cinque anni. Inoltre verranno naturalizzati i corpi idrici all'interno di giardini e parchi.
- Questa soluzione basata sulla natura contribuirà alla resilienza di Singapore nell'affrontare la sfida dell'innalzamento del livello del mare e delle inondazioni interne dovute ai cambiamenti climatici.
- NParks istituirà 30 giardini terapeutici in tutta Singapore entro il 2030. Questi possono essere programmati per gli anziani, nonché per soddisfare diverse condizioni come l'ADHD e la demenza.
- NParks conserverà anche più di 70 specie animali e vegetali autoctone nei prossimi 10 anni. Prese insieme, queste iniziative avvicineranno gli abitanti di Singapore alla natura, portando così benefici alla salute e al benessere.

3. Ripristinare la natura nell'ambiente costruito

- NParks ripristinerà anche la natura nell'ambiente costruito.
- Intensificare l'inverdimento delle nostre strade attraverso l'implementazione di piantagioni a più livelli che creeranno una struttura simile a una foresta lungo le nostre strade. Le strade con tali piantagioni sono conosciute come Nature Ways. Ciò renderà le strade di Singapore più fresche e più confortevoli per i pedoni e più resistenti agli effetti dell'urbanizzazione.
- NParks mira ad avere 300 chilometri di Nature Ways entro il 2030. A lungo termine, NParks aspira a rendere ogni strada un Nature Way.
- NParks aumenterà l'implementazione della vegetazione skyrise e si concentrerà sull'inverdimento delle aree industriali di Singapore, che sono attualmente tra le aree più calde dell'isola.
- NParks planterà più di 100.000 alberi in aree industriali nei prossimi 10 anni. NParks punta anche ad avere 200 ettari di verde per lo skyrise entro il 2030, un aumento rispetto agli attuali 120 ettari. Questi sforzi mitigheranno l'effetto isola di calore urbana, con conseguente temperature più fresche, contribuendo al contempo a migliorare la qualità dell'aria e ad abbellire l'ambiente circostante.

4. Rafforzare la connettività tra gli spazi verdi di Singapore

- NParks rafforzerà la connettività tra le sacche di spazi verdi di Singapore attraverso il Park Connector Network e Nature Ways.
- Ci sono attualmente 340 chilometri di connettori per parchi e Singapore avrà 500 chilometri di connettori per parchi entro il 2030.
- Ciò significa che entro il 2030 ogni nucleo familiare sarà a 10 minuti a piedi da un parco, rendendo i nostri giardini e parchi ancora più accessibili.

5. Costruire insieme una città nella natura

- NParks lavorerà con la comunità per costruire una città nella natura.
- Questo verrà infuso nei sistemi di pianificazione e sviluppo e gli abitanti di Singapore saranno maggiormente coinvolti nell'inverdimento di Singapore. Una città nella natura consentirà alla comunità di stringere legami più stretti attraverso la gestione attiva dell'ambiente.
- Le comunità possono partecipare alla progettazione, costruzione, gestione e programmazione di più di 50 parchi e proprietà nei prossimi cinque anni. Si tratta di un'estensione dell'iniziativa Friends of the Parks di NParks, che mira a promuovere una maggiore tutela della comunità nella gestione dei nostri spazi verdi.
- La comunità può unirsi a NParks nella costruzione e gestione di questi parchi, come progettare la segnaletica del parco o promuovere l'etichetta del parco, o collaborare con i giardinieri per la piantumazione del paesaggio.

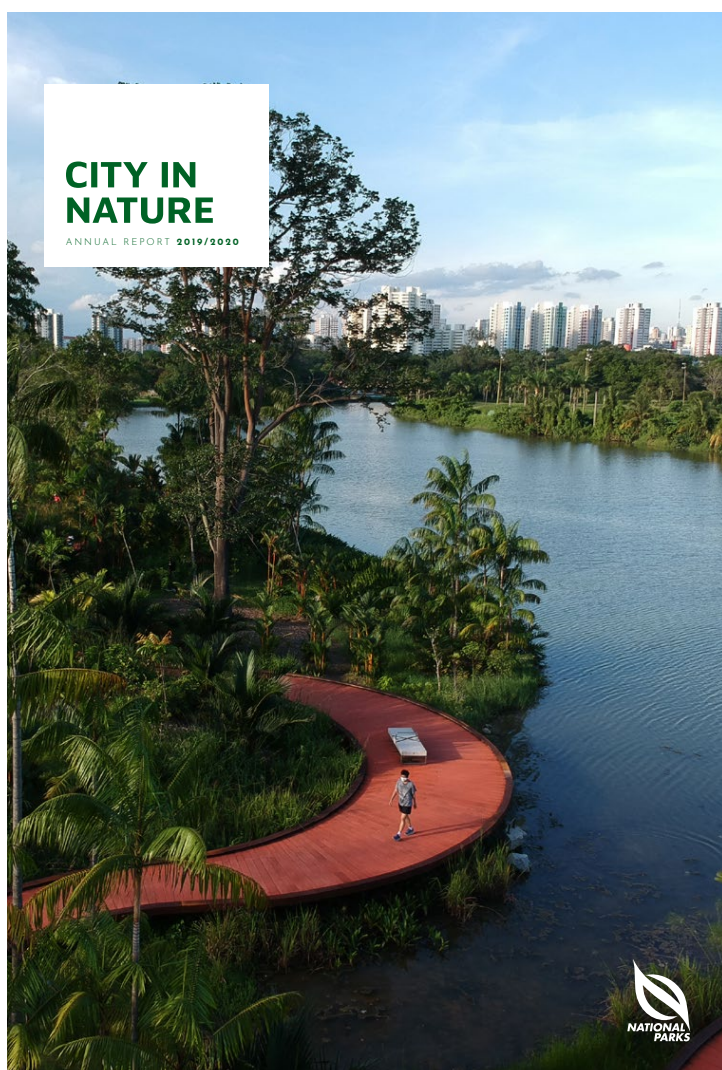
Governance

La comunità è fondamentale:

- Movimento One Million Trees nel marzo 2020, NParks sta collaborando con la comunità per piantare un

milione di alberi in tutta l'isola nel prossimo decennio.

- Oltre a piantare alberi fisicamente, i membri della comunità possono anche essere coinvolti nella progettazione di piani di piantagione, propagazione di bulbi di alberi autoctoni, lavori di ripristino della foresta, attività di sensibilizzazione e istruzione e avvio o facilitazione di eventi che contribuiscono al movimento. Molteplici stakeholder coinvolti (governo, pubblico, privato)
- Le entità aziendali possono anche far parte di questo movimento attraverso il programma Plant-A-Tree, una raccolta fondi nell'ambito del Garden City Fund, un ente di beneficenza registrato e IPC istituito dal National Parks Board.
- Il "1 Million Trees Movement" rientra nella più ampia strategia di Singapore "City in Nature" da parte del governo.
- Finora, circa 100 individui e più di 100 gruppi e organizzazioni hanno già promesso il loro sostegno. Ciò include le comunità Friends of the Park, le scuole Community in Nature, i gruppi di giardinaggio Community in Bloom, i volontari di NParks e i gruppi naturalistici.
- Keppel Corporation si è impegnata a donare 3 milioni di dollari per la piantumazione di circa 10.000 alberi nei prossimi cinque anni nei nostri parchi e riserve naturali. Questa è la più grande donazione promessa per la piantagione di alberi fino ad oggi. NUS si è anche impegnata a piantare 80.000 alberi nel suo campus nei prossimi 10 anni, mentre JTC e le sue parti interessate planteranno 30.000 alberi a Jurong Island. Inoltre, individui e organizzazioni come OCBC, Shimizu e i loro appaltatori, UPS e molti altri si sono anche impegnati a partecipare a questo movimento.



4.5. Casi studio di Forestazione Urbana di Stefano Boeri Architetti

La molteplicità (“Multiplicity”) è la linea guida che guida l’attività poliedrica di Stefano Boeri Architetti (SBA) da 25 anni, ramificandosi attraverso temi progettuali e attraverso le geografie sociali e urbane di tutto il mondo. Tale approccio ha permesso a SBA di acquisire un’identità fortemente definita e di diventare un punto di riferimento per la biodiversità e l’architettura sostenibile, l’edilizia sociale, lo sviluppo urbano strategico a diverse scale, a livello italiano e internazionale. SBA ha sviluppato progetti architettonici e progetti di rigenerazione in ambienti complessi e in più continenti, sostenendo e rafforzando le sinergie tra tutti i diversi attori, pubblici e privati, coinvolti nello sviluppo. Nel processo di progettazione, SBA si avvale dell’assistenza di una vasta rete di professionisti di altissimo livello, ingegneri e paesaggisti, agronomi e anche sociologi e filosofi, in un continuo dialogo multidisciplinare che ha permesso di sviluppare concetti specifici e soluzioni innovative per un’ampia gamma di contesti territoriali e socio-economici. L’approccio multidisciplinare di SBA combina aspetti progettuali, con quelli della comunicazione e della produzione video, in una narrazione architettonica che porta una visione dedicata a generare una nuova alleanza tra esseri umani e natura vivente. Questa attenzione al benessere negli spazi quotidiani porta Stefano Boeri Architetti alla ricerca della dimensione umana, in casa e al lavoro, in relazione a quella degli alberi ed a tutto il regno vegetale.

La costante ricerca svolta da Stefano Boeri Architetti concentra la sua attenzione verso questioni che sono oggi fondamentali, come la protezione della biodiversità, la diffusione della forestazione urbana e delle soluzioni basate sulla natura per fare fronte all’odierna emergenza climatica e per garantire un miglioramento della salute e del benessere umano attraverso la progettazione e la gestione di insediamenti verdi multi scalari.

Le città e gli edifici devono essere parte di un ecosistema più ampio integrato con parchi, aree protette, boschi, sistemi montani e agricoli. C’è un tema di ecologia integrale, una visione che mette questi ambienti di vita insieme alle sfere della vita umana in una dimensione planetaria.

Durante la progettazione vengono considerati i seguenti principi di sostenibilità ambientale e vengono applicati a tutte le fasi della vita dell’edificio:

- Biodiversità_ protegge e ripristina la diversità ecologica, il suo stato di benessere e la sua funzionalità
- Risorse_ ottimizzarne l’uso, in particolare le risorse non rinnovabili
- Inquinamento_ ridurre al minimo l’inquinamento del suolo, dell’aria e dell’acqua
- Qualità della vita_ migliorare la salute, la sicurezza e il comfort degli utenti dell’edificio o del progetto
- Ambiente_ ridurre al minimo l’impatto del progetto

Inoltre, riteniamo che le questioni di seguito elencate siano obiettivi strategici per il successo del raggiungimento dei risultati di ogni progetto:

- Migliorare la qualità ambientale urbana complessiva;
- Migliorare la qualità della vita individuale e sociale;
- Migliorare l’attrattività del luogo;
- Migliorare la percezione positiva del paesaggio urbano;
- Promuovere la transizione verso lo sviluppo sostenibile, verso una società più verde;
- Aumentare le opportunità economiche sostenibili, attrarre investimenti e sviluppare nuove tipologie di lavoro;
- Promuovere la salute e il benessere degli abitanti;
- Garantire l’accessibilità;
- Migliorare la resilienza degli insediamenti urbani;
- Aumentare la copertura vegetale;
- Garantire l’accesso alla natura creando allo stesso tempo opportunità di svago, turistiche, economiche ed educative;
- Conservare e migliorare la biodiversità locale e il paesaggio naturale;
- Ridurre il consumo di energia;
- Riduzione di inquinanti e CO2 (riduzione di PM10, SO2 e NOx);
- Migliorare la gestione sostenibile delle risorse idriche.

Di seguito si riporta una selezione di progetti di Forestazione Urbana a varie scale progettuali:

- Città Foresta
- Infrastrutture verdi e Forest-Based Solutions
- Boschi Verticali e retrofitting di edifici

Città foresta

Smart Forest City Cancun



Progetto di **Stefano Boeri Architetti**
Luogo **Benito Juárez Municipality, Quintana Roo, Mexico**
Year **2018 - 2019**

Dati **557 ha, 130.000 abitanti, 7.500.000 piante, 400 specie, 260.000 alberi (2.3 alberi/abitante), 400 ha di verde e superficie permeabile; SLP Commerciale: 65.080 mq; Centro conferenze, Hotel e Wellness: 117.800 mq; Headquarter e industria leggera: 597.070 mq; Residenziale: 3.245.956 mq; Educazione e Accademia: 97.740 mq; Centri ricerca: 363.665 mq; Sport e tempo libero: 146.950 mq; Parcheggi: 146.950 mq; SLP totale: 5.038.371 mq**

Consulenti **Transsolar KlimaEngineering (sostenibilità e smart cities); MIC - mobility in chain (mobilità); Studio Laura Gatti (paesaggio e agronomia)**

Immagini **The Big Picture Federico Biancullo**

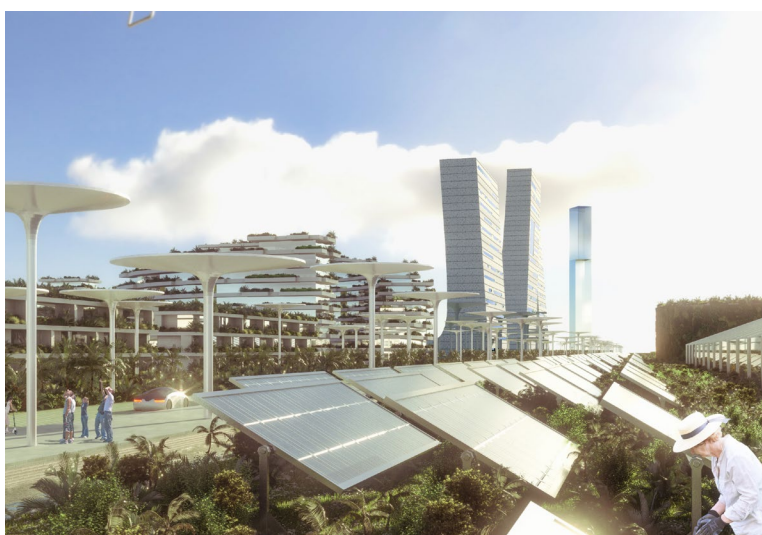
Gruppo di progetto **Stefano Boeri (Founding partner), Francesca Cesa Bianchi (Partner, project director); SBA - Milan: Carlotta Capobianco (Team Leader), Team: Yulia Filatova, Sara Gangemi, Hana Narvaez, Federico Panella, He Ruoyu, Mattia Tettoni, Mario Tan; Research: Maria Chiara Pastore (Project Director), Team: Giovanni Nardi, Luis Pimentel, Simone Marchetti, Livia Shamir; SBA - Shanghai: Pietro Chiodi (Project Director), Team: Mohamed Yasser Elsarif**

Il progetto della Smart Forest City di Cancun si presenta come la pianificazione urbana di una nuova Città Foresta in Messico, che si estende per 557 ettari, in grado di ospitare fino a 130 mila abitanti. L'area metropolitana accoglie 362 ettari di superfici vegetali e 120.000 piante appartenenti a 350 specie diverse, su disegno di una città aperta e internazionale ispirata ai valori dell'innovazione tecnologica e della qualità ambientale. Grazie ai nuovi grandi parchi, infatti, ai tetti giardino ed alle facciate verdi, il suolo adibito a verde e quello costruito coprono aree equivalenti, restituendo alla vegetazione un'ampia porzione di territorio su cui sarebbe dovuto sorgere un grande centro commerciale. Il disegno della nuova Città Foresta include un polo ad alto valore di innovazione dove si insediano dipartimenti universitari, organizzazioni, laboratori e aziende che nel mondo si stanno occupando dei grandi temi della sostenibilità ambientale e del futuro del pianeta. Al suo interno, inoltre, trovano luogo centri di ricerca e sviluppo destinati a ospitare studenti e ricercatori provenienti non solo dalle università messicane, ma dalle accademie più qualificate del mondo.

La Smart Forest City è pensata come un insediamento autosufficiente dal punto di vista energetico mediante un anello perimetrale di pannelli fotovoltaici e un canale di acqua collegato con un impianto ipogeo al mare che permettono di alimentare la città in modo sostenibile. Tale scelta permette di sviluppare un'economia circolare intorno al tema dell'utilizzo dell'acqua, elemento chiave del progetto, che viene raccolta all'ingresso della città con una grande darsena e una torre di desalinizzazione per poi essere successivamente distribuita in un sistema di canali – anche navigabili – permettendone la diffusione nell'intero insediamento e l'irrigazione dei campi agricoli circostanti. La nuova Città Foresta è all'avanguardia anche dal punto di vista della mobilità grazie ad un articolato sistema di trasporto che prevede che sia i residenti che i visitatori lascino ai bordi della città ogni veicolo a combustione e che la mobilità interna sia unicamente elettrica e semiautomatica. Il progetto è pensato secondo i principi di un Urbanistica Non Deterministica: definite le grandi invarianti della struttura urbana – relative alle infrastrutture energetiche, alla mobilità, al verde, alla presenza dei principali nuclei di ricerca e sviluppo, al diritto di ogni abitante ad avere a disposizione tutti i servizi ad una distanza pedonale e ciclabile congrua – la città prevede una grande flessibilità nella distribuzione delle diverse tipologie edilizie ad architettoniche.

Smart Forest City di Cancun si presenta come un giardino botanico, all'interno di una città contemporanea, basato sull'eredità tradizionale locale e sui suoi rapporti con il mondo naturale e sacro. Un ecosistema urbano in cui natura e città si intrecciano e agiscono come un unico organismo lasciando spazio alla vegetazione selvaggia che si colloca all'interno del suolo pubblico e viene considerata come un elemento fondamentale nella progettazione.

Risulta imperante la necessità umana di trovare soluzioni che comportino una prospettiva mutevole sul modo in cui le attività vengono svolte, dal modo in cui produciamo al modo in cui consumiamo. Il percorso verso beni e servizi dematerializzati e disintossicati può essere riassunto dalle quattro R: riduzione, riparazione, riutilizzo e riciclo. La Smart Forest City affronta tali esigenze di sviluppo, consentendo l'istruzione e l'empowerment economico – in particolare delle donne – sviluppando soluzioni, stili di vita e comportamenti



radicalmente più eco-efficienti a partire dalla riduzione della domanda complessiva di energia e dalla diminuzione di produzione di rifiuti.

La Forest Smart City di Cancun adotta la filosofia di E. Glissant relativa al concetto di Mondialité, facendola diventare uno dei pilastri della sua fondazione, al fine di favorire la ricerca e gli scambi tra paesi. Con Mondialité si intende la non appartenenza a patrie esclusive o nazioni bensì a Luoghi – composti di tempeste linguistiche, divinità libere, terre native non prestabilite, lingue e geografie scelte e tessute tra terre e visioni – di cui la Città Foresta entra a far parte, abbracciando la creolizzazione come una forma di spinta per lo sviluppo sociale ed economico, permettendo a concetti di accessibilità e mixité di coesistere nello stesso spazio.

Concepito come un campus, il progetto diviene un'importante opportunità ed un grande investimento per arricchire il capitale umano e legato alla ricerca, pianificato su alcune caratteristiche essenziali e sulle strutture dei processi di urbanizzazione.

Impianti di trattamento delle acque, produzione del cibo, giardini d'inverno, innovation path, canali navigabili, hub della mobilità, desalinizzazione e sistemi capillari di giardini pubblici e privati si intrecciano come elementi di innovazione e tradizione.

Città foresta

Liuzhou Forest City



Progetto di **Stefano Boeri Architetti and Stefano Boeri Architetti China**
Luogo **Liuzhou, Cina**

Anno **2016-17**

Cooperative Design Institute in China:
Shanghai Tongyan Architectural and Planning Design Co. Ltd.

Area di progetto **138,5 ha**

Gruppo di progetto **Stefano Boeri (Founding partner), Yibo Xu (partner), Pietro Chiodi (Project leader); Team: Yinxin Bao, Julia Gocalek, Moataz Farid Faissal, Mario Shilong Tan, Giulia Chiatante, Yifan Fei**

Immagini e video **Li Fang**

Situata a nord di Liuzhou, una città cinese di circa un milione e mezzo di abitanti sita nella provincia meridionale e montuosa dello Guangxi (una delle aree urbane del Globo più colpite dal grave problema dello smog derivante dal sovrappopolamento delle città), la Liuzhou Forest City è la prima Città Foresta al mondo: un organismo urbano dove uffici, case, alberghi, ospedali e scuole sono quasi interamente coperti da piante e alberi, di moltissime varietà e dimensioni. Esteso su un'area di circa 175 ettari lungo il fiume Liujiang, il masterplan commissionato dal Liuzhou Municipality Urban Planning è attualmente in fase di attuazione. Il progetto amplifica la riuscita sperimentazione già messa in atto per la prima volta a Milano con l'edificio-prototipo del Bosco Verticale, proponendo e sviluppando a scala urbana un modello di architettura e di habitat capace di interpretare il tema della biodiversità e di ridefinire il rapporto tra l'uomo e le altre specie viventi. Oltre che ospitare circa 30.000 abitanti, la nuova città fornirà un ambiente di vita confortevole alle piante e agli alberi presenti su tutti gli edifici: nel complesso la Liuzhou Forest City ospiterà circa 40.000 alberi e 1 milione di piante appartenenti a più di 100 specie diverse.

Il nuovo organismo urbano elaborato e sviluppato per la città cinese di Liuzhou da Stefano Boeri Architetti funzionerà come una grande macchina sostenibile: sarà infatti in grado di assorbire ogni anno circa 10.000 tonnellate di CO₂ e 57 tonnellate di polveri sottili, producendo nel contempo circa 900 tonnellate di ossigeno e combattendo così il grande problema dell'inquinamento atmosferico in maniera efficace e profonda grazie alla moltiplicazione delle superfici vegetali e drenanti urbane. La diffusione delle piante non solo lungo i viali, nei parchi e nei giardini, ma anche sulle facciate degli edifici, consentirà infatti a una città già progettata in maniera autosufficiente dal punto di vista energetico di contribuire a migliorare la qualità dell'aria, di ridurre la temperatura media dell'isola di calore urbana, di generare una barriera al rumore e di aumentare la biodiversità delle specie viventi, generando un ricco ecosistema di spazi vitali per gli uccelli, gli insetti e i piccoli animali che già abitano il territorio che circonda Liuzhou. Anche sul piano insediativo, la nuova Liuzhou Forest City viene concepita ed elaborata come un vero e proprio "modello poroso": un organismo urbano cioè sensibile e attento alle qualità e ai valori specifici dell'ambiente. Un'impostazione progettuale che si sviluppa naturalmente già a partire dallo sviluppo planimetrico, disegnato per integrarsi armonicamente con



l'andamento delle montagne circostanti, per seguirne la morfologia e recepire le qualità particolari del paesaggio locale. A tale approccio corrisponde anche uno studio attento della caratteristiche tecnologiche, infrastrutturali e distributive del grande complesso urbano.

Totalmente cablata, la nuova città verde sarà collegata al vicino centro di Liuzhou attraverso una efficiente infrastruttura ferroviaria veloce e da una rete stradale riservata esclusivamente alle automobili a motore elettrico. La Liuzhou Forest City è destinata a ospitare zone residenziali di diversa natura e dal ricco programma funzionale, a cui si uniscono spazi commerciali e ricettivi e diverse strutture di servizio pubblico, comprese due scuole e un ospedale. Il masterplan elaborato da Stefano Boeri Architetti ha predisposto la città verde di tutte le caratteristiche di un insediamento urbano pienamente autosufficiente dal punto di vista energetico, a partire dall'uso della geotermia per il condizionamento degli spazi interni degli edifici e dall'installazione diffusa sui tetti di pannelli solari a elevata efficienza per la captazione delle energie eoliche rinnovabili. Grazie a tale approccio integrato, per la prima volta al mondo un territorio urbano unisce alla sfida di ridurre sostanzialmente l'inquinamento dell'aria – un tema oggi cruciale e ineludibile per le grandi città della Cina, ma non solo – con l'applicazione su larga scala di soluzioni per l'autosufficienza energetica e le energie rinnovabili. In tal modo, il progetto della Liuzhou Forest City prosegue e amplifica la ricerca di Stefano Boeri Architetti verso una nuova Stagione della Biodiversità, ovvero lo sviluppo di una nuova generazione di architetture e insediamenti urbani capaci di sfidare in maniera radicale il grande problema del cambiamento climatico e di proporsi così come modelli progettuali per il futuro del Pianeta.

Infrastrutture verdi e Forest-Based Solutions

ForestaMi, Milano

Forestami è un progetto strategico di forestazione urbana che riguarda l'intera Area metropolitana milanese, con obiettivi che rientrano all'interno delle strategie individuate dal Decreto Clima 2019 e nel contesto internazionale ed europeo (Ref. par.1.5.1.) per il contrasto agli effetti e ai rischi causati dai cambiamenti climatici e per il miglioramento della qualità dell'aria. Forestami è un progetto che prevede entro il 2030 la messa a dimora di 3 milioni di alberi e arbusti, uno per ciascun residente della città metropolitana, con l'obiettivo di incrementare il capitale naturale della Città Metropolitana, favorendo le infrastrutture verdi, le connessioni ecologiche ed i relativi servizi ecosistemici; migliorare la salute pubblica dei cittadini; aumentare le superfici permeabili urbane ed extraurbane; e proteggere ed espandere la biodiversità del territorio. Forestami è un progetto di ricerca che individua nuove aree che potenzialmente possono ospitare superfici vegetali in Città Metropolitana, anche in relazione agli effetti del cambiamento climatico, alle aree maggiormente colpite dall'isola di calore, alle aree particolarmente esposte al rischio idrogeologico, offrendo alla città nuovi servizi ecosistemici di mitigazione e adattamento. Forestami ha l'ambizione di far diventare la Città Metropolitana di Milano la prossima “Capitale verde d'Italia”.

I risultati attesi di Forestami:

Messa a dimora di 3.000.000 di nuovi alberi e arbusti entro il 2030;

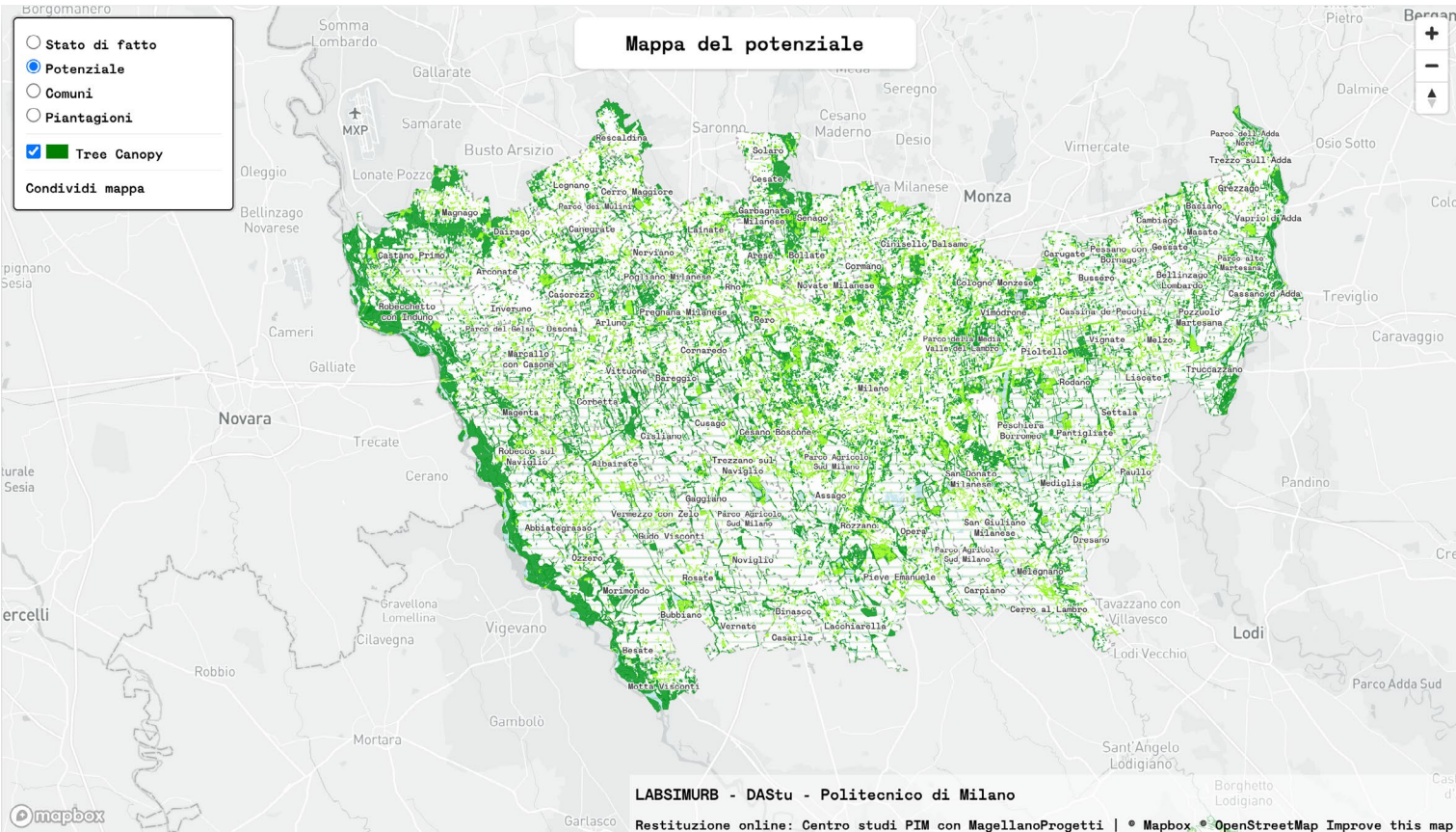
- Aumentare del 5% della tree canopy cover rispetto al 16% di Tree Canopy esistente della Città Metropolitana, che porterà Milano a essere una delle principali città in Europa e nel mondo a puntare su Tree Canopy Cover;
- Aumentare la biodiversità delle specie viventi vegetali e faunistiche nelle aree urbane, periurbane ed agricole;
- Ridurre il consumo di suolo, grazie alla creazione di barriere verdi;
- Incrementare le infrastrutture verdi e blu e le connessioni ecologiche tra le diverse parti dell'Area Metropolitana;
- Valorizzare il patrimonio di infrastruttura verde (GI) esistente, mettendo a sistema tutte le superfici verdi, i grandi parchi e i PLIS della grande Milano, attraverso un grande progetto di forestazione urbana.

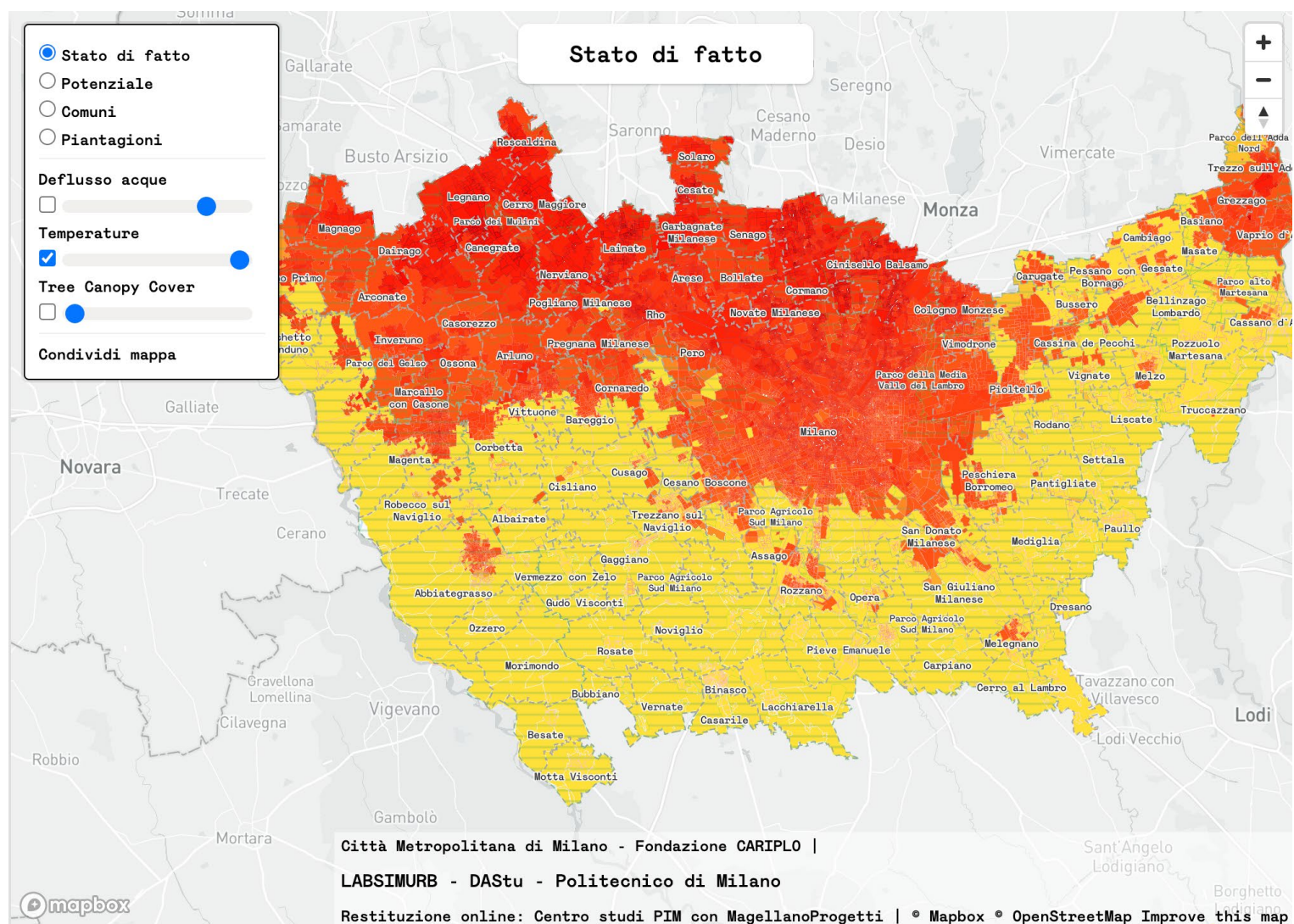
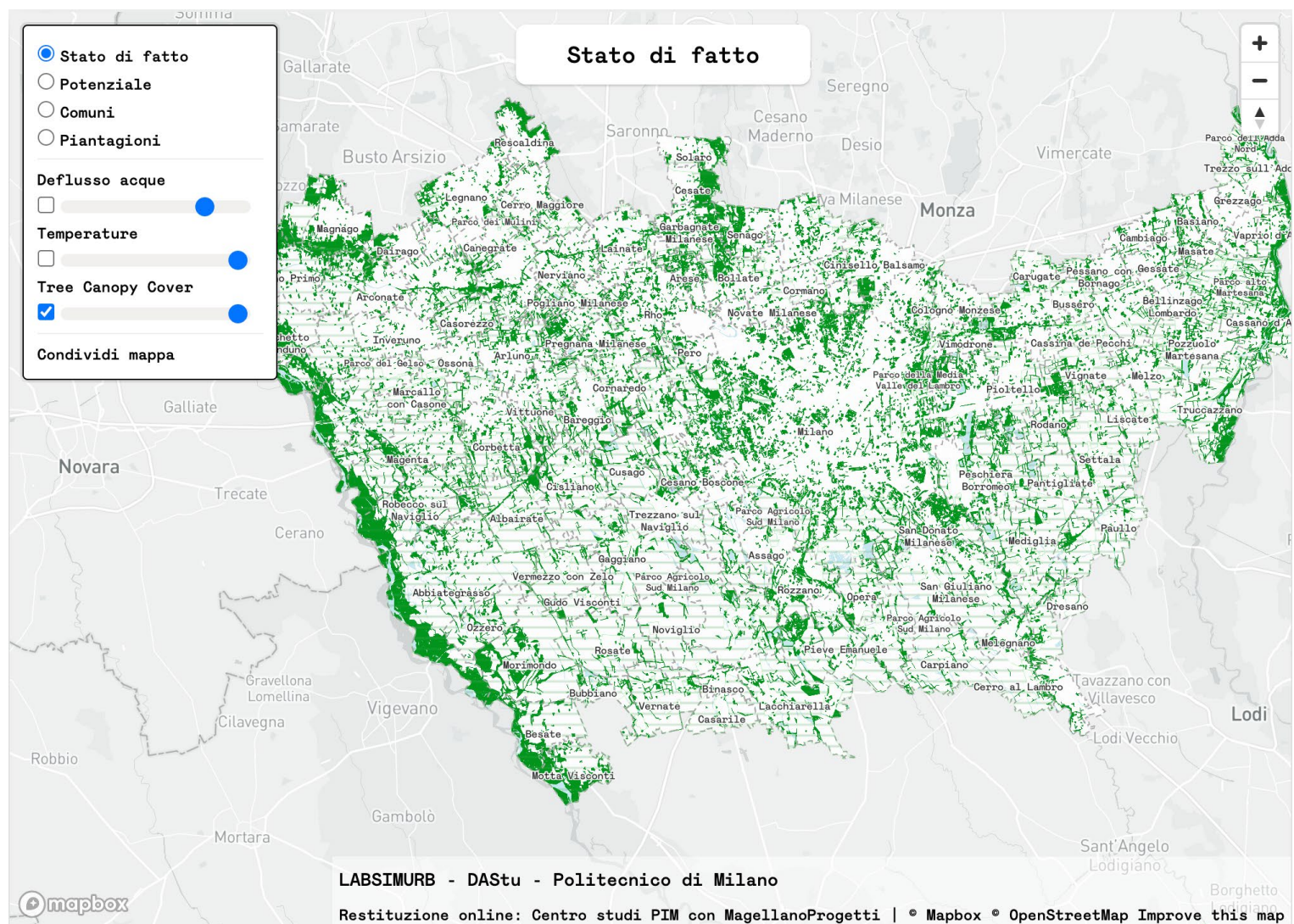
Aumentare la qualità della salute e della vita degli abitanti (fisica e psicologica) dell'Area Metropolitana, garantendo l'accessibilità e qualità degli spazi verdi della città;

- Garantire l'inclusione e la coesione sociale attraverso progetti comunitari di riqualificazione vegetale delle periferie;
- Sperimentare in aree pilota nuovi modelli di gestione e progettazione delle aree verdi urbane;
- Ridurre la condizione media di inquinamento atmosferico
- Favorire la nascita di forme condivise e comunitarie di gestione del verde, sia rurale che ornamentale;

Mitigare gli effetti del cambiamento climatico e offrire al territorio metropolitano nuovi servizi ecosistemici (ESS) di resilienza;

- Ridurre il fenomeno “isola di calore”, con un abbassamento di temperatura locale da 2 °C a 8 °C all'interno delle aree urbane; 3
- Ogni anno un albero adulto in clima temperato e in ambiente urbano può mediamente assorbire, nelle condizioni migliori, una quantità di carbonio pari a 10-30 kg di CO₂.
- Aumentare il numero e la dimensione delle superfici dei suoli permeabili che permettano il riassorbimento di acque piovane (miglioramento del water run-off) e la diminuzione del rischio idrogeologico;
- Ridurre i consumi energetici dettati dal condizionamento dell'aria, ponendosi come obiettivo una riduzione delle emissioni di gas serra entro il 2050 (Net-zero emissions 2050, C40 Cities);
- Ridurre la condizione media di inquinamento atmosferico (30 µg/m³ of PM_{2.5} particles, 3 volte il livello di sicurezza WHO





Infrastrutture verdi e Forest-Based Solutions

Prato Action Plan per la Forestazione Urbana



Progetto di **Stefano Boeri Architetti**
Luogo **Prato, Italia**

Anno **2018**

Dati **territorio comunale: 97 kmq;**
194.000 ab

Gruppo di progetto **Stefano Boeri (fondatore), Divisione Urbanistica: Corrado Longa (coordinatore), Laura Di Donfrancesco (Project leader), Anna Maiello, Francesca Capicchioni; Research department: Maria Chiara Pastore (Research coordinator), Simone Marchetti, Giovanni Nardi, Livia Shamir**

L'Action Plan per la Forestazione urbana di Prato è lo strumento attraverso il quale indirizzare le linee strategiche del nuovo piano operativo e dotare la città di una rinnovata qualità ambientale ed urbana.

Introdurre il concetto di Forestazione urbana a Prato significa rinnovare la capacità attrattiva della città non solo per i nuovi abitanti ma anche per le imprese innovative che lavorano nel campo della sostenibilità e dell'implementazione e valorizzazione della diversità biologica. L'Action Plan per la Forestazione di Prato ha l'obiettivo di incrementare le superfici boscate nella città, insistendo soprattutto nelle aree a maggior tasso di urbanizzazione, così da restituire alla città spazi e corridoi di vita in grado di incrementare la biodiversità attraverso processi di rinaturalizzazione urbana che possano favorire lo sviluppo di habitat per le specie animali non domestiche che abitano e percorrono la pianura pratese.

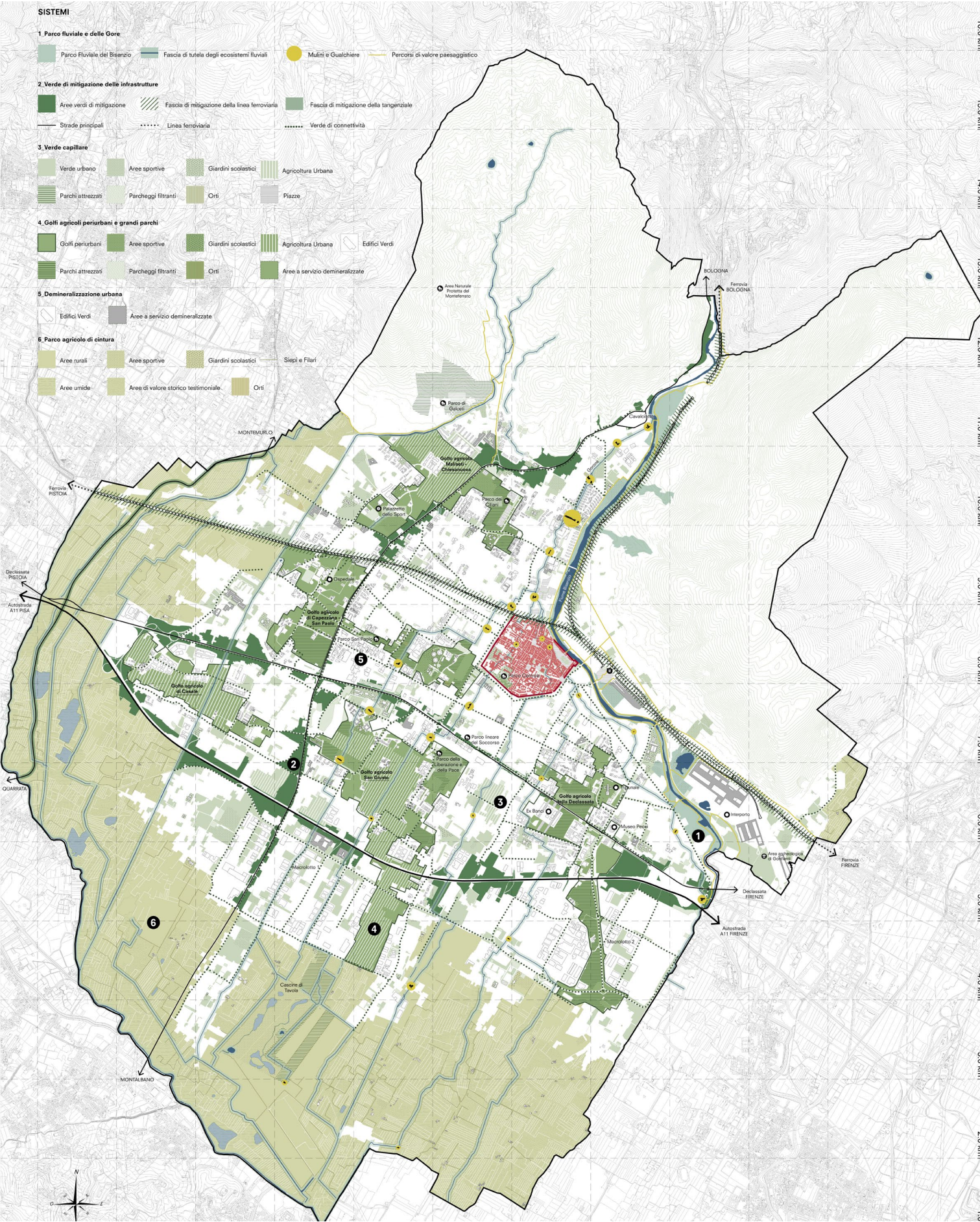
L'Action Plan ipotizza un grande bosco che unisca in un unico sistema i parchi esistenti e di nuova previsione, le aree agricole intorno alla città, i casali e i piccoli borghi. Una foresta non sempre accessibile all'uomo, dove la natura, sostituendo quelli che oggi sono i territori destinati ad un'agricoltura monoculturale e di attesa, potrà ritrovare una sua espressione ricca, autonoma e spontanea. La realizzazione della Forestazione urbana a Prato prevede la piantumazione di 190.000 nuovi alberi, circa uno ogni abitante, grazie all'azione sinergica degli indirizzi del piano strutturale, alle future norme del piano operativo ed a regole concrete, a sostegno degli agricoltori che decideranno di rinaturalizzare i loro campi e delle tante aziende pratesi che potranno trovare nelle azioni di forestazione un efficace strumento di compensazione ambientale degli impatti generati.

Nello specifico l'Action Plan propone una nuova soglia "ombrosa", un confine vegetale, un limite naturale all'espansione urbana. Un arcipelago di aree variamente forestate, una rete di filari verdi lungo le infrastrutture, ma anche un reticolo di greenways che andranno a definire i sei sistemi verdi della città che si implementeranno nel tempo attraverso la progressiva attuazione del piano operativo ed il completamento degli interventi di trasformazione urbanistica previsti. L'Action Plan per la Forestazione urbana di Prato ideato da Stefano Boeri Architetti vuole essere un palinsento, un progetto che disponendo del

solo potere di indirizzo e non avendo potenziali finanziamenti, necessita di un'attenta comunicazione ai soggetti pubblici e privati; attraverso tavoli ed incontri si rende possibile ottenere adesioni e disponibilità di aree dove poter piantumare e attivare nuovi progetti di Forestazione urbana legati al disegno complessivo prefigurato dall'Action Plan.

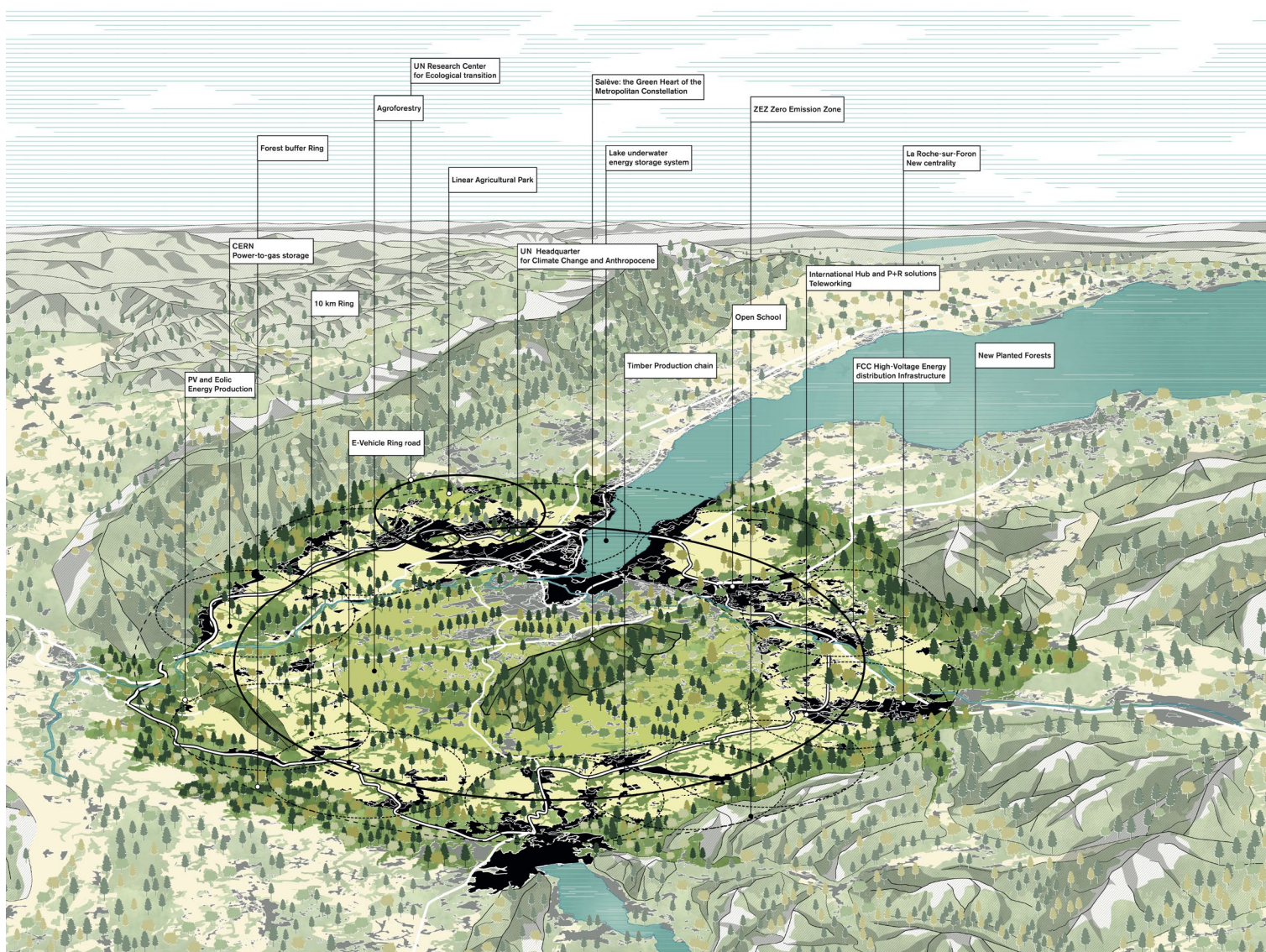
In definitiva, l'Action Plan rappresenta uno strumento urbanistico intermedio che introduce una serie di politiche di Forestazione urbana che possono accompagnare e veicolare le trasformazioni urbanistiche ed essere una nuova agenda per la Pubblica Amministrazione con il fine di ridurre progressivamente gli impatti del sistema urbano e aumentare la qualità ambientale urbana.

Le strategie previste dal Prato Action Plan ricoprono sei ambiti differenti: il sistema del parco fluviale e delle gore, il sistema del verde di mitigazione delle infrastrutture, quello del verde capillare che comprende le piccole aree verdi interstiziali e la microregolazione dell'ambiente urbano, la realtà dei golfi agricoli periurbani e la nuova sinergia tra aree urbane, agricoltura e ambiente, la demineralizzazione urbana e la riduzione delle aree impermeabili.



Infrastrutture verdi e Forest-Based Solutions

Ginevra Costellazione Metropolitana



Progetto di **Stefano Boeri Architetti**
(**Team Leader**)

Luogo **Grande Ginevra (area transfrontaliera Svizzera-Francia)**

Anno **2018-20**

Partners **Michel Desvigne Paysagiste (paesaggio), Baukuh (architettura), Bollinger + Grohmann (ingegneria civile), Systematica (mobilità)**

Dati **Area territoriale: 2 000 sqkm, abitanti: 1.000.000 popolazione attuale + 350.000 aspettativa di crescita**

Consulenti **Transsolar (energia, sostenibilità), Angelo Giuseppe Landi (conservazione del patrimonio), Martin Guinard (curatore), Armin Linke (fotografo), Guillaume Yersin (architetto locale), Eugenio Morello (esperto di cambiamento climatico), Richard Sennett (sociologo)**

Gruppo di progetto **Stefano Boeri (Founding partner), Maria Chiara Pastore (Coordinator), Corrado Longa (Coordinator), Livia Shamir (Project manager), (Team) Sofia Paoli, Simone Marchetti, Luis Pimentel, Laura Di Donfrancesco**

Il progetto Grand Genève firmato da Stefano Boeri Architetti presenta il futuro di una metropoli transazionale, intensa e policentrica, formata da undici nuclei urbani, due città, due laghi, con al centro il massiccio del Salève. La città caleidoscopica della Grande Ginevra si estende in un'alternanza di aree urbane, agricole e boschive, in una collezione urbana che si afferma come prima metropoli planetaria della Biodiversità, alla ricerca di un rinnovato equilibrio tra energia rinnovabile, la transazione della mobilità a zero emissioni, la costruzione dei nuovi insediamenti di legno, la compensazione ambientale tramite interventi di forestazione e un sistema di economia circolare. L'intervento fonda le sue basi su dieci pilastri fondamentali che volgono lo sguardo ad un impatto a lungo termine – incrementando il benessere e la salute dei cittadini e la qualità dell'ambiente circostante – e che generano delle risposte progettuali alla crisi pandemica, ripensando gli spazi in funzione di una mobilità lenta e di un turismo di prossimità. Il masterplan propone lo sviluppo urbano in nuclei distribuiti lungo il futuro anello delle FCC (Future Circular Collider), con insediamenti strategicamente disposti in relazione con le realtà urbane esistenti.

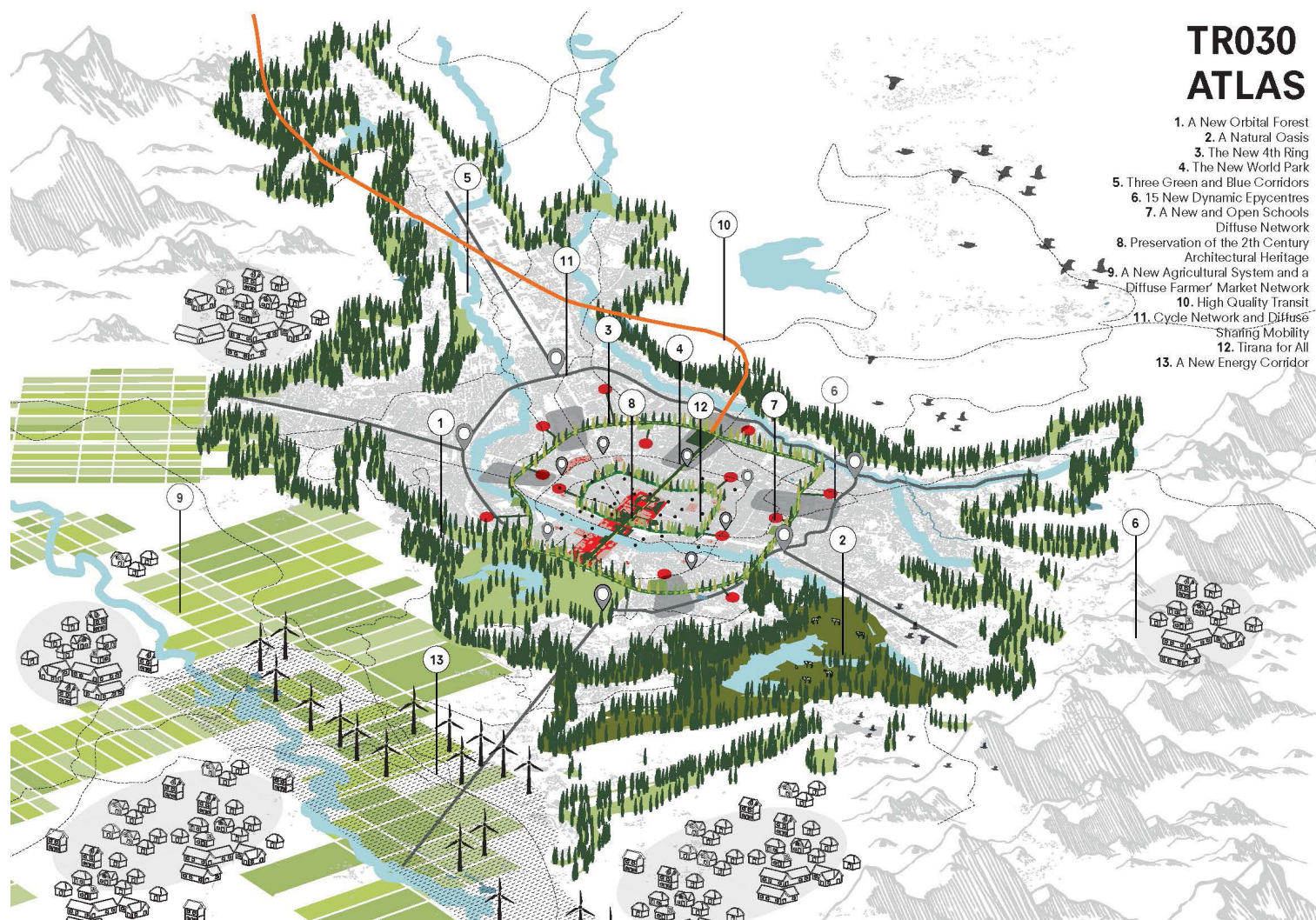
I dieci pilastri su cui lo sviluppo di Grand Genève fa forza sono:

1. Il principio di prossimità e la conseguente possibilità di raggiungere a piedi o in bicicletta i servizi essenziali. Ogni nucleo, infatti, viene pianificato come un'entità autonoma, che permette una decentralizzazione dei maggiori servizi. In questo modo, le aree verdi, le infrastrutture per la salute e l'educazione, così come i piccoli centri di distribuzione commerciale, sono disposti ad un massimo di 15 minuti di distanza a piedi.
2. La Forestazione Urbana e le soluzioni "Nature-based", che alimentano la biodiversità interna al tessuto urbano. Gli undici poli, infatti, sono ideati per accogliere differenti tipologie di verde e di natura vivente tra cui piccoli parchi, aree agricole, giardini destinati alla collettività e vie d'acqua. Allo stesso modo, le nuove architetture vengono progettate ad hoc per ospitare varie specie viventi, animali e vegetali.
3. La mobilità a zero emissioni, con l'incremento dell'utilizzo di mezzi elettrici e a zero emissioni, con la pianificazione di un'area – la ZEZ – ideata per vivere a zero emissioni. Un sistema di energia pulita che prevede una mobilità dolce e di prossimità, con una riduzione del 50% delle emissioni ed un incremento della dimensione naturale.

4. La grande flessibilità degli spazi, in grado di adattarsi e mutare nel tempo, a seguito delle necessità degli utenti e delle modalità di abitare e di lavorare. Spazi pubblici a disposizione dei cittadini, all'interno di scuole sempre aperte, e luoghi dell'abitare in grado di includere al proprio interno spazi di lavoro.
5. I principi di accessibilità e di mixité, intrecciati ai concetti in inclusione sociale e coesione di comunità, per garantire la possibilità all'intera popolazione di accedere a servizi multifunzionali, mobilità sostenibile e scambi di energia, elevati standard e alloggi economicamente accessibili a priori dalla provenienza, dal colore della pelle, dall'origine e dagli introiti personali.
6. La diffusione di architetture e installazioni di design per incrementare e diffondere creatività, stimoli culturali e innovazione, unendo insieme varietà, funzioni e modi di abitare gli spazi diametralmente opposti.
7. I principi delle quattro R: Ridurre, Riparare, Riusare e Riciclare. In vista di una nuova realtà contemporanea autosufficiente e sostenibile, il masterplan prevede la disposizione di un sistema di raccolta dell'energia, installato lungo tutto l'anello di Grand Genève, come parte integrante di una rete di connessione in cui l'energia si muove costantemente.
8. Nuove tecnologie e soluzioni architettoniche innovative, dal punto di vista delle tecniche costruttive, al fine di velocizzare la costruzione e di renderla rapida e sostenibile. L'utilizzo di materiali locali e del modello di economia circolare, favoriscono una riduzione delle emissioni di CO₂, con l'obiettivo di azzerarle entro il 2050.
9. Un approccio resiliente, dinamico e adattabile alle differenti condizioni climatiche presenti in loco, mettendo al centro dell'attenzione e della progettazione la natura come unica strategia per contrastare il cambiamento climatico. Ventilazione naturale, facciate verdi, demineralizzazione, sono solo alcune delle azioni scelte in funzione di una riduzione dell'effetto "isola di calore" e di incremento del benessere e della vivibilità dell'area urbana.
10. Investimenti innovativi e rigenerazione economica, facendo affidamento sull'industria creativa 4.0 e le start-up, così come su una rete web di supporto allo smartworking e ad un fast-global business.



Infrastrutture verdi e Forest-Based Solutions Tirana 2030. A Kaleidoscopic Metropolis



Progetto di **Stefano Boeri Architetti**
(Partner e coordinatore scientifico)
Luogo **Tirana, Albania**
Anno **2015-17** (approvato il **26 dicembre 2016**, dal Comune di **Tirana**)

Dati **Area: 41,8 Km²**

Abitanti: 418.495

Partners **UNLAB; IND**

Immagini e video **Attu Studio**(Video),
46xy (Graphics and corporate identity)

Consulenti (Transports and mobility) **Mobycon**, arch. **Edmond Alite**;
(Landscape and Environmental Strategy) **Laura Gatti**; (Landscape and Environmental Analysis) **EMA Consulting**; (Infrastructures and underground utilities) arch. **Maria Chiara Pastore**, ing. **Dritan Bradko**, ing. **Fatjon Zekaj**, ing. **Gezim Tola**;
(Legal Counsel) avv. **Florian Xhafa**;
(Agronomy) **DISAA** Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali-Produzione, Territorio, Agroenergia-Università degli Studi di Milano; (Sociology) arch. **Vasilika Shtephani**;
Urban Economist: **TU Delft**; (Urban planner and expert in GIS cartography) arch. **Eri Cobo**; (Expert in GIS cartography) **Erin Mlloja**;
(Accessibility) avv. **Lisa Noja**; (Urban regeneration) arch. **Lorenza Baroncelli**; (Cultural Heritage) arch. **Kreshnik Merxhani**; (Culture and events) **Tommaso Sacchi**

Un piano di riconquista del paesaggio: questa la visione per il futuro di Tirana da qui al 2030 e, in estrema sintesi, il core del progetto elaborato da Stefano Boeri Architetti per la capitale dell'Albania. Partendo dall'immagine del celebre affresco *Allegoria ed Effetti del Buono e del Cattivo Governo* di Ambrogio Lorenzetti, viene definito il tema della "città caleidoscopica", come modello di un nuovo equilibrio da città e natura.

Tirana 2030, carta di identità dello sviluppo futuro della città, si compone di tre parti fondanti che corrispondono a tre fasi di redazione del Piano Regolatore ciascuna con un livello di approfondimento e definizione progressivi. L'"Affresco metropolitano", fondato su dieci grandi temi (biodiversità, policentrismo, sapere diffuso, mobilità, acqua, geopolitica, turismo, accessibilità, agricoltura, energia) dà la visione complessiva del Piano; l'"Atlante", composto da 13 progetti strategici collocati nel territorio, definisce gli interventi che possono innescare lo sviluppo delineato dall'"Affresco" e che saranno poi realizzabili attraverso una "Carta di regole" la cui stesura rappresenta la terza fase di attuazione del Piano.

La strategia principale legge come improrogabile il contenimento dello sfruttamento del suolo, e in parallelo la ricerca della discontinuità nel tessuto urbano edificato. Un obiettivo che può essere perseguito anche attraverso lo sfruttamento della verticalità per liberare superfici di terreno. Tirana è infatti una città con altezze medie non elevate, ma una densità tra le maggiori d'Europa, che ne comprime gli spazi aperti. Far leva sul vuoto per generare spazio pubblico è stata dunque la prima priorità del progetto, così come intervenire sulla natura e sull'agricoltura allo scopo di introiettarne le ricche diversità entro i confini urbani. Il fondamentale tema del recupero della dimensione naturale nell'ambiente urbano di Tirana si articola in più strumenti operativi: un sistema boschivo orbitale continuo intorno alla città, con due milioni di alberi, comprendente parchi e oasi naturalistiche protette per preservare e alimentare la biodiversità locale; nuovi corridoi ecologici lungo i fiumi Lana, Tirana ed Erzeni; un anello verde di circonvallazione, il "4° Ring", inteso come spazio pubblico lineare e di mobilità, baricentrico rispetto alla grande Tirana. L'intervento prevede anche il rilancio dei centri minori come network diffuso di poli turistici, agricoli e produttivi, in comunicazione tra loro e con l'area urbana. Il progetto intende in tal modo polarizzare la caotica densità della città consolidata attraverso la valorizzazione delle aree peri-urbane scarsamente popolate e dei centri satellite dotati di specifiche potenzialità.

A circa un secolo dal Piano Regolatore disegnato nel 1925 da un gruppo di progettisti italiani guidati da Armando Brasini, il Piano per Tirana 2030 stabilisce dunque obiettivi di ampio respiro, che puntano a inaugurare una nuova fase nello sviluppo della capitale albanese. Voluto fortemente dal governo di Edi Rama (ex sindaco della città) e dall'amministrazione dell'attuale primo cittadino Erion Veliaj, l'intervento non comprende solo l'intera area metropolitana di Tirana, ma prende in esame anche i collegamenti ferroviari con l'aeroporto e il porto di Durazzo, i trasporti e i servizi pubblici, le aree verdi e i corridoi ecologici, le nuove

aree di espansione controllata e la valorizzazione del patrimonio architettonico della città.

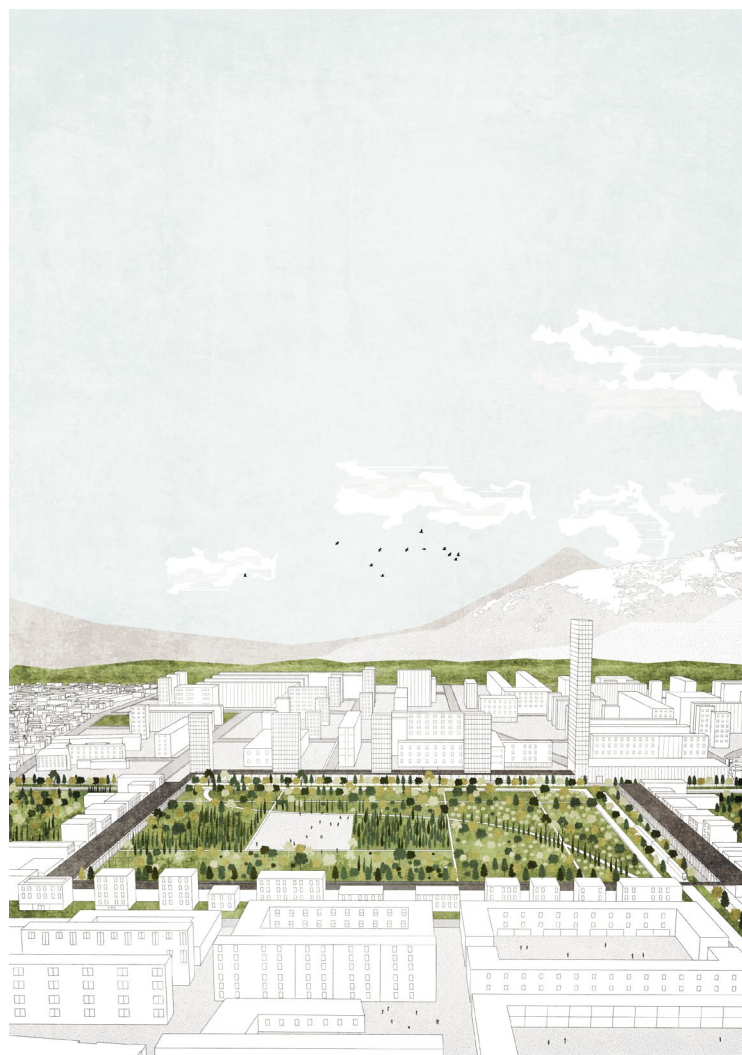
Rispetto al Piano del secolo precedente, Tirana 2030 riduce di due terzi le previsioni di sviluppo demografico dell'area urbana, a favore di una città verde e accessibile a tutti, all'insegna della pluralità funzionale e del mix di attività.

Il nuovo Piano di Stefano Boeri Architetti lavora mediante un doppio livello metodologico. Da un lato facendo interagire una serie di grandi campi e vettori astratti con altre entità più “empiricamente determinate”: ne scaturisce un approccio di intervento pulviscolare, alimentato da interventi puntiformi capaci di agire sulla rigenerazione del tessuto esistente dall'interno e, per propagazione capillare, anche alla scala di quartiere. Nel dettaglio, il programma prevede la realizzazione venti nuove scuole, affacciate su una rete di spazi aperti e piazze urbane, dotate di attività culturali e di servizi al cittadino, che danno forma a una nuova immagine di città pubblica e inclusiva. Dall'altro lato, le superfici verdi nella città saranno triplicate attraverso un intervento molteplice, che prevede la realizzazione di due anelli ciclabili, alberati e pedonali all'interno dell'area centrale, di una grande oasi naturale attorno al lago di Farka e delle nuove fasce verdi sul margine dei corsi d'acqua. Il sistema così generato costituirà anche un vero e proprio corridoio ecologico, capace di incentivare la produzione di energia attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili.

Il progetto ridisegna anche il sistema della mobilità urbana: introducendo la congestion charge nelle aree centrali, incentivando il car sharing, favorendo un sistema di “bus dedicated lines”, con la linea extraurbana di collegamento veloce tra l'aeroporto e i Boulevard Dëshmorët e Kombit (storici assi centrali della città), e con la razionalizzazione dei collegamenti con i centri esterni. Nello stesso tempo, il Piano Regolatore definisce, sia all'interno della città consolidata sia nelle aree periurbane e rurali, i nuovi “epicentri” per lo sviluppo urbano, economico e sociale di Tirana, tracciando le linee di una futura città “policentrica e caleidoscopica”.

Promosso dal governo centrale e sviluppato in stretta collaborazione con le amministrazioni locali, Tirana 2030 è anche il progetto guida di più vasto programma per il futuro di tutte le maggiori città albanesi.

Tirana è un palinsesto geopolitico del Novecento, il cui asse centrale storico è il Boulevard Dëshmorët e Kombit. Il viale monumentale, nato con il piano di Brasini, attraversa la città da nord a sud spezzandone il radiocentrismo. Su questo impianto già interessato da notevoli interventi, come il progetto di 51N4E per piazza Skanderbeg o la grande estensione del boulevard da parte di Grimshaw Architects, sono introdotti spazi verdi ulteriori, una parziale pedonalizzazione e nuovi progetti. Il più importante di questi è il Parco del Mondo, una nuova piazza quadrata destinata ad accogliere tutte le ambasciate, proprio a sottolineare, e consolidare, la dimensione geopolitica della città in una sorta di allegoria tridimensionale. La città inoltre crescerà in intensità lungo gli altri suoi tracciati storici (il secondo e il quarto anello, gli assi Tirana-Durazzo, le 5 aree di sviluppo) senza occupare nuovo suolo agricolo o naturale, ma anzi moltiplicando le aree verdi, i servizi e gli spazi pubblici.



Infrastrutture verdi e Forest-Based Solutions

Tirana Riverside



Progetto di **Stefano Boeri Architetti**
Luogo **Tirana, Albania**

Anno **2020-in corso**

Partner **SON-Group (Local Partner)**

Programma **Spazio pubblico, parco fluviale, giradini privati, servizi, industria 4.0, residenza (sociale, per studenti, spazi multifunzionali), polo culturale, commercio, co-working, sport e benessere, Fab-Lab, educazione e scuola**

Dati **area di progetto: 29.9 ha, superficie costruita: 465,497 mq**

Consulenti **Mobility in Chain (Mobilità), Studio Laura Gatti (Agronomo), Transsolar Energietechnik (Sostenibilità energetica), SCE Project (Strutture), ESA Engineering (Impianti)**

Gruppo di progetto **Stefano Boeri (founding partner), Francesca Cesa Bianchi (partner, project director), Carlotta Capobianco (project manager), Andrea Zucchi (project manager), Corrado Longa (Coordinator of Urbandesign division), Orjana Balla, Jacopo Colatarci, Yulia Filatova, Sara Gangemi, Besart Gjana, Federico Godino, Paloma Herrero Ermakova, He Ruoyu, Mattia Tettoni, Luca Tognù, Shilong Tan**

Tirana Riverside, disegnato da Stefano Boeri Architetti insieme a SON-Group per un'area di proprietà pubblica situata lungo il confine settentrionale della Capitale albanese a ridosso del fiume Tirana, è pensato come un ampio progetto di rigenerazione urbana che favorisce una mixité funzionale e sociale ed accoglie al suo interno diverse culture e provenienze, in un distretto accessibile ed autosufficiente dal punto di vista dell'energia pulita, dell'acqua, del cibo e di tutti i servizi pubblici urbani. Il Masterplan, previsto per accogliere 12 mila persone, è un quartiere verde di 29 ettari, dotato di tutte le tecnologie di una Smart City ed in grado di garantire i presidi ed i requisiti di sicurezza sanitari necessari per affrontare le emergenze sismiche e pandemiche contemporanee.

Tirana Riverside offre nuove soluzioni abitative ai residenti e si sviluppa lungo una spina dorsale centrale verde e innovativa dedicata ad una mobilità dolce, su cui insistono i piani terra commerciali, gli accessi agli spazi residenziali, sportivi e lavorativi e numerosi dehors, sottolineando la totale accessibilità a tutte le aree del quartiere.

La distribuzione dei principali servizi pubblici attorno a tre centralità disposte ad una distanza pedonale una dall'altra, rendono Tirana Riverside un quartiere policentrico a zero emissioni, contenente tutti i servizi essenziali per i cittadini. Al suo interno sono distribuite funzioni pubbliche ed amministrative di scala urbana, numerosi servizi alla città, una scuola ed un polo universitario, al fine di rendere l'intera area un punto di riferimento per la capitale albanese.

Oltre al Masterplan, è prevista la stesura di linee guida alla progettazione dei singoli edifici, con lo scopo di lavorare a stretto contatto con il territorio, riattivando le economie delle piccole e medie imprese albanesi. Il progetto di Tirana Riverside rende possibile la collaborazione con le realtà produttive e professionali locali, in un prezioso processo di condivisione del knowhow e per stabilire nuovi standard qualitativi urbani e di progettazione.

Una componente del progetto è quella del verde pubblico e domestico, distribuito nelle aree comuni, sulle superfici verticali e sui tetti, considerati come spazi abitativi in grado di ospitare numerose specie vegetali, aree dedicate al co-working ed alla consegna di merci, impianti sportivi e per il tempo libero, giardini pensili e ponti pedonali. La presenza di pannelli solari in copertura rende, così, ogni edificio una fonte di produzione e conservazione di energia pulita, in modo tale che vi sia la possibilità di costruire una rete energetica locale, a disposizione dei cittadini.

Il Tirana Riverside affaccia su un parco fluviale dedicato alla collettività e pensato per custodire un ecosistema capace di incrementare la biodiversità in ambiente urbano, facendosi rifugio e habitat biologico per specie non domestiche, favorendo la creazione di microclimi utili al benessere civico circostante.

I servizi disseminati lungo l'intero Masterplan sono suddivisi in tre scale: rientrano in quelli di prossimità – intesi come raggiungibili entro cinque minuti a piedi – le piazze pubbliche, le aree ludiche dedicate ai bambini, i giardini privati, gli orti urbani, gli spazi di retail, i café, i ristoranti, gli uffici ed i centri medici di prima urgenza; quelli di vicinato comprendono gli spazi religiosi per le differenti fedi – posti intorno ad un'unica piazza – e quelli destinati all'educazione primaria e secondaria, insieme alle aree per lo sport e lo spettacolo; in quelli a scala urbana sono inclusi i poli universitari, il parco fluviale, una porzione di ministeri pubblici, i fablabs e i più grandi uffici.

Tirana Riverside è un progetto territoriale pensato per ospitare in egual numero alberi e abitanti, con un totale di 12 mila piante appartenenti a più di cento specie autoctone differenti. I quindici ettari di superfici verdi sono divisi in giardini comuni, aree agricole e dedicate all'orticoltura, in cui si sviluppano più di cinque chilometri di piste ciclabili e nella sua interezza – comprendendo anche i tetti intesi come una quinta facciata abitata da essenze arboree – il Masterplan prevede fino a diciotto ettari di superfici verdi. La spina dorsale centrale a disposizione di una mobilità dolce ed alimentata ad elettricità attraversa 90 mila metri quadri di spazi pubblici aperti, in un intervallarsi di edifici a corte, a torre, in linea, a L, che mescolano realtà residenziali, lavorative e di servizio al cittadino. L'utilizzo di strutture prefabbricate anche in legno consente una sorprendente rapidità di costruzione e rende possibile la generazione di un circolo virtuoso di monitoraggio della deforestazione e del rimboschimento, della produzione sostenibile e della riduzione di merce di scarto.

I vantaggi economici e sociali della presenza massiccia di alberi intesi come una Foresta Urbana – che oltre a diminuire l'effetto “isola di calore” aumentano il valore immobiliare delle costruzioni – rendono Tirana Riverside un paesaggio contemporaneo che mescola natura e tecnologia, per favorire il benessere dei cittadini che ci abitano temporaneamente o stabilmente.



Boschi verticali e retrofitting di edifici

Bosco Verticale



Progetto di **Boeri Studio**

Luogo **Milano, Italia**

Anni **2007 - 2014**

Dati **Area di progetto 29 300 mq;**
SLP 18.200 mq; H 112 m and 80 m;
n. appartamenti: 113

Consulenti **Arup Italia s.r.l. (Structural engineering); Deerns Italia S.p.A. (Facilities design); Tekne s.p.a. (progetto esecutivo); LAND s.r.l. (progetto parco); Alpina S.p.A. (infrastruttura); MI.PR.AV. s.r.l. (direzione lavori); Studio Emanuela Borio and Laura Gatti (consulente botanico)**

Immagini **Paolo Rosselli, Giovanni Nardi**

Gruppo di progetto **Stefano Boeri (founding partner); (progettazione esecutiva) Davor Popovic, Francesco de Felice; (progettazione architettonica) Fase 1- Mastepan e progetto preliminare: Frederic de Smet (Coordination), Daniele Barillari, Julien Boatyard, Matilde Cassani, Andrea Casetto, Francesca Cesa Bianchi, Inge Lengwenus, Corrado Longa, Eleanna Kotsikou, Matteo Marzi, Emanuela Messina, Andrea Sellanes. Fase 2 - progetto definitivo: Gianni Bertoldi (Coordination), Alessandro Agosti, Marco Brega, Andrea Casetto, Matteo Colognese, Angela Parrozzani, Stefano Onnis**

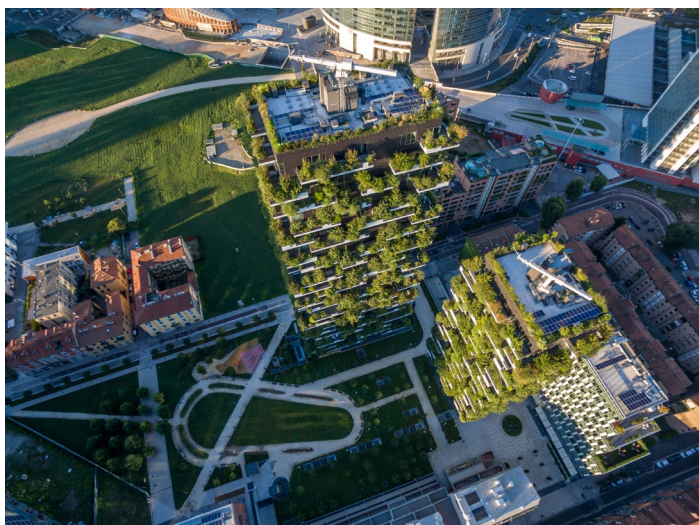
Il Bosco Verticale è l'edificio-prototipo di una nuova architettura della biodiversità, che pone al centro non più solo l'uomo, ma il rapporto tra l'uomo e altre specie viventi. Il primo caso costruito, a Milano nell'area Porta Nuova, è formato da due torri alte 80 e 112 m, che ospitano nel complesso 800 alberi (480 alberi di prima e seconda grandezza, 300 dalle dimensioni più ridotte, 15.000 piante perenni e/o tappezzanti e 5.000 arbusti. Una vegetazione equivalente a quella di 20.000 mq di bosco e sottobosco, concentrata su 3.000 mq di superficie urbana. Il progetto è così anche un dispositivo per limitare lo sprawl delle città indotto dalla ricerca del verde (ogni torre equivale a circa 50.000 mq di case unifamiliari). Al contrario delle facciate "minerali" in vetro o pietra, lo schermo vegetale del Bosco non riflette né amplifica i raggi solari, ma li filtra, generando un accogliente microclima interno senza effetti dannosi sull'ambiente. Nello stesso tempo, la cortina verde "regola" l'umidità, produce ossigeno e assorbe CO2 e polveri sottili. L'insieme di tali caratteristiche è valso al progetto importanti riconoscimenti, tra cui l'International Highrise Award del Deutschen Architekturmuseums di Francoforte (2014) e il CTBUH Award come miglior edificio alto del mondo, del Council for Tall Building e Urban Habitat dell'IIT di Chicago (2015).

Il concept del Bosco Verticale, l'essere cioè "una casa per alberi che ospita anche umani e volatili", definisce non solo le caratteristiche urbanistiche e tecnologiche ma anche il linguaggio architettonico e le qualità espressive del progetto. Sul piano formale, le torri sono infatti caratterizzate principalmente dai grandi balconi tra loro sfalsati e a forte sbalzo (circa tre metri), funzionali a ospitare le grandi vasche perimetrali per la vegetazione e a permettere la crescita senza ostacoli degli alberi di taglia maggiore, anche lungo tre piani dell'edificio. Nello stesso tempo, la finitura in gres porcellanato delle facciate riprende il colore bruno tipico della corteccia, evocando l'immagine di una coppia di giganteschi alberi da abitare, ricca di implicazioni letterarie e simboliche. Il contrasto con una serie di elementi in gres bianchi – i marcapiani dei balconi e alcuni moduli sul fronte dei davanzali – introduce un ritmo sincopato nella composizione, che spezza e "smaterializza" la compattezza visiva dei corpi architettonici, amplificando, ancor di più, la presenza vegetale. Più che come superfici, le facciate possono essere osservate come spazi tridimensionali: non solo per lo spessore e la funzione della cortina verde, ma anche sul piano estetico-temporale, in ragione della ciclica mutazione policromatica e morfologica nei volumi delle piante.



Piuttosto che un oggetto architettonico tout-court, dunque, la presenza della componente vegetale rende il Bosco Verticale assimilabile a un insieme di processi – in parte naturali, in parte gestiti dall'uomo – che accompagnano nel tempo la vita e la crescita dell'organismo abitato. La componente forse più singolare di questo sistema articolato, ormai diffusa nell'immaginario urbano, è costituita dai “Flying Gardeners”: una squadra specializzata di arboricoltori-scalatori che, con tecniche da alpinismo, una volta all'anno si cala dal tetto degli edifici per eseguire la potatura e la verifica dello stato delle piante, nonché la loro eventuale rimozione o sostituzione. Tutte le operazioni di manutenzione e cura del verde sono infatti gestite a livello condominiale, allo scopo di mantenere il controllo dell'equilibrio antropico-vegetale. Centralizzata anche l'irrigazione: i fabbisogni delle piante sono monitorati da un impianto a sonde controllato digitalmente in remoto, mentre l'acqua necessaria è attinta in larga misura dal filtraggio degli scarichi grigi delle torri. L'insieme di queste soluzioni supera il concetto, ancora sostanzialmente antropocentrico e tecnicista, di “sostenibilità” nella direzione di una nuova diversità biologica. A pochi anni dalla sua costruzione, il Bosco Verticale ha così dato vita a un habitat colonizzato da numerose specie di animali (tra cui circa 1.600 esemplari di uccelli e farfalle), stabilendo un avamposto di spontanea ricolonizzazione vegetale e faunistica della città.

Nelle varie stagioni, le variazioni nel colore e nelle forme della struttura vegetale generano un grande landmark cangiante, fortemente riconoscibile anche a distanza: caratteristica che ha generato in pochi anni l'immagine del Bosco Verticale come nuovo simbolo di Milano. Questo principio di variazione agisce anche in relazione ai diversi trattamenti sui lati delle torri e ai vari piani, dove la scelta e la distribuzione delle essenze rispecchia criteri sia estetici sia funzionali all'adattamento agli orientamenti e alle altezze delle facciate. Risultato di tre anni di studi condotti insieme a un gruppo di botanici ed etologi, lo sviluppo della componente vegetale ha preceduto la stessa vita edilizia del complesso. A partire all'estate 2010, le piante destinate a essere impiantate sulle torri sono state infatti pre-coltivate in una speciale “nursery” botanica – allestita al vivaio Peverelli, vicino a Como –, al fine di abituarle a vivere in condizioni simili a quelle finali.



Boschi verticali e retrofitting di edifici

Trudo Vertical Forest



Progetto di **Stefano Boeri Architetti**
Luogo **Eindhoven, the Netherlands**
Anni **2017 - in corso**

Cliente **Sint Trudo**

Services **Concept design, progetto preliminare, progetto definitivo, progetto esecutivo (hall, basamento, dettagli esterni balconi)**

Tipologia **Architettura, Bosco verticale**

Programma **Residenziale (torre), uso misto (basamento)**

Dati **Totale SLP: 11.500 mq (Residenziale: 8.550, commercio/F&B: 500 mq, uffici: 325 mq, deposito: 2,125 sqm); n. appartamenti: 125**

General contractor **Stam + De Koning**

Partners **Inbo (local architect), Structural enTielemans (Structural Engineering), Ten Hooven (MEP), Dupre (Landscape contractor)**

Importo lavori **15.525.000 euro**

Status **in costruzione**

Consulenti **Studio Laura Gatti (progetto botanico), SCE Project (progetto facciate)**

Gruppo di progetto **Stefano Boeri (founding partner), Francesca Cesa Bianchi (project director), (team of preliminary design) Paolo Russo (project leader), Giulia Chiatante, Elisa Versari; (Detail design) Paolo Russo (project leader), Elisa Versari, Lorenzo Masotto**

Immagini **The BIG picture**

Dopo l'episodio-pilota di Milano, diventato in poco tempo un nuovo simbolo della città riconosciuto a livello internazionale, la visione di Stefano Boeri Architetti per una nuova architettura della biodiversità si arricchisce nel 2017 di un caso inedito, che si aggiunge a quelli attualmente in fase di sviluppo e costruzione di Losanna, Nanchino, Parigi, Tirana, Shanghai, Utrecht e Liuzhou Forest City. Progettato per Eindhoven e battezzato Trudo Vertical Forest, l'ultimo tassello del grande disegno di forestazione urbana applica per la prima volta il modello del Bosco Verticale all'edilizia sociale. L'intervento olandese esplora così una condizione progettuale, strategica e operativa inedita, anche in risposta a un potenziale limite ipotizzato per questo tipo di architettura: l'essere cioè esclusivamente applicabile a interventi residenziali di fascia alta. Destinato dunque ad accogliere prevalentemente un'utenza popolare, e in particolare giovani coppie, la torre di Eindhoven ospiterà nei suoi 19 piani una serie di appartamenti ad affitto calmierato, ma dall'elevata qualità abitativa, grazie anche alla presenza su tutti i balconi di centinaia di alberi e piante delle specie più varie.

La complessa visione attivata dal Bosco Verticale di Milano –la coesistenza “abitativa” tra l'uomo e le altre specie: gli alberi, ma anche gli uccelli o gli insetti – si amplifica così nel progetto della Trudo Vertical Forest in una duplice sfida. Il grattacielo social housing di Eindhoven afferma cioè la possibilità di unire le grandi sfide del cambiamento climatico con quelle del disagio abitativo, interpretando l'idea di forestazione urbana non solo come una necessità per migliorare l'ambiente delle città nel mondo, ma come una grande occasione per migliorare le condizioni di vita dei cittadini meno abbienti.

Fortemente voluto dal committente olandese Sint-Trudo, l'edificio ideato da Stefano Boeri Architetti sarà sviluppato per dare spazio a 125 unità adibite a social housing, capaci di definire nuovi standard abitativi per il settore. Ogni appartamento è previsto in una metratura contenuta e calibrata sul tipo di utenza a cui viene destinato (meno di 50 mq), disponendo però dell'estensione spaziale offerta da terrazzi di oltre più di 4 mq e dal micro ambiente naturale formato dalla presenza su ciascuno di 1 albero e 20 cespugli. Nel complesso, la torre residenziale della Trudo Vertical Forest sarà in grado di ospitare sull'insieme delle sue quattro facciate, sviluppate per un'altitudine di 75 metri, ben 125 alberi di varie specie, a cui si aggiungeranno circa 5.200 tra arbusti e piante di più piccolo taglio.

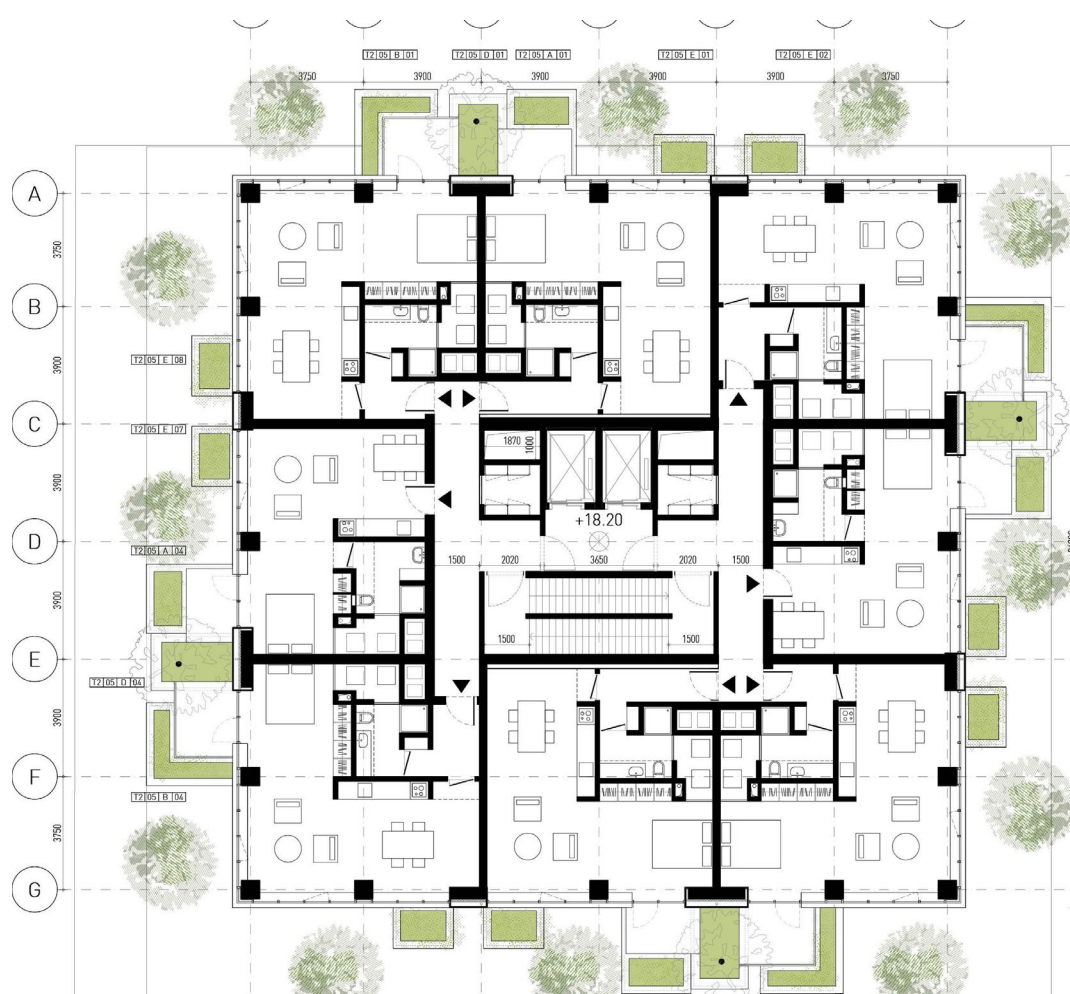
I costi di costruzione aggiuntivi rispetto a quelli di un edificio standard legati all'inserimento degli organismi vegetali nella torre di Eindhoven sono compensati in particolare attraverso l'utilizzo di tecnologie costruttive di prefabbricazione di ultima generazione, la razionalizzazione di alcune soluzioni tecniche di facciata, e più in generale l'ottimizzazione delle risorse legate al progetto e alla realizzazione del fabbricato.

Il valore sociale dell'intervento va misurato anche in termini di impatto urbano e, in



senso più esteso, nello scenario globale dei valori e delle visioni culturali e simboliche legate al progetto architettonico. La Trudo Vertical Forest sarà infatti capace di generare all'interno dell'ambiente metropolitano di Eindhoven un nuovo habitat verde per lo sviluppo della biodiversità, un vero e proprio ecosistema alimentato dalla compresenza di oltre 70 specie vegetali differenti, in grado di contrastare l'inquinamento atmosferico, grazie alla capacità degli alberi di assorbire oltre 50 tonnellate di anidride carbonica ogni anno. L'interazione congiunta uomo-albero, architettura-albero e città-albero fanno del modello sperimentato per la prima volta a Milano e giunto oggi in Olanda l'espressione di un nuovo paradigma di progetto, nel quale la vegetazione e la natura vivente vanno considerati elementi costitutivi – e non più solo ornamentali – del linguaggio architettonico.

Per gli aspetti legati al progetto della componente vegetale della Trudo Vertical Forest, Stefano Boeri Architetti si è avvalso della consulenza tecnica dello Studio Laura Gatti, diretto dall'agronoma Laura Gatti – collaborazione già attivata per la realizzazione del Bosco Verticale di Milano e per altri progetti di forestazione urbana in corso –, che in questo caso ha lavorato a stretto contatto con lo studio DuPré Groenprojecten di Helmond e con il vivaio Van den Berk di Sint-Oedenrode. La manutenzione dell'intero complesso, comprese le piante, sarà collettiva e gestita direttamente da Sint Trudo.



5 | **LE STRATEGIE DI FORESTAZIONE URBANA APPLICATE A PRATO URBAN JUNGLE**

5.1. Prato Action Plan e Prato Urban Jungle

Il progetto Prato Urban Jungle è un progetto finanziato dal programma europeo Urban Innovative Actions (UIA), guidato dal Comune di Prato e al quale Stefano Boeri Architetti, Pnat, CNR-IBE, Estra S.p.a, Legambiente Toscana, GreenApes, Treedom Srl partecipano in qualità di Partner.

All'inizio del 2018 il Comune di Prato ha adottato una nuova Strategia per la Forestazione Urbana sviluppata da Stefano Boeri Architetti, sotto forma di Action Plan, volta a limitare il consumo di suolo incoraggiando strategie di recupero e riutilizzo delle aree e degli edifici esistenti.

Nell'ambito di questa strategia, il progetto Prato Urban Jungle mira a riqualificare i quartieri pratesi in modo sostenibile e socialmente inclusivo, attraverso lo sviluppo di "Urban Jungles" ovvero aree ri-progettate ad alta densità di verde, immerse nel tessuto urbano, che moltiplichino la naturale capacità delle piante di abbattere le sostanze inquinanti, che restituiscano suolo e spazio libero alla fruizione comunitaria, che trasformino aree marginali e decadenti della città in poli verdi attrattivi e rivitalizzanti. Il progetto vuole andare oltre i comuni approcci di forestazione urbana, proponendo la creazione di giungle urbane attraverso un percorso innovativo di co-design, aumentando la resilienza della città e creando paesaggi urbani sostenibili.

Il progetto richiede che gli interventi possano essere facilmente applicabili, scalabili e replicabili anche ad altre situazioni analoghe in futuro e possano costituire il primo passo di un sistema di rigenerazione urbana innovativo.

Sono da privilegiare tecnologie innovative e sostenibili, a basso costo, che prevedano sistemi a secco, modulari e che prevedano l'uso di materiali riciclabili e riciclati, a basso impatto ambientale.

Attraverso la combinazione di Nature-based Solutions e di interventi di green retrofitting ci si pone l'obiettivo di:

- Migliorare le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio, aumentando il comfort interno all'edificio e minimizzando gli effetti di isola di calore sull'esterno,
- Migliorare la qualità dell'aria interna ed esterna contribuendo all'abbattimento delle particelle inquinanti
- Aumentare il benessere dei cittadini che usufruiranno dei nuovi spazi verdi
- Fornire nuovi hotspot per la biodiversità
- Aumentare le superfici permeabili e mettere in atto una gestione sostenibile delle acque
- Aumentare le superfici orizzontali e verticali verdi

L'implementazione dei progetti pilota sarà monitorata e valutata ex ante ed ex post con una sensoristica avanzata sviluppata dal partner CNR-IBE.

Le aree pilota di Prato Urban Jungle sono:

1. Edificio per uffici della società Estra | via Ugo Panziera 16, Prato

Edificio privato per uffici, situato in un'area urbana complessa che si affaccia su una delle arterie veicolari più trafficate di Prato con il passaggio giornaliero di 50.000 veicoli.

L'intervento di forestazione sarà destinato a colonizzare le facciate ed il tetto oggi inutilizzato. L'intervento sui prospetti varierà tra la facciata nord e la facciata sud: a nord si prevede la costruzione di una struttura innovativa con vasche in grado di ospitare alberi ed arbusti. La facciata sud è pensata per ospitare una sequenza regolare di cavi verticali appositamente ancorati e progettati per accogliere piante rampicanti, che schermaranno la facciata soggetta ad un'intensa esposizione solare. La copertura esistente sarà suddivisa in porzioni atte ad ospitare verde estensivo, affiancate a spazi per la collettività coperti da grandi pergole. Il progetto prevede inoltre l'utilizzo di un sistema di irrigazione e di raccolta delle acque meteoriche all'avanguardia.

2. Edifici residenziali di Edilizia Pubblica Pratese | via Turchia, PEEP "S.Giusto"

L'intervento di forestazione urbana interessa tre edifici residenziali realizzati nel 1992, comprendenti un totale di 102 alloggi appartenenti all'EPP e situati in via Turchia, nel quartiere pratese di San Giusto, un'area urbana ad alta densità abitativa e con ampie aree verdi, caratterizzata dalla presenza degli alloggi sociali.

Il progetto ideato da Stefano Boeri Architetti per gli edifici di Edilizia Pubblica Pratese di via Turchia prevede la vegetalizzazione delle facciate, la demineralizzazione del parcheggio, la realizzazione di una grande pergola verde d'ingresso e la creazione di spazi di socialità comuni nel giardino.

Il progetto prevede per i prospetti ciechi, l'installazione di strutture composte da sottili cavi in acciaio che permettano la crescita di piante rampicanti. Sulle facciate esposte a sud è stato progettato un innovativo sistema di frangisole vegetati, in grado di migliorare il microclima locale, mitigare la temperatura, raffrescare le superfici degli edifici esistenti.

Le scelte fatte per la selezione delle specie rampicanti hanno l'obiettivo di contenere l'impegno futuro per la cura del verde parietale, in modo che questo non risulti troppo frequente, oneroso e interferente sia con la struttura dell'edificio stesso che con la vita dei suoi abitanti. La selezione è stata fatta inoltre per consentire di avere nel corso dell'anno non solo un alternarsi di caratteristiche attraenti per l'occhio umano ma anche per la biodiversità locale.

Il progetto per le residenze di via Turchia si occupa inoltre della creazione di spazi di socialità comuni, dedicati ad attività collettive e ricreative, come ad esempio orti sociali, attrezzature per la ginnastica dolce, tavoli, sedute ed altro ancora.

Una nuova grande pergola di circa 100mq, ricoperta di rampicanti ed arredata di sedute, sarà realizzata all'ingresso del complesso, tra i due edifici a sud dell'isolato. Proseguendo, nello spazio centrale compreso tra le cantine, sono state progettate delle vasche con vegetazione e delle sedute che creeranno un nuovo ambito di accesso all'area adatto alla sosta e alla socialità.

Per raggiungere un effetto il più possibile distintivo, oltre alla componente rampicante rivestono un ruolo altrettanto importante gli elementi vegetali che si sviluppano a terra. Sono state identificate sia specie arboree che arbustive ed erbacee, con abbinamenti e contrasti naturali che restituiranno un insieme diversificato, il più informale possibile. In questo insieme non mancano le fioriture: corolle anche grandi, vistose, di cromie vivaci e intense, compariranno prevalentemente in estate così da poter emergere dal lussureggiante ed ampio fogliame prodotto nel corso dei mesi precedenti. Anche la gestione di queste specie non intende risultare impegnativa: sono state infatti scelte specie con basse esigenze manutentive e sincronizzate nello stesso momento.

L'area dei parcheggi sud sarà interessata da un intervento di demineralizzazione dei suoli che trasformerà 1600mq di pavimentazione impermeabile in superficie drenante.

Uno degli obiettivi del progetto è di minimizzare il consumo di acqua di rete, utilizzando ove possibile le acque meteoriche che verranno intercettate ed accumulate in un sistema di cisterne interrato.

Le nuove ampie superfici vegetate fungeranno da fulcri di connessione verde nel sistema dei corridoi ecologici della città, apportando vari benefici socioambientali e servizi ecosistemici (ESS) agli abitanti ed ai cittadini, come la mitigazione dell'inquinamento atmosferico, il miglioramento del microclima, la diminuzione del fenomeno del ruscellamento e di allagamenti, l'aumento della biodiversità, l'incremento dell'accessibilità e della giustizia ambientale, il miglioramento del benessere sociale, fisico e mentale ed infine l'aumento del valore estetico ed economico dell'area.

3. Mercato coperto al Macrolotto0

Il progetto di valorizzazione del nuovo edificio del Mercato Coperto, sito in via Umberto Giordano, all'interno dell'area denominata Macrolotto 0, prevede due diversi interventi di forestazione urbana. Il verde sarà infatti un elemento presente sia all'esterno del volume edilizio rivestendo la facciata principale, sia al suo interno, rendendo la vegetazione non solo parte di un ambiente caratterizzante ma soprattutto macchina biologica in grado di depurare l'aria inquinata. La presenza del verde inoltre garantisce tutta una serie di benefici sul comfort delle persone. Nello specifico il mercato diventerà riferimento attivo nel sistema della demineralizzazione urbana grazie a delle azioni puntuali altamente efficaci a introdurre biodiversità negli spazi trattati.

Il primo intervento relativo agli spazi interni del mercato

consiste nella realizzazione di un'area di consumo e somministrazione di cibo e bevande. Si tratta di una grande Fabbrica dell'Aria® di nuova concezione, nella quale i dispositivi di filtrazione botanica attiva dotati di tecnologia Stomata® saranno coadiuvati da soluzioni di sistemazione indoor di piante su superfici verticali e orizzontali, al fine di creare un ambiente salubre e ideale alla consumazione del cibo, ispirato ai principi della biofilia. Si otterrà così uno spazio vivibile, la cui aria sarà costantemente depurata dagli inquinanti atmosferici attraverso le piante, e nel quale gli arredi, i tavoli e le sedute saranno integrati a vasche per piante. Ciò svilupperà tutta una serie di benefici sul comfort delle persone, ad esempio isolando acusticamente e visivamente le postazioni da quelle vicine e generando dei benefici di tipo psicofisico legati alla vicinanza con le piante.

Il secondo intervento prevede di trasformare la facciata esterna dell'edificio in una grande scenografia verde, attraverso piante sistemate su rete metallica. Queste piante verranno messe a dimora in parklet, ovvero elementi composti da vasche e sedute, posti ai lati dei vani di ingresso. I benefici relativi a questo intervento sono ampi, e variano dal miglioramento della qualità dell'aria in prossimità delle aree di sosta di nuova costruzione, fino alla mitigazione delle temperature. In entrambi gli interventi la volontà è di offrire alla comunità luoghi dedicati alla condivisione, all'informazione, ai servizi, alla cultura e al tempo libero.

4. Farm Park Pleiadi

Farm Park è un progetto innovativo legato al verde e al cibo che servirà ad attivare nuove funzioni nell'area verde denominata Parco Prato. Il lotto ha al suo interno piantumazioni giovani ed è circondato da parcheggi e dalla strada declassata. L'idea è di attivare un processo di rigenerazione, utilizzando il verde in modo unico ed innovativo in modo da riscrivere le relazioni tra gli abitanti e il parco ad oggi sotto utilizzato.

Il progetto consiste in una serra urbana ad alto rendimento, per la produzione di vegetali a Km 0, di un'area ristoro riutilizzando vecchi containers industriali per la somministrazione di cibo e bevande prodotte localmente, un'area dedicata ad eventi musicali o cinematografici grazie ad uno stage realizzato con materiali di recupero e un'area per i più piccoli dove il gioco sarà un modo per avvicinarsi ai temi ambientali più attuali. Tutti gli elementi saranno fortemente integrati con il verde. Nel progetto il concetto di Urban Jungle trova una sua naturale collocazione, dato che il massiccio impiego di verde giocherà un ruolo chiave: nel creare spazi ombreggiati, comfort ambientale, visivo e psichico. Utilizzare in sinergia alberi e piante, e materiali semplici o di recupero è strategico per la trasformazione dell'area in uno spazio accessibile e fruibile da tutti gli abitanti di Prato. L'intervento è un'occasione per avvicinare gli abitanti ai temi dell'educazione alimentare, dell'agricoltura sostenibile e dell'ecologia.

B I B L I O G R A F I A

- Somarakis, G., Stagakis, S., & Chrysoulakis, N. (Eds.). (2019). ThinkNature Nature-Based Solutions Handbook. ThinkNature project funded by the EU Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 730338. doi:10.26225/ jerv-w202
- Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on 'Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities' (full version, 2015)
- UNLab Nature Based Solutions – Technical Handbook, part II, version February 2019
- Ferranti, E.J.S., MacKenzie, A.R., Levine, J.G., Ashworth K., and Hewitt C.N. 2019. First Steps in Urban Air Quality. Second Edition. A Trees and Design Action Group (TDAG) Guidance Document.
- New Strategy for Re-Naturing Cities through Nature-Based Solutions – URBAN GreenUP. HORIZON2020 Project supported by the European Commission. Authors: CAR, SGR, ACC, CFT, UOL, DEM, EGE, IZT, LEI, PMI and SPI URBAN GreenUP SCC-02-2016-2017 Innovation Action – GRANT AGREEMENT No. 730426. D1.1: NBS Catalogue WP 1 , T 1.1 Date of document May 2018 (M12)
- Editors: N. Kabisch, H. Korn, J. Stadler, A. Bonn, S. ISSN: 2199-5508. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions. Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Linkages between Science, Policy and Practice. Springer Open
- Author: Emmanuelle Cohen-Shacham, Angela Andrade, James Dalton, Nigel Dudley, Mike Jones, Chetan Kumar, Stewart Maginnis, Simone Maynard, Cara R. Nelson, Fabrice G. Renaud, Rebecca Welling, Gretchen Walters. Core principles for successfully implementing and upscaling Nature-based Solutions. Environmental Science & Policy. Elsevier (August 2019).
- M. Marchetti, R. Tognetti, F. Salbitano, G. Palmieri. (2020). Alberi e Foreste, Città (intelligenti) e salute. In Palmieri, G. (a cura di), OLTRE LA PANDEMIA. SOCIETÀ, SALUTE, ECONOMIA E REGOLE NELL'ERA POST COVID-19. ES, Napoli. Vol. II: 1473-1496. ISBN 978-88-9391-846-6.
- FAO (2016). Guidelines on urban and peri-urban forestry, by F. Salbitano, S. Borelli, M. Conigliaro and Y. Chen. FAO Forestry Paper No.178. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Regione Emilia-Romagna (2020) Mettiamo radici per il futuro. Linee guida per iniziare con il piede giusto. P. Mori, F. Salbitano, G. Vacchiano
- Comitato Alberitalia (2020) Il posto giusto per gli alberi giusti... contro la crisi climatica. P. Mori, F. Salbitano, G. Vacchiano
- ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (2015) Linee guida di forestazione urbana sostenibile per Roma Capitale. Manuali e linee guida 129/2015 - ISBN 978-88-448-0747-4 Autori: M. Mirabile, P.M. Bianco, V. Silli, S. Brini, A. Chiesura, M. Vitullo, L. Ciccarese, R. De Lauretis, D. Gaudio.
- EU 2021. Evaluating the Impact of Nature-based Solutions: A Handbook for Practitioners. ISBN 978-92-76-22821-9
- Randrup, T.B., Buijs, A., Konijnendijk, C.C. et al. Moving beyond the nature-based solutions discourse: introducing nature-based thinking. Urban Ecosyst 23, 919–926 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11252-020-00964-w>

ANNEX 1

ACTION PLAN PER LA FORESTAZIONE URBANA DI PRATO

ANNEX 2

LE NORME DI PIANO

**Titolo III – Fattibilità geologica, idraulica,
sismica e ambientale**

**Titolo IV – Promozione della qualità
territoriale**

Progettazione grafica

BOERI
STEFANO
BOERI
ARCHITETTI

Ideazione della copertina



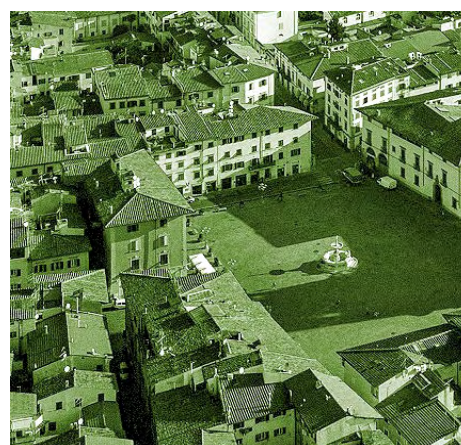
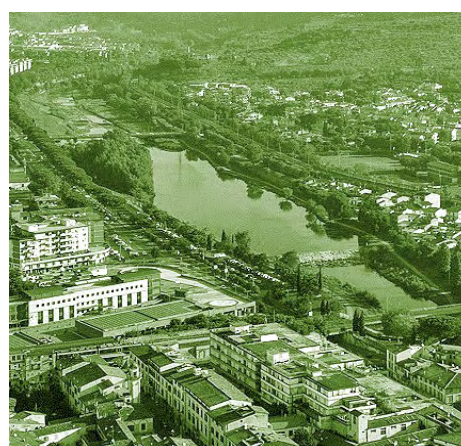
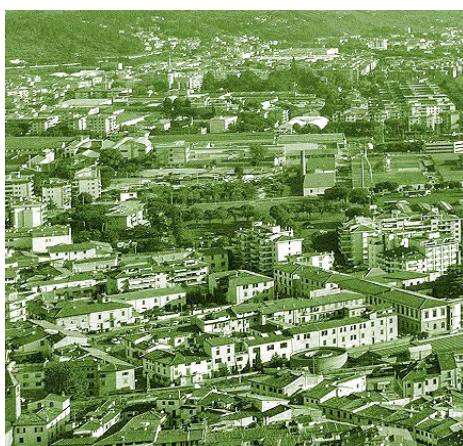
www.pratourbanjungle.it
[@pratourbanjungle](https://www.instagram.com/pratourbanjungle)





RELAZIONE GENERALE

Strategie per la
Forestazione Urbana



Sindaco

Matteo Biffoni

Assessore all'Urbanistica

Valerio Barberis

Garante per l'Informazione e Partecipazione

Laura Zacchini

Progettista e Responsabile del Procedimento

Francesco Caporaso - Dirigente

Coordinamento Tecnico Scientifico

Pamela Bracciotti

Collaborazione alla Progettazione e Coordinamento Tecnico Scientifico

Antonella Perretta

Gruppo di Progettazione

Silvia Balli — Responsabile
Cinzia Bartolozzi, Aida Montagner,
Sara Gabbanini, Alessio Capecci
Chiara Bottai

Contributi Specifici

Disciplina Insediamenti

Daniele Buzzegoli, Chiara Nostrato,
Valentina Ianni

Paesaggio

Catia Lenzi

Rete Ecologica

NEMO Srl

Forestazione Urbana

Stefano Boeri Architetti, Stefano Mancuso

Geologia, Idrogeologia e Sismica

Alberto Tomei

Idraulica

David Malossi

Perequazione

Stefano Stanghellini

Aspetti giuridici

Enrico Amante

Elaborato di Rischio Incidente Rilevante

Simone Pagni

Cartografia

Martina Angeletti, Francesca Furter

Elaborati grafici di sintesi

Cosimo Balestri

Archeologia

David Manetti

Database Geografico

LDP Progetti GIS srl

Valutazione Ambientale Strategica

Luca Gardone - Gardone Associati

Fondazione CMCC, Georisk Engineering, Valeria Pellegrini

Processo Partecipativo e Comunicativo

SocioLab, Image, ControRadio

Hanno Collaborato

Servizio Urbanistica

Alessandro Pazzagli - PEBA

Luca Piantini, Salvatore Torre, Rossella De Masi

Sonia Leone, Gianfranco D'Alessandro, Stefano Tonelli

Staff Amministrativo

Unità di Staff - Segreteria Assessorato

Patrizia Doni

Gabinetto del Sindaco e Patrimonio Comunale

Massimo Nutini, Francesco Fedi, Maria Candia Moscardi

Unità di Staff Statistica

Sandra Belluomini, Sandra Carmagnini

Servizio Edilizia Pubblica

Diletta Moscardi

Servizio Mobilità e Infrastrutture

Rossano Rocchi, Gerarda Del Reno, Daniela Pellegrini

Alessandro Adilardi, Edoardo Bardazzi

Servizio Governo Del Territorio

Riccardo Pecorario, Basilio Palazzolo, Luciano Nardi

Unità di Staff Comunicazione e Partecipazione

Oretta Giunti, Teresa Di Giorgio

Servizio Sistema Informativo

Alessandro Radaelli, Alessandro Bandini, Federico Nieri.

Francesco Pacini, Mattia Gennari

Unità Rete Civica

Claudia Giorgetti, Vanessa Postiferi, Valentina Del Sapio, Valentino Bianco

Indice generale

Parte I- Green Benefits

Stefano Mancuso - PNAT

Parte II- Forestazione Urbana

Stefano Boeri Architetti

Allegati Parte II

Action Plan per la Forestazione Urbana

Stefano Boeri Architetti

Stima dei benefici economici e ambientali

Stefano Mancuso - PNAT



GREEN BENEFITS

ANALISI DEI BENEFICI DEL VERDE URBANO DI PRATO



INDICE

5 Prefazione

- 6 Prefazione di Stefano Mancuso
- 7 Autori del report

9 Sintesi preliminare

- 10 L'importanza delle piante
- 12 Le specie arboree censite
- 16 Key statistics

19 Benefici degli alberi

- 20 Introduzione
- 22 Quali sono i benefici?
- 24 Metodologia
- 30 Rimozione degli inquinanti aerei
- 34 Riduzione del ruscellamento
- 40 Risparmio energetico
- 46 Riduzione CO₂

53 Conclusioni

- 54 L'uomo e le piante



PREFAZIONE



PREFAZIONE DI STEFANO MANCUSO

Da sempre sono gli abitanti che con i loro comportamenti modellano le città; così se è vero che la qualità degli spazi pubblici influenza la vita degli abitanti, è anche vero che la qualità degli spazi pubblici dipende dal grado di cultura e civiltà di una comunità.

Una comunità che destina porzioni significative di città alle piante è una comunità colta e civile: riqualificare con le piante è lo strumento più efficace per il miglioramento della qualità ambientale e sociale.

Prendiamo il caso dell'inquinamento atmosferico che affligge in pratica qualsiasi comunità urbana. È necessario immaginare interventi strutturali che possano risolvere o almeno alleviare il problema. Le piante in ambiente urbano svolgono un ruolo insostituibile nel miglioramento della qualità del clima e dell'atmosfera: producono effetti concreti sul clima urbano, filtrando e purificando l'aria dalle polveri e dagli inquinanti.

Inoltre, concorrono a ridurre il consumo energetico, svolgono un ruolo fondamentale nella regimazione delle acque e nell'aumentare la permeabilità dei suoli, costituiscono un elemento essenziale dell'arredo urbano, permettono un significativo risparmio energetico.

“Le piante in ambiente urbano svolgono un ruolo insostituibile nel miglioramento della qualità del clima e dell'atmosfera: producono effetti concreti sul clima urbano, filtrando e purificando l'aria dalle polveri e dagli inquinanti. ”



AUTORI DEL REPORT

Pnat è una società spin-off dell'Università di Firenze, coordinata dal prof. Stefano Mancuso, che è anche direttore del Laboratorio Internazionale di Neurobiologia Vegetale (LINV) uno dei principali ed autorevoli centri di ricerca sulle piante nel mondo.

Pnat è braccio operativo del LINV e si occupa di utilizzare le piante come core tecnologico di prodotti innovativi, che vanno dalla piccola scala alla scala urbana. Le nostre soluzioni mirano a integrare le piante all'interno delle città, delle abitazioni e dei luoghi di lavoro.

Pnat ha avuto numerosi riconoscimenti internazionali, tra cui: finalista al Premio Compasso d'Oro (2018); vincitore del premio "Idee innovative e tecnologie per l'agribusiness" bandito da Nazioni Unite e CNR (2015); vincitore del programma di Horizon 2020 "SME Instrument Phase 1" (2015); vincitore del premio "Nuovi talenti imprenditoriali" bandito dal Ministero Italiano dell'Agricoltura (2015); vincitore del premio "Ideas for change" bandito dalle Nazioni Unite (2015).

Il team multidisciplinare è composto da architetti e scienziati vegetali, e ha l'obiettivo di costruire relazioni sinergiche tra l'ambiente naturale e artificiale, tema principale del design sostenibile.

Stefano Mancuso, coordinatore di Pnat, è professore ordinario di Arboricoltura generale e coltivazioni arboree all'Università di Firenze, ed è fondatore e direttore del Laboratorio Internazionale di Neurobiologia Vegetale (LINV).

Camilla Pandolfi, CEO e IPR manager di Pnat, è ricercatrice all'Università di Firenze specializzata nel campo biologico della biomimetica.

Elisa Azzarello, responsabile amministrativo di Pnat e ricercatrice all'Università di Firenze, ha una grande esperienza nella gestione e monitoraggio finanziario di progetti internazionali.

Cristiana Favretto, responsabile della comunicazione, è architetto e ricercatrice presso l'Università di Firenze con lunga esperienza nella direzione artistica e creativa di brand internazionali.

Elisa Masi, Chief Research Officer di Pnat, è ricercatrice all'Università di Firenze, dove ha coordinato e validato decine di ricerche scientifiche.

Antonio Girardi, responsabile dello sviluppo tecnico e dell'innovazione, è un architetto ricercatore presso l'Università di Firenze specializzato in tecnologie costruttive e impiantistiche.

An aerial photograph of a city, likely in Italy, featuring a large bridge spanning a river or canal. The city is densely packed with buildings, many with red-tiled roofs. A tall, dark chimney is visible in the foreground on the left. The sky is blue with scattered white clouds, and the sun is visible, creating a bright glow and lens flare effects. The text "SINTESI PRELIMINARE" is overlaid in the center of the image.

SINTESI PRELIMINARE

L'IMPORTANZA DELLE PIANTE

Il rapporto fra uomini e piante è un tema impegnativo che riguarda una relazione la cui vera natura sfugge alla gran parte di noi. Nonostante la sua essenza sia così semplice da poterla descrivere con una sola parola: dipendenza.





La vita animale dipende da quella vegetale. Senza le piante l'intera vita animale sarebbe impossibile. Le piante, secondo la mirabile definizione di Kliment Timiryazev, botanico russo dell'inizio del secolo scorso, sono l'anello che lega il Sole con la Terra.

Grazie alla fotosintesi, i vegetali riescono nell'apparentemente miracoloso risultato di trasformare l'energia luminosa del sole, nell'energia chimica (zuccheri) che permette agli animali di vivere e moltiplicarsi.

È la fotosintesi il vero motore della vita: acqua, luce e anidride carbonica per produrre zuccheri e ossigeno. Non c'è nulla di più importante.

Noi dipendiamo dalle piante in tutto. Ovviamente è nozione comune che le piante rappresentino la base della catena alimentare e che l'ossigeno che respiriamo provenga da loro.

Spesso, però, ci sfugge che l'energia cosiddetta fossile (il petrolio e il carbone) riguarda fossili di piante, e che la maggior parte dei principi attivi medicinali, delle fibre tessili, dei materiali da costruzione (il legno), sia di origine vegetale. E se tutto questo non bastasse ancora, aggiungeteci anche che le piante sono la nostra casa. Letteralmente.

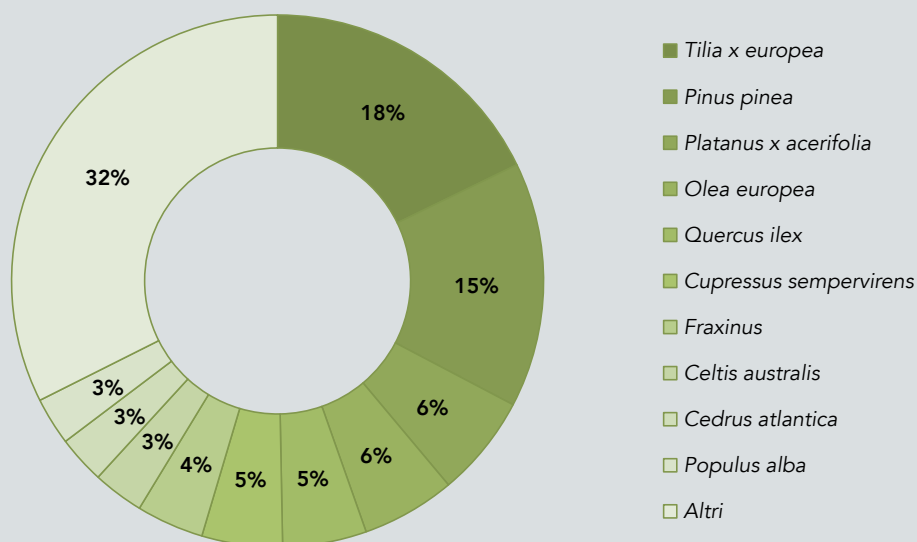
L'uomo si è co-evoluto con le piante e ha sempre vissuto in ambienti nei quali le piante rappresentavano quasi l'intero ecosistema. In termini evolucionistici la rottura di questo legame atavico è recentissima.

Se anche noi abbiamo abbandonato la natura, la natura non ci ha abbandonato. È per questo che ogni pianta in più in città è un valore per cui combattere. Ogni pianta è un valore in sé. Non soltanto perché la nostra vita dipende da loro, ma anche perché da loro dipende anche molta della nostra possibilità di essere felici.

"Noi dipendiamo dalle piante in tutto. Ovviamente è nozione comune che le piante rappresentino la base della catena alimentare e che l'ossigeno che respiriamo provenga da loro."

LE SPECIE ARBOREE CENSITE

Nella città di Prato circa il 45% degli alberi censiti sono di origine europea e circa il 18% asiatica. Le tre specie più rappresentate sono il Tiglio, il Pino domestico ed il Platano, rispettivamente con il 17,8%, il 14,9%, ed il 6,2%. Le dieci specie più diffuse rappresentano in tutto il 68,8% della popolazione arborea.



Tiglio *Tilia x europea* L.

Il Tiglio è la specie più rappresentata nel patrimonio arboreo cittadino. Le foglie sono a forma di cuore col margine dentato. I fiori, piccoli, gialli e riuniti in mazzetti, nella prima metà di giugno spandono nell'aria un inebriante profumo. È un albero resistente, longevo che può raggiungere i 25-30 metri di altezza.



Pino domestico *Pinus pinea* L.

Originario delle coste del Mediterraneo è uno dei simboli del paesaggio italiano. Comunemente chiamato "Pino domestico" è un albero maestoso (può raggiungere anche i 30 metri di altezza) e di aspetto inconfondibile. Preferisce i terreni sabbiosi e freschi, non tollerando, invece, quelli troppo compatti e/o acquitrinosi.



Cedro

Cedrus atlantica L.

Conifera originaria dei monti Atlante in Algeria e Marocco è stata introdotta in Italia nel XIX secolo. Arriva a toccare i 25-30 metri di altezza per 10-30 di ampiezza della chioma. Ha aghi molto corti e pigne a barilotto che si desquamano sulla pianta prima di cadere.



Frassino

Fraxinus

Della famiglia delle Oleaceae è originario delle zone temperate dell'emisfero settentrionale. Ha una crescita rapida, riuscendo a sopravvivere in condizioni ambientali difficili come zone inquinate, con salsedine o forti venti, resistendo bene anche alle basse o elevate temperature.



Bagolaro

Celtis australis

La specie è nativa dell'Europa meridionale, Africa del Nord e Asia minore. È un grande albero, alto sino a 20-25 m anche se l'altezza media è di 10-12 m. Attecchisce facilmente, sviluppando un apparato radicale profondo inoltre è molto longevo, diventando plurisecolare e con crescita



Platano

Platanus x acerifolia L.

Incrocio tra due specie, il *Platanus occidentalis* e il *Platanus orientalis*, si contraddistingue per inconfondibili caratteri: la corteccia maculata che si distacca in grandi piastre e i frutti sferici che si uniscono a grappolo. Con il suo portamento mastodontico ma slanciato, si ritrova lungo le strade di paese, i parchi o lungo i viali delle grandi città.



Olivo

Olea europea L.

Pianta mediterranea da frutto originaria del Vicino Oriente utilizzata sin da tempi antichi, per la sua valenza estetica, può essere apprezzata anche come pianta ornamentale. Alle sue particolari caratteristiche simboliche, si sommano altri pregi come l'elevata rusticità e la particolare longevità.



Leccio

Quercus ilex L.

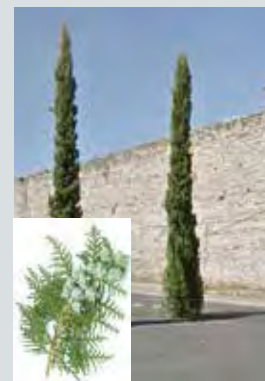
Specie sempreverde caratteristica della zona mediterranea, ha un grande valore ornamentale grazie alla sua chioma di un bel colore verde lucido e alla sua corteccia scura. È un albero longevo, forte e resistente che raggiunge i 18-20 metri di altezza.



Pioppo

Populus alba L.

Albero largamente diffuso in natura, da sempre impiegato sia in ambienti urbani sia, grazie al suo apparato radicale esteso ed articolato, per il consolidamento delle scarpate. Il Pioppo bianco deve il suo nome al colore chiaro delle foglie sulla pagina inferiore, alla corteccia biancastra in giovane età, punteggiata qua e là di macchie nere.



Cipresso

Cupressus sempervirens L.

Originario del bacino orientale del Mediterraneo, questo magnifico albero che in alcune zone d'Italia come la Toscana rappresenta un elemento distintivo del paesaggio, è tollerante al freddo e può raggiungere dimensioni rilevanti. È una pianta resinosa che rilascia un profumo distintivo, aromatico e gradevole.

Gli alberi con un diametro inferiore ai 15 cm costituiscono circa il 48% della popolazione totale. Il numero di alberi in ciascuna delle classi di diametro diminuisce fino ad arrivare a circa l'1% della popolazione con diametro intorno ai 60 cm. È chiaro che alberi maturi con chioma più folta e quindi una maggiore capacità di intercettare inquinanti e di sequestrare anidride carbonica, offrirebbero benefici maggiori rispetto ad alberi più piccoli e giovani. Il mantenimento di un buon livello di maturazione degli alberi passa anche da un ricambio con alberature più giovani che, con il passare degli anni, aumenteranno la loro capacità depurativa.

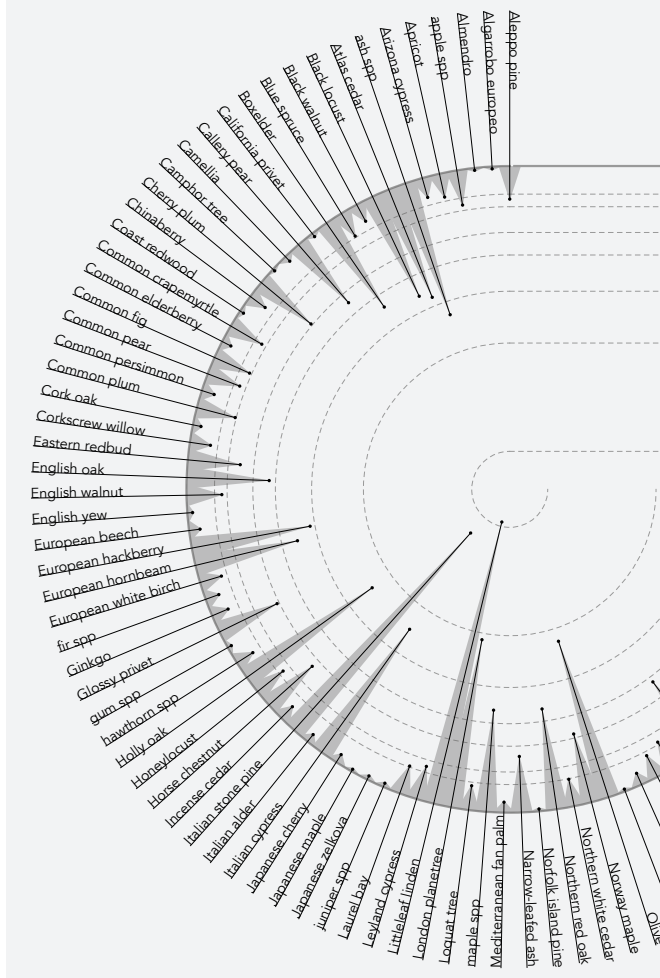
Nella fascia di interesse si contano 2630 alberi con la presenza di una percentuale pari al 20,6% di individui di *Tilia cordata*, 12,5% di *Pinus pinea* e 8,4% di *Platanus hybrida*. Gli alberi presenti in questa fascia contribuiscono ad una copertura di 5,76 ha rispetto agli 89 totali. In questa fascia gli alberi con diametro inferiore ai 15 cm arriva fino a quasi il 60%.

L'area fogliare è un altro elemento importante per valutare la capacità di un albero di apportare benefici in ambiente urbano. A Prato le tre specie più dominanti in area fogliare sono il Pino, il Tiglio ed il Platano. Nonostante il Tiglio sia la specie più rappresentata in numero, il Pino contribuisce con una percentuale maggiore di area fogliare. Le dieci specie con Importance Values (IV) (somma della percentuale di popolazione e la percentuale di area fogliare) più alti sono elencate nella tabella in basso a lato.

Stesso andamento dei valori si ha per gli alberi della fascia di interesse, con un IV più alto delle piante di Pino rispetto a quelle di Tiglio.

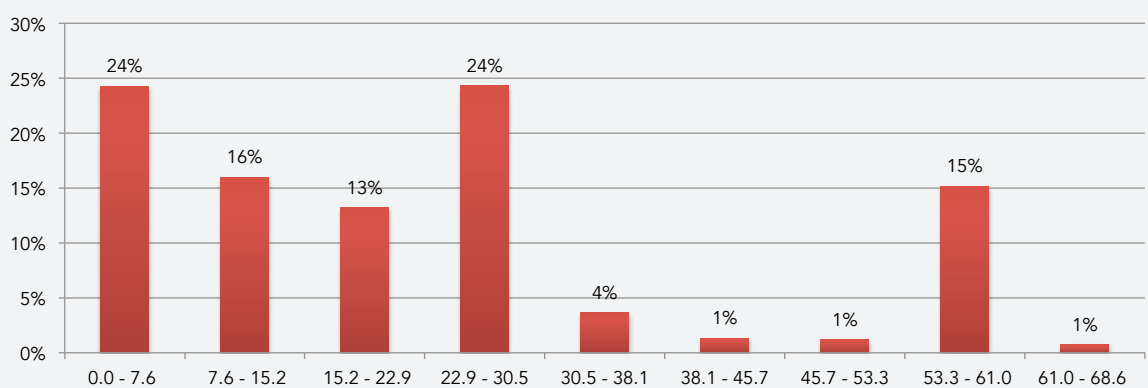
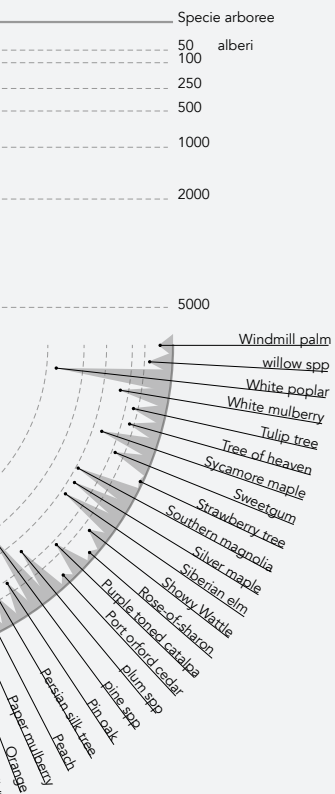
"L'area fogliare è un altro elemento importante per valutare la capacità di un albero di apportare benefici in ambiente urbano. A Prato le tre specie più dominanti in area fogliare sono il Pino, il Tiglio ed il Platano."

NUMERO DI ALBERI CENSITI PER SPECIE ARBOREA PRESENTI



PERCENTUALI DI ALBERI SULLA BASE DEL DIAMETRO DEL TRONCO

Nome della specie	N.ro di esemplari	0.0 -
<i>Tilia x europea</i>	5198	0
<i>Pinus pinea</i>	4344	0
<i>Platanus x acerifolia</i>	1813	124
<i>Olea europea</i>	1676	46
<i>Quercus ilex</i>	1487	0
<i>Cupressus sempervirens</i>	1432	977
<i>Fraxinus</i>	1208	80
<i>Celtis australis</i>	911	18
<i>Cedrus atlantica</i>	851	720
<i>Populus alba</i>	841	137



Distribuzione per diametro del tronco

7.6	7.6 - 15.2	15.2 - 22.9	22.9 - 30.5	30.5 - 38.1	38.1 - 45.7	45.7 - 53.3	53.3 - 61.0	61.0 - 68.6	68.6 - 76.2
	0	0	5198	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	4344	0	0
6	306	87	131	22	22	0	0	0	0
1	670	377	168	0	0	0	0	0	0
	0	410	513	308	103	153	0	0	0
7	354	77	17	1	3	1	1	0	3
	91	159	301	273	156	72	34	22	13
9	291	210	104	58	30	15	9	5	1
0	66	0	32	32	0	0	0	0	0
7	275	257	137	34	0	0	0	0	0

KEY STATISTICS

Gli alberi cambiano positivamente l'ambiente in cui viviamo moderando il clima, migliorando la qualità dell'aria, riducendo il deflusso delle acque piovane e la presenza di CO₂ nell'aria. Quantificare questi benefici è uno straordinario strumento per capire quanto sia importante il nostro patrimonio naturale.

Gli alberi di Prato sono in grado di rimuovere

3715 Kg

all'anno di inquinanti atmosferici, equivalente ad un beneficio economico di

224.500

Euro all'anno

Gli alberi di Prato producono risparmi energetici per

2010 Mwh

equivalente ad un beneficio economico di

191.000

Euro all'anno

Gli alberi di Prato intercettano

7891 m³

di acqua meteorica
equivalente ad
un beneficio economico di

15.000

Euro all'anno

a Prato ci sono

29.151

alberi censiti
che generano benefici economici per

439.000

Euro all'anno

Gli alberi di Prato intercettano

69.600 Kg

di anidride carbonica
equivalente ad
un beneficio economico di

8.500

Euro all'anno

BENEFICI DEGLI ALBERI



INTRODUZIONE

Con l'aumentare della densità abitativa e del traffico veicolare, la qualità dell'aria che respiriamo è in continuo peggioramento. Questi due fenomeni hanno, direttamente o indirettamente, influito negativamente sulle caratteristiche micrometeorologiche e sulla qualità dell'atmosfera urbana.





Fatte le debite proporzioni, ci ritroviamo oggi in una situazione simile a quella che portò alla nascita, due secoli fa, del verde urbano inteso come luogo deputato alla fruizione collettiva.

La città ottocentesca concentrando in sé la maggior parte del lavoro, delle energie, del denaro e quindi della popolazione, fu soggetta ad una crescita incontrollata con forti trasformazioni strutturali e ambientali.

Per migliorarne le condizioni di vita si iniziarono a realizzare ampie aree verdi all'interno del tessuto urbano. Per la prima volta le aree verdi non sorsero a completamento degli edifici, ma come elemento di arredo, di miglioramento ambientale e di ricreazione sociale, inserendosi nel disegno urbano che si andava sviluppando.

Oggi, ancor più che due secoli fa, l'esigenza della presenza di spazi verdi che abbiano non soltanto funzioni ornamentali (seppure importanti), ma contribuiscano in maniera significativa a migliorare la qualità della vita si avverte con grande forza.

La consapevolezza di quanto le piante siano di fondamentale importanza per migliorare la qualità della vita in un ambiente sempre più antropizzato, è ormai un dato comune.

Di ogni beneficio misurabile prodotto dagli alberi di Prato, si troverà nelle seguenti pagine, ogni

tipo di quantificazione. Rimane il fatto che ciò che è più importante, come spesso accade, non è misurabile. Così non è misurabile la quantità di gioia, di serenità, di attenzione, di socialità, che le piante ci regalano.

"Oggi, ancor più che due secoli fa, l'esigenza della presenza di spazi verdi che abbiano non soltanto funzioni ornamentali (seppure importanti), ma contribuiscano in maniera significativa a migliorare la qualità della vita si avverte con grande forza. "

QUALI SONO I BENEFICI?

Il verde è fondamentale nelle nostre città, dal punto di vista energetico, ecologico, sociale ed economico. La mancata conoscenza dei benefici del verde comporta il rischio di sottovalutare l'importanza delle cosiddette "infrastrutture verdi".

RISPARMIO ENERGETICO

Gli alberi situati vicino agli edifici contribuiscono a regolarne la temperatura. Se ben posizionati, possono mantenere in estate gli edifici più freschi e d'inverno più caldi.

VALORE DEGLI IMMOBILI

Gli edifici posizionati vicino al verde hanno un valore del 15% in più rispetto agli altri. La maggior parte delle persone, potendo scegliere, preferisce vivere vicino ad aree verdi.



RUSCELLAMENTO

Le piante svolgono un ruolo importante nel ciclo dell'acqua intercettando le precipitazioni e regolando il flusso d'acqua verso il suolo.

QUALITA' DELL'ARIA

Le piante filtrano l'aria riducendo l'inquinamento e migliorando le condizioni di salute.

ESTETICA

Gli alberi rendono piacevoli e armoniose le nostre città.

CIBO

Gli alberi producono noci e frutta per gli animali e per le persone. Inoltre sono una risorsa di nettare per api ed altri insetti.

SALUTE

Il verde aiuta a diminuire i tempi di recupero da malattia, riduce lo stress e migliora il benessere fisico e psichico delle persone.

BIODIVERSITA'

Un maggior numero di specie arboree aiuta le nostre città ad ospitare un maggior numero di insetti, uccelli e mammiferi.

CO₂

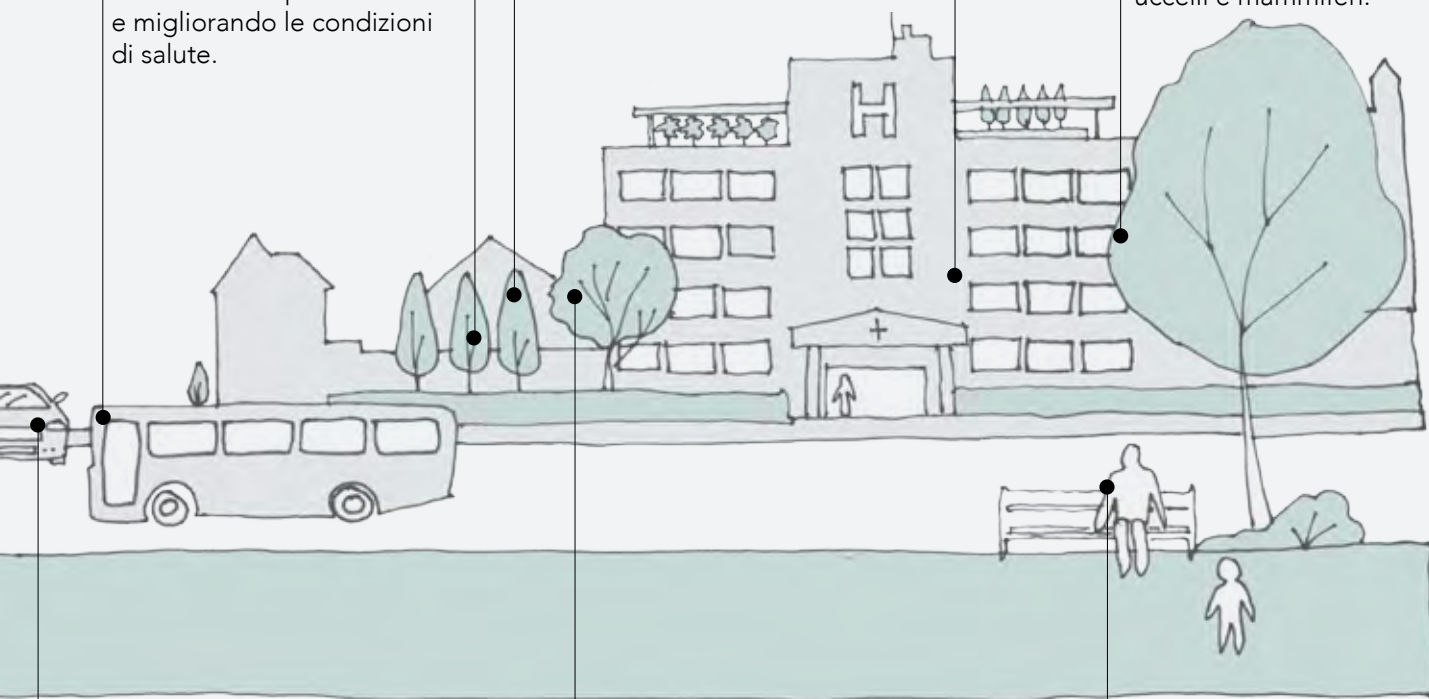
Gli alberi accumulano il carbonio nel loro tessuto legnoso, riducendo la quantità di gas serra nell'atmosfera.

RAFFRESCAMENTO

Gli alberi raffreddano l'aria tramite l'ombreggiamento e l'evapotraspirazione dalle foglie. Gli alberi con grandi chiome sono particolarmente efficienti.

SOCIALE

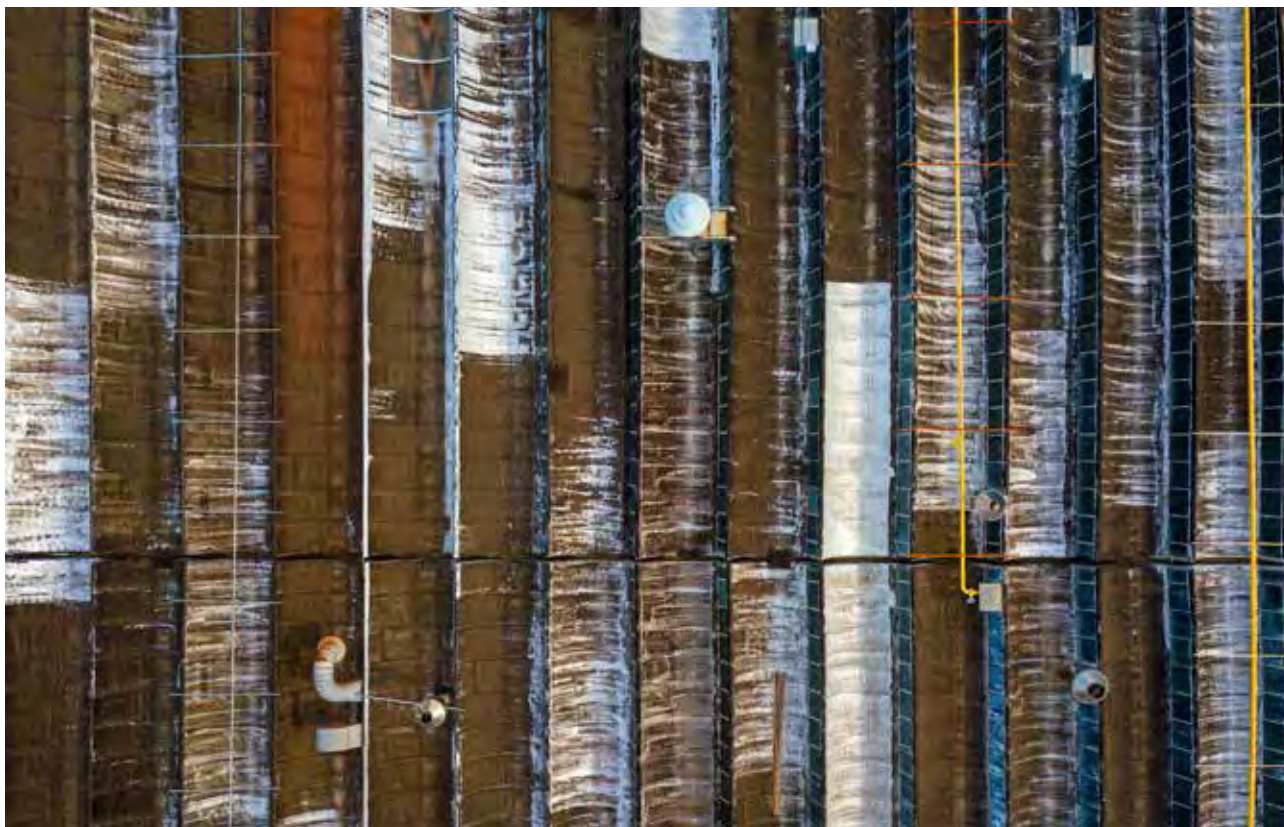
E' provato che la presenza di verde in città migliora la coesione sociale e riduce il crimine.



METODOLOGIA

Per la valutazione dei benefici del verde nella città di Prato, è stato utilizzato un Database del verde pubblico messo a disposizione dal Comune che comprende un elenco di 29151 alberi.





APPROCCIO DI LAVORO

Il Database è stato suddiviso in 6 differenti zone (Nord (N), Sud (S), Ovest (W), Est (E), zona di industriale di Montemurlo (M), Centro (C)), per valutare l'impatto di ogni singola zona sulla città.

La fascia periurbana (fascia di interesse) circondante le mura della città interessata dal nuovo piano operativo del Comune di Prato, è stata sottoposta ad un'analisi specifica da parte del software.

I dati inseriti nell'applicazione sono caratterizzati oltre dal nome della specie, dal diametro, dalla longitudine e latitudine, dallo stato di salute della pianta.

i-Tree ECO ha analizzato la specie e la struttura della classe di età, la biomassa e l'indice di area fogliare (LAI). Questi dati sono stati poi combinati dal software con i dati climatici locali e di inquinamento atmosferico per stimare i benefici degli alberi e per valutare il loro valore attuale e futuro.

Infine, per valutare la percentuale di copertura verde della città di Prato è stata utilizzata un'altra applicazione del software, i-Tree Canopy, che offre un modo rapido e semplice per stimare i tipi di copertura del suolo utilizzando le immagini aeree disponibili in Google Maps. I-Tree Canopy è stata utilizzata perché i-Tree ECO, lavorando solo sui

dati del database, può sottostimare il valore della copertura vegetale della città.

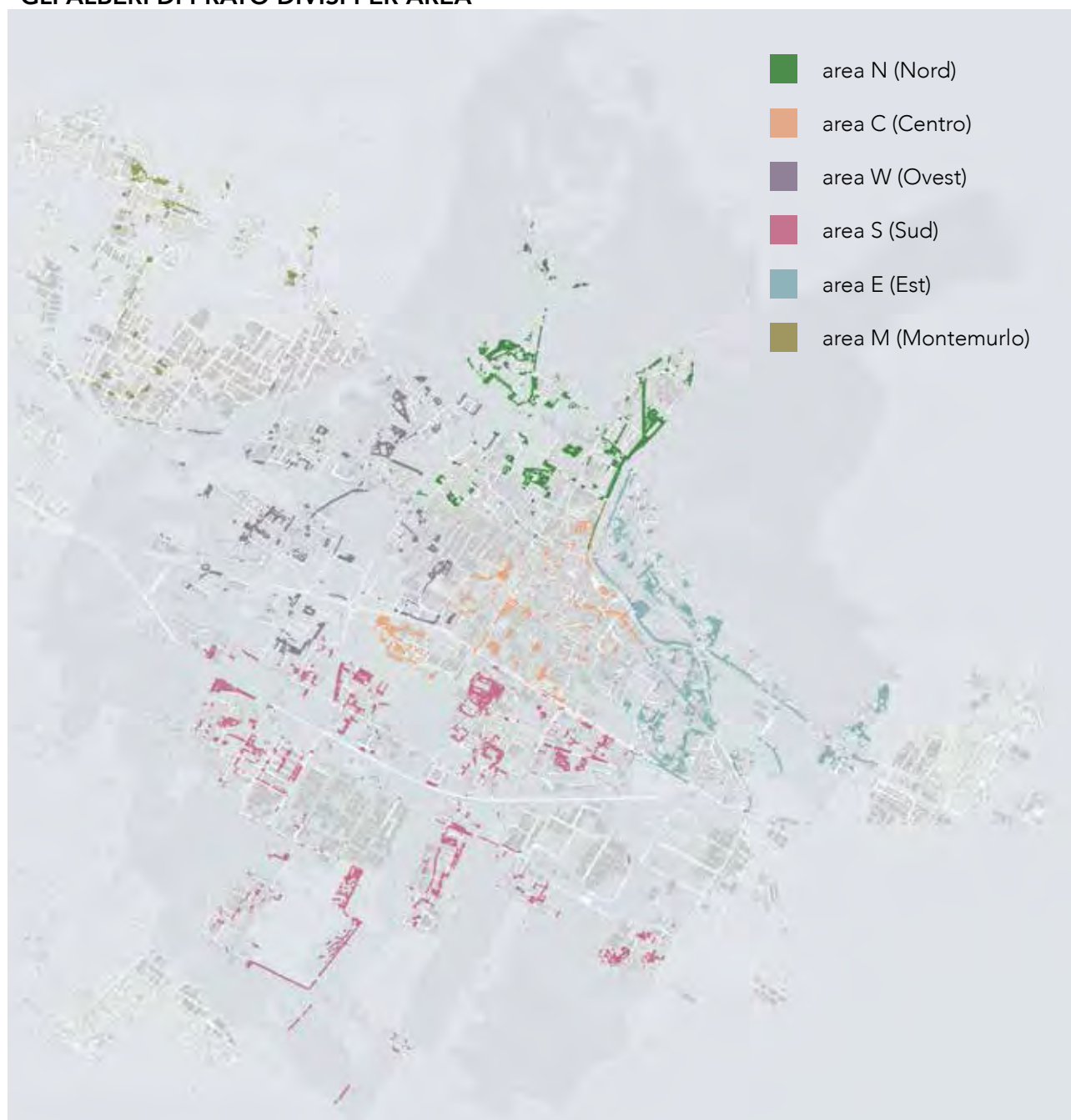
L'applicazione è progettata per stimare la copertura delle chiome degli alberi, ma anche altre classi di copertura (ad esempio erba, edifici, strade, ecc.) all'interno di un'area definita.

I-Tree Canopy ha permesso di mostrare come la copertura vegetale della città di Prato risulta molto maggiore se vengono considerati anche le alberature private e se prendiamo in considerazione i confini del Comune e non solo le zone con le alberature presenti nel database.

FASCE D'INTERESSE



GLI ALBERI DI PRATO DIVISI PER AREA





I-TREE ECO

Questo studio ha analizzato il verde urbano di Prato ed in particolare gli alberi pubblici censiti nel 2014, per comprendere come la presenza degli alberi in città influisca e contribuisca a migliorare alcuni dei parametri ambientali più importanti.

Per quantificare gli effetti della vegetazione censita sulla città di Prato è stato utilizzato l'applicazione i-TREE ECO che analizza i benefici prodotti dal verde sia dal punto di vista ambientale (miglioramento della qualità dell'aria, risparmio di energia, contrasto ai cambiamenti climatici), sia da quello economico.

i-Tree Eco è un'applicazione che fa parte di una suite di software (i-Tree Tools, 2015) sviluppata dal Servizio Foreste del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America (USDA) per valutare e analizzare i benefici e la struttura del verde urbano.

È stato ampiamente utilizzato da comuni e istituzioni per valutare i servizi eco-sistemici che gli alberi forniscono a una comunità (Martin et al., 2011, City of Providence 2014).

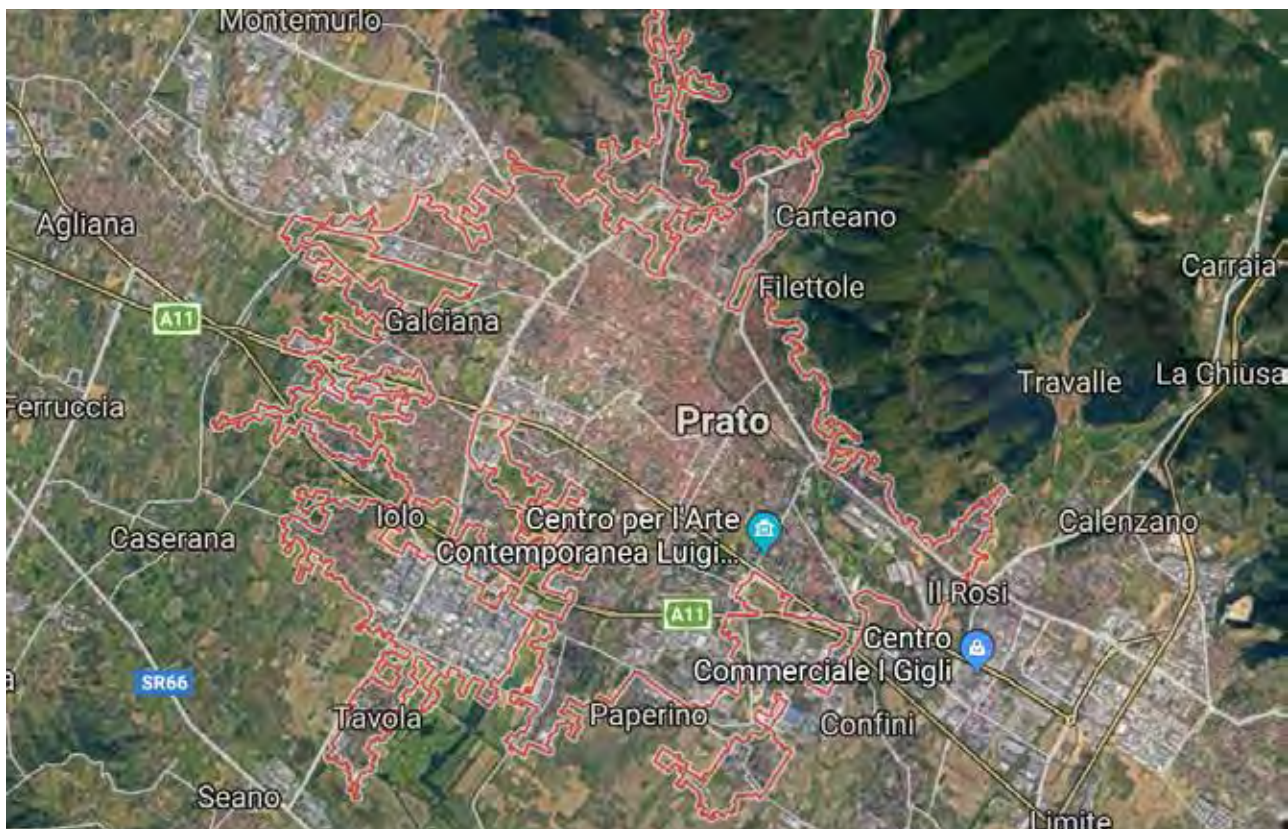
Spesso, i benefici offerti dalla natura e quindi anche dalla presenza di alberi in città, non sono commercializzabili e generalmente sono sottovalutati.

i-Tree Eco quantifica il valore monetario dei benefici degli alberi legati alla mitigazione delle

acque piovane, alla qualità dell'aria, al sequestro del carbonio e ai risparmi energetici derivanti dalla riduzione del riscaldamento e del raffreddamento. Le stime dei benefici derivano dall'utilizzo di dati strutturali della vegetazione combinati con quelli sull'inquinamento atmosferico e sulle condizioni meteo.

Attualmente, i-Tree ECO è il metodo più completo disponibile per valutare i benefici degli alberi in ambiente urbano e può costituire un'utile supporto alle decisioni delle amministrazioni sulla gestione del verde pubblico.

"Per quantificare gli effetti della vegetazione censita sulla città di Prato è stato utilizzato l'applicazione i-TREE ECO che analizza i benefici prodotti dal verde sia dal punto di vista ambientale (miglioramento della qualità dell'aria, risparmio di energia, contrasto ai cambiamenti climatici), sia da quello economico."



UTILIZZO DEL SUOLO

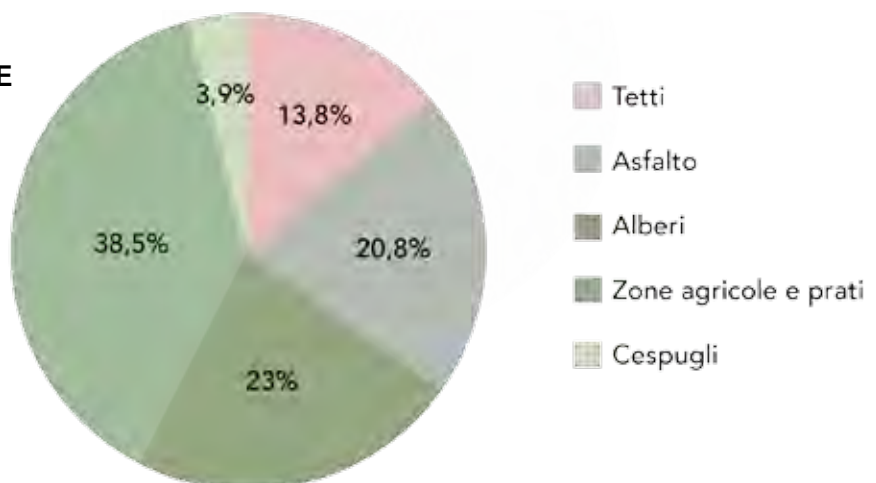
i-Tree Canopy generando a caso punti campione e ingrandendo ciascuno di essi consente di scegliere dall'elenco predefinito i tipi di copertura di suolo per quel punto (alberi, asfalto, tetti, campi).

Il modello ha stimato che il suolo di Prato sia coperto da vegetazione per il 9% se consideriamo solo le zone interessate dal database degli alberi, mentre aumenta al 23%, se consideriamo il territorio comunale che comprende anche zone agricole e una parte di zona boschiva.

Il territorio comunale di Prato è ricoperto per il 65.4% da vegetazione (suddivisa tra prati, cespugli

alberi, e zone agricole). Le altre superfici sono invece coperte da asfalto per il 20.8% (strade, piazze, parcheggi, marciapiedi, etc.) e da edifici per il 13.8%.

UTILIZZO DEL SUOLO DEL TERRITORIO COMUNALE





RIMOZIONE DEGLI INQUINANTI AEREI

Il problema della bassa qualità dell'aria è ben noto e varia dagli impatti sulla salute umana, fino allo smog e ai danni sugli edifici. Gli alberi danno un contributo importante nel miglioramento della qualità dell'aria riducendo la temperatura, assorbendo gli inquinanti dall'aria e intercettando le polveri.





IL PROBLEMA DEGLI INQUINANTI AEREI

I dati storici relativi al monitoraggio dell'inquinamento atmosferico della città di Prato mostrano come non più di 20 anni fa la qualità dell'aria mostrasse criticità a carico di molti inquinanti, come benzene, biossido di ozono, biossido di azoto e IPA.

L'azione del governo e delle organizzazioni come l'OMS (Organizzazione Mondiale per la Sanità), e le conseguenti direttive imposte alle municipalità, hanno determinato un trend positivo nell'abbattimento di alcuni di essi, ma permangono frequenti superamenti di soglia, specialmente per ozono e particolato fine (PM 10 e PM 2.5).

L'inquinamento atmosferico è il risultato dell'introduzione nell'atmosfera di sostanze chimiche, polveri o materiali biologici che causano danno o disagio agli esseri umani, ad altri organismi viventi o all'ambiente naturale.

Gli agenti inquinanti possono essere primari, emessi direttamente, come il monossido di carbonio come frutto della combustione, ed inquinanti secondari, che si formano nell'atmosfera a seguito di reazioni tra altre sostanze già presenti, come l'ozono, frutto della reazione tra i raggi ultravioletti con il diossido di azoto e altri composti organici volatili.

Nella società industrializzata, il crescente problema dell'inquinamento atmosferico, è diventato motivo di preoccupazione per i cittadini sia per l'impatto sulla salute e sull'ambiente, sia poiché determina significative spese per la sanità pubblica.

Gli alberi rivestono un ruolo fondamentale nell'abbattimento degli inquinanti in città; essi svolgono azioni sia dirette che indirette. Le piante hanno la capacità di sequestrare CO₂ attraverso la fotosintesi, e il carbonio sottratto all'atmosfera viene immagazzinato nella biomassa vegetale prodotta; similmente, le piante assorbono altri composti volatili inquinanti, come i precursori dell'ozono.

Si tratta di composti organici prodotti da innumerevoli fonti, tra cui gli stessi alberi. I-Tree calcola sia le asportazioni che la produzione dei precursori dell'ozono da parte delle piante.

“Gli alberi rivestono un ruolo fondamentale nell'abbattimento degli inquinanti in città; essi svolgono azioni sia dirette che indirette. ”

INQUINANTI ASSORBITI E EVITATI DALLE PIANTE

Nome della specie	Inquinante assorbito				Inquinante evitato in maniera indiretta			
	O ₃ Kg	NO ₂ Kg	PM ₁₀ Kg	SO ₂ Kg	NO ₂ Kg	Kg di PM ₁₀ Kg	VOC Kg	SO ₂ Kg
<i>Tilia x europea</i>	120,4	42,3	66,9	8,0	106,7	25,9	13,4	53,7
<i>Pinus pinea</i>	154,0	67,8	112,1	13,2	143,6	35,7	18,4	74,5
<i>Platanus x acerifolia</i>	157,8	63,9	99,2	12,7	58,4	14,6	7,5	30,6
<i>Olea europea</i>	26,5	11,7	20,0	2,3	11,5	3,2	1,6	7,0
<i>Quercus ilex</i>	34,5	15,2	25,7	2,9	32,3	8,0	4,1	16,7
<i>Cupressus sempervirens</i>	27,6	12,2	17,0	2,4	15,0	3,8	2,0	8,1
<i>Fraxinus</i>	2,3	0,8	1,7	0,2	6,3	1,5	0,8	3,1
<i>Celtis australis</i>	5,8	2,2	4,3	0,4	3,1	0,9	0,5	2,0
<i>Cedrus atlantica</i>	23,0	10,1	17,0	2,0	23,7	5,9	3,1	12,4
<i>Populus alba</i>	59,5	22,7	34,4	4,7	15,6	4,1	2,1	8,7

RISULTATI ANALISI

L'analisi evidenzia una capacità degli alberi di Prato di abbattere un totale di 3.715 kg di inquinanti atmosferici, di cui il 75% rappresentato da ozono (O₃).

Tutta la superficie fogliare è in grado di trattenere il particolato fine (ad es.: fumo, polline, ceneri e polveri). Il fenomeno è proporzionale alla superficie fogliare, infatti i livelli di maggior abbattimento del particolato si rilevano nei mesi estivi quando non è infrequente il verificarsi di sforamenti di soglia per la concomitanza di effetti meteorologici svantaggiosi all'abbattimento.

Inoltre durante i mesi caldi si verifica la maggiore capacità di assorbire gli inquinati atmosferici da parte delle piante per la maggiore attività stomatica fogliare.

La presenza degli alberi comporta anche un effetto indiretto sull'abbattimento degli inquinanti; la riduzione della temperatura dell'aria determinata dalla presenza di vegetazione, infatti, si ripercuote sui livelli di ozono, che si abbassano; la riduzione di temperatura degli edifici, invece, contribuisce indirettamente alla riduzione delle emissioni di CO₂ e altri inquinati legati all'impiego degli impianti di condizionamento, (vedi sezione "Riduzione della CO₂").

FASCIA D'INTERESSE

Gli alberi presenti nella fascia di interesse mostrano un ruolo rilevante nell'abbattimento degli inquinanti atmosferici (valore stimato di circa 258 kg per un valore di 811 euro). La specie più diffusa è il Tiglio (circa il 21%), la più efficiente nella riduzione degli inquinanti.

"durante i mesi caldi si verifica la maggiore capacità di assorbire gli inquinati atmosferici da parte delle piante per la maggiore attività stomatica fogliare"



RIDUZIONE DEL RUSCELLAMENTO

A causa dell'alto grado di cementificazione ed urbanizzazione, le città si trovano spesso ad affrontare problematiche, spesso disastrose, legate ad allagamenti e al ruscellamento delle acque. L'acqua piovana in ambito urbano è infatti spesso costretta a seguire un lungo tratto prima di riuscire ad infiltrarsi nel terreno e ricostituire il suo naturale ciclo.





IL PROBLEMA DEL RUSCELLAMENTO

Negli ultimi anni e sempre più frequentemente, si assiste ad un aumento del numero di eventi temporaleschi caratterizzati da alta intensità delle precipitazioni. Il cambiamento climatico del quale siamo giornalmente testimoni, suggerisce che questi eventi di piogge intense, saranno sempre più frequenti, soprattutto in estate.

In città, la prevalenza di superfici artificiali impermeabili, non consente alcun assorbimento di acqua da parte del terreno. Così, a seguito di forti precipitazioni, la grande quantità di acqua che non riesce ad essere smaltita dalle reti fognarie, provoca allagamenti, danni e disagi di varia natura. In più, il deflusso può, in poco tempo, diventare inquinato, in considerazione del fatto che la pioggia, bagnando le strade ed i palazzi, può portarsi via anche inquinanti come idrocarburi, metalli, polveri, spazzatura e materiali organici trasportandoli poi nei canali e nei fiumi dove l'accumulo di questi inquinanti può portare a conseguenze anche gravi da un punto di vista ambientale.

Le piante possono svolgere un ruolo importante nel ciclo dell'acqua intercettando le precipitazioni e regolando il flusso d'acqua verso il suolo per un'efficace infiltrazione delle acque piovane. La presenza di alberi aiuta anche a rallentare e ad accumulare temporaneamente il ruscellamento, favorendo ulteriormente l'infiltrazione e

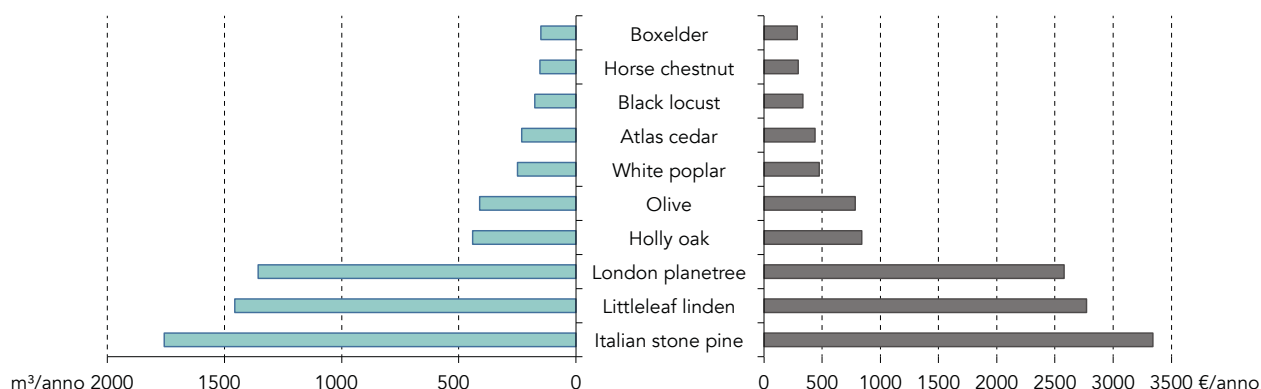
diminuendo il deflusso e l'erosione. Gli alberi hanno anche la capacità di ridurre gli inquinanti presenti sia nel suolo che nelle acque attraverso le loro radici e trasformando gli inquinanti in sostanze meno dannose.

La funzione positiva delle piante si realizza in due modi:

-**i rami e le foglie** della chioma intercettano l'acqua piovana; dopo uno stoccaggio temporaneo l'acqua in parte evapora, in parte raggiunge il suolo con una minore intensità. L'efficacia di tale azione filtrante tra l'atmosfera ed il terreno dipende molto dalla struttura e dalle caratteristiche delle piante: le sempreverdi in particolare svolgono il loro compito anche in inverno, quando le precipitazioni sono più frequenti.

-**le radici**, sviluppandosi e assorbendo l'acqua, migliorano la struttura del suolo e ne riducono il compattamento, favorendo l'infiltrazione in modo più graduale e riducendo al tempo stesso i flussi d'acqua in superficie.

DIMINUZIONE RUSCELLAMENTO E RELATIVI BENEFICI ECONOMICI



Nome della specie	Area fogliare ha	Evapotraspirazione potenziale m³/anno	Evaporazione m³/anno	Traspirazione m³/anno	Acqua intercettata m³/anno	Diminuzione del ruscellamento m³/anno	Diminuzione del ruscellamento €/anno
Italian stone pine	86,54	62312	8360	23646	8360	1757	3342
Littleleaf linden	71,74	51657	6931	19602	6931	1457	2770
London planetree	66,79	48090	6452	18249	6452	1356	2579
Holly oak	21,75	15659	2101	5942	2101	442	840
Olive	20,29	14613	1961	5545	1961	412	784
White poplar	12,26	8828	1184	3350	1184	249	473
Atlas cedar	11,40	8207	1101	3114	1101	231	440
Black locust	8,67	6241	837	2368	837	176	335
Horse chestnut	7,57	5451	731	2068	731	154	292
Boxelder	7,35	5294	710	2009	710	149	284

RISULTATI ANALISI

I circa 30.000 alberi censiti nella città di Prato, con un'area fogliare di circa 388 ettari, contribuiscono a ridurre il deflusso delle acque di circa 7.890 metri cubi all'anno, più o meno l'equivalente di 3 volte il volume di acqua presente in una piscina olimpionica. Questa riduzione del deflusso delle acque ha un valore economico associato di 15.000 euro l'anno.

L'aumento del ruscellamento varia chiaramente anche in base alla percentuale di superfici impermeabili presenti in città. In alcune zone di Prato, come ad esempio, quella indicata come zona industriale di Montemurlo (M), la zona Ovest (W) e la zona centrale (C) che sono caratterizzate dalla maggior presenza di asfalto ed edifici e dalla più bassa copertura vegetale rispetto alle altre zone della città, la riduzione del deflusso delle acque è significativamente minore.

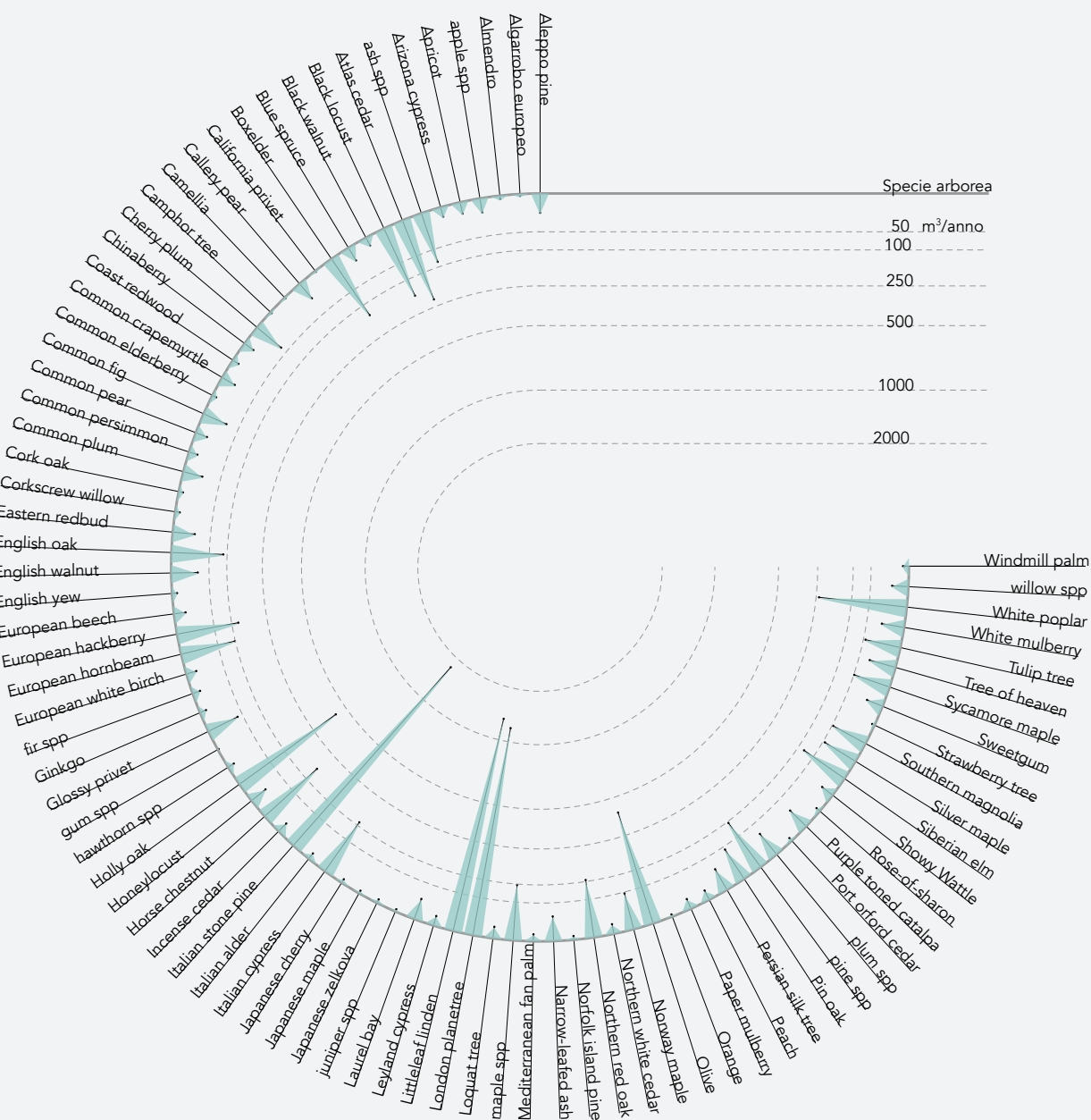
È interessante inoltre notare come il Pino, il Platano e il Tiglio, le specie più comuni tra quelle censite nel Comune di Prato, contribuiscano, con un'area fogliare totale pari a 225 ha, per il 58% alla riduzione delle acque di deflusso.

FASCIA D'INTERESSE

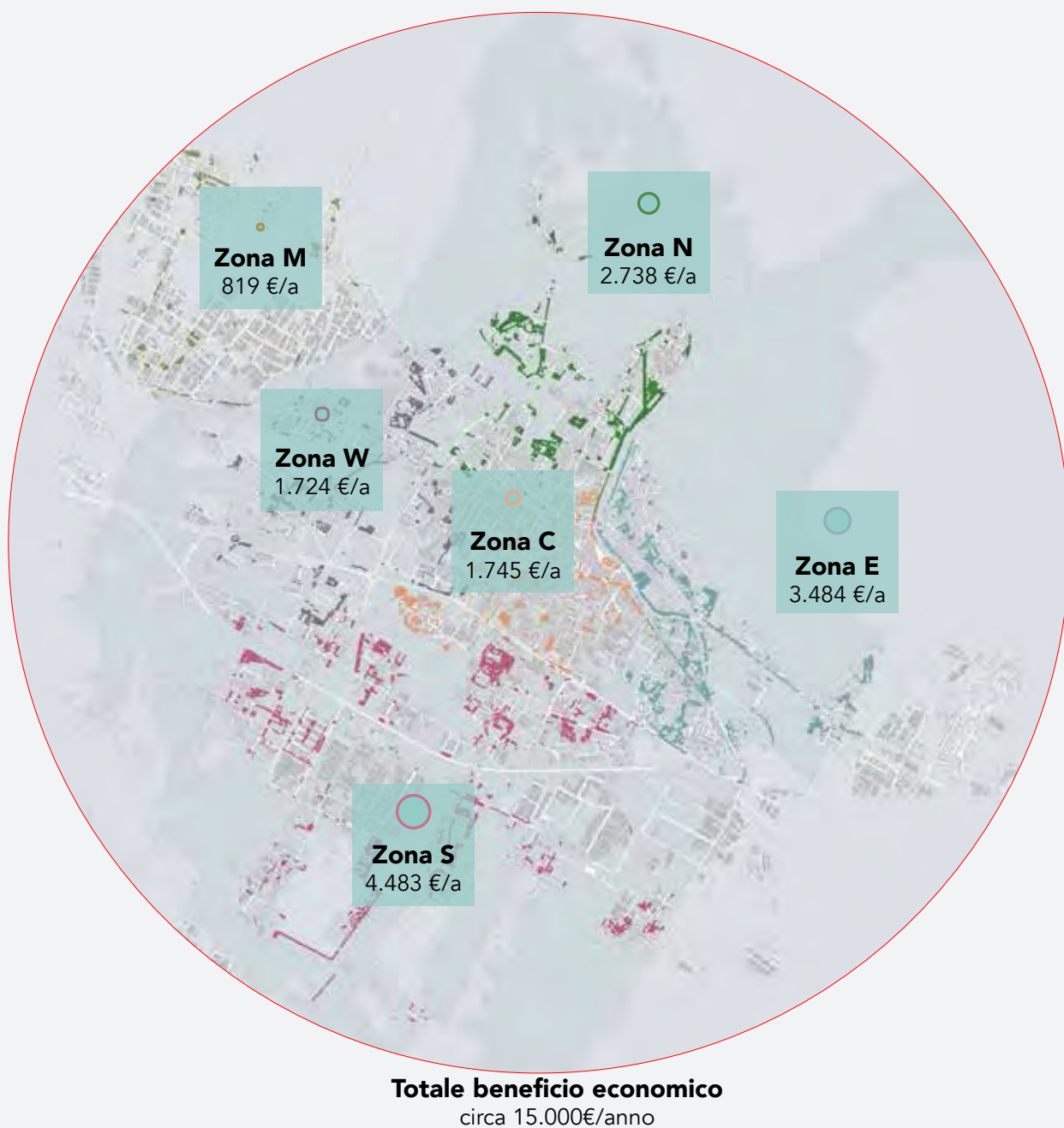
Per quanto riguarda la fascia di interesse, sono sempre il Pino, il Platano ed il Tiglio a contribuire in maniera significativa alla riduzione del ruscellamento. In questo caso la presenza di alberi riduce il ruscellamento di circa 539 metri cubi l'anno con un valore corrispondente di circa 1.000 euro l'anno.

"In città, la prevalenza di superfici artificiali impermeabili, non consente alcun assorbimento di acqua da parte del terreno. Così, a seguito di forti precipitazioni, la grande quantità di acqua che non riesce ad essere smaltita dalle reti fognarie, provoca allagamenti, danni e disagi di varia natura."

DIMINUZIONE DEL RUSCELLAMENTO PER SPECIE ARBOREA PRESENTE A PRATO



BENEFICI ECONOMICI DERIVANTI DALLA DIMINUZIONE DEL RUSCELLAMENTO

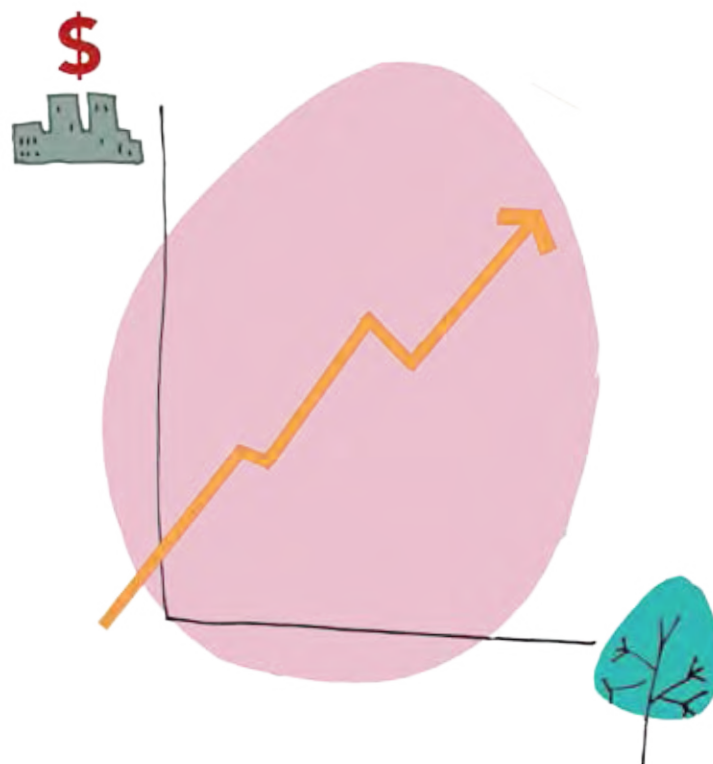




RISPARMIO ENERGETICO

La sfida energetica nelle città non può contare solo su nuovi sistemi di produzione e stoccaggio, ma anche sulla riduzione dei consumi. Gli alberi riducono il consumo di energia all'interno degli edifici abbassando la temperatura, facendo ombra alle costruzioni durante l'estate e proteggendo i palazzi dai venti in inverno (Heisler, 1986).





LE ISOLE DI CALORE

Uno degli effetti più rilevanti delle alterazioni climatiche dovute all'ambiente urbano è la formazione nelle città delle cosiddette "isole di calore", cioè zone in cui la temperatura è molto più elevata rispetto alle aree circostanti.

Le isole di calore urbano contribuiscono al surriscaldamento del pianeta, poiché determinano un maggiore uso dei condizionatori, oltre ad avere effetti negativi sulla salute dei cittadini. La vegetazione riesce a mitigare le isole di calore, sia direttamente, poiché la superficie fogliare ombreggiante assorbe calore e protegge dalle radiazioni solari e dal riverbero delle superfici pavimentate, che indirettamente, attraverso l'evapotraspirazione.

Le piante, infatti, si comportano da condizionatori naturali poiché assorbono acqua dalle radici e, attraverso la fotosintesi, la rilasciano sotto forma di vapore acqueo; tale processo, endotermico, sottrae energia all'ambiente circostante, determinando l'abbassamento della temperatura in prossimità delle piante nelle ore di maggiore insolazione e l'aumento dell'umidità atmosferica.

Le piante arboree collocate vicino agli edifici, schermano questi ultimi dai raggi solari e riducono così la temperatura al loro interno, determinando un minore utilizzo degli impianti di condizionamento e quindi di energia.

Durante la stagione invernale, se posizionati in maniera corretta, gli alberi possono fornire riparo e diminuire la velocità del vento, riducendo così anche la perdita di calore dagli edifici e, conseguentemente, l'utilizzo del riscaldamento. L'effetto di raffreddamento e protezione dai venti fornito dagli alberi è direttamente correlato alla dimensione e alla posizione dell'albero, alla copertura della chioma, e alla densità di impianto.

I modelli di i-TREE relativi al calcolo del risparmio energetico legati alla presenza di alberi in ambiente urbano, sono progettati in base alle zone climatiche degli Stati Uniti. I modelli si basano, inoltre, sull'efficienza e sul tipo di costruzioni dei palazzi, sul tipo di combustibile utilizzato e sui metodi di produzione di energia presenti in quei paesi.

Per questo motivo, le applicazioni di i-TREE per le stime di risparmio energetico, possono presentare alcune limitazioni se adottate per le nostre zone climatiche, sebbene provvedano, con le opportune accortezze, a fornire una concreta indicazione dell'impatto del verde urbano sul consumo energetico in città. Per considerare il risparmio energetico il più possibile reale non sono stati presi in considerazione i risparmi relativi al riscaldamento invernale.

Nel report sono riportati solo i benefici energetici



derivanti dal risparmio di energia elettrica legata al condizionamento e quindi riferita ai mesi caldi dell'anno. D'altra parte, il calcolo del risparmio di energia per il riscaldamento invernale, oltre a prendere in considerazione il numero e la specie degli alberi presenti, dovrebbe prendere in considerazione, non solo la distanza, ma anche la posizione degli alberi rispetto a ciascun edificio (ad esempio se un albero è posizionato a sud o a nord). Non essendo possibile tale calcolo, la stima sul risparmio energetico invernale sarebbe alterata ed inesatta.

RISULTATI DELLE ANALISI

I risultati rappresentati graficamente nelle pagine 44 e 45, mostrano per le piante presenti nel database del Comune di Prato un risparmio energetico complessivo pari a oltre 20.000 Mwh per anno. Se questo dato viene moltiplicato per il costo dell'energia, che in media possiamo stimare in 0,1 euro per kwh, il risparmio energetico annuale diventa pari a circa 191.000 euro/anno.

Come per gli altri benefici, il risparmio energetico è stato suddiviso nelle varie zone analizzate, con il risultato che, nelle zone più dense di edifici e con meno presenza di alberi, come la zona M e la zona W, il risparmio energetico è risultato minore.

A questo vantaggio concorrono tutte le piante

presenti nel database, anche quelle più lontane dagli edifici, senza considerare il fatto che il verde privato presente in città non è stato calcolato nella presente simulazione.

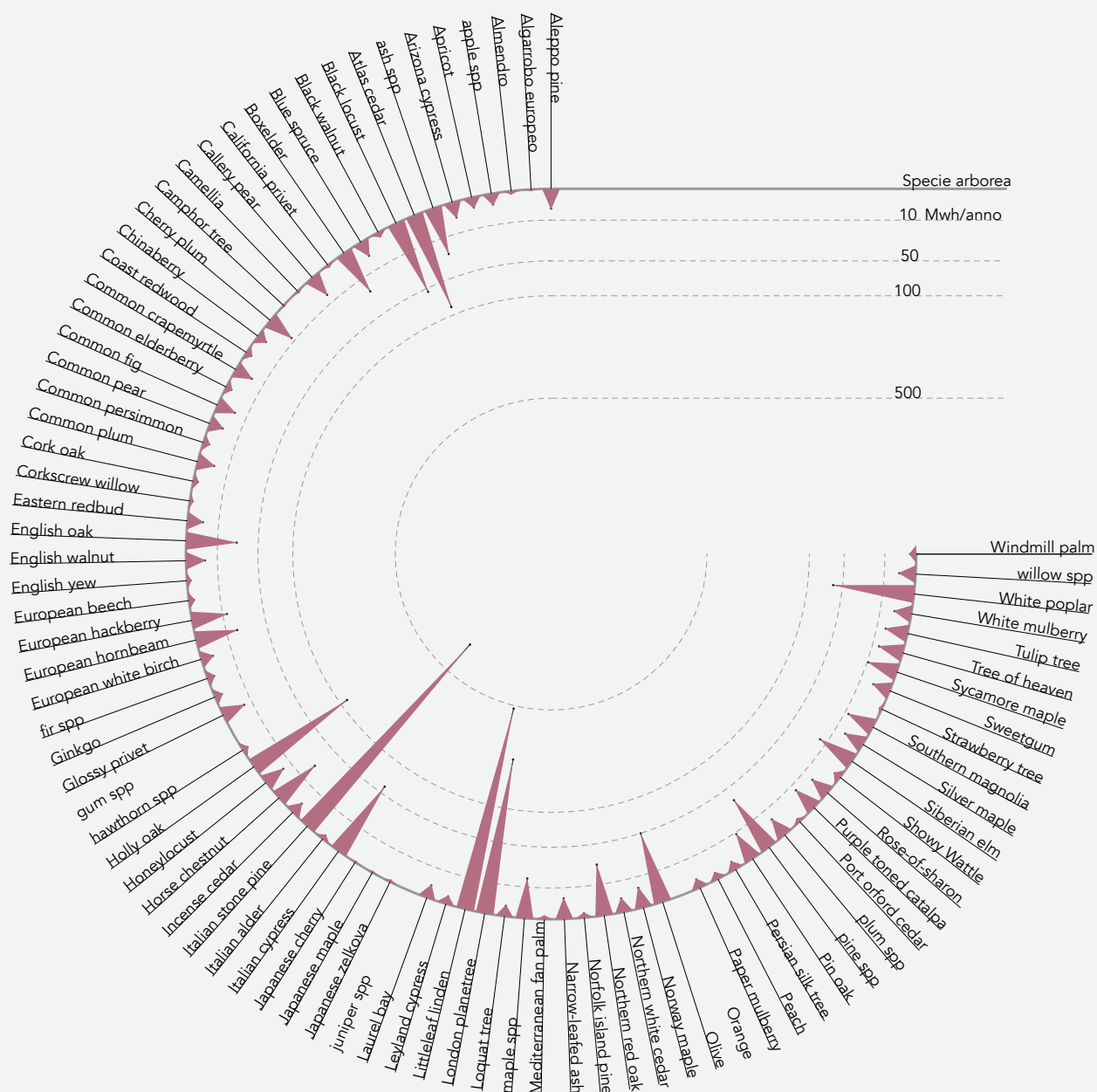
In particolare nelle zone E e C, dove la presenza dei Tigli è molto maggiore rispetto alle altre specie (si parla di 24 e 21% rispettivamente contro la seconda specie presente nella zona E, l'Olivo al 9% e nella zona C, il Pino al 12,4%), questa specie fornisce il maggior contributo al risparmio energetico.

Nelle altre zone, sebbene non sempre sia la specie maggiormente presente, è il Pino domestico quello che contribuisce in maniera maggiore, probabilmente proprio per le caratteristiche di altezza e grande copertura della chioma che, in estate, offre maggiori possibilità di ombreggiamento e quindi di risparmio sul condizionamento.

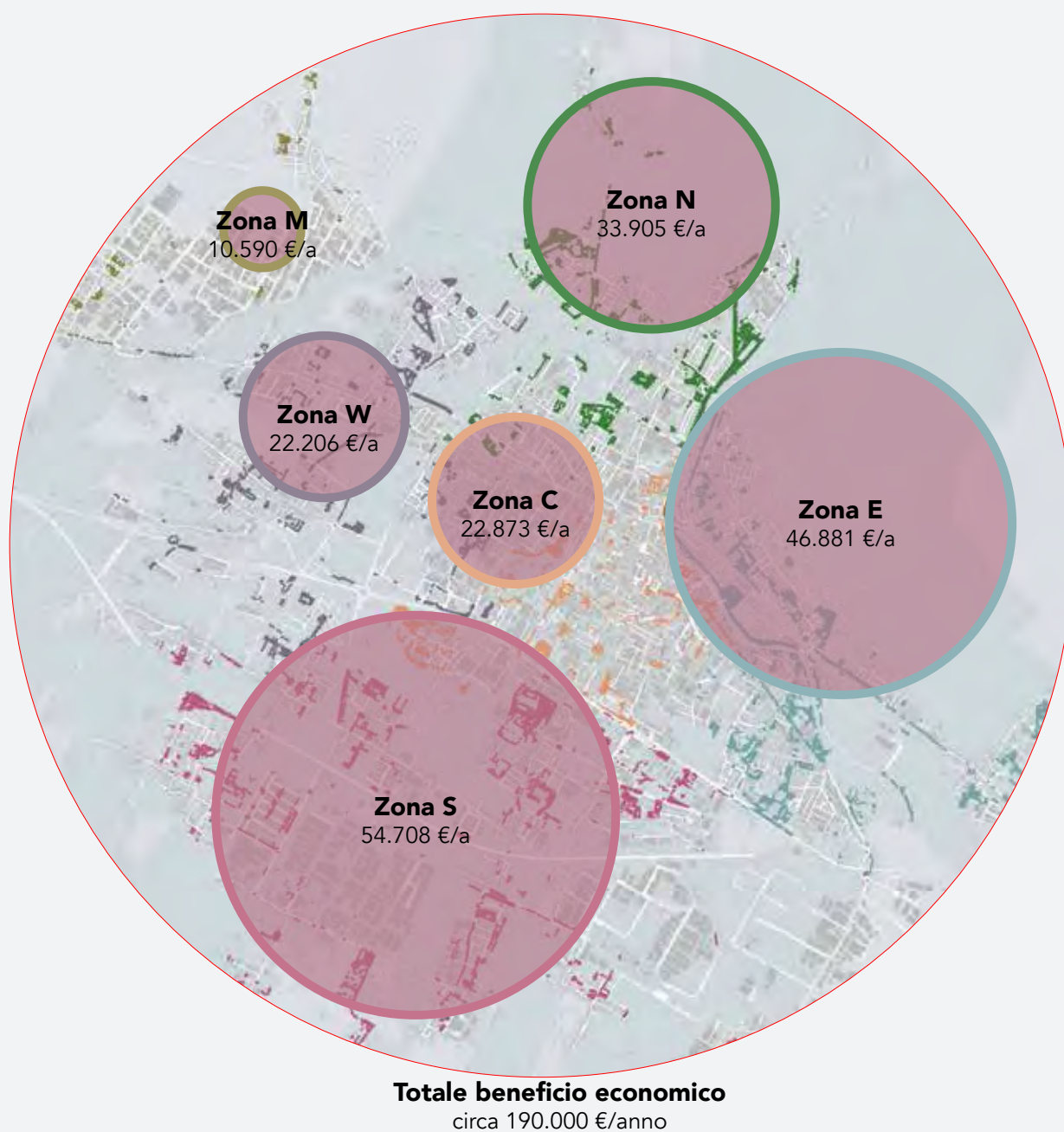
FASCIA D'INTERESSE

La fascia di interesse contribuisce al totale dell'energia risparmiata con circa 247 Mwh l'anno, corrispondente ad un valore economico di 24.700 euro. A questo dato contribuiscono per la maggior parte le piante di Tiglio, di Frassino e di Platano presenti nella zona.

RISPARMIO ENERGETICO PER SPECIE ARBOREA PRESENTE A PRATO



BENEFICI ECONOMICI DERIVANTI DAL RISPARMIO ENERGETICO

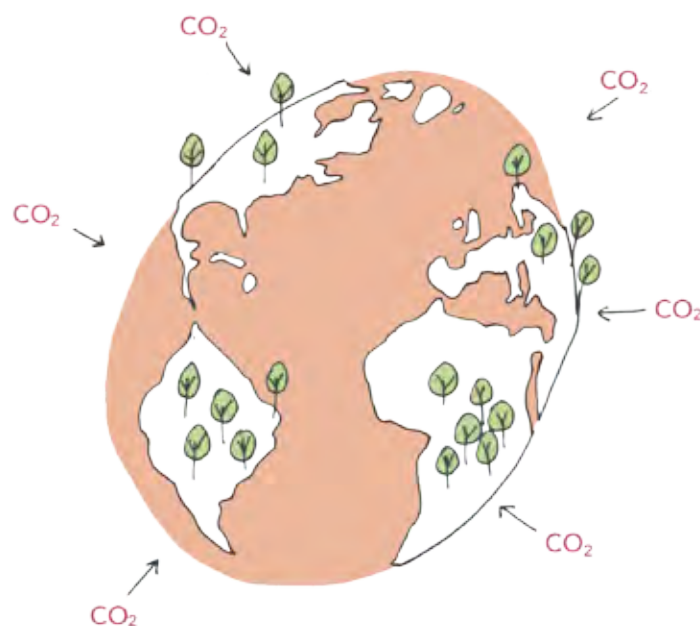




RIDUZIONE DELLA CO₂

Le numerose iniziative intraprese dal comune di Prato sull'efficientamento energetico, atte ad invertire la rotta in merito alle emissioni di CO₂ e di altri gas climalteranti di sostanze inquinanti, hanno dimostrato il loro effetto e fatto auspicare il raggiungimento dell'abbattimento del 20% entro il 2020. I dati sull'incremento delle emissioni pro capite, tuttavia, evidenziano la sussistenza del problema.





LA QUESTIONE DELLA CO₂

Gli alberi forniscono un vero e proprio servizio ecologico nell'abbattimento delle emissioni di CO₂, essendo questa fonte indispensabile per la produzione di energia e biomassa (radici, fusto, rami).

Attraverso gli scambi gassosi e il processo fotosintetico, il carbonio sottratto all'atmosfera viene immagazzinato nella biomassa vegetale prodotta, e lì conservato per tutto il ciclo vitale della pianta, per decenni e anche secoli.

Si tratta di quantità rilevanti, soprattutto considerando che il 50% della sostanza secca di una pianta è costituito da carbonio.

Dal punto di vista "biologico" la quantità sequestrata dipende dal tasso di crescita e dalla mortalità della pianta, momento in cui il carbonio viene riemesso nel sistema. Ne consegue che lo stato di salute di una pianta, che dipende dalla specie, dall'età, e dalla struttura dell'individuo, sia uno dei fattori principali affinché il bilancio del carbonio sequestrato sia positivo.

L'età della pianta è un fattore particolarmente importante: gli alberi giovani, infatti, accumulano CO₂ più rapidamente degli anziani, mentre un bosco secolare, in cui il tasso di mortalità è naturalmente maggiore, rilascia continuamente la stessa quantità di CO₂ immagazzinata.

Anche il tasso di crescita è determinante per l'efficienza di sequestro del carbonio, ed è stato constatato che la crescita riferita al singolo albero è maggiore in ambito urbano rispetto ad ambienti rurali o boschivi, dato che ogni pianta dispone di ampia superficie (i dati indicano un sequestro di CO₂ 4-5 volte superiore).

Lo stato di salute delle piante è forse il fattore più importante, pertanto le operazioni che ne garantiscono il mantenimento sono fondamentali, seppur esse stesse possono contribuire all'emissione di carbonio.

"Gli alberi forniscono un vero e proprio servizio ecologico nell'abbattimento delle emissioni di CO₂, essendo questa fonte indispensabile per la produzione di energia e biomassa"

STOCCAGGIO E SEQUESTRO CO₂

Nome della specie	Stoccaggio di CO ₂	Stoccaggio di CO ₂	CO ₂ Equivalente	Sequestro di CO ₂	CO ₂ Equivalente
	Tonnellate	Percentuale	Tonnellate	Tonnellate/anno	Tonnellate/anno
Italian stone pine	884,4	24,7%	3243	13,34	48,93
London planetree	645,7	18,1%	2367,7	10,73	39,35
Littleleaf linden	493,1	13,8%	1808,3	10,29	37,72
Holly oak	322	9,0%	1180,6	6,32	23,19
Olive	177,7	5,0%	651,7	4,29	15,74
White poplar	202,1	5,7%	741,1	3,17	11,62
Atlas cedar	117,1	3,3%	429,3	1,95	7,14
Black locust	73,6	2,1%	269,9	1,90	6,98
Italian cypress	72,9	2,0%	267,5	1,61	5,89
Boxelder	44,5	1,2%	163,3	1,39	5,09

RISULTATI DELLE ANALISI

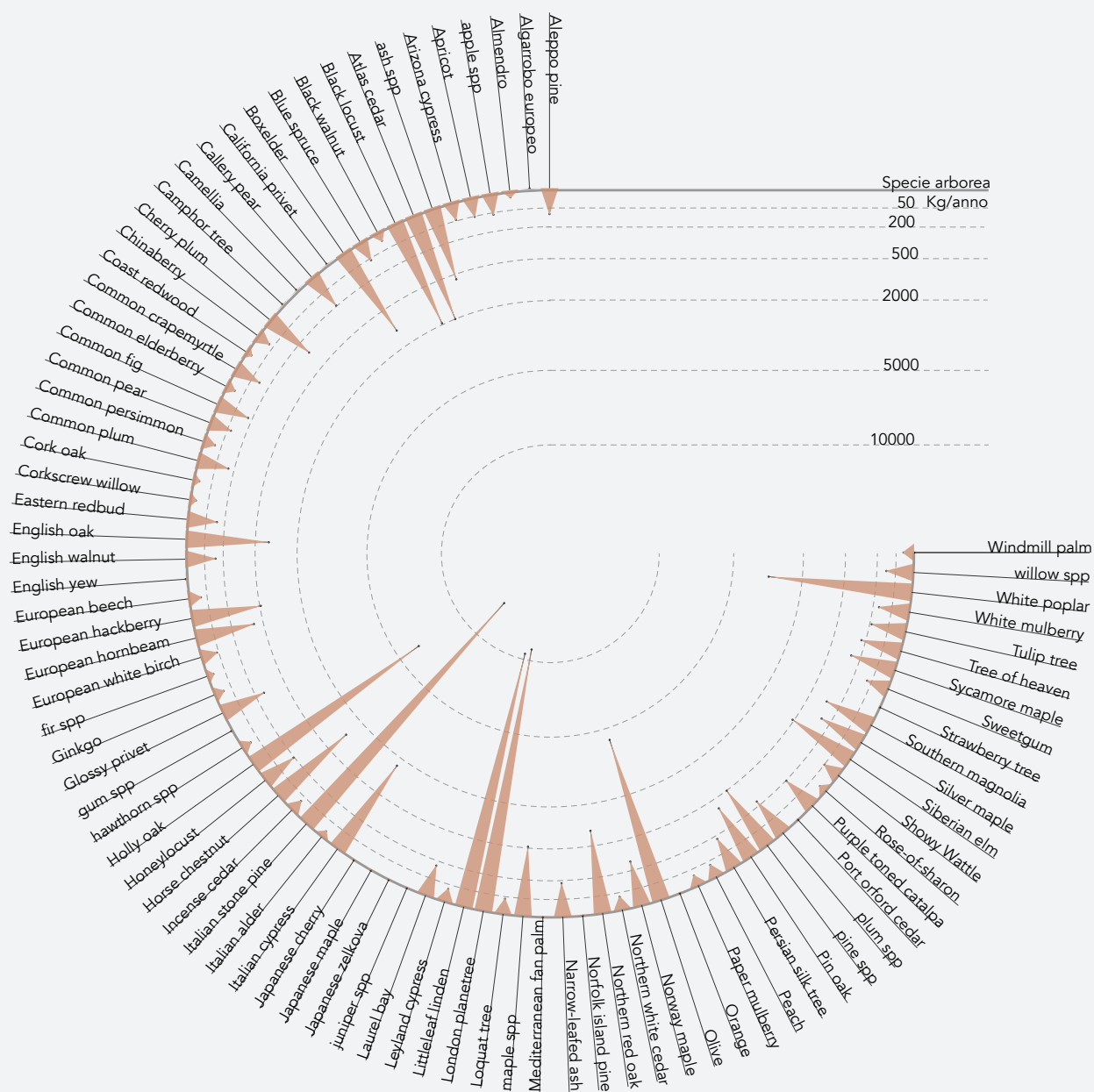
Relativamente alle piante prese in esame del comune di Prato, il sequestro netto di carbonio, calcolato sottraendo al valore di stoccaggio il rilascio in seguito al decesso delle piante, ammonta a 3.586 tonnellate annue, con un valore economico associato di 437.000 euro.

In generale, le piante di tutte le zone nord, sud, est ed ovest partecipano consistentemente allo stoccaggio di CO₂, soprattutto la zona nord ed est. La zona del centro e in particolare la zona di Montemurlo sono caratterizzate invece da un numero inferiore di piante che ne determinano un sequestro decisamente inferiore (anche di 5 volte nel caso della zona di Montemurlo).

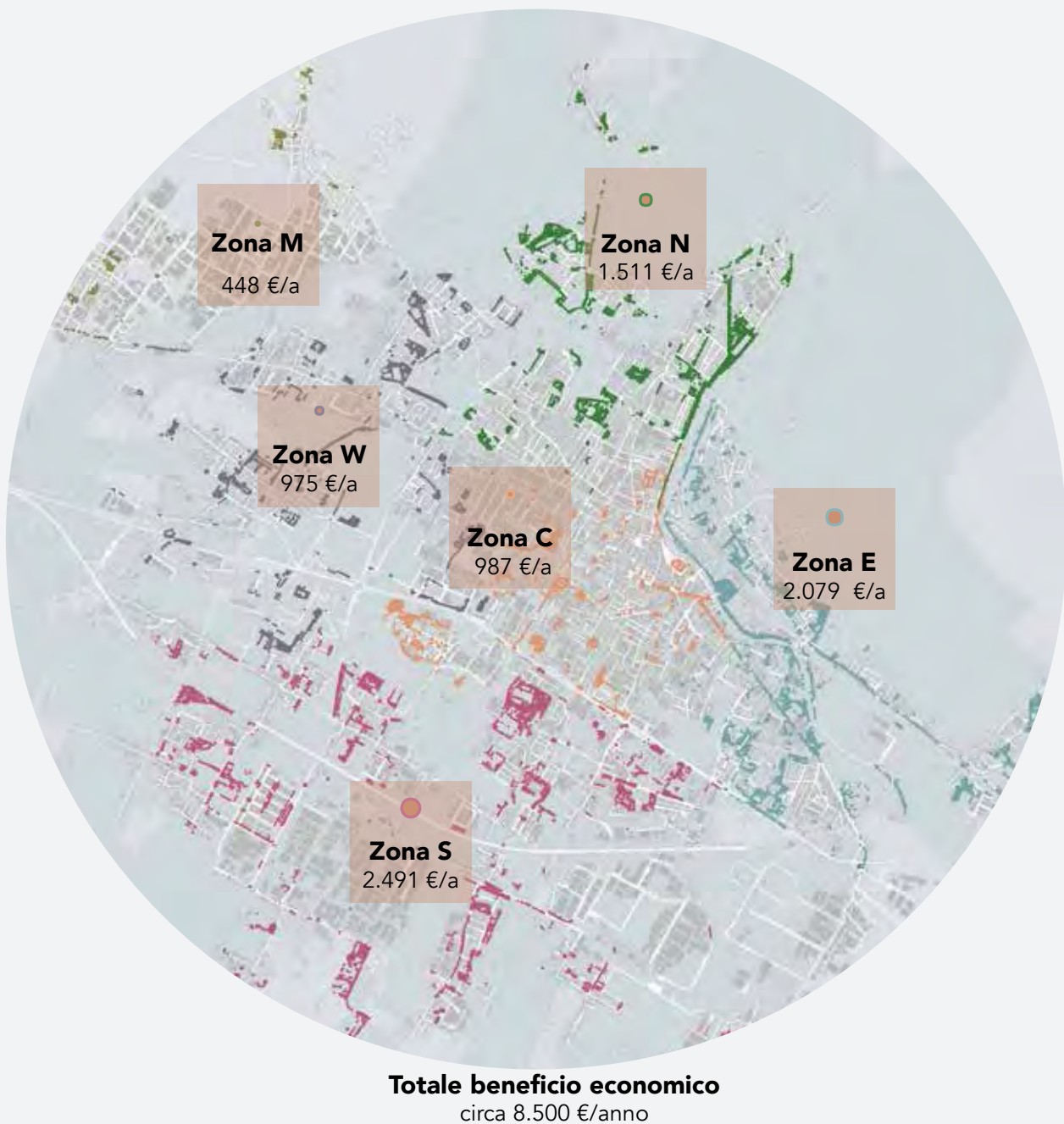
FASCIA D'INTERESSE

Gli alberi presenti nella fascia di interesse mostrano un ruolo rilevante nel sequestro del carbonio (valore netto di 219 tonnellate per un valore di 26.800 euro). La specie più diffusa è il Tiglio (circa il 21%), una delle più efficienti nello stoccaggio di carbonio, anche se è il Pino domestico a contribuire di più.

SEQUESTRO DI ANIDRIDE CARBONICA PER SPECIE ARBOREA PRESENTE A PRATO



BENEFICI ECONOMICI DERIVANTI DAL SEQUESTRO DI ANIDRIDE CARBONICA



CONCLUSIONI



L'UOMO E LE PIANTE

Dimentichiamo facilmente le nostre origini: siamo davanti allo schermo di un computer da pochi decenni e dentro stanze illuminate dalla luce elettrica da tre-quattro generazioni, ma prima siamo stati agricoltori per circa 500 generazioni e per qualcosa come 20.000 generazioni, cacciatori-raccoglitori intimamente connessi al mondo naturale.





20.000 generazioni umane non passano invano; sul nostro essere uomini hanno molta maggiore influenza quelle 20.000 generazioni vissute fra le piante che le 500 trascorse dall'inizio dell'agricoltura e della civiltà. Nonostante la cultura e le conoscenze accumulate, la psiche di un uomo moderno, ai livelli più profondi non è molto diversa da quella di un uomo delle origini.

Al meno questo è quanto afferma la psicologia evoluzionistica, una branca della psicologia, che studia lo sviluppo dei processi psicologici, nel corso della nostra evoluzione, in funzione del loro valore adattivo per l'individuo. L'allontanamento dalla nostra casa naturale non è stato indolore.

Molte delle sindromi contemporanee dipendono direttamente da questo distacco e ne stiamo diventando sempre più consapevoli. Lo dimostrano l'ormai sterminato numero di articoli scientifici riguardanti gli inaspettati effetti della presenza di piante sul nostro benessere.

Nel 1984, Roger Ulrich, un ricercatore dell'università del Delaware, studiando i registri di degenza dei pazienti operati di colecistectomia di un ospedale suburbano della Pennsylvania, scoprì che i pazienti assegnati a stanze con finestre affacciate sul verde avevano soggiorni ospedalieri postoperatori più brevi, ricevano meno commenti negativi nelle note degli infermieri e consumavano

meno analgesici dei pazienti ospitati in stanze identiche ma con finestre rivolte verso altri edifici. La sola vista di un ambiente naturale era sufficiente ad accorciare significativamente la degenza postoperatoria. I risultati pubblicati sulla rivista *Science* col titolo semplice ed evocativo di *"View through a window may influence recovery from surgery"*, iniziarono un'intensa attività di ricerca su argomenti relativi agli effetti delle piante sul benessere dell'uomo.

Oggi sappiamo che, a parità di ogni altro parametro, la presenza di piante: abbrevia le degenze postoperatorie, migliora la sopportazione del dolore, modera la pressione sanguigna, abbassa i livelli di stress, riduce il numero di disturbi nervosi e di suicidi, diminuisce i crimini contro la persona, migliora l'umore, incrementa la concentrazione in tutti ed in particolare nei bambini e nei ragazzi che soffrono di ridotte capacità d'attenzione... e potremmo continuare a lungo.

In poche parole, la nostra relazione con le piante non si esaurisce affatto nella semplice dipendenza alimentare o energetica, comunque la si voglia definire, ma è molto più profonda ed implica una forte azione delle piante sulla nostra psiche. Quelle 20.000 generazioni che ci hanno preceduto e per le quali una foresta era la casa, continuano prepotentemente a vivere dentro di noi.

per maggiori info:



PNAT
INSPIRED
BY PLANTS

via della Cernaia 12
Firenze 50129
www.pnat.net info@pnat.net

PRATO

**ACTION PLAN
PER LA
FORESTAZIONE
URBANA**

COMUNE DI PRATO

Valerio Barberis
Assessore all'urbanistica

Francesco Caporaso
Dirigente servizio urbanistica

Arch. Pamela Bracciotti
Arch. Antonella Perretta
Ufficio di Piano

GRUPPO DI LAVORO:

Stefano Boeri Architetti S.r.l.
Stefano Boeri

Divisione Urbanistica
Corrado Longa
Laura Di Donfrancesco
Anna Maiello
Francesca Capicchioni

Divisione Ricerca
Maria Chiara Pastore
Simone Marchetti
Giovanni Nardi
Livia Shamir

Indice generale

I NUMERI DELL’ACTION PLAN	6-7
---------------------------------	-----

INTRODUZIONE	8
--------------------	---

CAPITOLO I - FORESTAZIONE URBANA	11
----------------------------------------	----

- SEZIONE I - Urban Forestry. Call for Action
- SEZIONE II - Forestazione Urbana e peri-urbana
- SEZIONE III - Benefici della Forestazione
- SEZIONE IV - Benefici delle Infrastrutture verdi e blu
- SEZIONE V - Abaco delle tipologie di Forestazione urbana

CAPITOLO II - SEI STRATEGIE PER PRATO	25
---------------------------------------------	----

- SEZIONE I - Definizione delle sei Strategie per Prato
- SEZIONE II - Casi studio delle Strategie

CAPITOLO III - ABACO DEGLI INTERVENTI	55
---------------------------------------------	----

- SEZIONE I - Abaco delle Azioni
- SEZIONE II - Abaco degli interventi sugli edifici
- SEZIONE III - Abaco delle specie arboree e arbustive
- SEZIONE IV - Progetto pilota: Parco di San Paolo

CAPITOLO IV - ATLANTE	65
-----------------------------	----



6 Sistema del parco
agricolo di cintura

2 Sistema del verde
di mitigazione delle
infrastrutture

5 Sistema della
demineralizza

4



zione urbana

Sistema dei golfi agricoli
periurbani e dei grandi parchi

3 Sistema del
verde capillare

1 Sistema del parco
fluviale e delle gore

Prato: Action Plan per la Forestazione Urbana

I numeri dell'Action Plan

Parco fluviale e delle Gore

110 ha di estensione del parco fluviale del fiume Bisenzio

100 km di filari alberati lungo le acque

60 ha di fasce di tutela degli ecosistemi fluviali

30 km di percorsi di valore paesaggistico lungo il Bisenzio e verso le colline

Verde di mitigazione delle infrastrutture

250 ha di aree di mitigazione acustica e ambientale delle infrastrutture

70 km di viali alberati

15 km di fascia di mitigazione ferroviaria

Verde capillare

80 ha di aree a parcheggio filtranti

300 ha di verde urbano

20 ha di aree per orti e agricoltura urbana

30 ha di giardini scolastici

260 ha di giardini privati ad alto valore ambientale

Golfi agricoli periurbani e grandi parchi

130 ha di parchi attrezzati

225 ha di aree per orti e agricoltura urbana

14 ha di giardini scolastici

17 ha di aree a parcheggio filtranti

Demineralizzazione urbana

55 ha di aree a servizio demineralizzate

160 ha di superfici industriali per tetti verdi e pannelli fotovoltaici

170 ha di tetti e facciate verdi

Parco agricolo di cintura

840 ha di aree umide

120 km di filari e siepi campestri

870 ha di aree di valore storico testimoniale

I numeri della Forestazione Urbana:

+ 160 ha di superfici boscate

+ 200 km di filari alberati

+ 190.000 nuovi alberi piantumati

+ 150 ha di superfici demineralizzate

- 76 .000 t di CO₂ all'anno

1albero per ogni abitante della città di Prato

Action Plan per la Forestazione Urbana a Prato.

L'Action Plan per la Forestazione urbana di Prato è lo strumento attraverso il quale indirizzare le linee strategiche del nuovo piano operativo e dotare la città di una rinnovata qualità ambientale ed urbana. Introdurre il concetto di Forestazione urbana a Prato significa rinnovare la capacità attrattiva della città non solo per i nuovi abitanti ma anche per le imprese innovative che lavorano nel campo della sostenibilità e dell'implementazione e valorizzazione della diversità biologica. Inoltre il tema della Forestazione Urbana introduce un ulteriore elemento di declinazione di Prato come città della contemporaneità in Toscana, assunto strategico alla base delle politiche urbane degli ultimi anni e quindi a creare un contesto favorevole allo sviluppo dei comparti economici esistenti, in particolare il tessile moda, ICT e agroalimentare.

L'Action Plan per la Forestazione di Prato ha l'obiettivo di incrementare le superfici boscate nella città, insistendo soprattutto nelle aree a maggior tasso di urbanizzazione, così da restituire alla città spazi e corridoi di vita in grado di incrementare la biodiversità attraverso processi di rinaturalizzazione urbana che possano favorire lo sviluppo di habitat per le specie animali non domestiche che abitano e percorrono la pianura pratese.

L'Action Plan ipotizza un grande bosco che unisca in un unico sistema i parchi esistenti e di nuova previsione, le aree agricole intorno alla città, i casali e i piccoli borghi. Una foresta non sempre accessibile all'uomo, dove la natura, sostituendo quelli che oggi sono i territori destinati ad un'agricoltura monoculturale e di attesa, potrà ritrovare una sua espressione ricca, autonoma e spontanea. La realizzazione della Forestazione urbana a Prato prevede la piantumazione di 190.000 nuovi alberi, circa uno ogni abitante,

grazie all'azione sinergica degli indirizzi del piano strutturale e alle future norme del piano operativo che declineranno questi concetti in regole concrete, a sostegno per esempio degli agricoltori che decideranno di rinaturalizzare i loro campi e delle tante aziende pratesi che potranno trovare nelle azioni di forestazione un efficace strumento di compensazione ambientale degli impatti generati.

Nello specifico l'Action Plan propone una nuova soglia "ombrosa", un confine vegetale, un limite naturale all'espansione urbana. Un arcipelago di aree variamente forestate, una rete di filari verdi lungo le infrastrutture, ma anche un reticolo di greenways che andranno a definire i sei sistemi verdi della città che si implementeranno nel tempo attraverso la progressiva attuazione del piano operativo ed il completamento degli interventi di trasformazione urbanistica previsti.

L'Action Plan per la Forestazione urbana di Prato vuole essere un palinsento, un progetto che disponendo del solo potere di indirizzo e non avendo potenziali finanziamenti, necessita di un'attenta comunicazione ai soggetti pubblici e privati; attraverso tavoli ed incontri sarà possibile ottenere adesioni e disponibilità di aree dove poter piantumare e attivare nuovi progetti di Forestazione urbana legati al disegno complessivo prefigurato dall'Action Plan.

In definitiva si può affermare che l'Action Plan rappresenta uno strumento urbanistico intermedio che introduce una serie di politiche di Forestazione urbana che possono accompagnare e veicolare le trasformazioni urbanistiche ed essere una nuova agenda per la Pubblica Amministrazione con il fine di ridurre progressivamente gli impatti del sistema urbano e aumentare la qualità ambientale urbana.



FORESTAZIONE URBANA

CAP. I

Urban Forestry.

un appello

In previsione del primo Forum Mondiale sulla Forestazione Urbana promosso dalla FAO (Food and Agriculture Organization), che si terrà dal 28 novembre 2018 al 1 dicembre 2018 a Mantova.



noi, progettisti del primo Bosco Verticale a Milano, invitiamo



architetti, urbanisti, botanici, agronomi, forestali, arboricoltori, paesaggisti, geografi, etologi, studiosi del paesaggio, tecnici, ricercatori ed esperti in cura del verde e forestazione urbana, operatori immobiliari, amministratori e rappresentanti delle istituzioni locali e della società civile, membri e rappresentanti di organizzazioni internazionali, di agenzie di finanziamento, di università e enti di ricerca e ONG

a considerare che :

- nel 2030, il **60%** della **popolazione mondiale** vivrà nelle **città**.
- già oggi le città consumano il **75%** delle **risorse naturali** e sono responsabili di oltre il **70%** delle **emissioni globali di CO₂**.
- le **emissioni cumulative di CO₂**, insieme a quelle di metano e di altri gas serra, determinano il **surriscaldamento globale del pianeta**, che è causa dello scioglimento dei ghiacciai, della perdita di biodiversità e dell'innalzamento crescente del livello degli oceani.

e considerare inoltre che :

- **foreste e alberi**, a rischio di continua erosione in tutto il mondo, **assorbono** ogni anno quasi il **40%** delle **emissioni di combustibili fossili** prodotte in larga parte dalle nostre città .
- le **foglie e le radici** di un albero maturo **assorbono CO₂** attraverso la fotosintesi e aiutano a ridurre le sostanze inquinanti presenti nell'aria (responsabili di un'altissima percentuale di malattie respiratorie e morti premature).
- se **un unico albero** può portare notevoli benefici alla città e ai suoi abitanti, un **bosco** o una **foresta urbana** possono essere un aiuto straordinario per **migliorare la qualità** della salute e della vita in una città.

a credere che :

- le **città**, in gran parte **responsabili** del problema del **cambiamento climatico**, hanno l'opportunità di diventare **parte integrante della soluzione**, aumentando il numero di **foreste e alberi** che possono "combattere il nemico" sul suo stesso campo (la città), utilizzando la **CO₂ come fertilizzante**.



- incrementare le **foreste e gli alberi** nelle città del mondo può aiutare ad assorbire CO₂, **ridurre** drasticamente l'**inquinamento**, il **consumo energetico** e l'effetto "**isola di calore urbano**", migliorando la biodiversità delle specie viventi e rendendo le città più sicure, piacevoli e salubri.
- un **movimento globale sulla forestazione urbana** potrà aiutare a impedire che la temperatura globale nel pianeta cresca sopra il **tetto dei 2°C**, considerata la soglia massima accettabile dagli accordi formulati dalla COP 21 a Parigi nel 2015.

quindi:

abbiamo il dovere di impegnarci per lanciare una **campagna globale sulla forestazione urbana** che moltiplichi la presenza di **foreste e alberi** nelle nostre città. una campagna che dovrebbe iniziare con queste principali **azioni**:

- proteggere e aumentare le **superfici permeabili e verdi** nella città
- creare nuovi **parchi e giardini**
- trasformare i **tetti** della città in **prati e orti urbani**
- trasformare i **muri di cinta** e le **barriere urbane** in **facciate verdi**
- trasformare **cortili e vuoti urbani** in **oasi verdi**
- promuovere ovunque **orti urbani** e potenziare l'**agricoltura urbana**
- utilizzare le radici degli alberi per **bonificare i suoli inquinati**
- creare una **rete di corridoi verdi** (viali alberati, filari...) per connettere **parchi, boschi e architetture verdi**.
- moltiplicare il numero di **edifici verdi** e **boschi verticali**.
- creare nuove **foreste orbitali** e **boschi** intorno alle nostre città

perciò:

se vogliamo **invertire il cambiamento climatico**,

se vogliamo **favorire la sopravvivenza** delle specie viventi,

se vogliamo che le nostre **città** siano più **verdi, salubri e piacevoli**,

la **forestazione urbana** deve diventare una **priorità** nell'agenda internazionale dei governi e delle istituzioni internazionali e locali.

I prossimi mesi sono decisivi per raccogliere adesioni, esperienze e progetti per la Forestazione Urbana, in previsione del primo Forum Mondiale sulla Forestazione Urbana promosso dalla FAO (Food and Agriculture Organization), che si terrà dal 28 novembre 2018 al 01 dicembre 2018 a Mantova.

unisciti a noi. è tempo di agire.

condividete adesioni, suggerimenti
e best practices con noi a:

bestpractice@wfuf.com e
urbanforestry@stefano-boeriarchitetti.net

Forestazione urbana e peri-urbana

**Cos'è la Forestazione urbana e peri-urbana?
Perché abbiamo bisogno della Forestazione?
Quali sono i benefici della Forestazione?
Quali sono i benefici ambientali di un albero e
di una foresta?
Qual è il contributo della Forestazione urbana
alla realizzazione di una Infrastruttura
verde e blu?**

Cos'è la Forestazione urbana e peri-urbana?

Una definizione.

La Forestazione urbana e peri-urbana è la pratica della gestione delle foreste metropolitane, per garantire il loro contributo ottimale al benessere fisiologico, sociologico ed economico delle società urbane. È un approccio integrato, interdisciplinare, partecipativo e strategico per la pianificazione e la gestione di foreste e alberi nelle città e nelle aree circostanti. Comprende la valutazione, la pianificazione, l'impianto, la manutenzione, la conservazione e il monitoraggio delle foreste urbane e può operare su scale che vanno dai singoli alberi ai paesaggi. Sottolinea l'impegno dei cittadini (anche educandoli sul valore e i benefici degli alberi e delle foreste) nella cura della crescita e della vita delle piante, siano esse di proprietà pubblica o privata.

Source: FAO - Guidelines on urban and peri-urban forestry

Perché abbiamo bisogno della Forestazione?

Rendere la Città Resiliente.

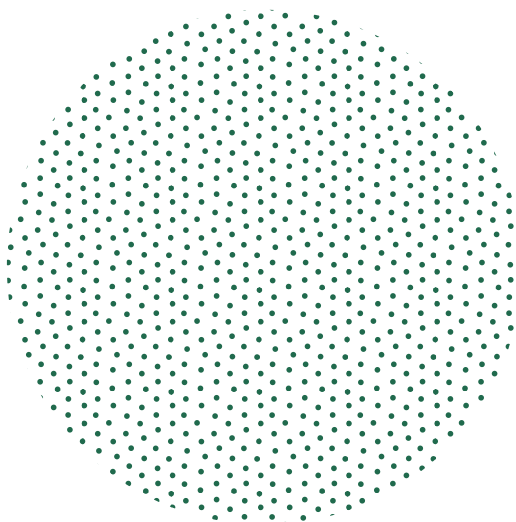
La crescita delle Città è un dato ormai appurato, nel 2050 circa il 70% della popolazione mondiale si concentrerà nelle città. Le Città sono dunque la prima causa del cambiamento climatico, producendo circa il 75% delle emissioni di CO₂, e sono anche le prime vittime a subire le cause del cambiamento climatico. La Forestazione, assieme alla corretta pianificazione e alle politiche di sostenibilità ambientale, è uno degli strumenti che permetterà alle Città, compresa la città di Prato, di rispondere alla sempre più impellente richiesta di combattere le cause del cambiamento climatico all'interno della Città stessa, rendendola quindi una Città resiliente.

Quali sono i benefici della Forestazione?

Benefici di una Foresta urbana.

I benefici della forestazione sono molteplici:

1. Riduce l'effetto "Isola di Calore",
2. Rimuove gli inquinanti atmosferici e riduce l'inquinamento acustico
3. Assorbe CO₂ e mitiga il cambiamento climatico,
4. Riduce il consumo energetico attraverso l'ombreggiamento e la creazione di un microclima (evapotraspirazione),
5. Riduce il ruscellamento e i rischi di allagamento,
6. Aumenta la biodiversità e le superfici permeabili della città,
7. Promuove la creazione di nuovi posti di lavoro,
8. Migliora la salute mentale e fisica dei cittadini.

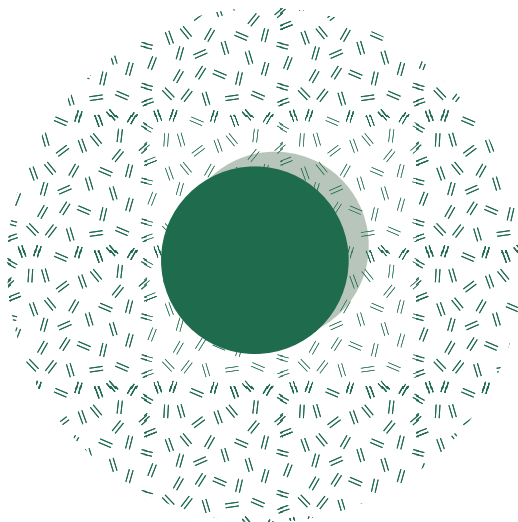


La Foresta

Quali sono i benefici di un albero?

Benefici di un albero adulto.

- Un albero assorbe 0,4 t di CO₂/anno
- Produce ossigeno tale da coprire il fabbisogno annuo di 10 persone
- Può traspirare fino a 450 litri di acqua al giorno
- Da un beneficio economico di 4,7€ per ogni euro investito in piantumazione e manutenzione
- Genera servizi ecosistemici con uno specifico valore economico. Gli alberi infatti producono un beneficio economico di 4,7€ per ogni euro investito nella messa a dimora di alberi e nella loro manutenzione.
- Abbassa le temperature e diminuisce la quantità di combustibile fossile usato per raffrescare e per riscaldare le case, riducendo così i consumi.
- Un albero urbano consente un risparmio energetico di 100€/anno.
- Esiste una stretta correlazione tra il valore di una proprietà e la sua vicinanza ad un parco, un'area verde urbana e altri spazi verdi.
- Un albero urbano può aumentare il valore di una proprietà fino a 200€/anno.



L'Albero

Qual è il contributo della Forestazione alla realizzazione di una infrastruttura verde e blu?

Approccio Olistico.

Le Foreste urbane apportano un contributo distintivo e talvolta unico all'infrastruttura verde a livello territoriale. Comprendere i servizi che ciascuna foresta urbana può fornire alle infrastrutture verdi e blu è fondamentale per raggiungere gli obiettivi prefissati dal Piano.

- La Foresta urbana offre una forte attrattiva visiva e paesaggistica sia ai quartieri residenziali che a quelli commerciali. Questi servizi migliorano i valori delle proprietà e riducono i tempi di sfitto, supportano l'economia dei visitatori, e possono essere utilizzati come strumento di rigenerazione urbana.
- La Foresta urbana aiuta a regolare il clima urbano fornendo ombra, intercettando il forte vento, e rinfrescando le aree pubbliche attraverso il processo di evapotraspirazione. Questi servizi riducono i costi energetici in termini di riscaldamento e raffreddamento degli edifici.
- La Foresta urbana ha un effetto mitigante sul cambiamento climatico immagazzinando e sequestrando carbonio nei tessuti degli alberi e degli arbusti urbani.

- La Foresta urbana regola la qualità dell'aria urbana attraverso normali processi biotici e ha un enorme valore in quanto assorbe il particolato derivante dal trasporto e dalla combustione di combustibili fossili. Gli alberi vicini alle principali infrastrutture di trasporto attenuano l'inquinamento acustico, controllano l'abbagliamento e la riflessione delle aree urbane, contribuiscono alla salute e al rilassamento dell'uomo e riducono i livelli di stress e ansia.
- La Foresta urbana intercetta le precipitazioni e rallenta il deflusso dell'acqua.
- La Foresta urbana è un elemento chiave anche per la bonifica dei suoli inquinati. Infatti le radici degli alberi aiutano a migliorare la qualità e l'idrologia del suolo urbano, aumentando il potenziale di idratazione, stoccaggio e ricarica delle acque sotterranee, e in questo modo la foresta urbana contribuisce alla salute dell'ecosistema urbano complessivo.

Source: COST - European Cooperation in Science and Technology, "Guideline for urban forestry as critical green infrastructure in european urban areas"



Infrastruttura verde e blu

Quali sono le tipologie di Forestazione?

- Foreste peri-urbane e boschi
- Parchi cittadini e foreste ($> 0,5\text{ha}$)
- Piccoli parchi ($< 0,5\text{ ha}$)
- Viali e piccole piazze
- Altri spazi verdi e alberati
- Edifici verdi



Foreste peri-urbane e boschi:

- Foreste ripariali
- Schermature lignee
- Rinaturalizzazione agricola/urbana
- Boschi produttivi
- Oasi



Parchi cittadini e foreste (>0.5 ha):

- Grandi parchi urbani
- Parchi distrettuali parzialmente dotati di strutture per il tempo libero e ricreazione



Piccoli parchi (<0.5 ha):

- Piccoli parchi distrettuali con aree attrezzate
- Giardini privati
- Spazi verdi



Viali e piccole piazze:

- Filari di alberi lineari
- Piccoli gruppi di alberi
- Singoli alberi in piazze
- Alberi in aree parcheggio



Altri spazi verdi alberati:

- Terreni agricoli urbani
- Terreni sportivi
- Terreni vuoti
- Prati
- Aree ripariali
- Aree aperte
- Cimiteri
- Giardini botanici



Edifici verdi:

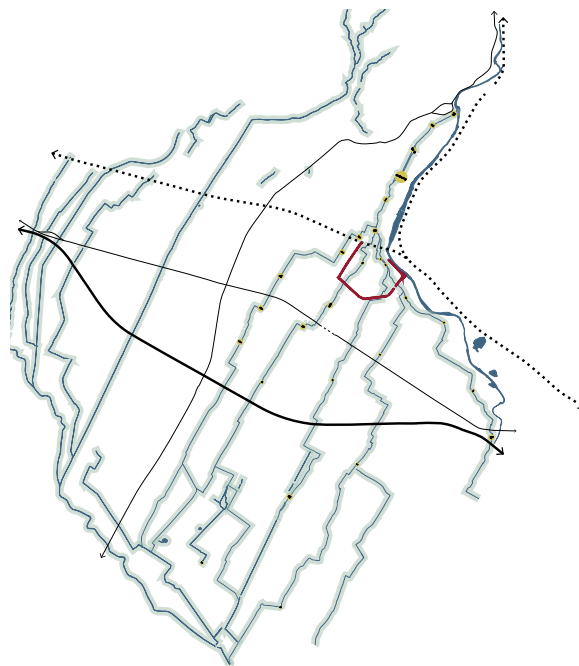
- Tetti verdi
- Tetti freddi
- Facciate verdi
- Foreste verticali

6 STRATEGIE PER PRATO

CAP. II

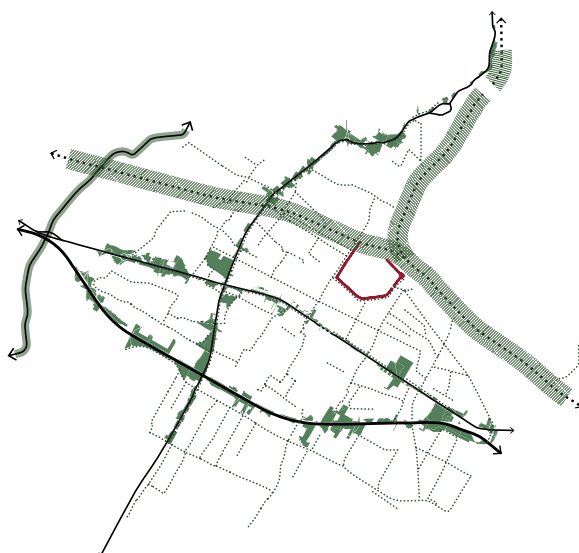
1. Parco fluviale e delle Gore

Il Parco del Bisenzio e il reticolo idrografico capillare delle Gore.



2. Verde di mitigazione delle infrastrutture

I filari alberati e le fasce di mitigazione delle infrastrutture stradali e ferroviarie.



3. Verde capillare

Le piccole aree verdi interstiziali e la microregolazione dell'ambiente urbano.



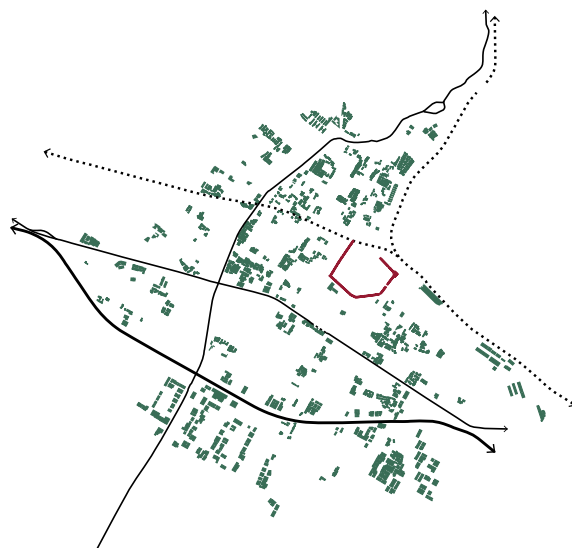
4. Golfi agricoli periurbani e grandi parchi

I golfi agricoli periurbani e la nuova sinergia tra aree urbane, agricoltura e ambiente.



5. Demineralizzazione urbana

Riduzione delle aree impermeabili e della decontaminazione urbana attraverso processi di demineralizzazione e di rinaturalizzazione.



6. Parco agricolo di cintura

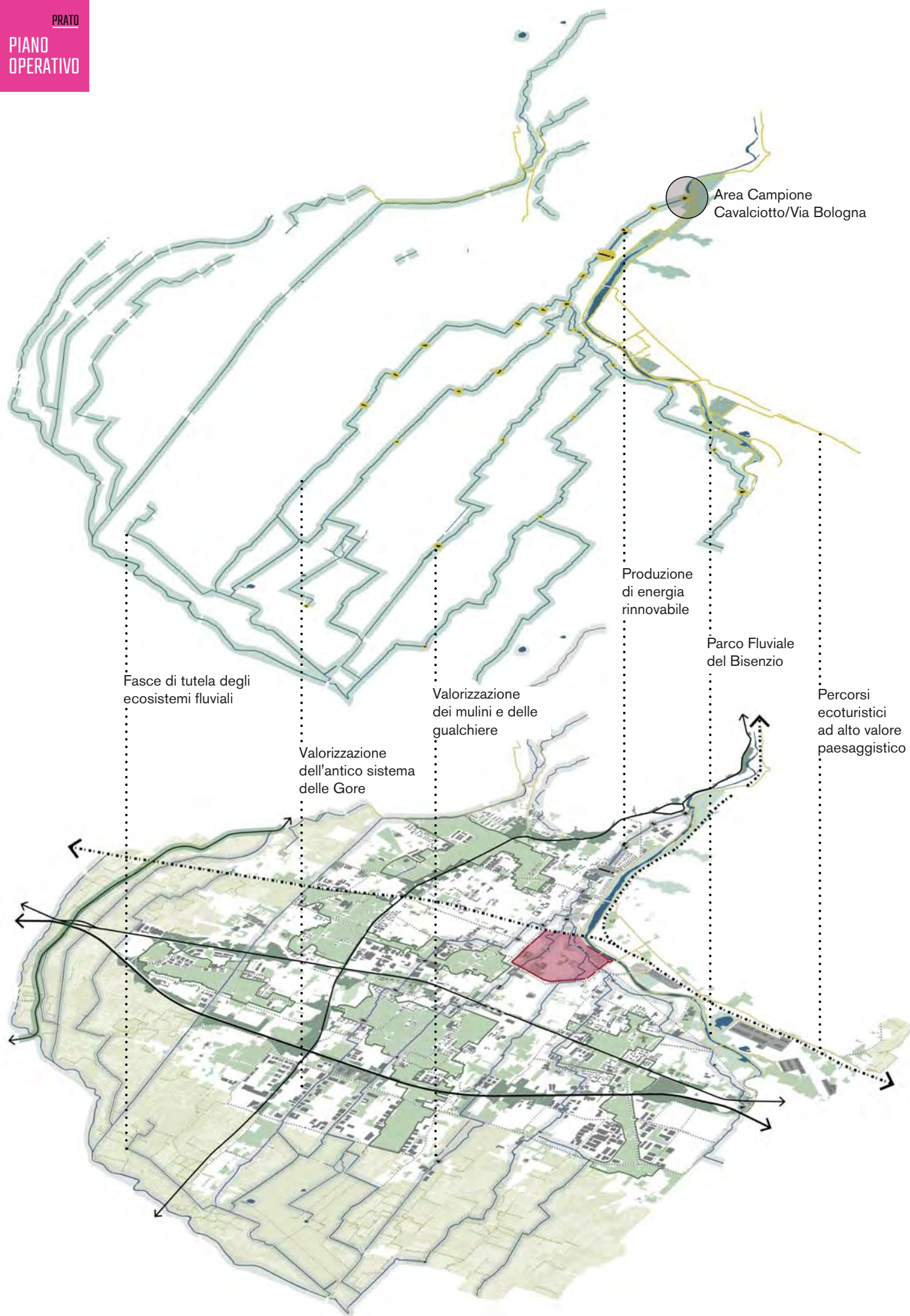
Il Parco agricolo di cintura e la valorizzazione delle produzioni e delle filiere locali.



1 Il Sistema del parco fluviale e delle Gore

Il Sistema del Parco fluviale del Bisenzio da una parte rafforzerà il ruolo del Progetto Riversibility, che ha avviato il recupero ambientale lungo il fiume e le relative pratiche sociali, dall'altra vuole porsi come vera e propria infrastruttura verde e blu della Città di Prato. Infatti, oltre all'importante ruolo di connessione con gli ecosistemi montani e pedemontani e di rafforzamento delle vie ciclopeditoni, il sistema del Parco fluviale consente di usufruire dell'elemento acqua come mitigatore dell'effetto isola di calore in Città, riducendo la domanda di energia, e offrendo benefici ambientali, oltre che di risparmio delle risorse. La strategia permette di rafforzare il Sistema del Parco fluviale del Bisenzio e di rivitalizzare la rete delle Gore, circa 53 km di canali di dirottamento delle acque che si distacca dal Bisenzio a Nord di Prato e si estende fino all'Ombrone, ad Ovest di Prato.

La rete delle Gore ha dato un prezioso contributo allo sviluppo di Prato nel corso dei secoli e la sua parziale riapertura potrà essere il volano per nuove forme di ecoturismo nella piana anche grazie al recupero degli edifici e dei mulini che punteggiano le Gore.

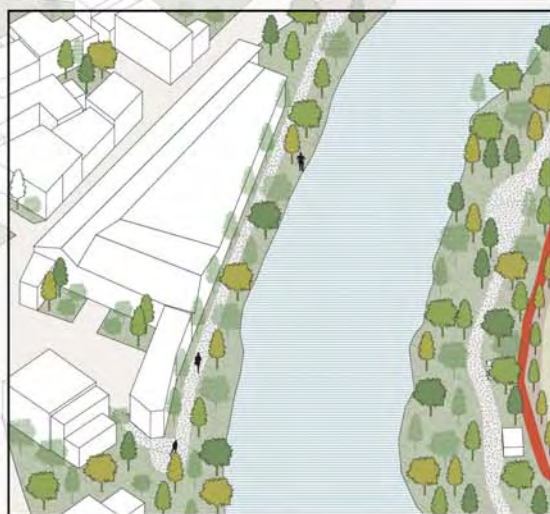


1. Il Sistema del parco fluviale e delle Gore

Area Campione **Cavalciotto / Via Bologna**



43.907080, 11.116778

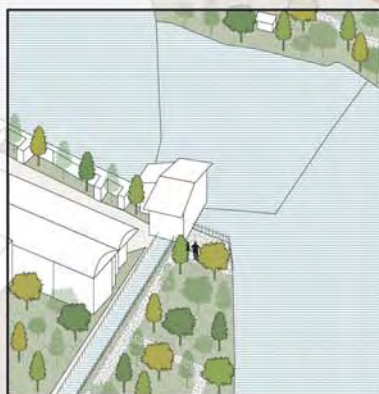


Fasce ambientali di salvaguardia degli ecosistemi fluviali

Demineralizzazione di alcune aree, attraverso l'uso di pavimentazioni permeabili e rinaturalizzazione dei suoli con alberi e arbusti. Percorsi ciclo-pedonali lungo il fiume Bisenzio ne amplieranno la fruizione.

Valorizzazione del patrimonio storico - Il sistema delle Gore

Riapertura parziale delle Gore nel sistema urbano come elementi di incremento del valore ecologico e testimoniale oltre che come possibili fonti per la produzione di energia rinnovabile.



Valorizzazione del patrimonio storico - i mulini e le gualchiere

Favorire la conoscenza del patrimonio storico dei vecchi mulini e delle gualchiere attraverso percorsi cicloturistici ed il recupero delle strutture abbandonate.

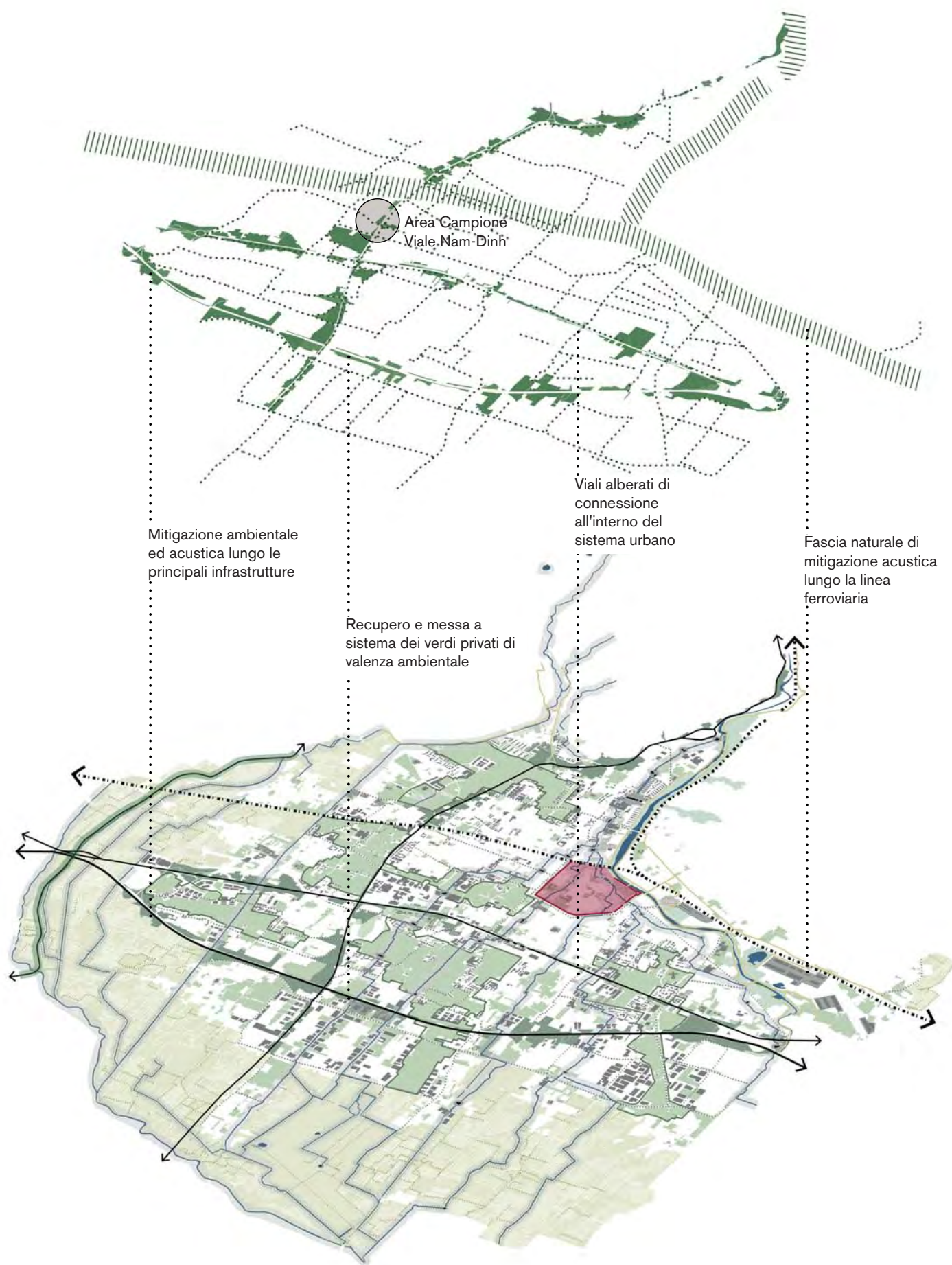


Parco fluviale del Fiume Bisenzio

Attraverso il rafforzamento dei percorsi ad alta sensibilità paesaggistica si permetterà una maggiore fruizione dei luoghi, aumentandone le pratiche sociali e valorizzando i percorsi collinari come previsto dal progetto di riqualificazione del Parco "Riversibility".

2 Il Sistema del verde di mitigazione delle infrastrutture

Una grande Infrastruttura verde costituita da alberi ad alto fusto fungerà da filtro all'Autostrada e alla Declassata, permettendo l'abbattimento dell'inquinamento acustico ed ambientale prodotti dalle auto. Inoltre, attraverso la messa a sistema dei verdi privati di valenza ambientale che si trovano a ridosso delle infrastrutture, si contribuisce al contenimento degli impatti. Una fascia di mitigazione acustica lunga 15 km si costruisce lungo la linea ferroviaria, recuperando e rinaturalizzando le aree di risulta. Una rete di viali alberati connette e attraversa i tessuti urbani e si innesta nei quartieri di trasformazione fino alla cintura agricola. Questi elementi sono filtri naturali che contribuiscono alla riduzione dell'isola di calore e alla microregolazione del clima urbano sottraendo CO₂ dall'atmosfera e contrastando l'effetto serra.

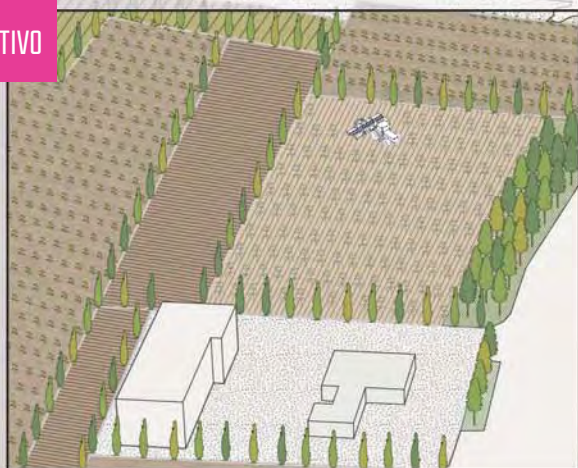


2. Il Sistema del verde di mitigazione delle infrastrutture

Area Campione **Viale Nam-Dinh**



43.885253, 11.067099



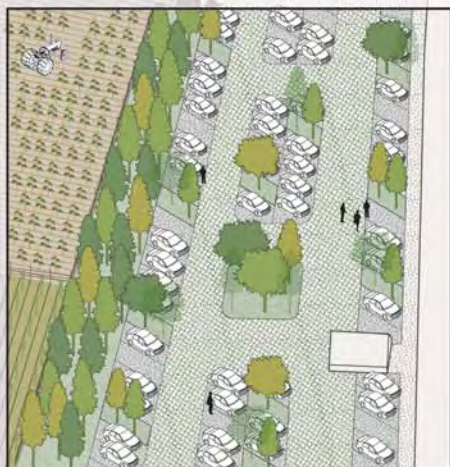
Mitigazione delle fasce agricole e forestazione

Ricomposizione del paesaggio agricolo originario attraverso la messa a dimora di filari di alberi lungo le strade interpoderali ed i fossi di irrigazione.



Capillarità del verde

Incremento della copertura vegetale (Tree-Canopy cover) all'interno del tessuto urbano.



Sistematizzazione del verde privato

Incremento delle coperture arboree degli spazi aperti e dei parcheggi e utilizzo di pavimentazioni permeabili nelle aree di verde privato.



Messa a dimora di barriere acustiche vegetali

Incremento delle barriere acustiche vegetali lungo le principali infrastrutture stradali e ferroviarie.

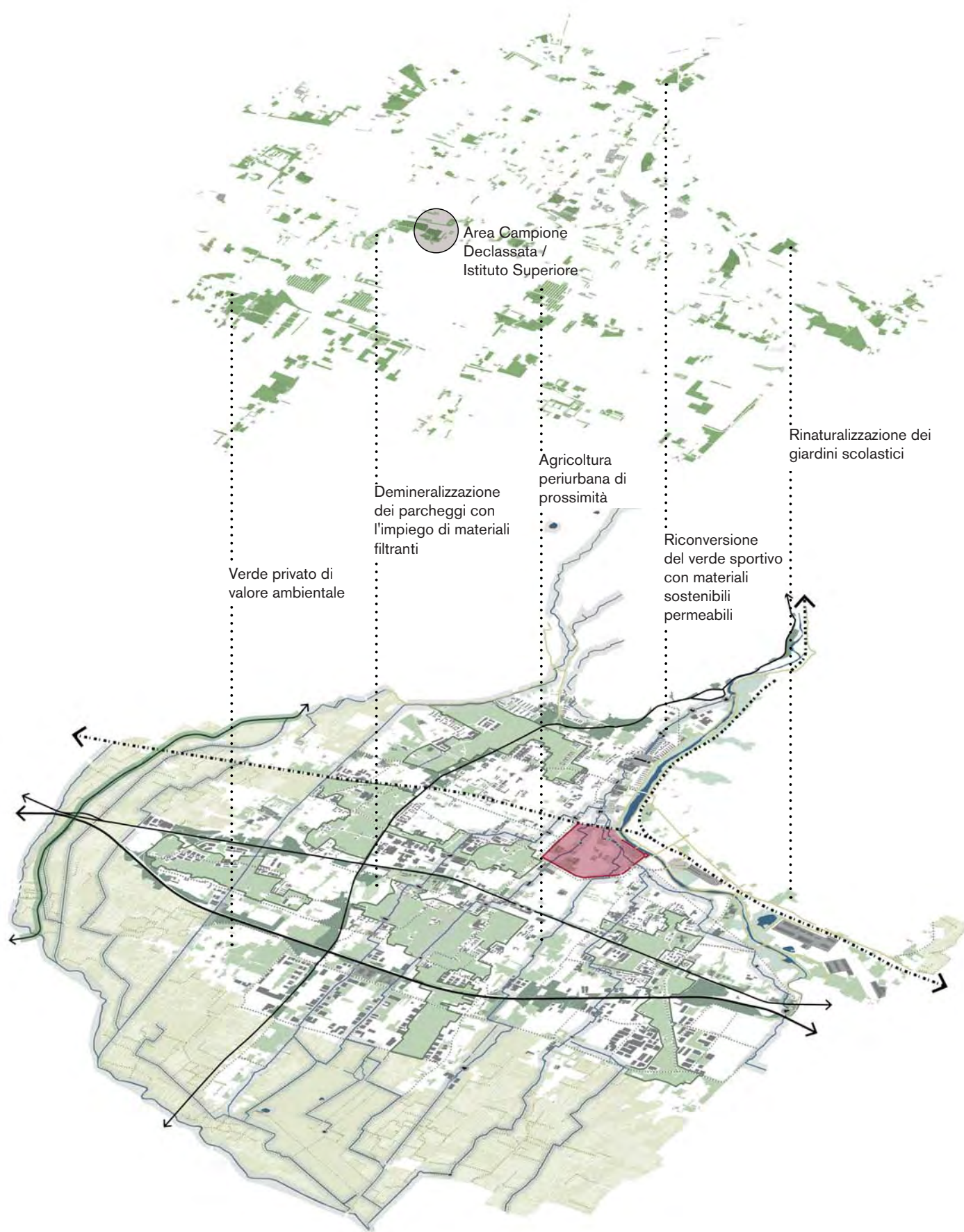


Filari alberati lungo gli assi viari

Mitigazione ambientale delle infrastrutture stradali sul territorio tramite l'utilizzo di filari e arbusti.

3 Il Sistema del verde capillare

La città di Prato si contraddistingue per la presenza di frammenti di verde disseminati nel tessuto urbano, dall'elevata potenzialità ambientale. Il Sistema del verde capillare permette di valorizzare nell'insieme le piccole aree interstiziali all'interno delle aree urbanizzate grazie alla loro composizione sulle diverse scale; da quella dell'isolato a quella del contesto specifico, dove le aree a verde pubblico e privato presenti possono rappresentare un continuum ambientale con il sistema della cintura e dei grandi parchi, riequilibrando infine il rapporto tra la città e gli ambiti agricoli esterni. Per la costruzione di questo sistema saranno di particolare rilevanza i Programmi di Forestazione promossi all'interno delle Scuole, delle aree e delle strutture sportive e nei quartieri di edilizia pubblica, a partire dalla riconversione delle rispettive aree di pertinenza, ma anche attraverso la mitigazione delle aree di prossimità dei poli industriali e commerciali.

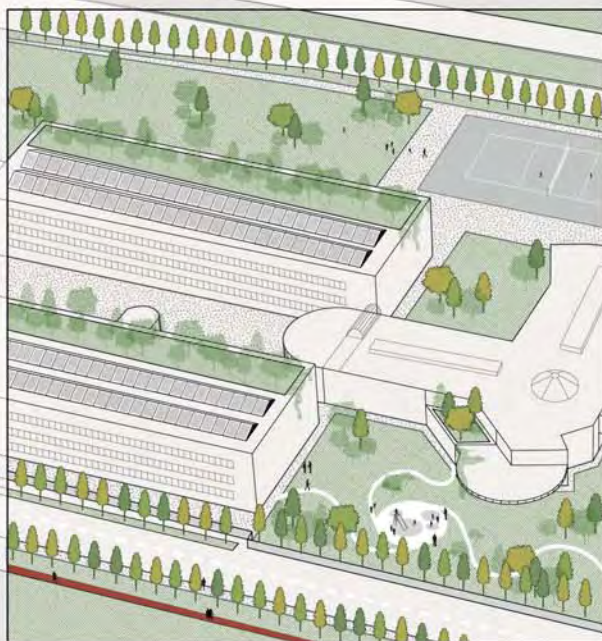


3. Il Sistema del verde capillare

Area Campione **Declassata** / Istituto Superiore



43.907080, 11.116778



Valorizzazione dei giardini scolastici e degli edifici pubblici

Incremento della copertura arborea nelle corti scolastiche e nelle aree pertinenziali.

Mitigazione e demineralizzazione dei parcheggi e dei viali alberati

Aumento delle superfici permeabili verdi nei parcheggi e nelle fasce di rispetto stradale.

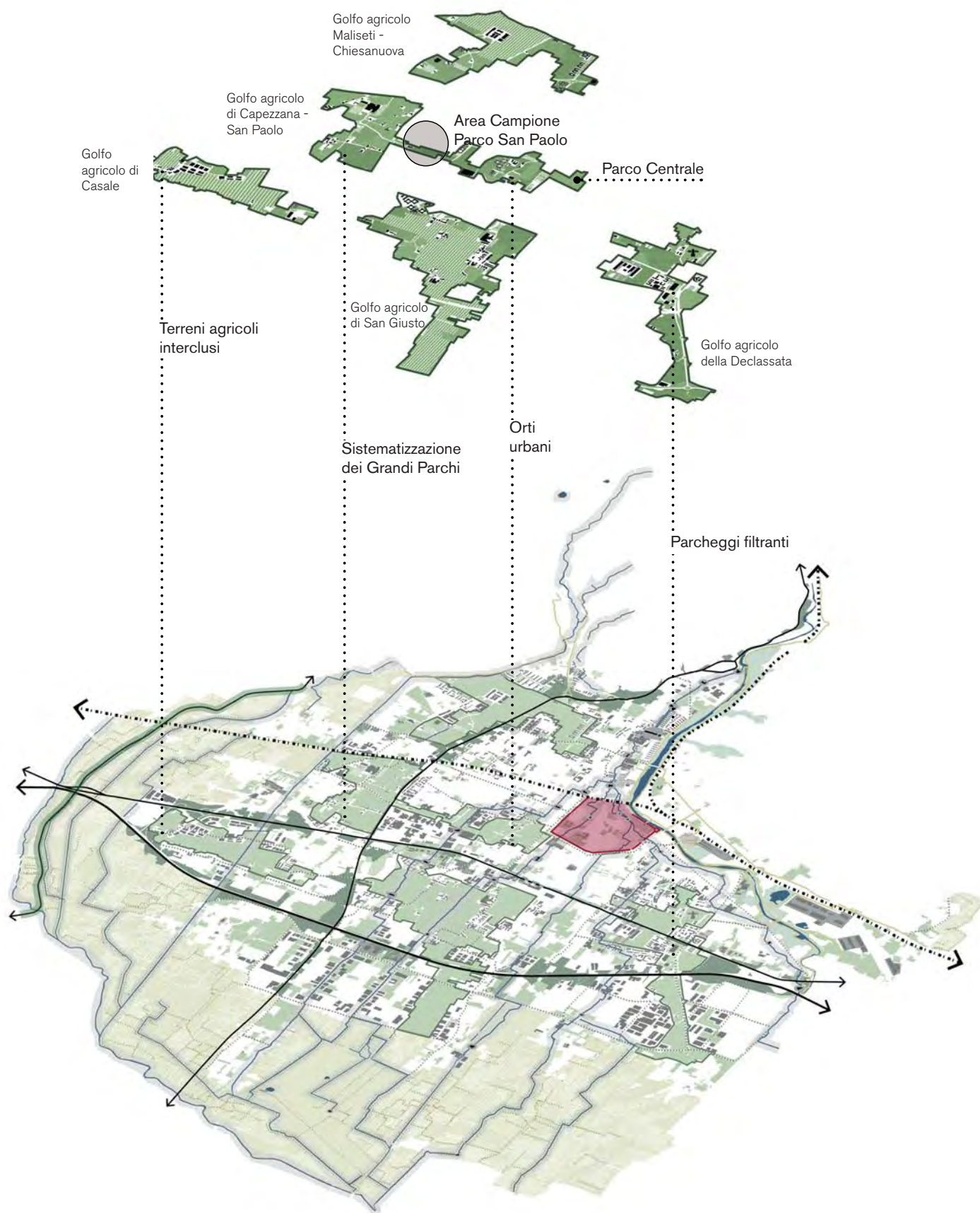


Verde privato di valore ambientale

Tutela e potenziamento del valore ecologico del verde privato con giardini e aree verdi.

4 Il Sistema dei Golfi agricoli periurbani e dei Grandi parchi

Il Sistema dei Golfi agricoli e dei Grandi parchi rappresenta un importante elemento di riequilibrio tra aree urbane e agricole. Infatti, una delle caratteristiche urbane di Prato risiede nel processo di crescita della città, laddove sono stati preservati una serie di ambiti agricoli oggi di grande valore strategico che permettono di ridefinire i limiti tra città e campagna. L'Action Plan per la Forestazione assume come elemento di qualità agro-ambientale la presenza di questi ambiti, che attraverso lo sviluppo di specifiche progettazioni, potranno rappresentare veri e propri siti di biodiversità dove agricoltura periurbana, ambiente e aree urbane potranno dialogare aumentando complessivamente la qualità ambientale del sistema. Il sistema dei Grandi Parchi promuove nuove ampie aree naturali all'interno degli ambiti urbani caratterizzati da maggiore densità di costruito: parchi a servizio dei cittadini che vivono quelle aree e, più in generale, a servizio della città; parchi in cui l'ente pubblico possa sviluppare politiche attive di forestazione e agricoltura urbana e pratiche di uso secondo le modalità dei beni comuni e dell'economia collaborativa.



4. Il Sistema dei Golfi agricoli periurbani e dei Grandi parchi Area Campione **Parco San Paolo**



43.882012, 11.073340

Grandi parchi verdi

Creazione di un Grande parco tra i Golfi agricoli con la funzione di legante tra i diversi tessuti urbani. Alcune aree manterranno l'originaria funzione di orto metropolitano, altre saranno adibite a parco urbano, con aree ricreative e di sosta, piste ciclabili e servizi al cittadino.

**Demineralizzazione e bonifica dei suoli**

Demineralizzazione dei suoli delle aree dismesse o da riqualificare attraverso l'utilizzo esteso di alberi e arbusti.

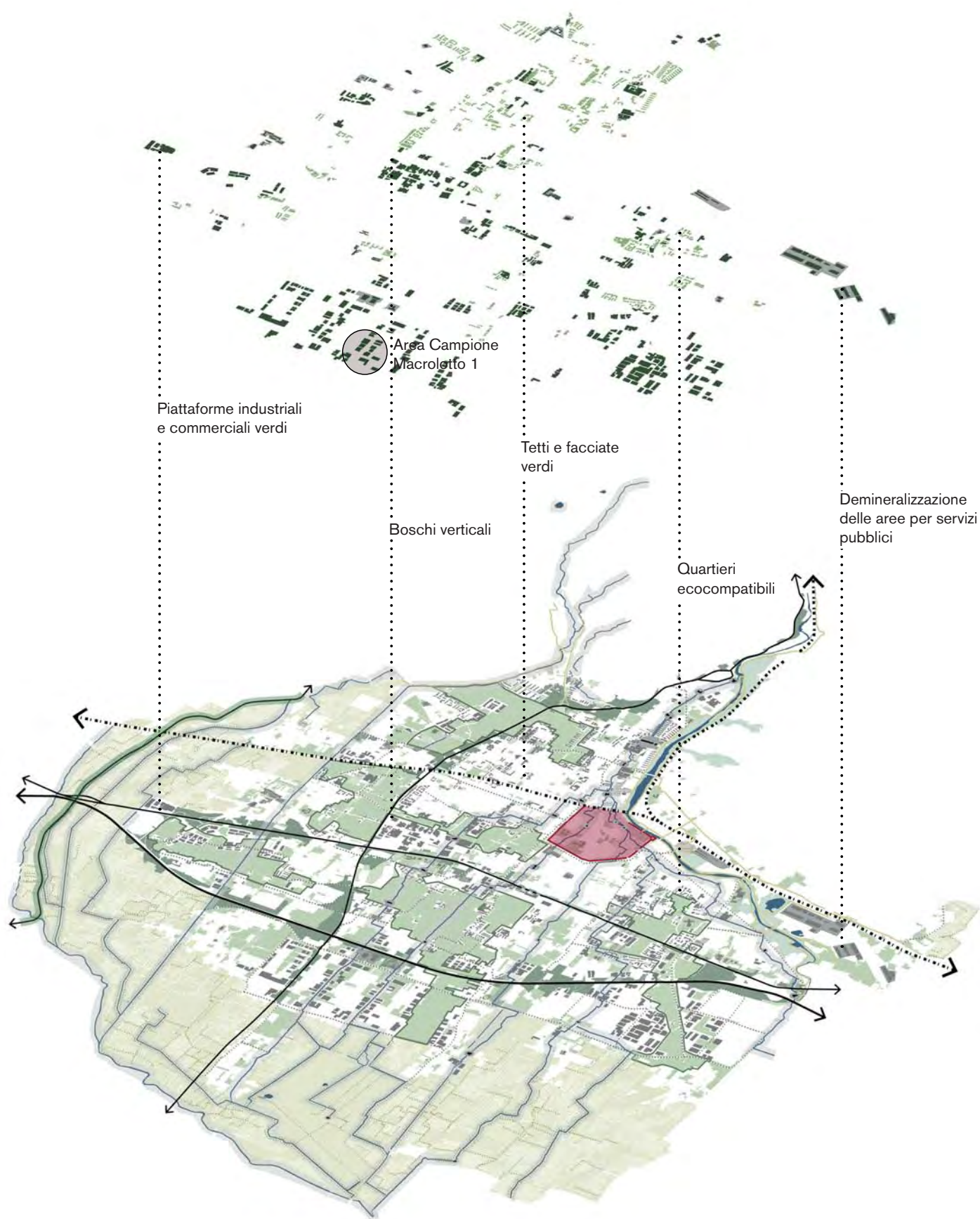


5 Il Sistema della demineralizzazione urbana

La Biodiversità urbana è necessaria per il bilanciamento dell'ecosistema urbano, garantendo la salute dei cittadini e contrastandone i danni ambientali. Per questo motivo inserire l'incremento di biodiversità come strategia all'interno del piano è di fondamentale importanza.

La Biodiversità urbana può essere garantita attraverso diverse azioni da adottare all'interno della città. Parte della Strategia complessiva è la promozione di Nature Based Solutions (NBSs), quali i Tetti verdi, i Tetti Sostenibili (tetti verdi con sistemi fotovoltaici), le Facciate verdi applicabili ad edifici pubblici e privati esistenti, sostenendo ed incrementando la diversità biologica in città.

Per gli edifici di nuova costruzione sarà necessario adeguarsi alla normativa vigente ed adottare sistemi di mitigazione ambientale sull'opera stessa e/o realizzare interventi di compensazione forestale.



5. Il Sistema della demineralizzazione urbana

Area Campione **Macrolotto 1**



43.855494, 11.056737

Facciate verdi ad alta naturalità

Adozione di sistemi di mitigazione ambientale sull'opera stessa; promozione di alcune Nature Based Solutions (NBSs), quali la realizzazione di facciate e tetti verdi su edifici pubblici e privati.

**Nuove aree a verde pubblico**

Arretramento e sopraelevazione degli edifici con funzione industriale e commerciale con recupero di relativa SUL per migliorare la fruizione e la dotazione degli spazi pubblici.

**Nuovi quartieri eco-compatibili a basso impatto**

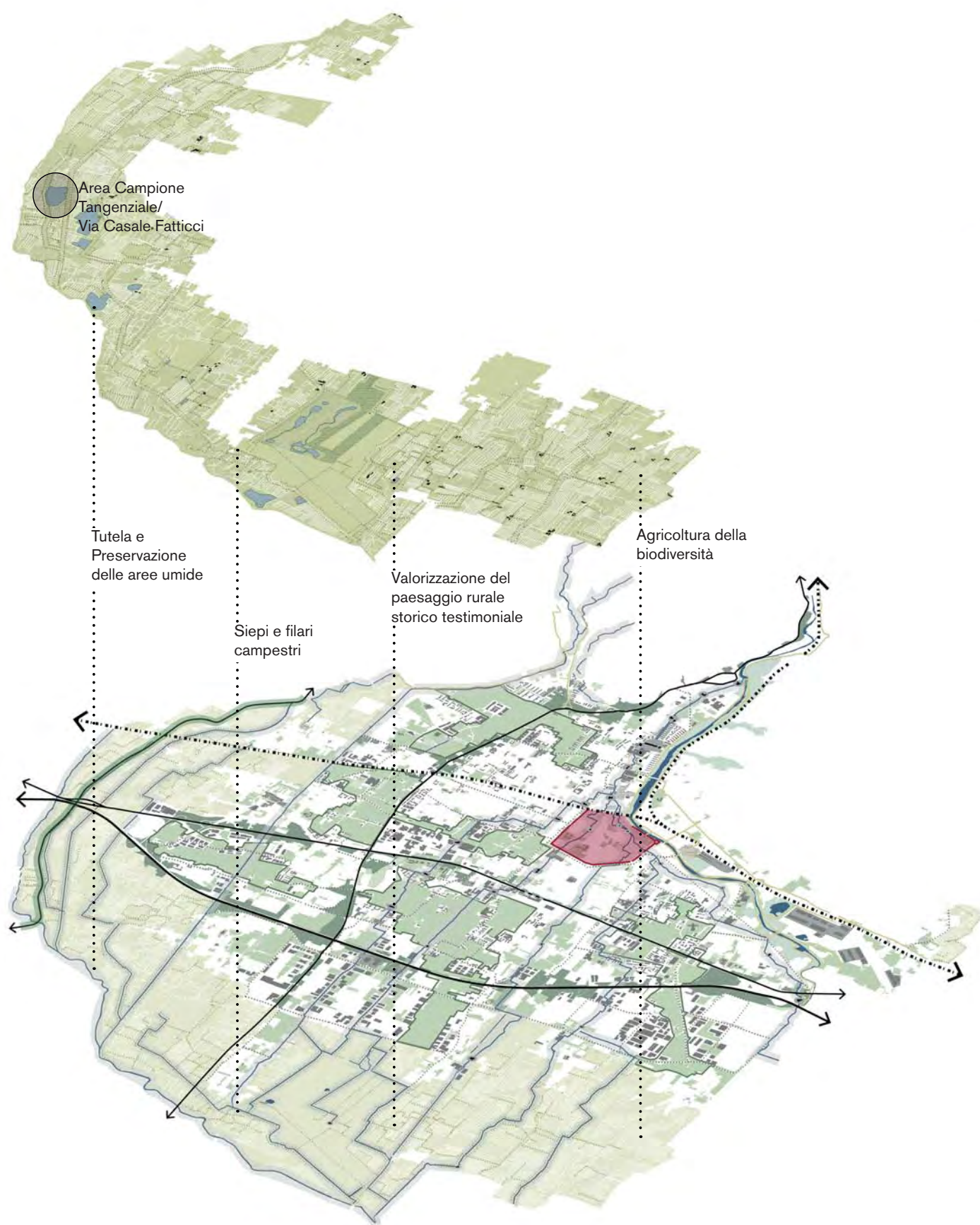
Promozione di Nature Based Solutions (NBSs) per la creazione di quartieri modello a basso impatto ambientale.

6 Il Sistema del parco agricolo di cintura

La protezione del Parco agricolo è di fondamentale rilevanza, sia per la sua funzione di patrimonio territoriale storico, sia come fonte di auto-sostentamento per la città di Prato. La definizione di una cintura periurbana a carattere agricolo permetterà da un lato il controllo dello sprawl urbano, dall'altro la diffusione di un nuovo modello di agricoltura di prossimità nel territorio.

La costituzione del Parco agricolo di cintura a Prato consentirà di valorizzare il ruolo degli agricoltori soprattutto per la loro capacità di mantenere e presidiare i territori preservando in questo modo il sistema urbano da eventuali rischi causati da incuria o abbandono delle terre, per la maggior parte di medio o piccole dimensioni.

La costituzione del Parco Agricolo di cintura è da considerarsi un'azione specifica nel territorio pratese all'interno della strategia più ampia del Parco Agricolo della Piana: in questo senso il masterplan per le Cascine di Tavola rappresenta il modello di riferimento sui temi di sviluppo locale, che punta al rafforzamento del territorio in chiave di attrattore di turismo eco e sostenibile, alla promozione della produzione agricola bio e alle filiere corte.



6. Il Sistema del parco agricolo di cintura

Area Campione **Tangenziale / Via Casale Faticci**



43.877165, 11.020985

Agricoltura della Biodiversità e Oasi

Promuovere un nuovo modello di agricoltura che sia più legato al territorio e maggiormente biodiverso. I percorsi stradali ad alta velocità avranno una schermatura di filari e arbusti che consentirà di mitigare l'inquinamento acustico da una parte e dall'altra di proteggere i percorsi fluviali e i canali già presenti sul territorio. L'acqua dei laghi presenti nelle zone agricole verrà bonificata con specifiche piante acquatiche ed alberi (Phytoremediation).



Bosco Produttivo

Alcune zone agricole saranno destinate a bosco produttivo in modo da compensare le aree edificate (Compensazione) e sostenere e implementare un'economia circolare delle risorse naturali, cercando di diffondere quanto più possibile l'economia del riuso.

Infrastruttura verde e blu

Sarà privilegiato l'utilizzo di specie autoctone per i filari per la bonifica dei suoli e delle acque dei canali (Phytoremediation). Sarà previsto un aumento in larghezza delle aree soggette a protezione di canali e fiumi, creando così una vera e propria infrastruttura verde e blu.

Valorizzazione del paesaggio storico testimoniale e Agricoltura biologica

Promuovere la Forestazione, diffondere l'uso di filari di alberi e siepi nelle zone agricole per valorizzare cascine ed edifici con valenza storica e per incrementare la fruizione da parte di un ecoturismo sensibile. Diffondere in parallelo anche l'agricoltura biologica con una differenziazione delle colture.



CAP.II SEZIONE II

Casi studio

1. Il Parco fluviale e delle Gore: Rinaturalizzazione del fiume Aire

Località: **Canton Ginevra**

Progettisti: **Group Superpositions**

Estensione: **5 km**

Anno: **2001-2016**

Il fiume Aire scorre in una zona della Svizzera storicamente legata all'agricoltura. Nel corso del XIX secolo, parte del suo corso è stato poi canalizzato. Con la realizzazione del progetto ad opera del Group Superpositions, è stato ripristinato il corso originario dell'Aire e la sua integrazione con i canali esistenti, che permangono ad uso agricolo, alla ricerca di un equilibrio tra il corso naturale del fiume e le necessità dell'uomo. Il fiume è affiancato da una serie di parchi lineari, che si collocano sul terreno fertile su cui scorreva precedentemente il corso d'acqua, creando un ambiente rigoglioso e fitto che si pone a tutela dell'ecosistema fluviale. Inoltre al suo interno si trovano numerosi percorsi ad alta sensibilità paesaggistica.



2. Il verde di mitigazione delle infrastrutture: Autostrada Pedemontana Lombarda

Località: **Lombardia**

Progettisti: **Pedelombarda S.c.p.a.,**

Consorzio Italiano per le Infrastrutture Lombarde S.p.a.

Consulenza architettonica: **Aurelio Galfetti, Fabio Nocentini**

Anno: **2008-2009**

Il progetto per l'Autostrada Pedemontana Lombarda, seppur trattando un'opera dal forte impatto ambientale, si distingue per porsi in favore del paesaggio. E' infatti la realizzazione della Pedemontana a generare forme di compensazione significative, quali il parco lineare "Greenway", che si sviluppa per circa 90 km, parallelamente al percorso autostradale. La Greenway, grazie alla presenza di una pista ciclabile e di una serie di percorsi affiancati da filari alberati, ricollega e mette a sistema le aree verdi esistenti e quelle di previsione toccate dal nuovo asse, generando al contempo un'immagine unitaria della strada.



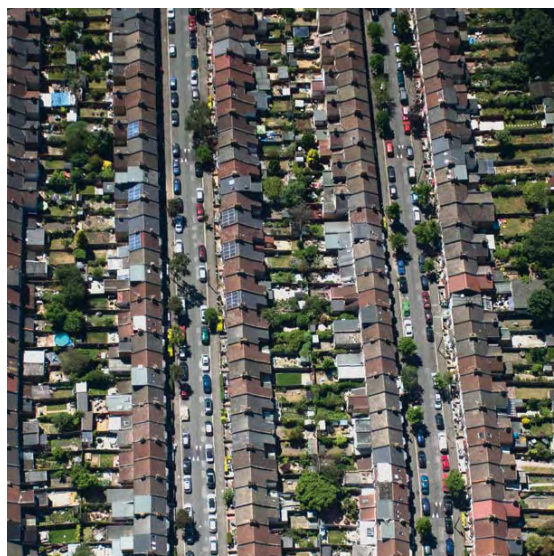
3. Il verde capillare Greater London National Park

Località: **Londra**

Area: **1572 km2**

Anno: **2015**

Il progetto Greater London National Park nasce con lo scopo di usare il verde urbano come connettore all'interno della città, creando spazi verdi di grande qualità per i cittadini e al contempo creando dei corridoi di continuità ecologica tra la città e la cintura agricola esistente esterna alla città. Il progetto prevede la piantumazione di viali alberati per ristabilire la continuità ecologica, ma soprattutto che ogni cittadino abbia facile e veloce accesso a spazi verdi pubblici di qualità, muniti di alberature e attrezzature ludiche o sportive, in particolar modo in prossimità di scuole e servizi per l'infanzia. Tramite questa azione, si propone anche la riconversione di alcune aree cementate in aree green, tramite un'azione di demineralizzazione dei suoli impermeabili.



4. Golfi agricoli periurbani e grandi parchi: **Il Parco Agricolo Sud**

Località: **Milano**

Aziende agricole interne al parco: **900**

Estensione: **47.045 ha**

Il Parco agricolo Sud Milano è un parco regionale della Lombardia che comprende un'estesa area ad arco tra Milano e i confini sud, est e ovest dell'Area Metropolitana, interessando il territorio di sessantuno comuni. Particolarità del Parco è l'adesione al tessuto urbano, all'interno del quale genera degli spazi di innesto, che penetrano all'interno della città. I suoli del Parco hanno visto il recupero dei terreni agricoli sottoutilizzati e delle preesistenze storiche quali mulini e cascine, seguiti da interventi di accessibilità e creazione di lunghe piste ciclabili, che partono dalla città di Milano e si diramano all'interno del Parco, e azioni per la cultura.



5. La demineralizzazione urbana: **Hamburg's Green Roof Strategy**

Località: **Amburgo**

Promotore: **Ministero dell'Ambiente e dell'Energia di Amburgo**

Amburgo è la prima città tedesca ad aver sviluppato una strategia Green Roof completa. L'obiettivo è piantare un totale di 100 ettari di superficie di tetti verdi nell'area metropolitana nel prossimo decennio. Il Ministero dell'Ambiente e dell'Energia fornirà un sostegno finanziario per la creazione di tetti verdi per la somma di 3 milioni di euro fino alla fine del 2019. I proprietari degli edifici possono ricevere sussidi per coprire fino al 60% dei costi di installazione. Ulteriori vantaggi derivano da minori costi di manutenzione dovuti alla maggiore durata dei tetti verdi, ai minori costi energetici grazie al miglioramento dell'isolamento degli edifici e alla riduzione del 50% delle tariffe per l'acqua piovana grazie alla funzione di ritenzione idrica dei tetti verdi.



6. Il Parco agricolo di cintura: **Cascina Cassinazza**

Località: **Giussago, Pavia**

Estensione: **400 ha**

Cascina Cassinazza è un'azienda agricola in provincia di Pavia che ha convertito la propria produzione agricola in produzione ambientale attraverso l'uso dei fondi europei messi a disposizione dal Piano di Sviluppo Rurale. All'interno dell'area è stata effettuata la rinaturalizzazione del suolo agricolo, rappresentata da un insieme di azioni volte a facilitare la diffusione spontanea delle essenze autoctone. Tali azioni consentono di ricomporre il paesaggio pre-agricolo che originariamente caratterizzava questi ambienti e, grazie alla piantagione di 190.000 alberi e arbusti autoctoni, ha generato l'integrazione tra ambiente naturale e risorse rurali. Ha inoltre visto la realizzazione di "fasce tampone" che costituiscono un importante bacino di biodiversità: grazie alla loro piantumazione, l'area ha visto infatti un incremento del numero di specie di uccelli presenti del 170%, in particolar modo nelle aree umide presenti.



ABACO

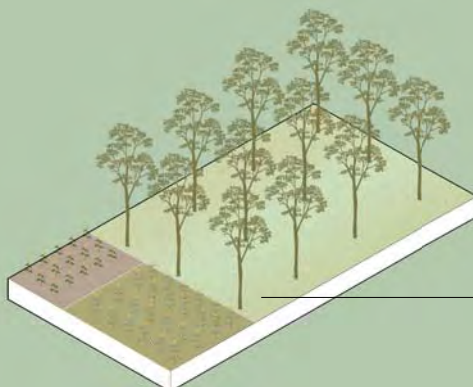
DEGLI INTERVENTI

CAP. III

CAP. III SEZIONE I

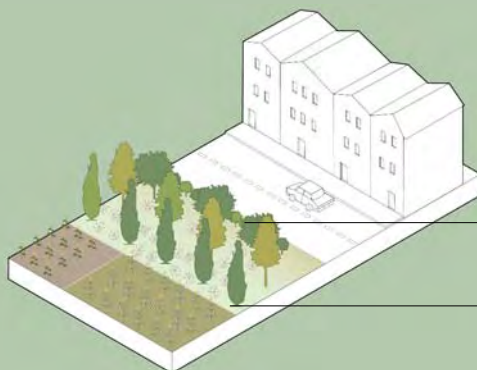
Abaco delle azioni

1. Bosco Produttivo



Il bosco produttivo contribuisce allo sviluppo di un' economia circolare.

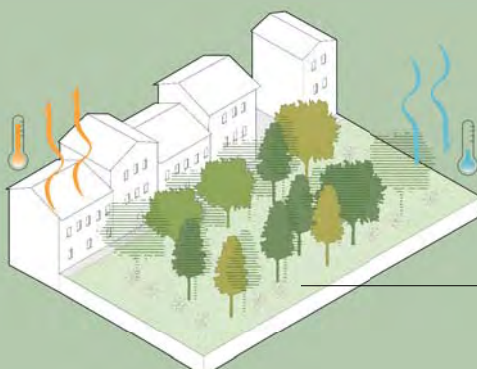
2. Area di protezione agro-ambientale



Creazione di una fascia di protezione agro-ambientale che definisca i confini delle aree agricole dalle aree urbane.

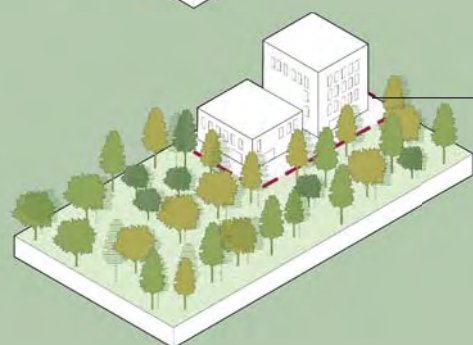
La forestazione dei confini agricoli attraverso filari di alberi e siepi può contribuire all'abbassamento dell'effetto "isola di calore" senza ridurre la produttività del raccolto.

3. Demineralizzazione dei suoli



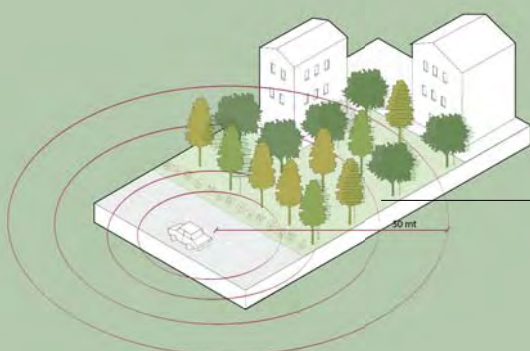
La demineralizzazione dei suoli consente un abbassamento significativo dell'effetto "isola di calore". Le aree verdi consentono un abbassamento delle temperature nelle aree circostanti di 2/4° C.

4. Compensazione per nuove edificazioni



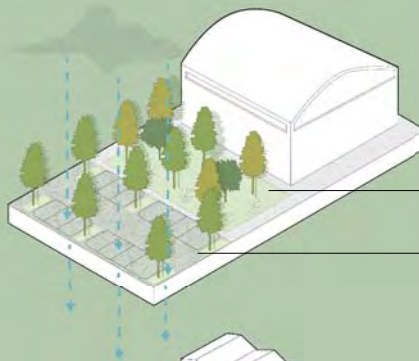
Le nuove edificazioni prevedono una compensazione del suolo edificato con aree verdi.

5. Mitigazione delle Infrastrutture



Riduzione dell'inquinamento acustico generato dalle infrastrutture stradali e ferroviarie attraverso una fascia ambientale di protezione.

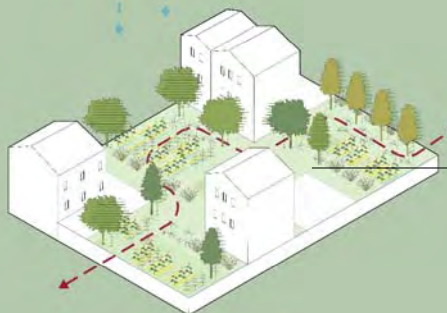
6. Compensazione idraulica



Demineralizzare le aree attraverso l'utilizzo di alberi e arbusti.

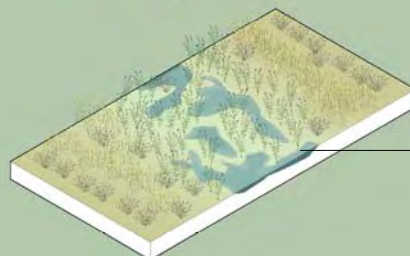
Rendere le aree permeabili, incluse le aree adibite a parcheggio, al fine di garantire il deflusso delle acque e ridurre il rischio di ruscellamento urbano.

7. Corridoio Ecologico



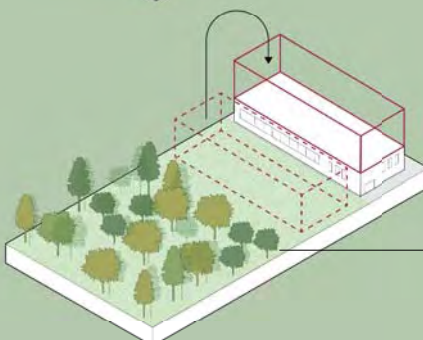
Connessione delle aree verdi e agricole intercluse grazie alla costruzione di corridoi ecologici di biodiversità.

8. Fitodepurazione nelle zone agricole



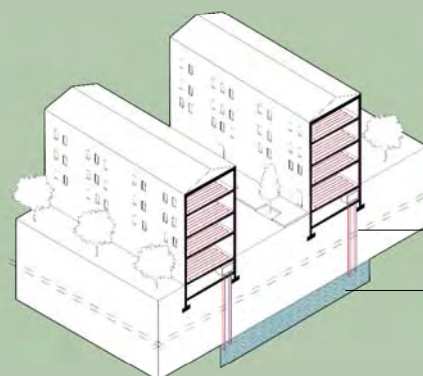
Bonifica delle aree umide e agricole attraverso la fitodepurazione, usando specie arboree acquatiche e autoctone (Phytoremediation).

9. Densificazione in altezza e nuove aree verdi



Riduzione della superficie coperta attraverso una densificazione in altezza degli edifici, soprattutto nelle aree produttive/terziario con relativo aumento delle superfici permeabili e a verde.

10. Utilizzo acqua di falda ad uso energetico



Pompa di Calore con sonde geotermiche.

Acqua di falda.

11. Connessioni verdi

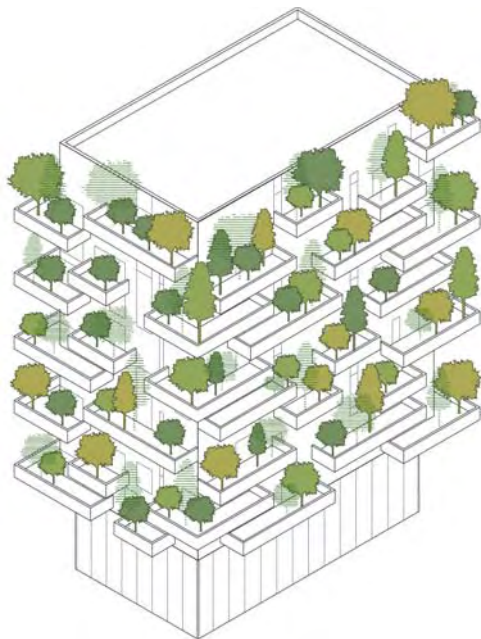


Fasce di forestazione lineare lungo gli assi stradali e nei tessuti altamente urbanizzati con funzione di mitigazione e contrasto all'inquinamento.

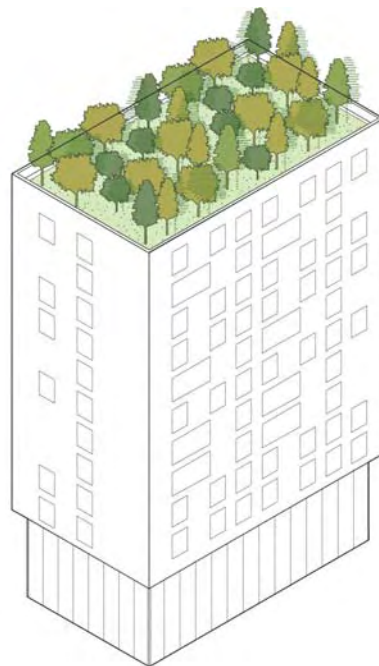
Aumento della qualità urbana attraverso la creazione di aree verdi e spazi pubblici lungo i corridoi verdi.

CAP. III SEZIONE II**Abaco degli interventi sugli edifici****1.****Bosco Verticale**

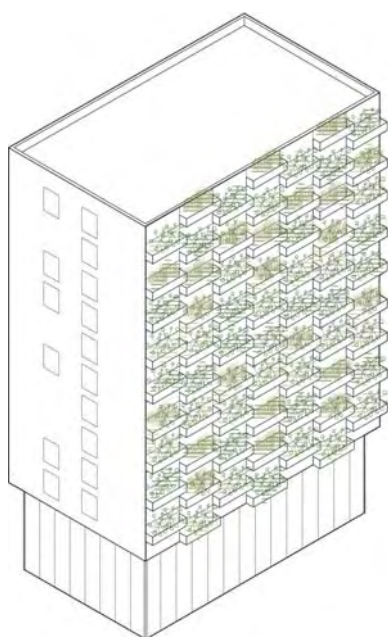
Il dimensionamento delle vasche, integrate all'interno delle logge e dei balconi, deve essere calibrato per garantire condizioni adeguate per lo stato di salute delle piante.

**2.****Tetto verde praticabile**

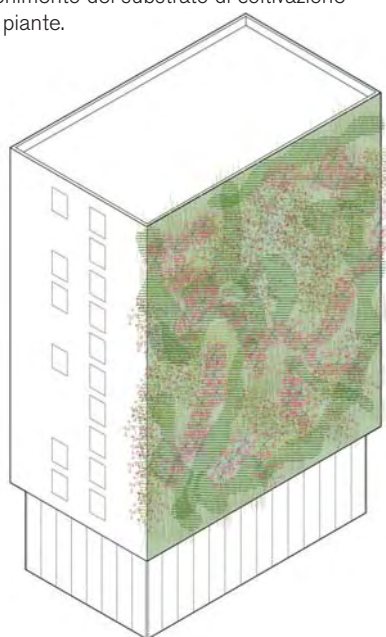
Costruzione di un pacchetto di copertura con spessore idoneo alla messa a dimora di alberi e arbusti.

**3.****Facciata continua verde**

Impiego di vasi prefabbricati ancorati alla soletta strutturale o integrati alla facciata strutturale.

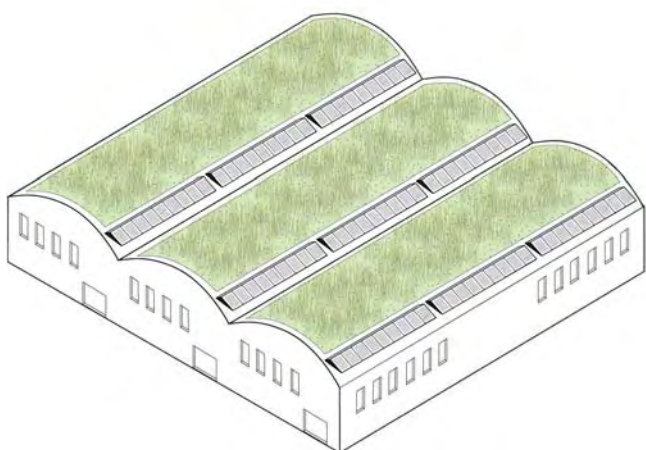
**3.****Facciata vegetale**

Sviluppo della facciata verde in aderenza a quella esistente/nuova con sottostruttura metallica di aggancio e pannelli per il contenimento del substrato di coltivazione delle piante.

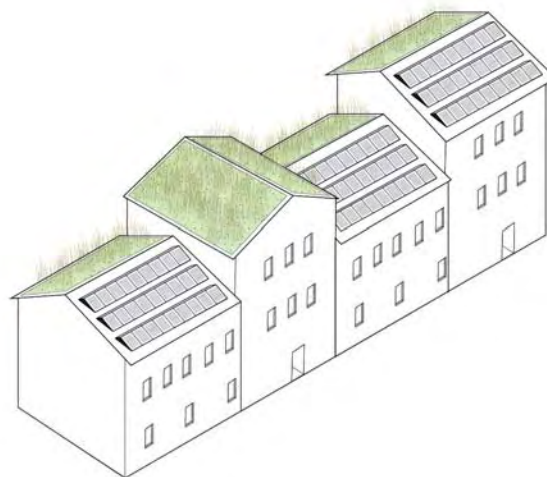


2.a**Tetto verde e pannelli fotovoltaici
su edifici industriali**

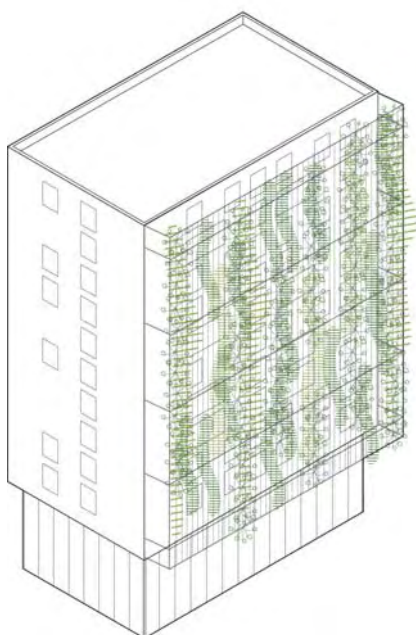
Sviluppo di un pacchetto di copertura con tappeti erbosi (sedum) per la mitigazione ambientale e la microregolazione della temperatura.

**2.b****Tetto verde e pannelli fotovoltaici
su edifici residenziali**

Sviluppo di un pacchetto di copertura con tappeti erbosi (sedum) per la mitigazione ambientale e la microregolazione della temperatura.

**3.a****Griglia metallica e verde rampicante**

Sistema a doppia pelle per garantire performance energetiche di vecchi e nuovi edifici, costituito da una griglia metallica su cui far crescere piante rampicanti.

**3.b****Doppia pelle metallica e verde**

Sistema a doppia pelle metallica costituita da un impalcato per installazione di vasche o vasi interpiano per la creazione di un verde continuo.



CAP. III SEZIONE III

Abaco delle principali specie arboree

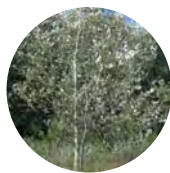
1. Parco fluviale e delle Gore



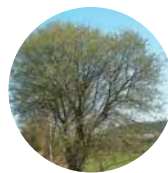
Olmo campestre,
Ulmus minor



Frassino Meridionale,
Fraxinus angustifolia



Pioppo bianco,
Populus alba



Salice,
Salix caprea



Salice da vimini,
Salix alba (var. *vitellina*)



Frangola,
Frangula alnus



Salice grigio,
Salix cinerea



Palla di neve,
Viburnum opulus



Iris,
Iris lythrum salicaria



Veronica,
Veronica "diana"

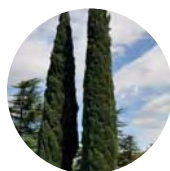
2. Verde di mitigazione delle infrastrutture



Roverella,
Quercus Pubescens



Acero platanoides,
Acer platanoides



Cipresso,
Cupressus sempervirens



Ippocastano,
Aesculus hippocastanum



Faggio,
Fagus sylvatica asplenifolia



Viburno Lantana,
Viburnum lantana



Ginestra,
Genista spp.



Ginepro,
Juniperus communis



Mirto,
Myrtus spp.



Ligustro,
Ligustrum

3. Verde capillare



Carpino bianco,
Carpinus betulus



Acero,
Acer Campestre



Nocciolo di Bisanzio,
Corylus colurna



Catalpa,
Catalpa bignoides



Ciliegio acido,
Prunus cerasus



Iva comune,
Ajuga reptans



Alliaria comune,
Alliaria petiolata



Pratolina,
Bellis perennis



Cicoria comune,
Chicorium intybus



Borsa pastore comune,
Capsella bursa-pastoris

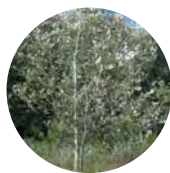
4. Golfi agricoli periurbani e grandi parchi



Pittosporo,
Pittosporum tobira



Platano,
Platanus



Pioppo bianco,
Populus alba



Gattice,
Populus canescens



Pioppo cipressino,
Populus italica



Peonia,
Peonia arborea



Veronica maggiore,
Veronica chamaedrys



Veronica a foglie,
Veronica serpyllifolia



Lavanda,
Lavandula spp.



Scotagno,
Cotinus coggygria

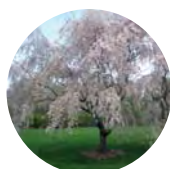
5. Demineralizzazione urbana



Acono,
Acer Campestre



Magnolia,
Magnolia stellata



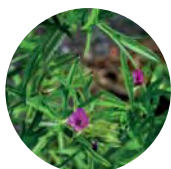
Pruno da fiore,
Prunus Subhirtella



Faggio,
Fagus Sylvatica



Leccio,
Quercus Ilex



Geranio sbrandellato,
Geranium dissectum



Geranio volgare,
Geranium molle



Geranium sanguigno,
Geranium sanguineum



Giaggiolo acquatico,
Iris pseudacorus



Falsa ortica bianca,
Lamium album

6. Parco agricolo di cintura



Frangola,
Frangula alnus



Gelso nero,
Morus Alba



Salice rosso,
Salix purpurea



Salice da ceste,
Salix tiandra



Palla di neve,
Viburnum opulus



Biancospino,
Crataegus monogyna



Sanguinello,
Cornus sanguinea



Evonimo,
Euonymus europaeus

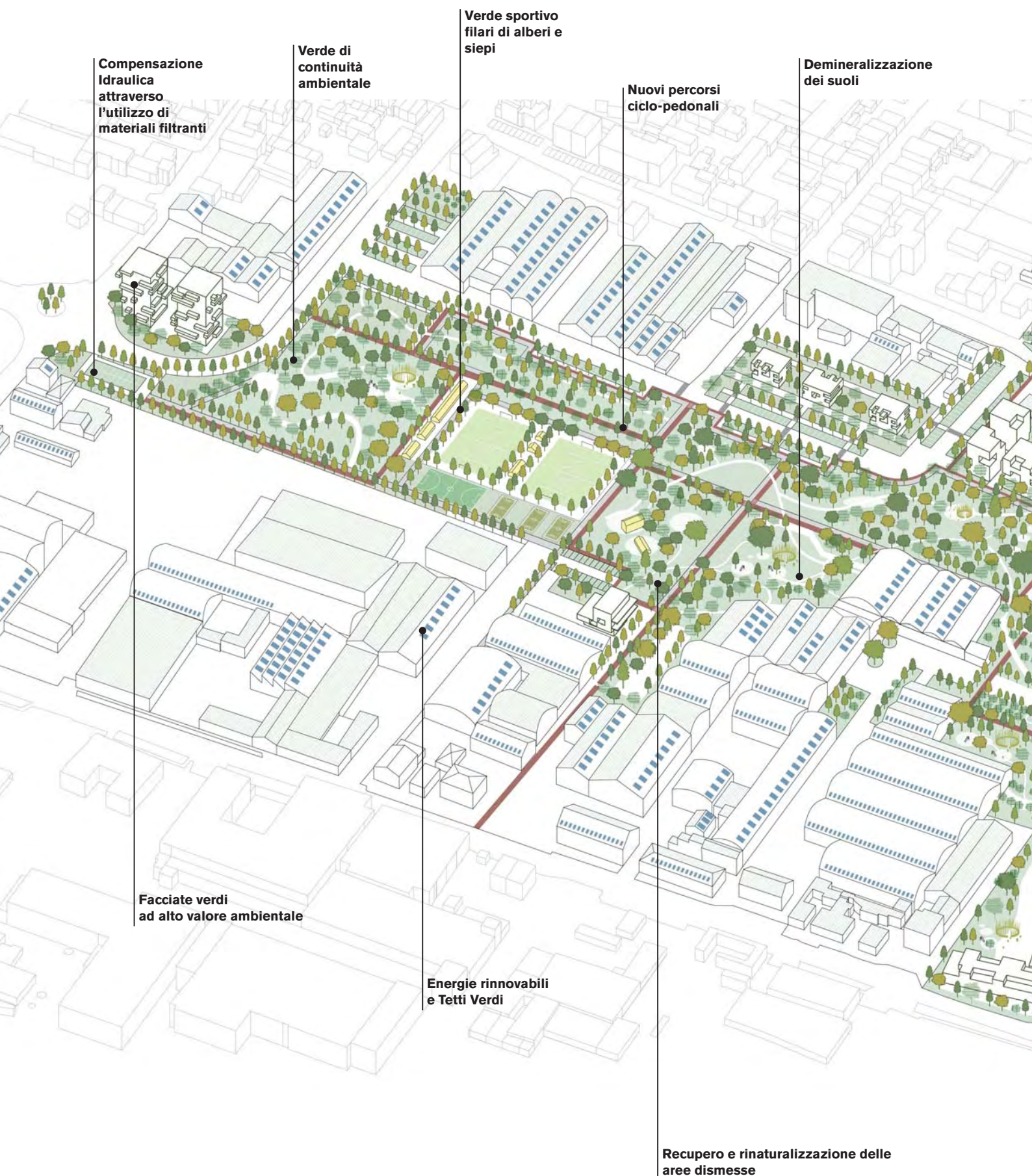


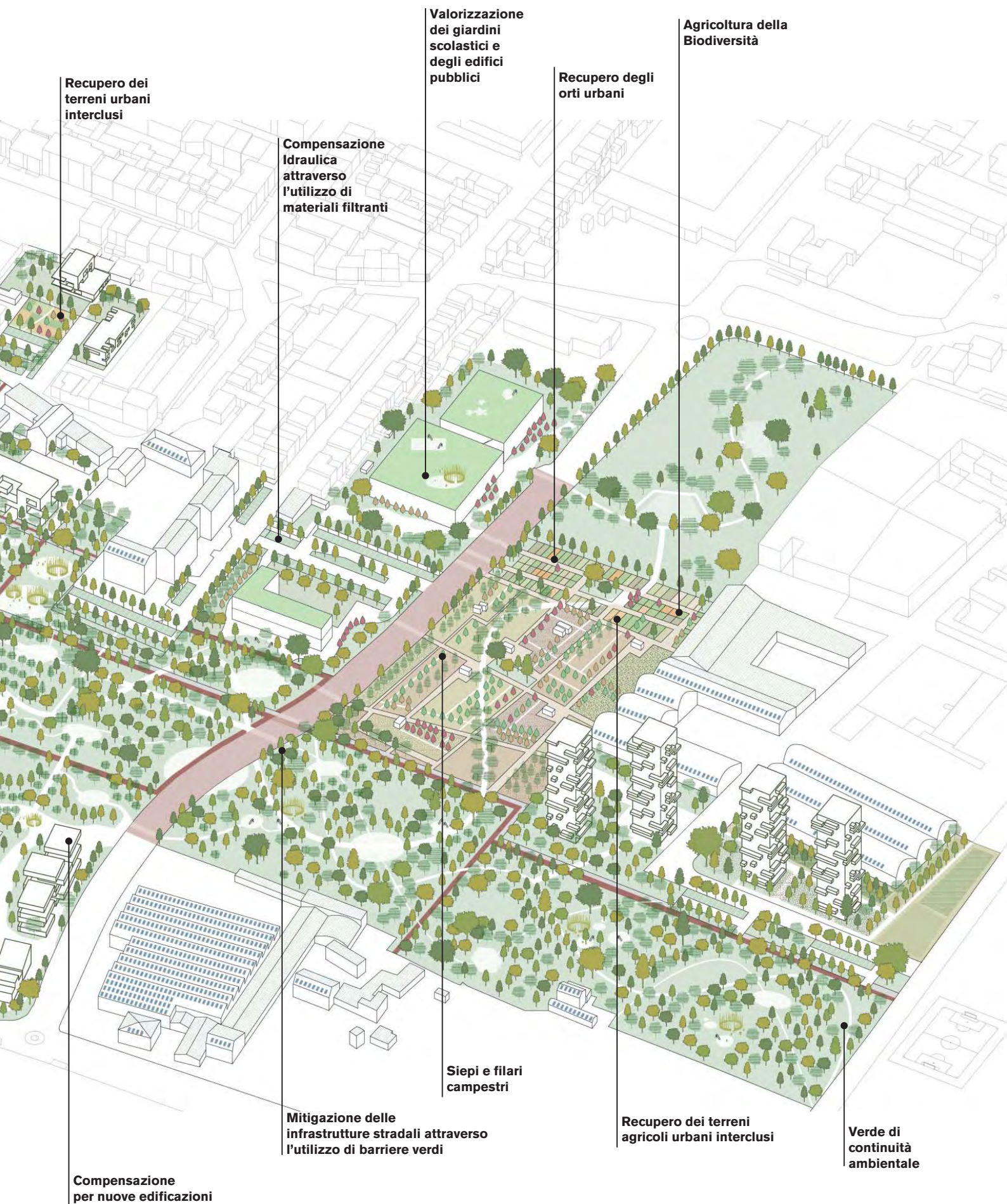
Ligustro,
Ligustrum volgare



Prugnolo,
Prunus spinosa

CAP. III SEZIONE IV PROGETTO PILOTA : PARCO DI SAN PAOLO





Recupero dei
terreni urbani
interclusi

Compensazione
Idraulica
attraverso
l'utilizzo di
materiali filtranti

Valorizzazione
dei giardini
scolastici e
degli edifici
pubblici

Recupero degli
orti urbani

Agricoltura della
Biodiversità

Siepi e filari
campestri

Mitigazione delle
infrastrutture stradali attraverso
l'utilizzo di barriere verdi

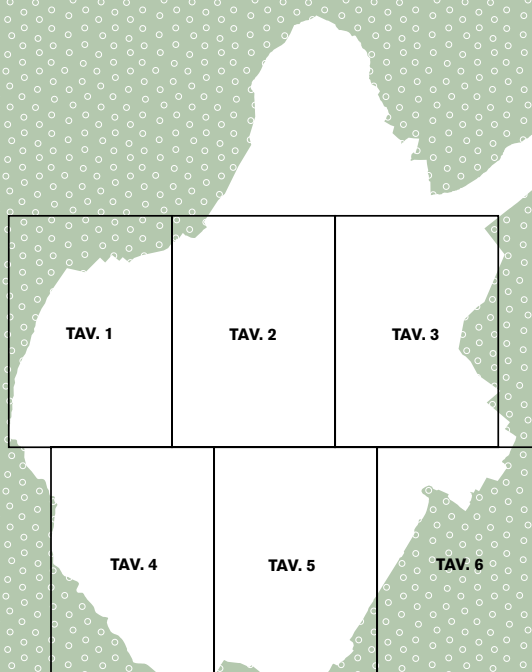
Recupero dei terreni
agricoli urbani interclusi

Verde di
continuità
ambientale

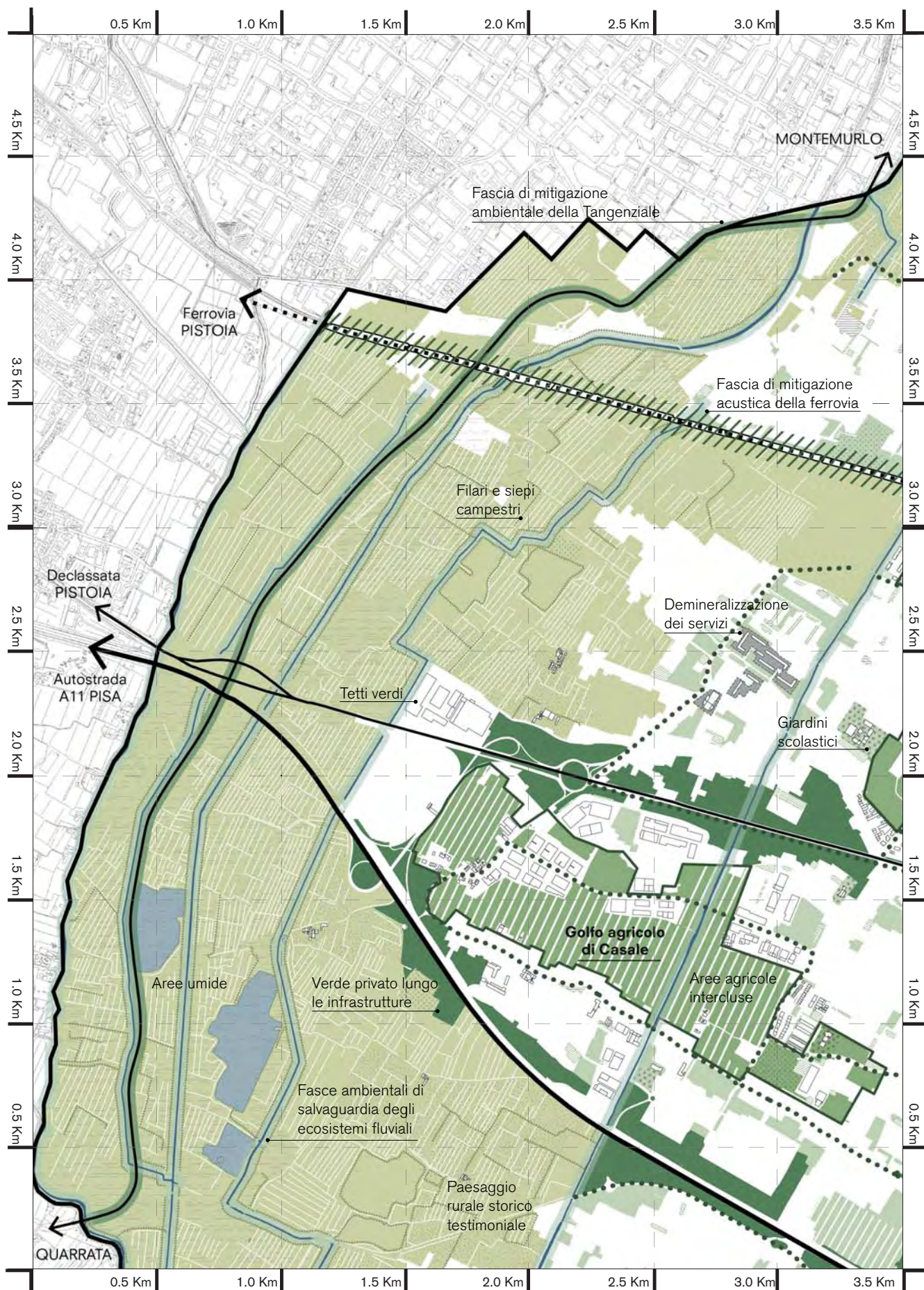
Compensazione
per nuove edificazioni

ATLANTE

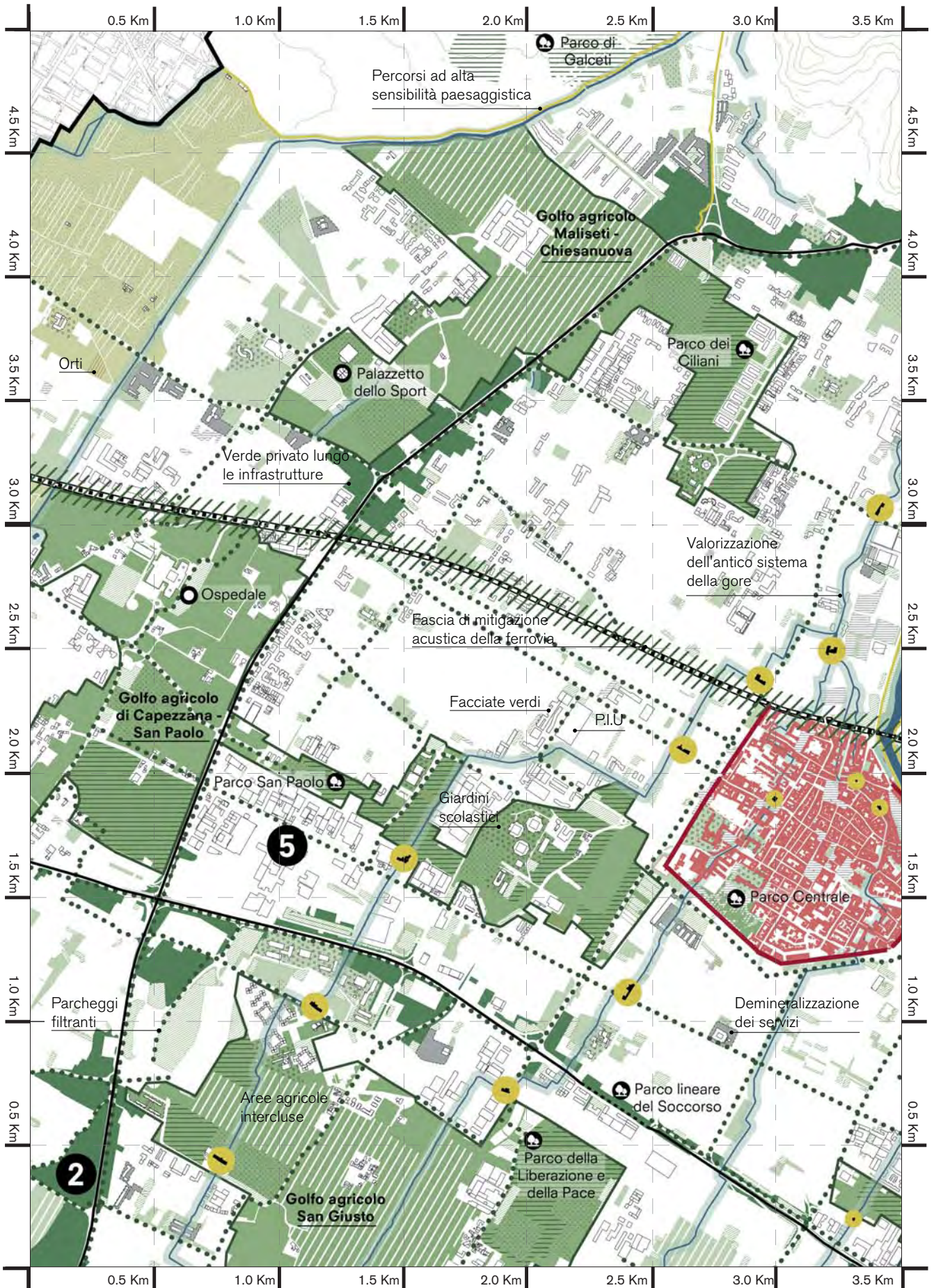
CAP. IV

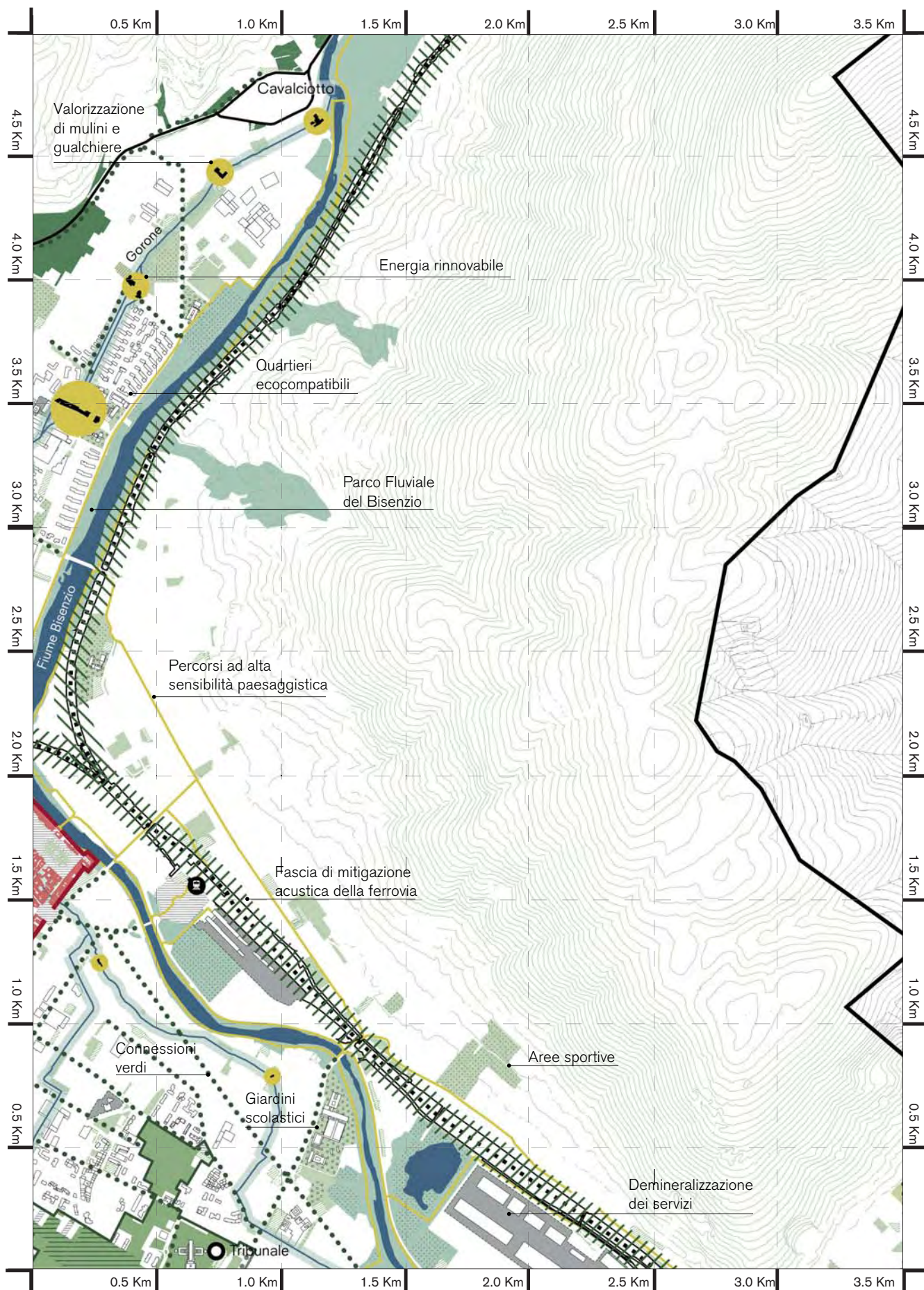


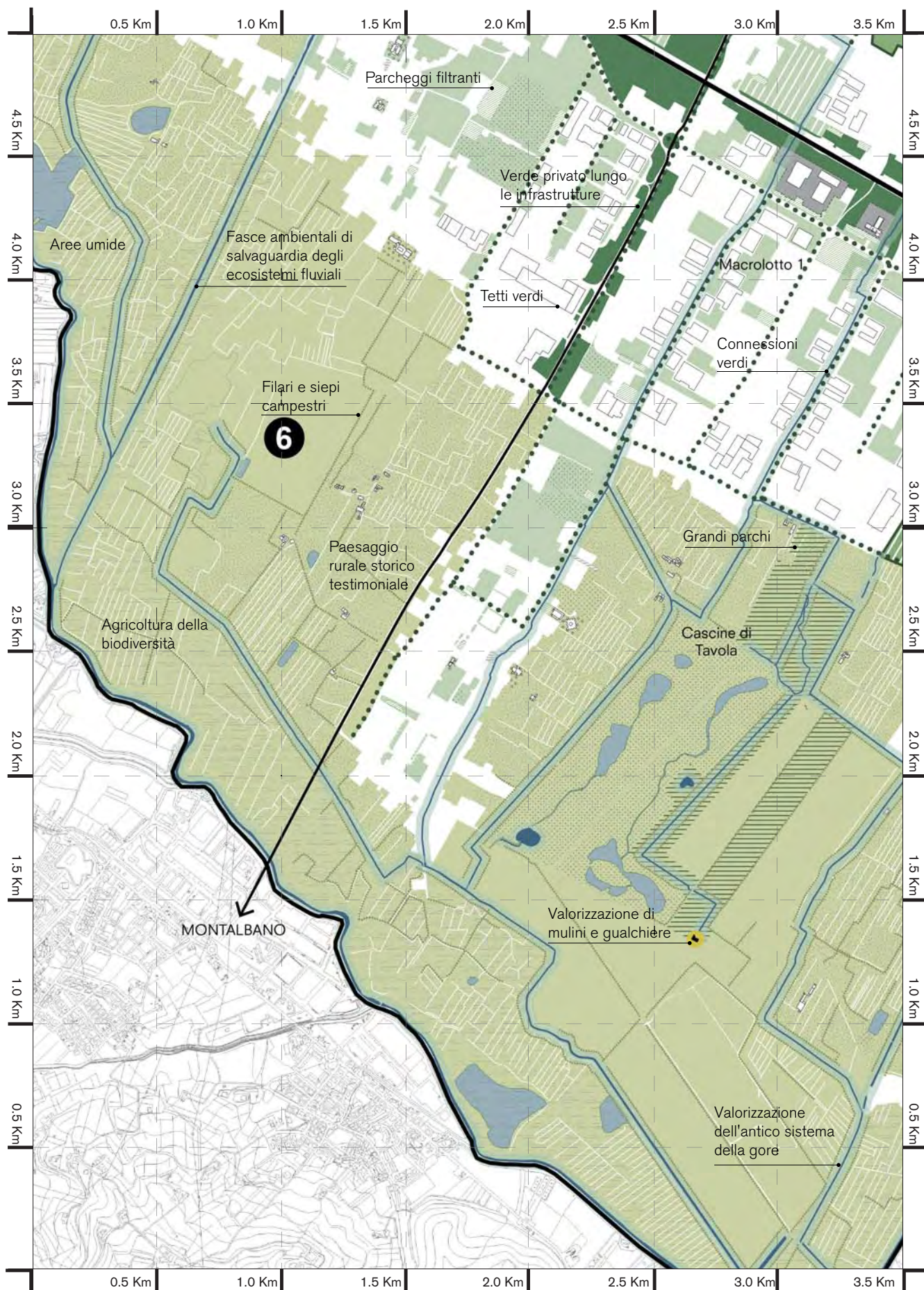
TAV. 1

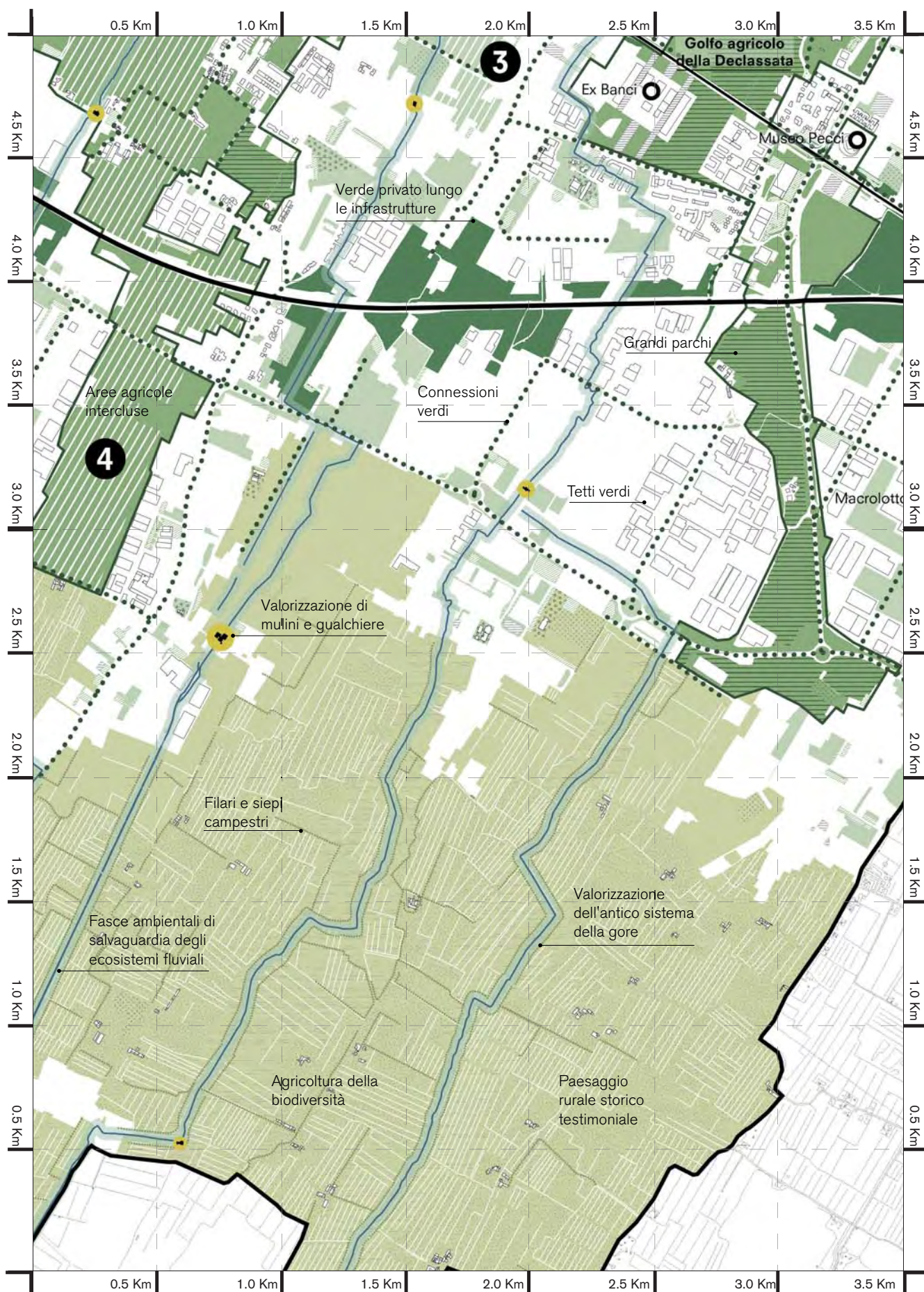


TAV. 2

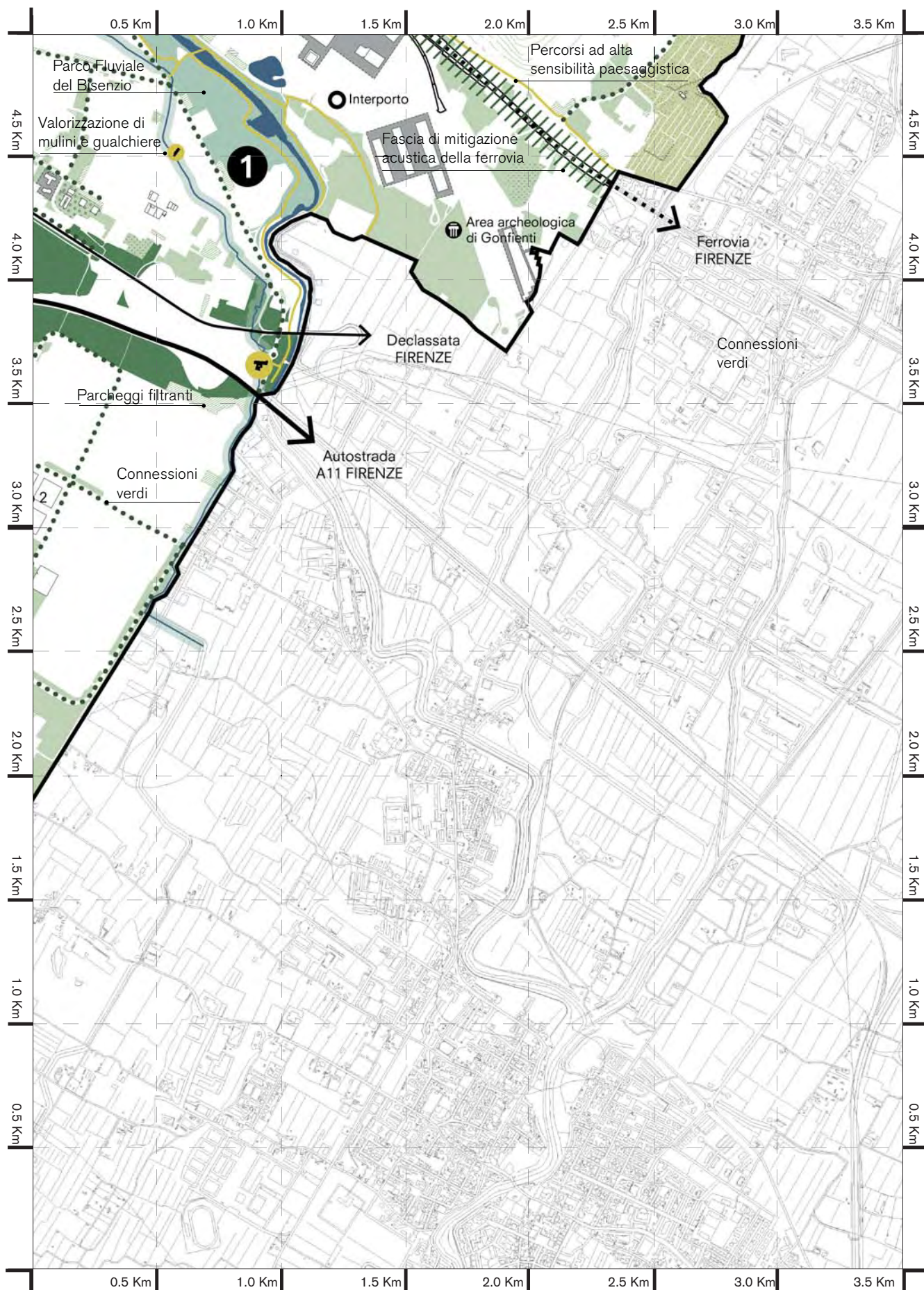








TAV. 6



PRATO

Action Plan per la Forestazione Urbana

BOERI
STEFANO
BOERI
ARCHITETTI

comune di
PRATO

SISTEMI

1 Parco fluviale e delle Gore

- Parco Fluviale del Bisenzio
- Fascia di tutela degli ecosistemi fluviali
- Mulini e Gualchiere
- Percorsi di valore paesaggistico

2 Verde di mitigazione delle infrastrutture

- Aree verdi di mitigazione
- Fascia di mitigazione della linea ferroviaria
- Fascia di mitigazione della tangenziale
- Strade principali
- Linea ferroviaria
- Verde di connettività

3 Verde capillare

- Verde urbano
- Aree sportive
- Giardini scolastici
- Agricoltura Urbana
- Parchi attrezzati
- Parcheggi filtranti
- Orti
- Piazze

4 Golfi agricoli periurbani e grandi parchi

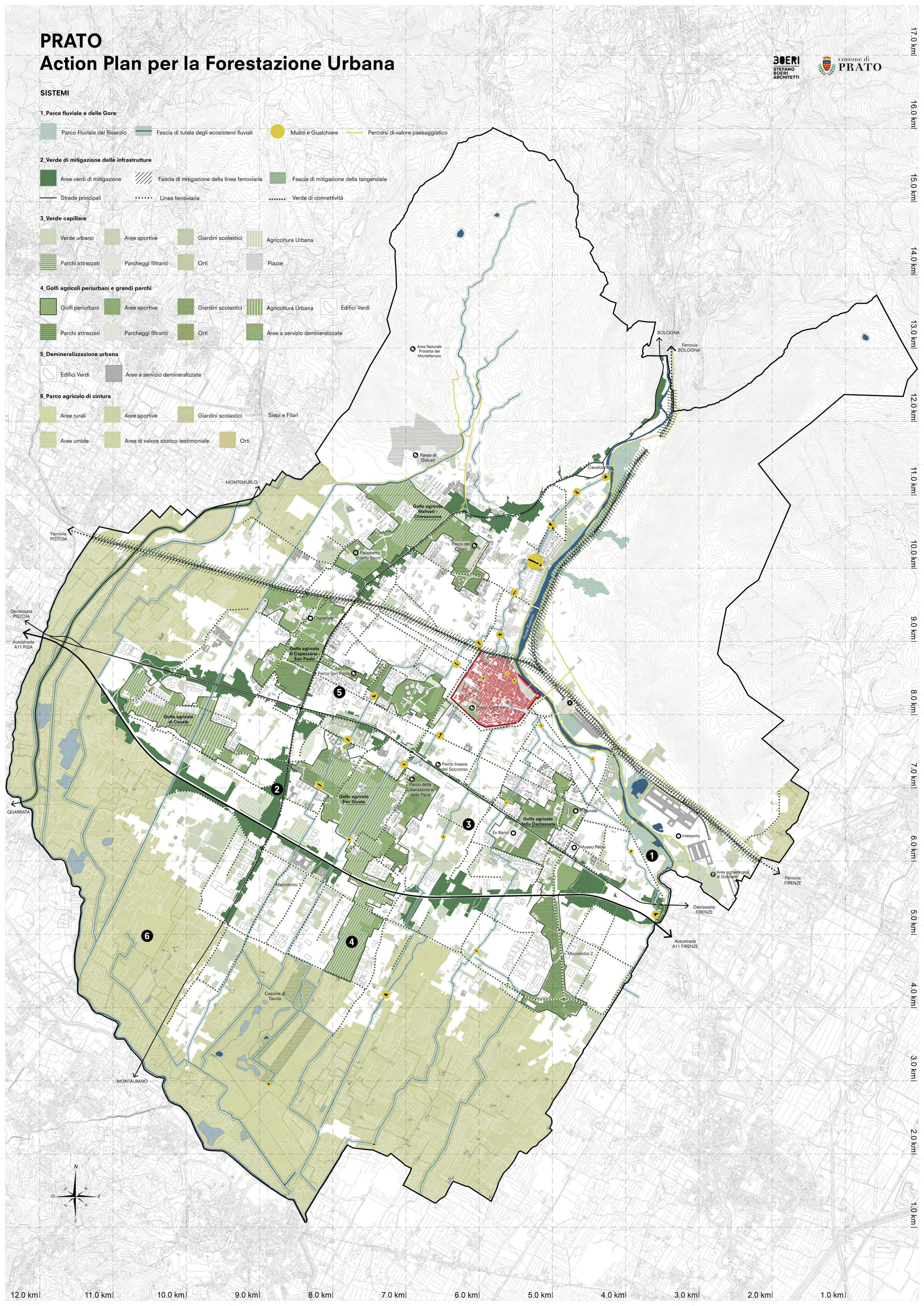
- Golfi periurbani
- Aree sportive
- Giardini scolastici
- Agricoltura Urbana
- Edifici Verdi
- Parchi attrezzati
- Parcheggi filtranti
- Orti
- Aree a servizio demineralizzate

5 Demineralizzazione urbana

- Edifici Verdi
- Aree a servizio demineralizzate

6 Parco agricolo di cintura

- Aree rurali
- Aree sportive
- Giardini scolastici
- Siepi e Filari
- Aree umide
- Aree di valore storico testimoniale
- Orti



PRATO

**ACTION PLAN
PER LA
FORESTAZIONE
URBANA**

ALLEGATO

DRAFT

COMUNE DI PRATO

Valerio Barberis
Assessore all'urbanistica

Francesco Caporaso
Dirigente servizio urbanistica

Arch. Pamela Bracciotti
Arch. Antonella Perretta
Ufficio di Piano

GRUPPO DI LAVORO:

Stefano Boeri Architetti S.r.l.
Stefano Boeri

Divisione Urbanistica
Corrado Longa
Laura Di Donfrancesco
Anna Maiello
Francesca Capicchioni

Divisione Ricerca
Maria Chiara Pastore
Simone Marchetti
Giovanni Nardi
Livia Shamir



PRATO

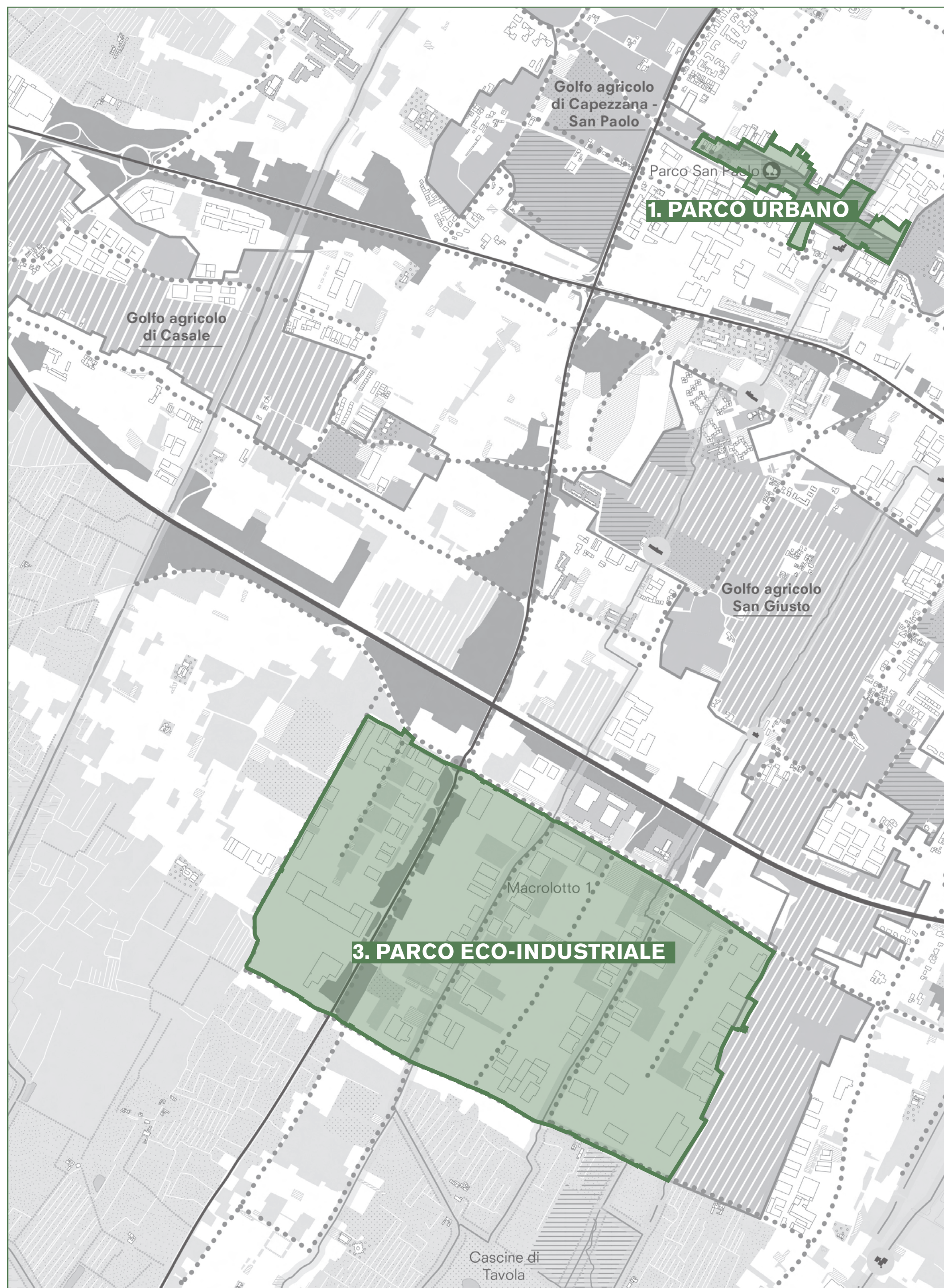
**ACTION PLAN
PER LA
FORESTAZIONE
URBANA**

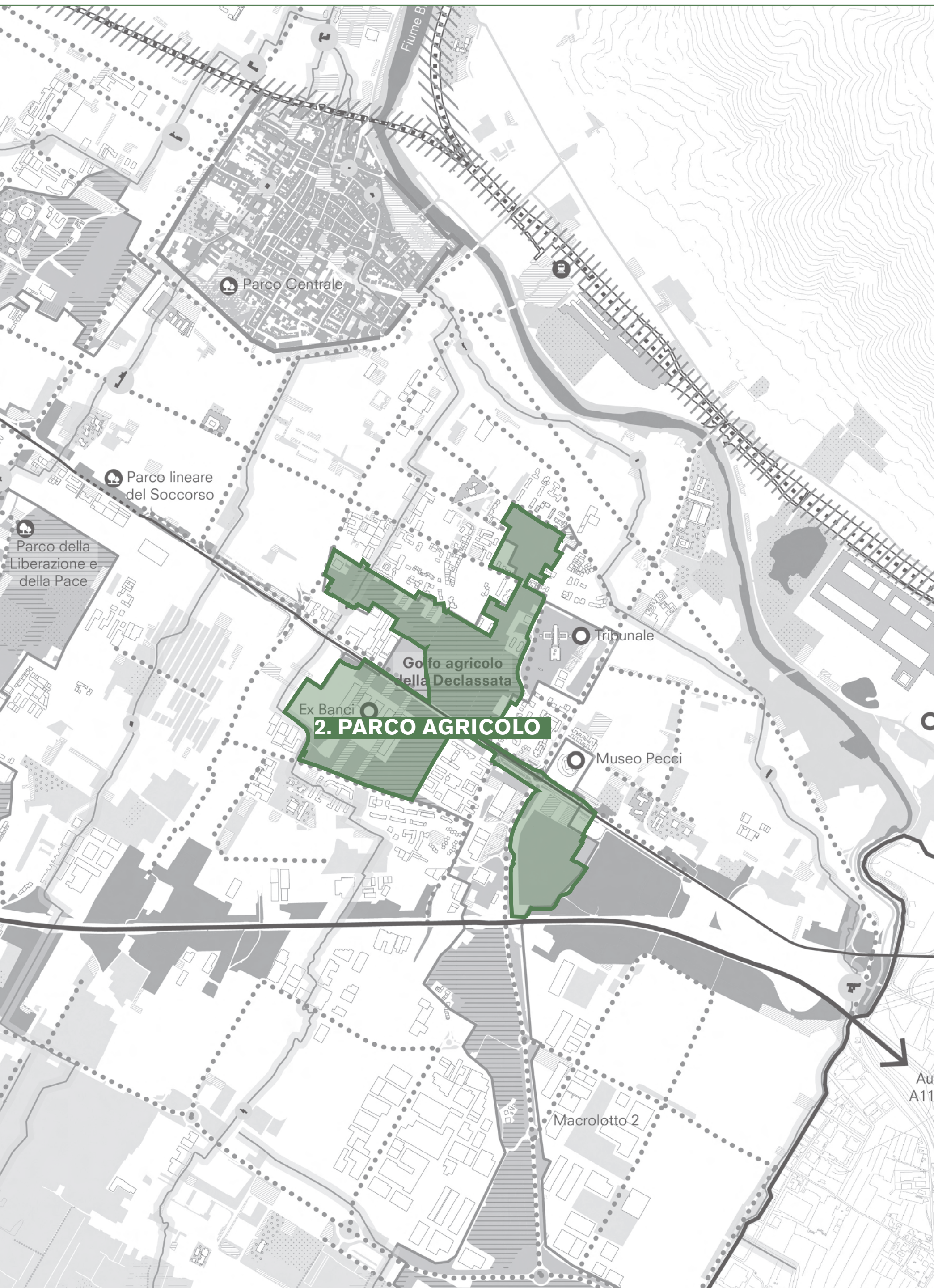
ALLEGATO

DRAFT

3 PROGETTI PILOTA







1. PARCO URBANO

San Paolo



I Numeri dello stato di fatto

13 ha superficie dell'area di intervento

11 ha di superficie filtrante

5.000 m² di coperture arboree

90% dell'area è permeabile

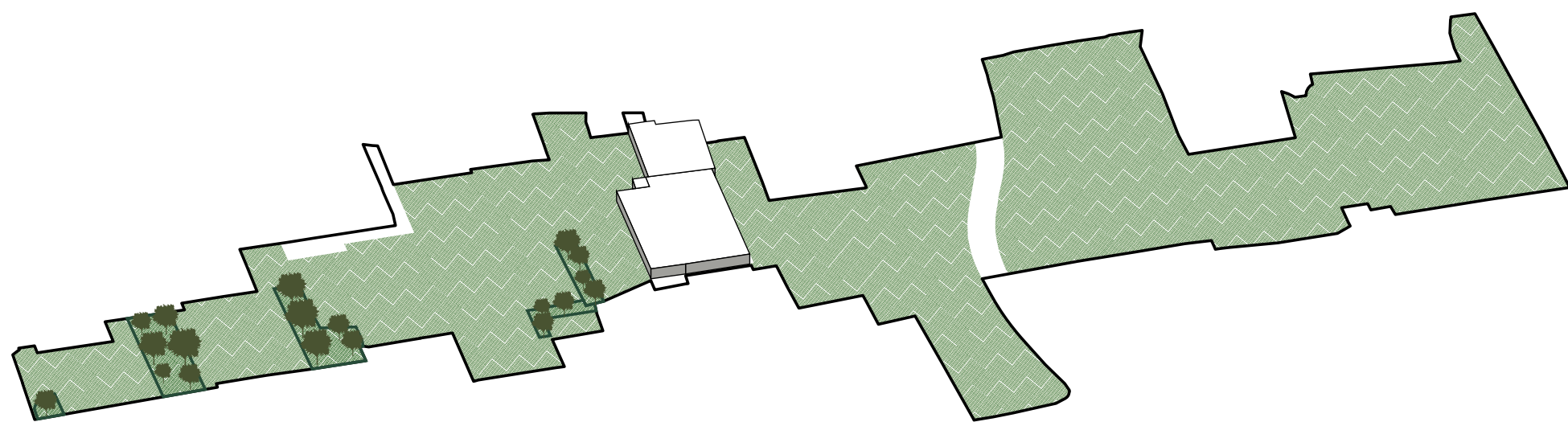
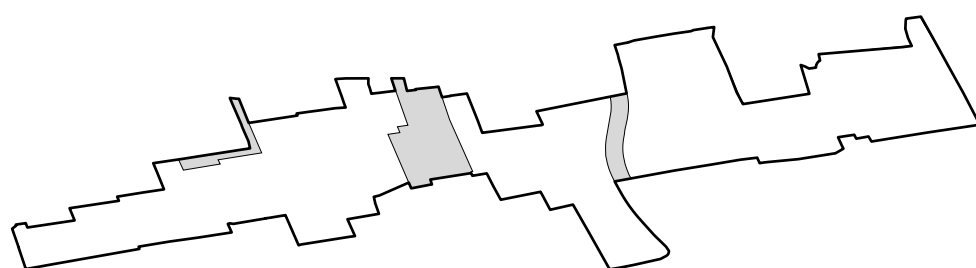
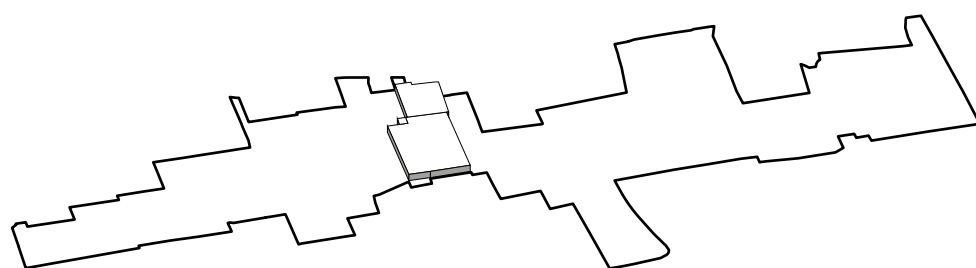
4% dell'area è coperta da alberi

8.000 m² di superficie coperta da edifici

6% area è coperta da edifici

12.000 m² di superficie impermeabile

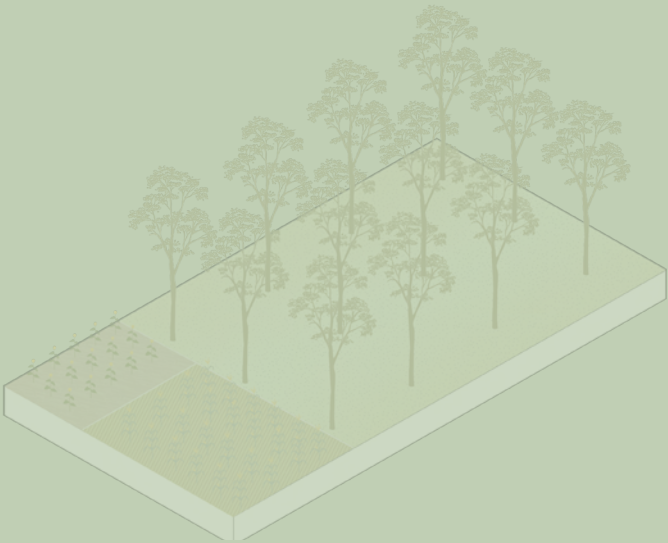
9% dell'area ha un suolo impermeabile



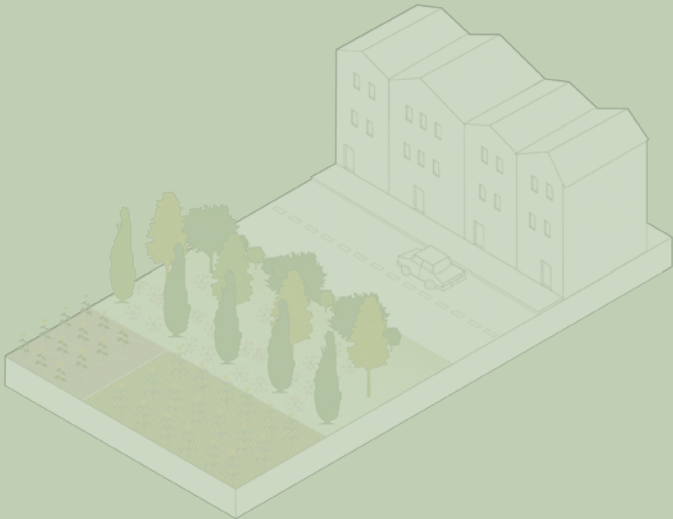
1. PARCO URBANO

Abaco delle azioni

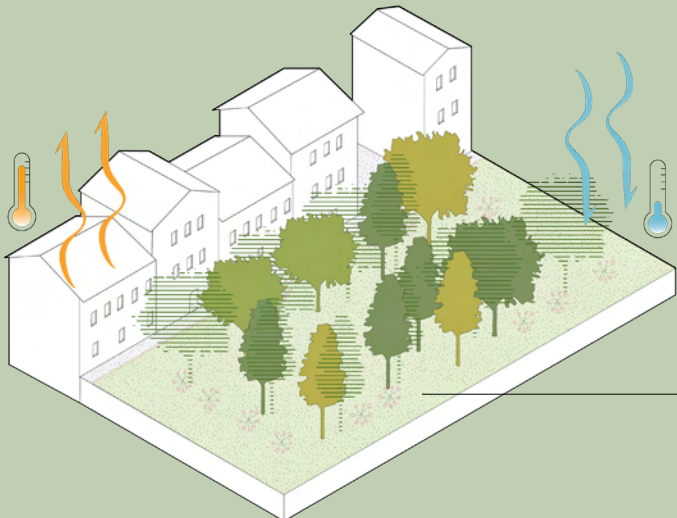
1.
Bosco Produttivo



2.
Area di protezione
agro-ambientale

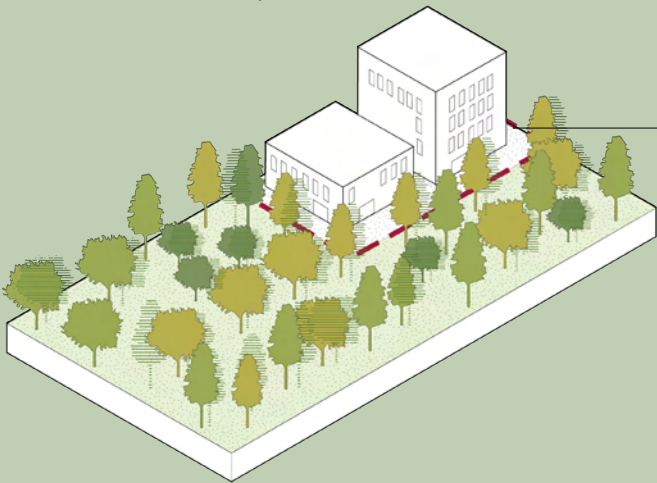


3.
Demineralizzazione
dei suoli



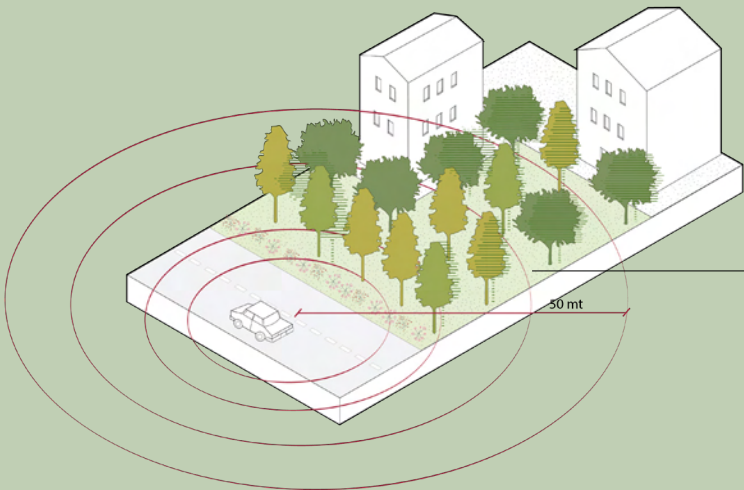
La demineralizzazione dei suoli consente un abbassamento significativo dell'effetto "isola di calore". Le aree verdi consentono un abbassamento delle temperature nelle aree circostanti di 2/4° C.

4.
Compensazione
per nuove edificazioni



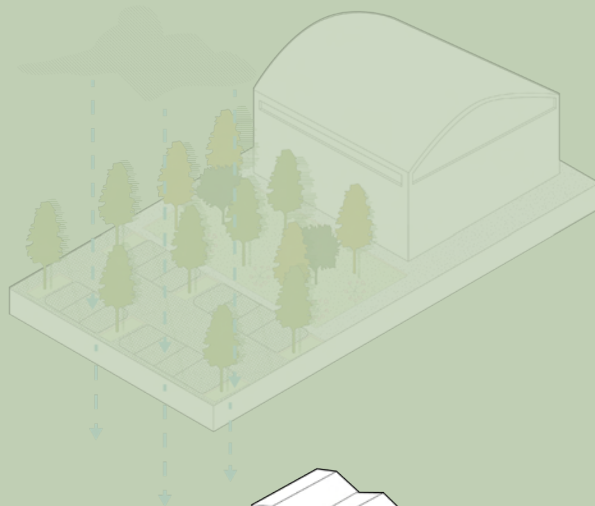
Le nuove edificazioni prevedono una compensazione del suolo edificato con aree verdi.

5.
Mitigazione
delle Infrastrutture

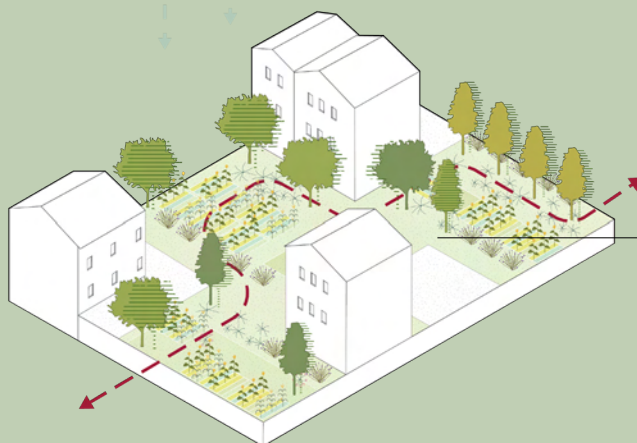


Riduzione dell'inquinamento acustico generato dalle infrastrutture stradali e ferroviarie attraverso una fascia ambientale di protezione.

6.
**Compensazione
idraulica**

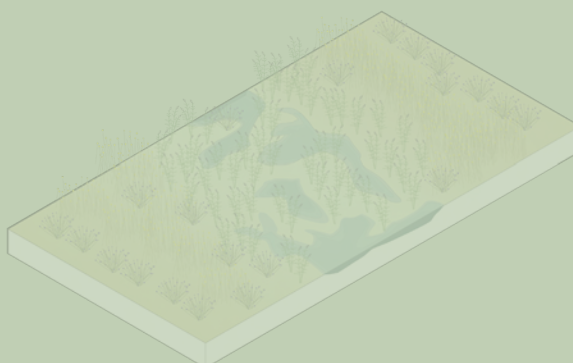


7.
Corridoio Ecologico

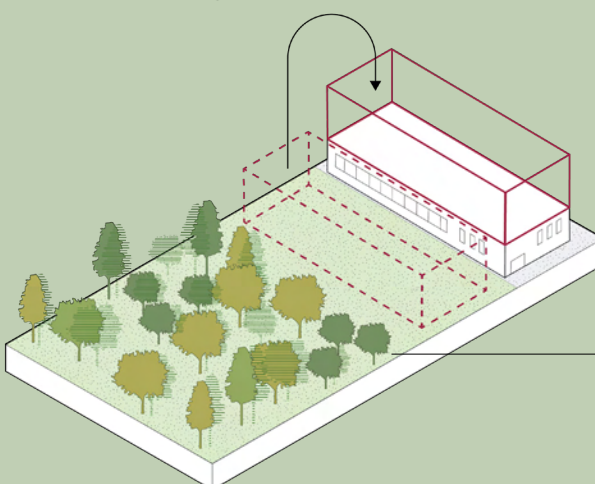


Connessione delle aree verdi e agricole intercluse grazie alla costruzione di corridoi ecologici di biodiversità.

8.
**Fitodepurazione nelle
zone agricole**

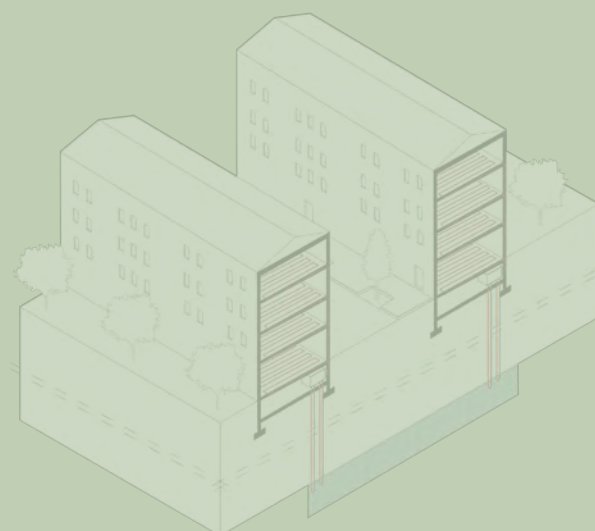


9.
**Densificazione in
altezza e nuove
aree verdi**

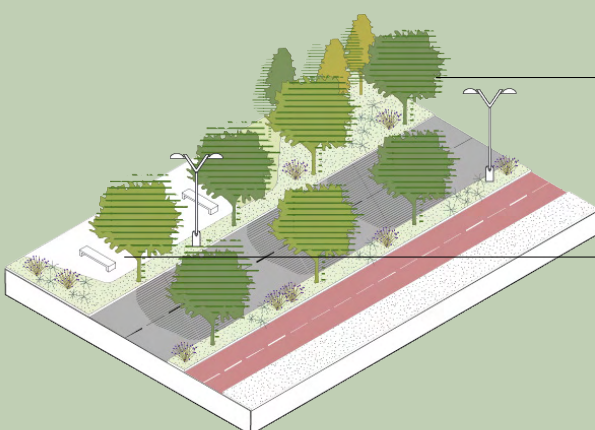


Riduzione della superficie coperta attraverso una densificazione in altezza degli edifici, soprattutto nelle aree produttive/terziario con relativo aumento delle superfici permeabili e a verde.

10.
**Utilizzo acqua di falda
ad uso energetico**



11.
Connessioni verdi



Fasce di forestazione lineare lungo gli assi stradali e nei tessuti altamente urbanizzati con funzione di mitigazione e contrasto all'inquinamento.

Aumento della qualità urbana attraverso la creazione di aree verdi e spazi pubblici lungo i corridoi verdi.

1. PARCO URBANO



I Numeri del progetto

13 ha superficie dell'area di intervento

11 ha di superficie filtrante

15.000 m² di coperture arboree

90% dell'area è permeabile

12% dell'area è coperta da alberi

7.000 m² di superficie coperta da edifici

5% area è coperta da edifici

18.000 m² di superficie impermeabile

14% dell'area ha un suolo impermeabile

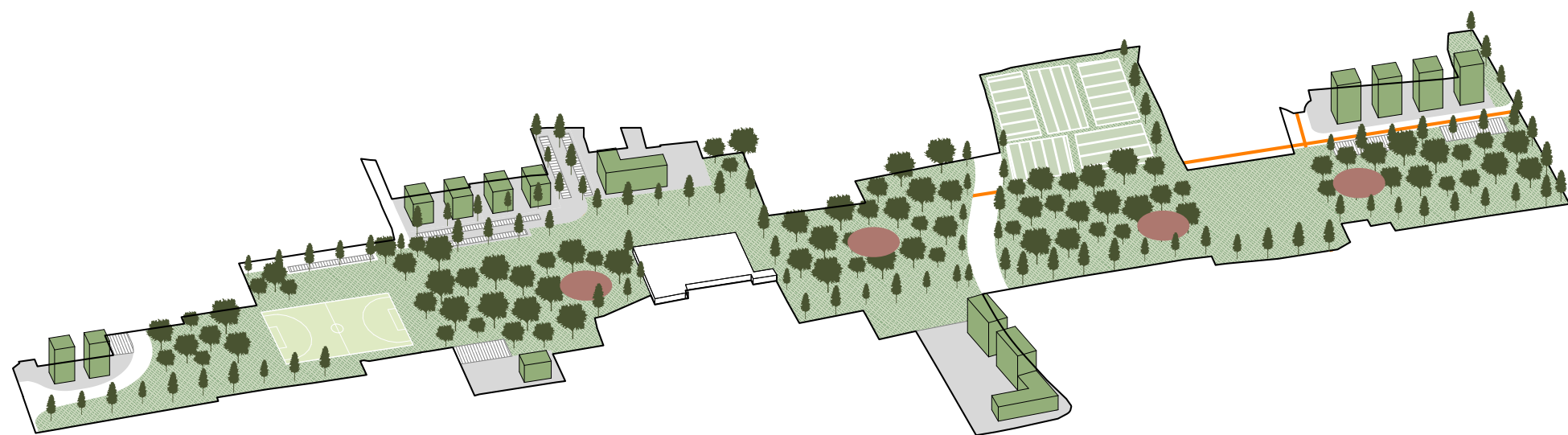
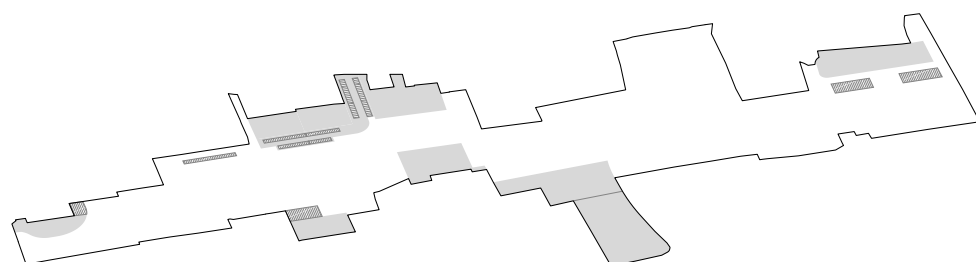
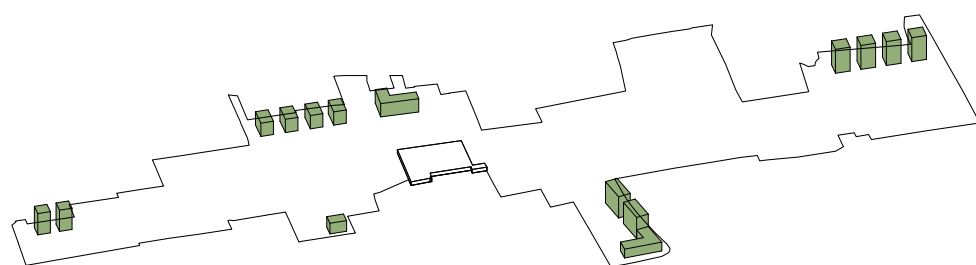
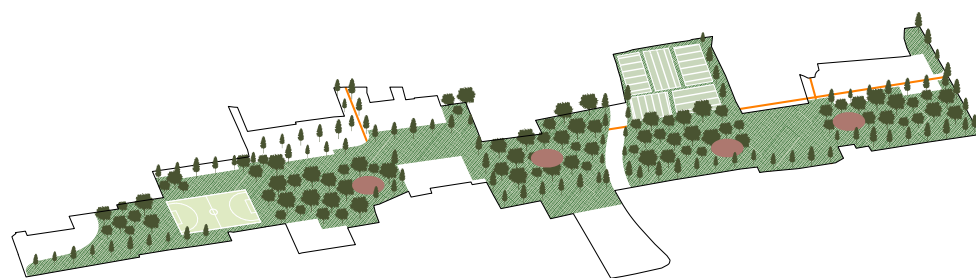
+8% di coperture arboree

+5 Km di filari alberati

+4.000 nuovi alberi piantumati

+8.000 m² di tetti e facciate verdi

- 2.000 t di CO₂ all'anno



1. PARCO URBANO





2. PARCO AGRICOLO

Ingresso alla città



I Numeri dello stato di fatto

67 ha superficie dell'area di intervento

50 ha di superficie filtrante

5 ha di coperture arboree

75% dell'area è permeabile

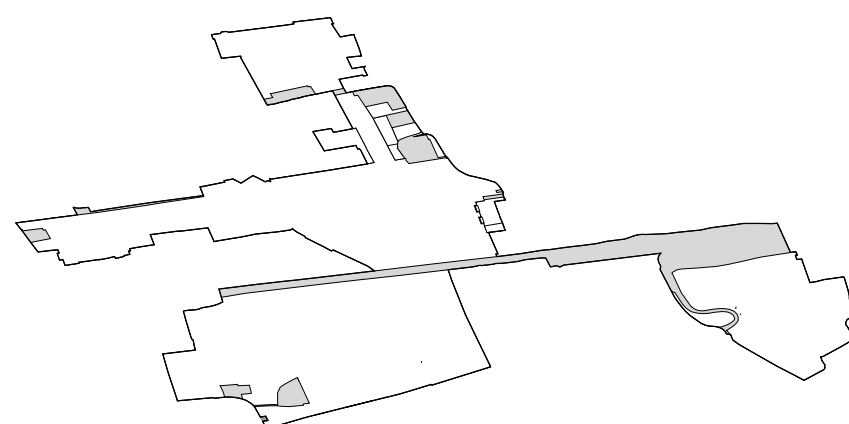
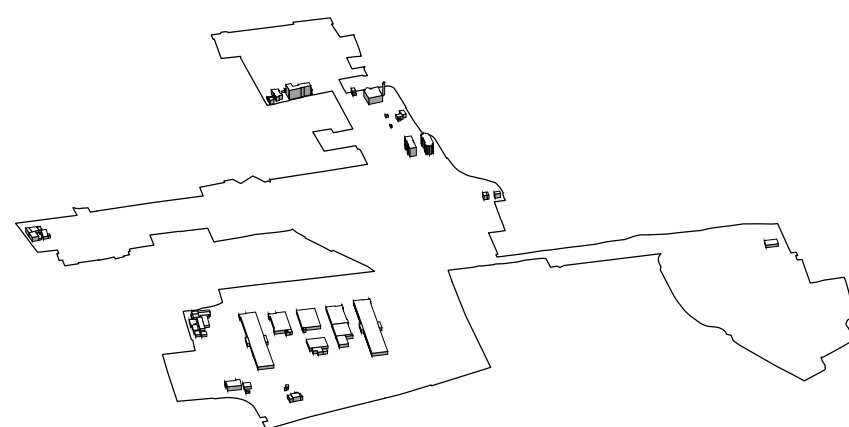
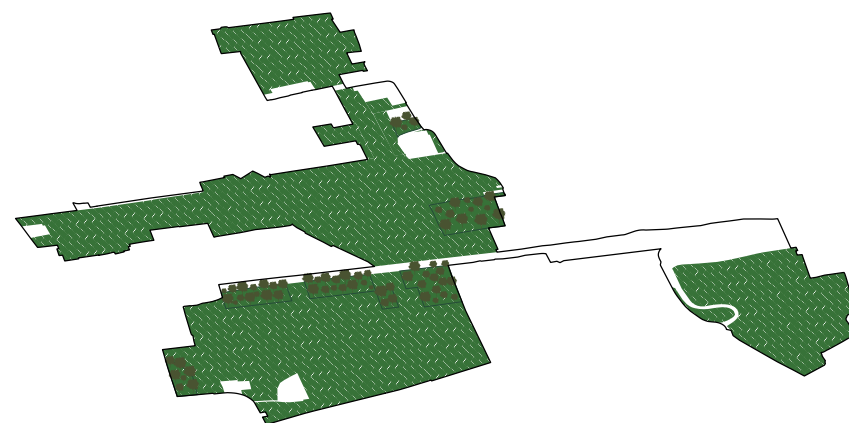
7% dell'area è coperta da alberi

3 ha di superficie coperta da edifici

4% area è coperta da edifici

17 ha di superficie impermeabile

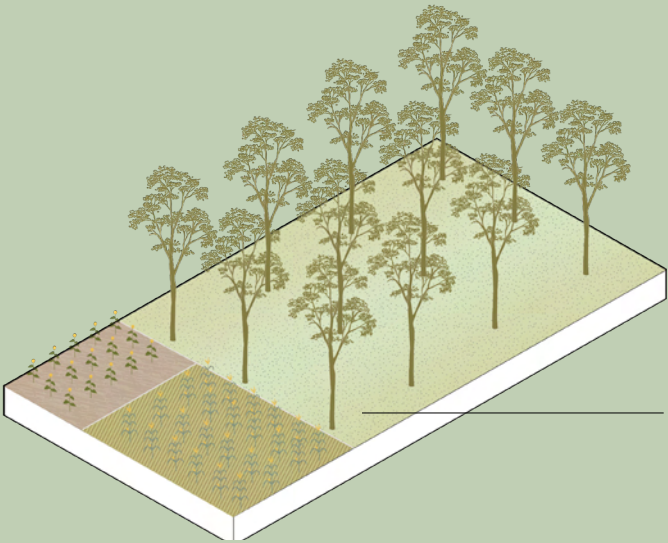
25% dell'area ha un suolo impermeabile



2. PARCO AGRICOLO

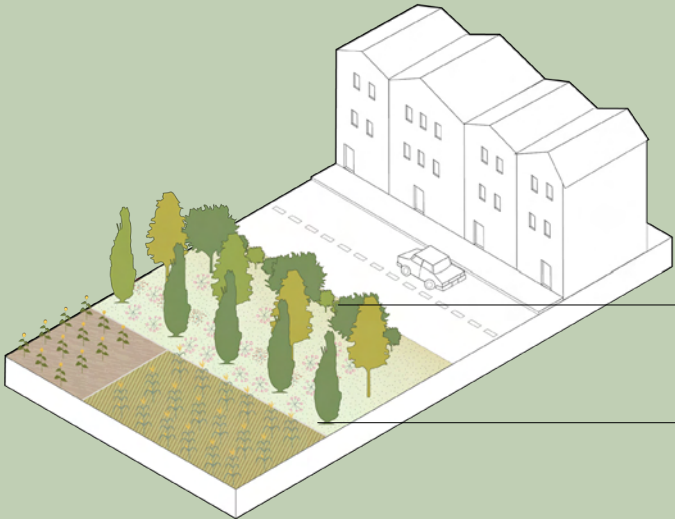
Abaco delle azioni

**1.
Bosco Produttivo**



Il bosco produttivo contribuisce allo sviluppo di un' economia circolare.

**2.
Area di protezione agro-ambientale**



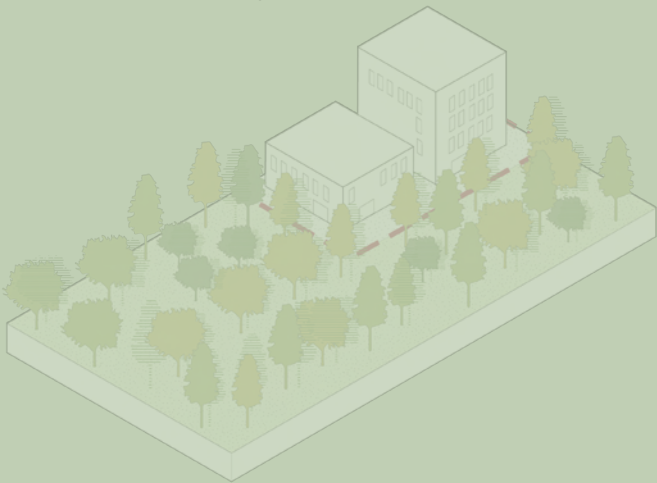
Creazione di una fascia di protezione agro-ambientale che definisca i confini delle aree agricole dalle aree urbane.

La forestazione dei confini agricoli attraverso filari di alberi e siepi può contribuire all'abbassamento dell'effetto "isola di calore" senza ridurre la produttività del raccolto.

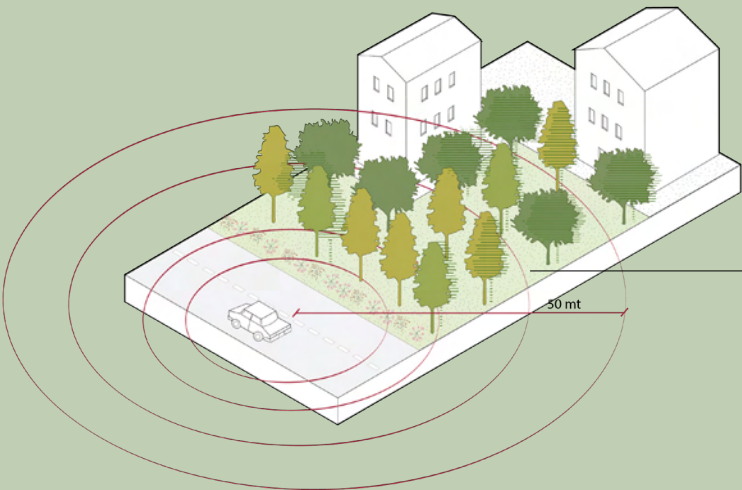
**3.
Demineralizzazione dei suoli**



**4.
Compensazione per nuove edificazioni**

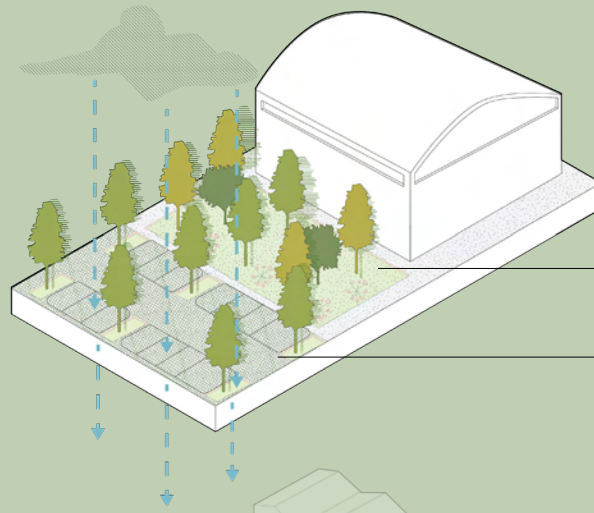


**5.
Mitigazione delle Infrastrutture**



Riduzione dell'inquinamento acustico generato dalle infrastrutture stradali e ferroviarie attraverso una fascia ambientale di protezione.

**6.
Compensazione
idraulica**



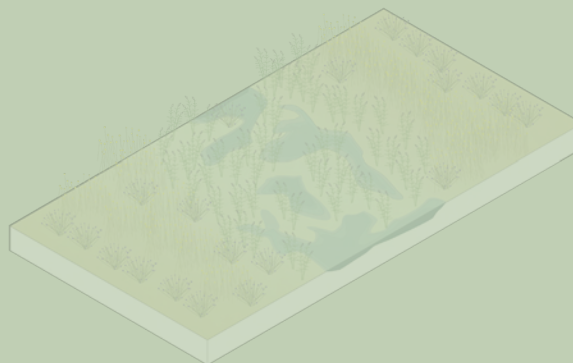
Demineralizzare le aree attraverso l'utilizzo di alberi e arbusti.

Rendere le aree permeabili, incluse le aree adibite a parcheggio, al fine di garantire il deflusso delle acque e ridurre il rischio di ruscellamento urbano.

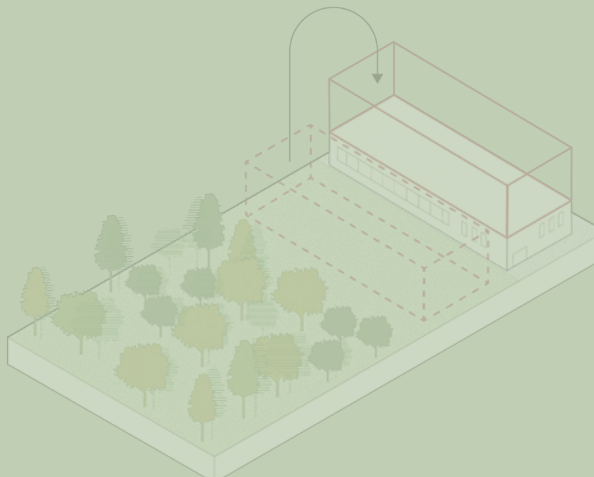
**7.
Corridoio Ecologico**



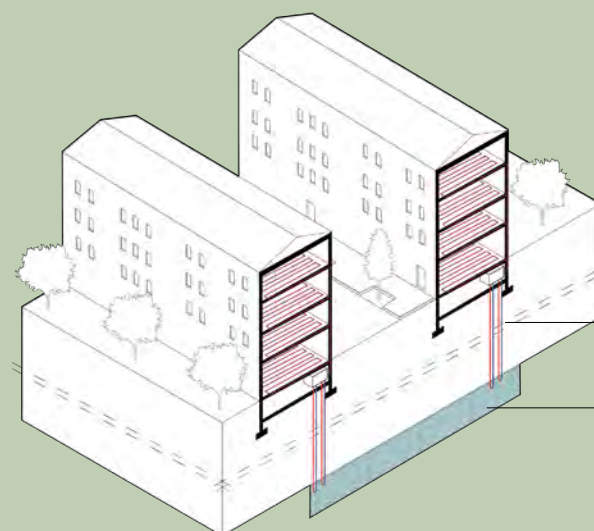
**8.
Fitodepurazione nelle
zone agricole**



**9.
Densificazione in
altezza e nuove
aree verdi**



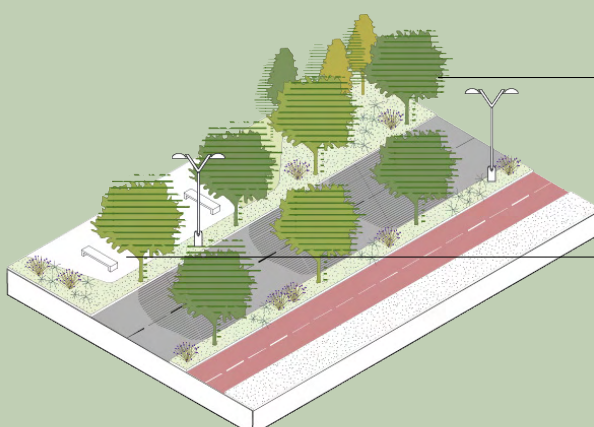
**10.
Utilizzo acqua di falda
ad uso energetico**



Pompa di Calore con sonde geotermiche.

Acqua di falda.

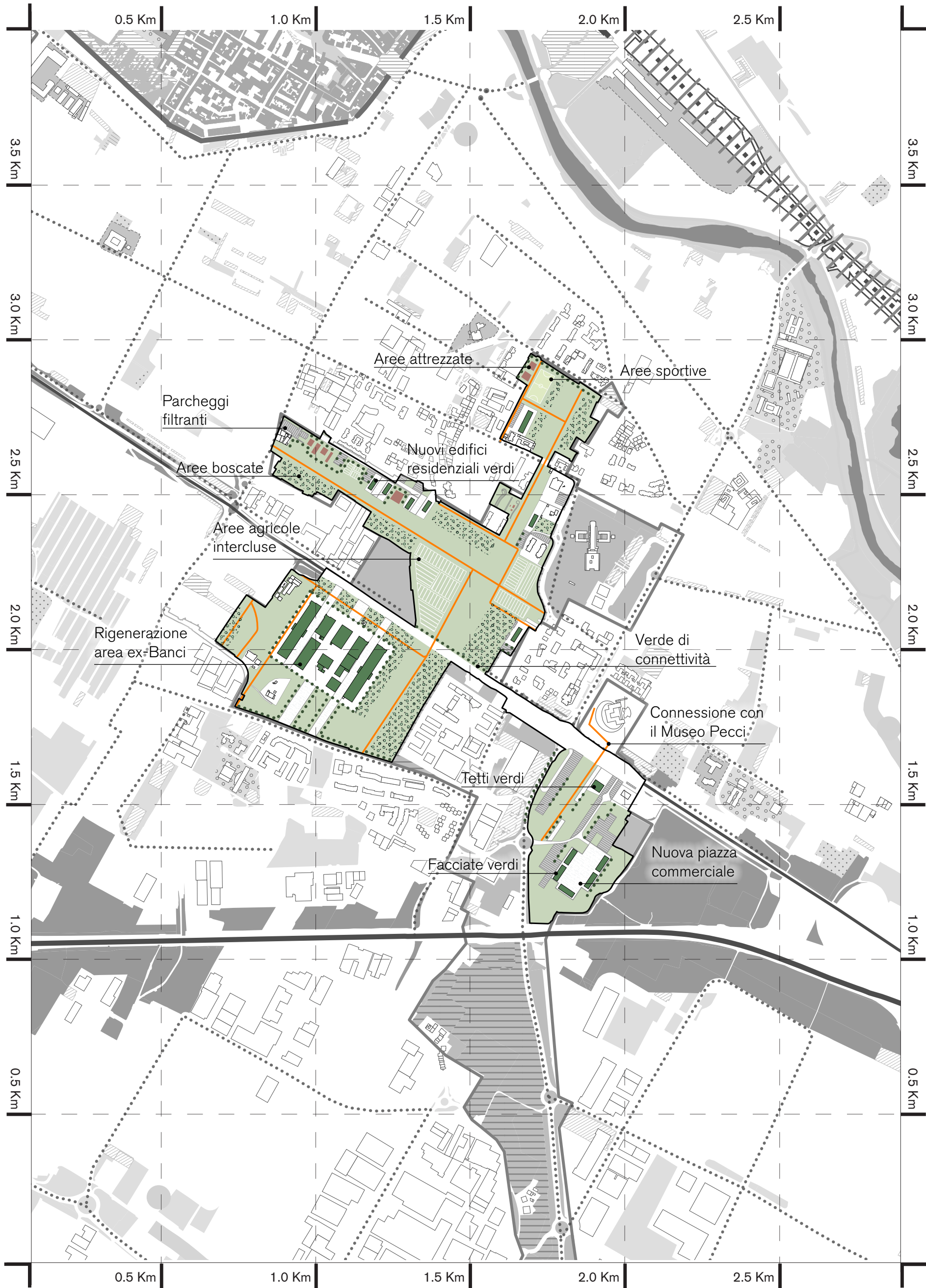
**11.
Connessioni verdi**



Fasce di forestazione lineare lungo gli assi stradali e nei tessuti altamente urbanizzati con funzione di mitigazione e contrasto all'inquinamento.

Aumento della qualità urbana attraverso la creazione di aree verdi e spazi pubblici lungo i corridoi verdi.

2. PARCO AGRICOLO



I Numeri del progetto

67 ha superficie dell'area di intervento

38 ha di superficie filtrante

10 ha di coperture arboree

56% dell'area è permeabile

15% dell'area è coperta da alberi

4 ha di superficie coperta da edifici

6% area è coperta da edifici

29 ha di superficie impermeabile

44% dell'area ha un suolo impermeabile

+8% di coperture arboree

+10 Km di filari alberati

+32.000 nuovi alberi piantumati

+12.000 m² di tetti e facciate verdi

- 13.000 t di CO₂ all'anno



2. PARCO AGRICOLO





3. PARCO ECO-INDUSTRIALE

Macrolotto 1



I Numeri dello stato di fatto

210 ha superficie dell'area di intervento

27 ha di superficie filtrante

1 ha di coperture arboree

12% dell'area è permeabile

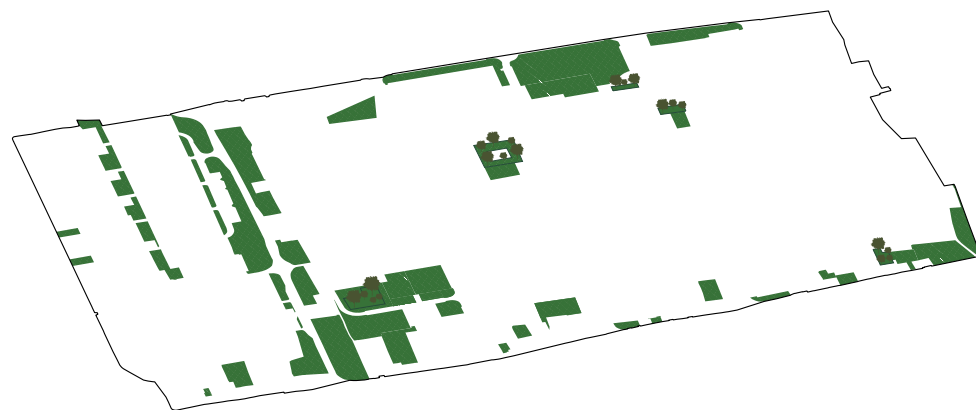
0,5% dell'area è coperta da alberi

100 ha di superficie coperta da edifici

48% area è coperta da edifici

183 ha di superficie impermeabile

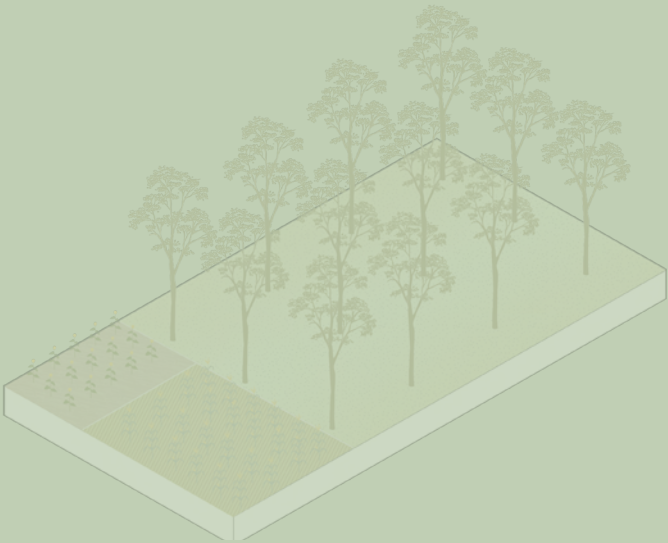
88% dell'area ha un suolo impermeabile



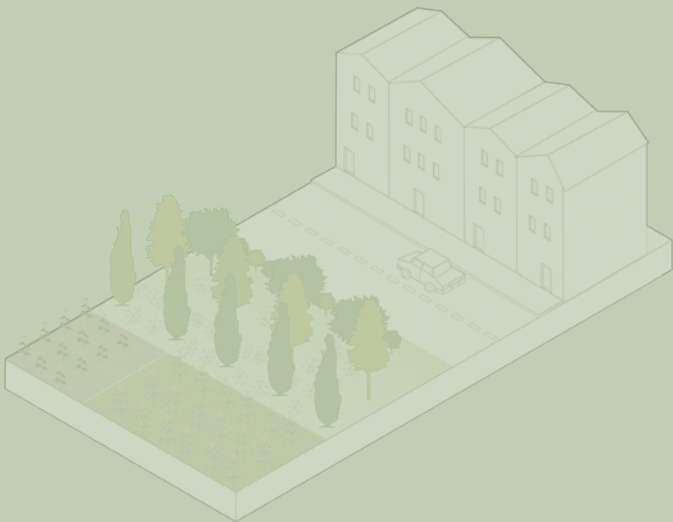
3. PARCO ECO-INDUSTRIALE

Abaco delle azioni

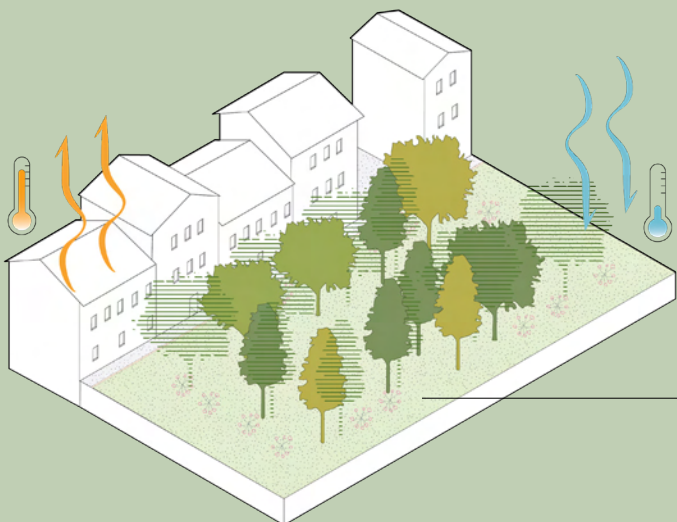
1.
Bosco Produttivo



2.
Area di protezione
agro-ambientale

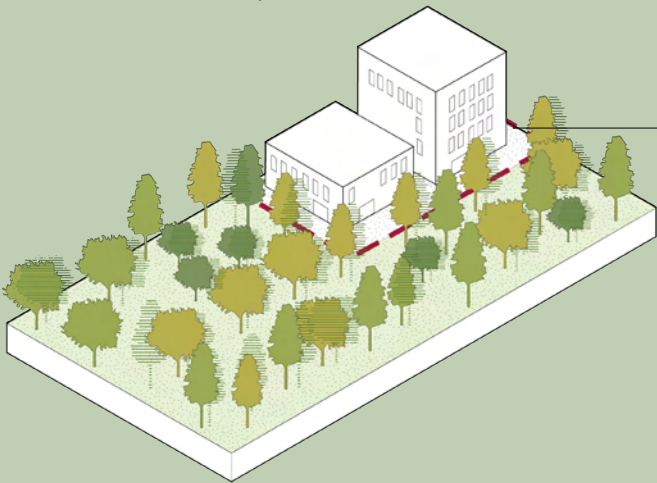


3.
Demineralizzazione
dei suoli



La demineralizzazione dei suoli consente un abbassamento significativo dell'effetto "isola di calore". Le aree verdi consentono un abbassamento delle temperature nelle aree circostanti di 2/4° C.

4.
Compensazione
per nuove edificazioni

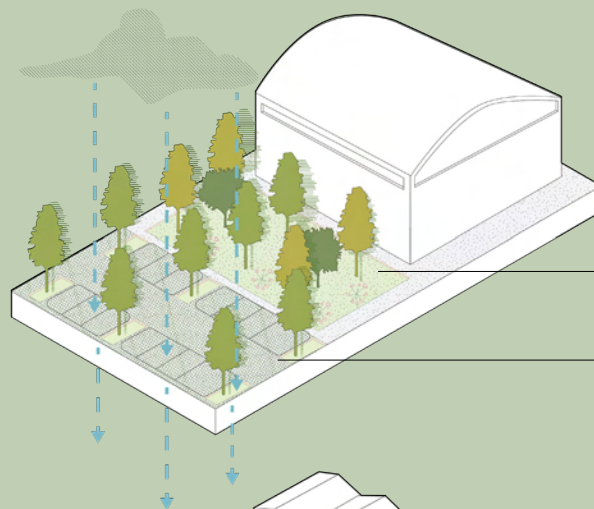


Le nuove edificazioni prevedono una compensazione del suolo edificato con aree verdi.

5.
Mitigazione
delle Infrastrutture



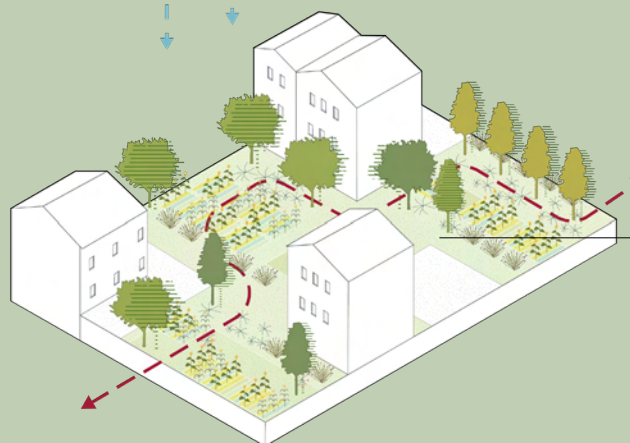
**6.
Compensazione
idraulica**



Demineralizzare le aree attraverso l'utilizzo di alberi e arbusti.

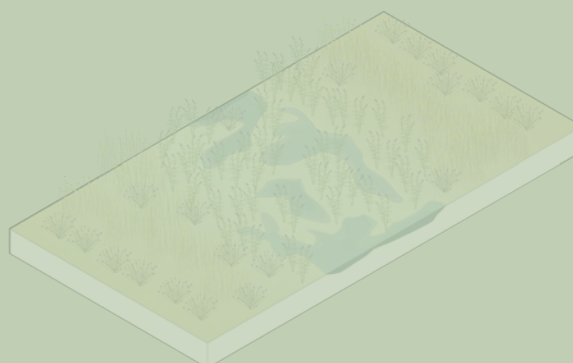
Rendere le aree permeabili, incluse le aree adibite a parcheggio, al fine di garantire il deflusso delle acque e ridurre il rischio di ruscellamento urbano.

**7.
Corridoio Ecologico**

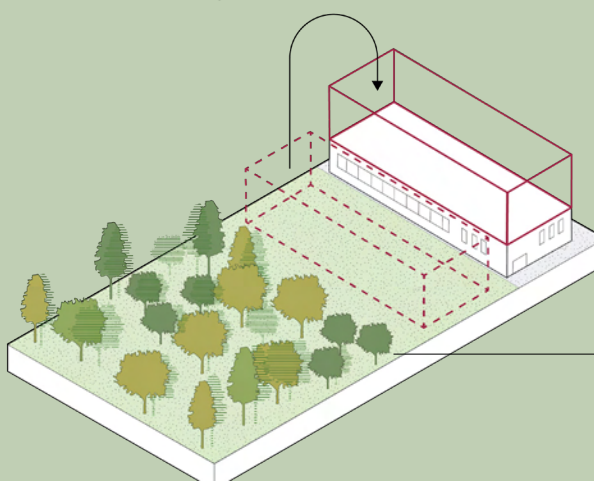


Connessione delle aree verdi e agricole intercluse grazie alla costruzione di corridoi ecologici di biodiversità.

**8.
Fitodepurazione nelle
zone agricole**

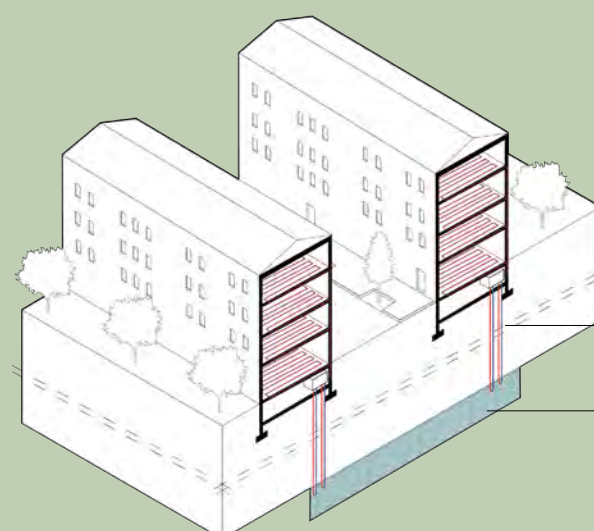


**9.
Densificazione in
altezza e nuove
aree verdi**



Riduzione della superficie coperta attraverso una densificazione in altezza degli edifici, soprattutto nelle aree produttive/terziario con relativo aumento delle superfici permeabili e a verde.

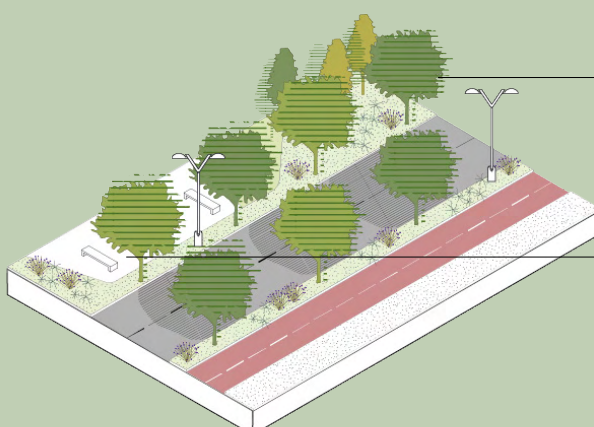
**10.
Utilizzo acqua di falda
ad uso energetico**



Pompa di Calore con sonde geotermiche.

Acqua di falda.

**11.
Connessioni verdi**



Fasce di forestazione lineare lungo gli assi stradali e nei tessuti altamente urbanizzati con funzione di mitigazione e contrasto all'inquinamento.

Aumento della qualità urbana attraverso la creazione di aree verdi e spazi pubblici lungo i corridoi verdi.

3. PARCO ECO-INDUSTRIALE



I Numeri del progetto

210 ha superficie dell'area di intervento

66 ha di superficie filtrante

16 ha di coperture arboree

32% dell'area è permeabile

8% dell'area è coperta da alberi

68 ha di superficie coperta da edifici

32% area è coperta da edifici

144 ha di superficie impermeabile

68% dell'area ha un suolo impermeabile

+ 20% di superfici filtranti

+7,5% di coperture arboree

+25 Km di filari alberati

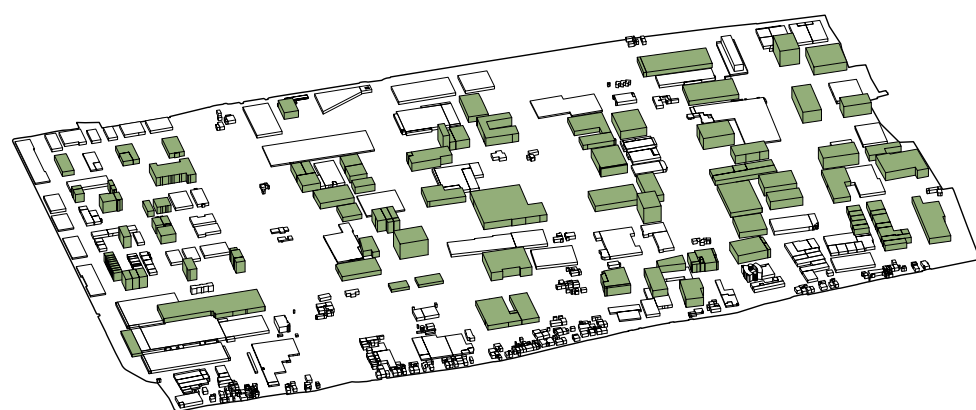
+35.000 nuovi alberi piantumati

+30 ha di tetti e facciate verdi

-20% di superficie impermeabile

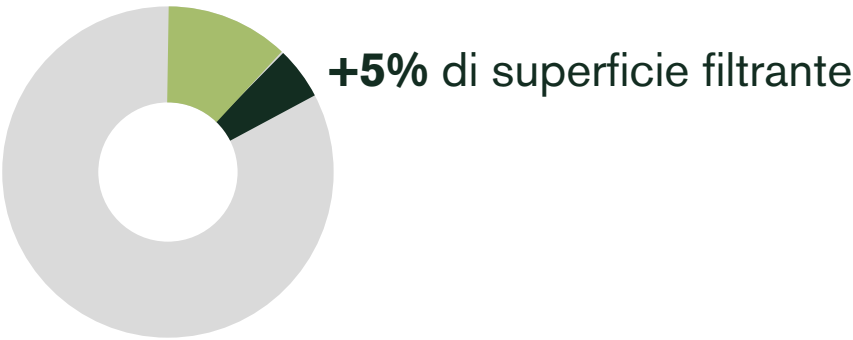
+67 ha di superfici demineralizzate

- 14.000 t di CO2 all'anno



3. PARCO ECO-INDUSTRIALE

Fase I



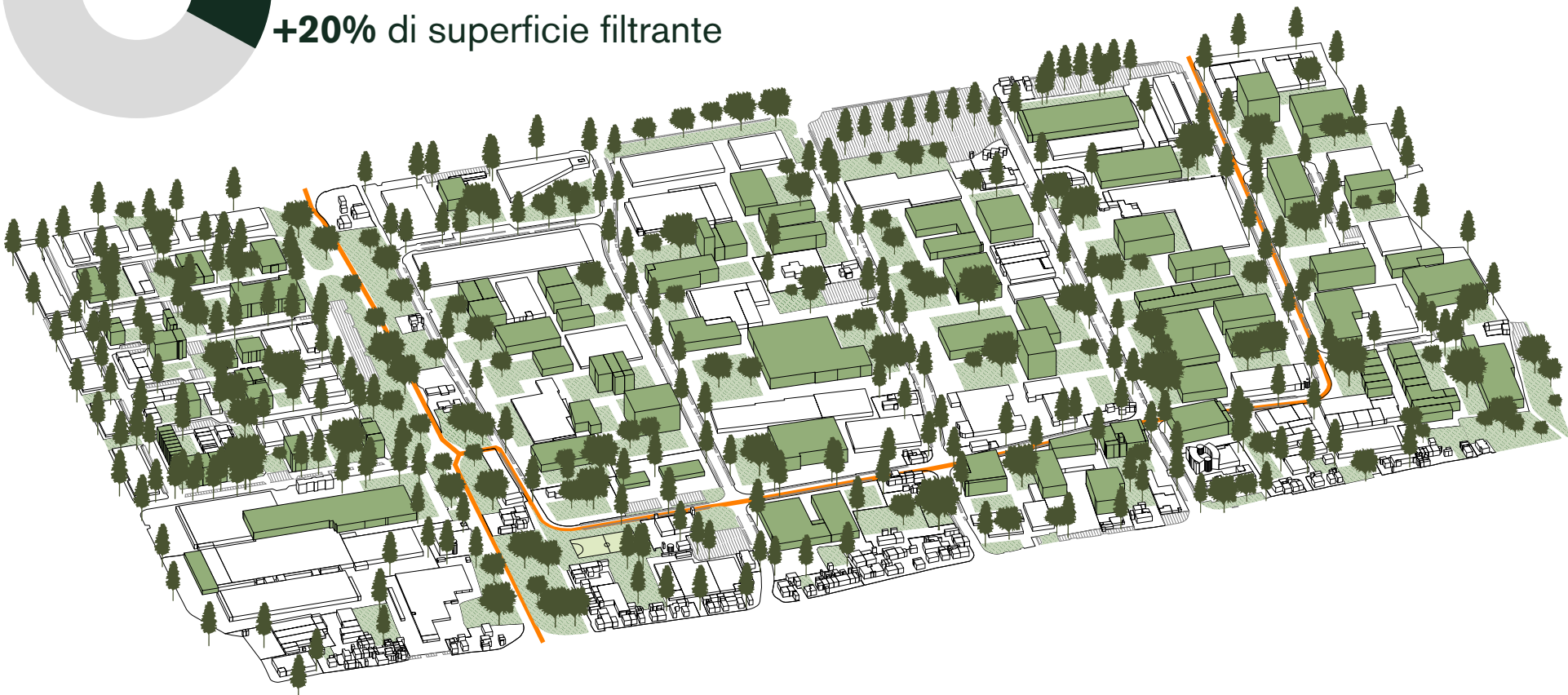
Fase II



Fase III



Fase IV



3. PARCO ECO-INDUSTRIALE





An aerial photograph of a historic Italian city, likely Florence, showing a dense cluster of buildings with terracotta roofs. A river, the Arno, flows through the city, and mountains are visible in the background under a clear blue sky.

ALLEGATO ALL'ACTION PLAN

STIMA DEI BENEFICI ECONOMICI E AMBIENTALI

METODOLOGIA

Per la valutazione dei benefici del verde nelle aree di intervento sono stati utilizzati i numeri di progetto forniti dall'Action Plan per le tre aree: Parco Urbano (San Paolo), Parco Agriurbano (Ingresso città) e Parco Eco-industriale (Macrolotto Uno).





Sono stati utilizzati i software i-Tree Planting e iTree Design per fare una stima dei benefici futuri.

E' stato ipotizzato che al momento della messa a dimora gli alberi abbiano un fusto di 10 cm di diametro, e le specie utilizzate ai fini del calcolo sono state ripartite tra quelle proposte nell'abaco, e sono stati inseriti dei dati di andamento climatico compatibili a quelli di Prato.

I progetti pilota di forestazione urbana per le aree oggetto di studio (Parco Urbano: area di San Paolo; Parco Agriurbano: area ingresso città e Parco Eco-Industriale: area Macrolotto uno), prevedono un incremento delle superfici coperte da alberi compreso tra il 6% e il 9%.

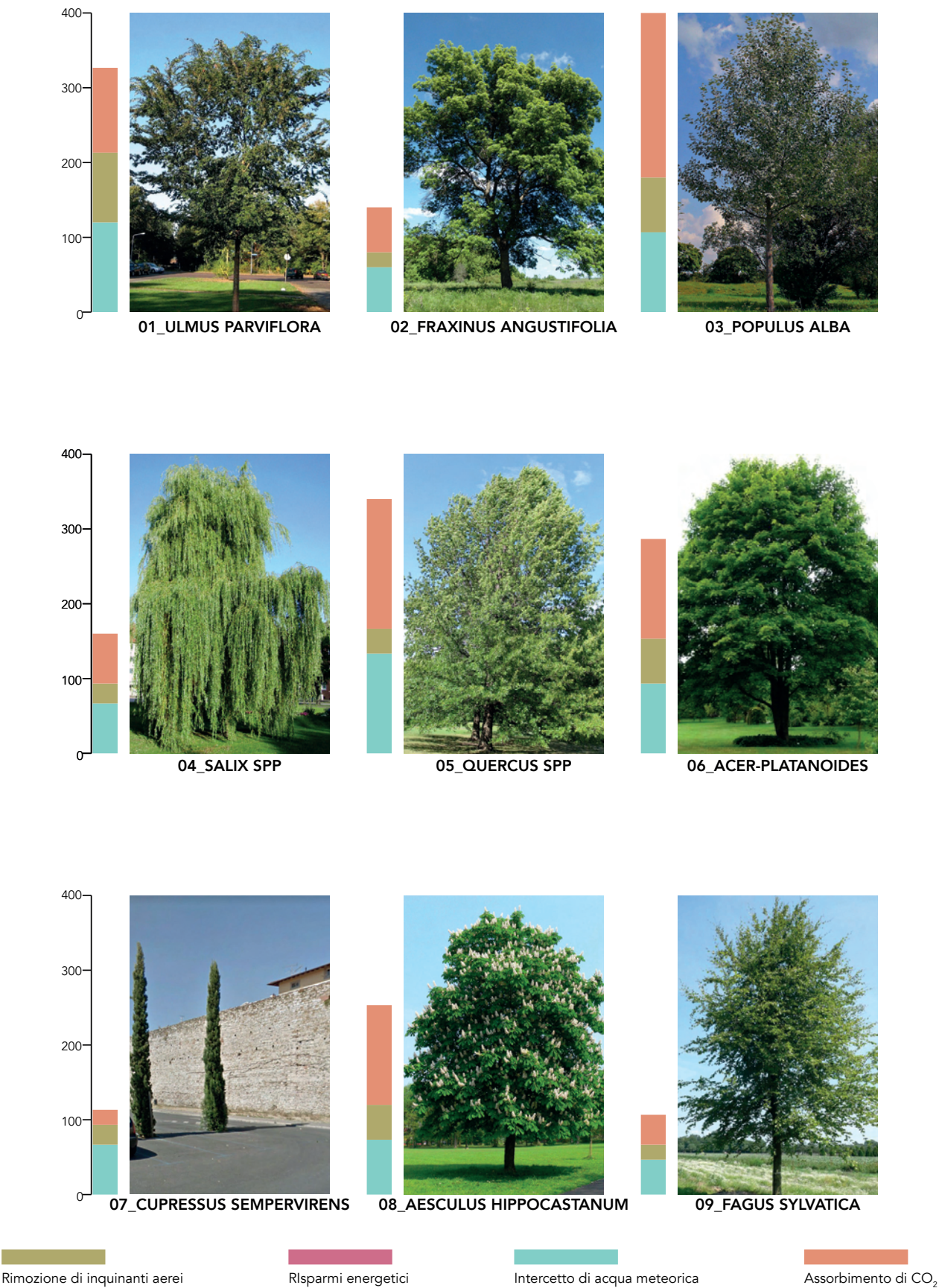
Per quanto riguarda la disposizione degli alberi sulle aree di progetto si sono distinte tre classi: gli alberi disposti a filare, quelli dei boschi verticali e quelli raggruppati in aree verdi.

I benefici economici che si avranno grazie alla presenza di questi nuovi alberi, dipenderanno anche dal loro posizionamento rispetto agli edifici.

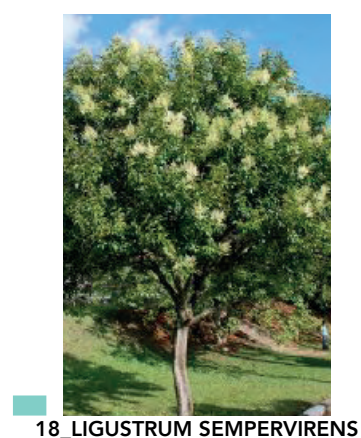
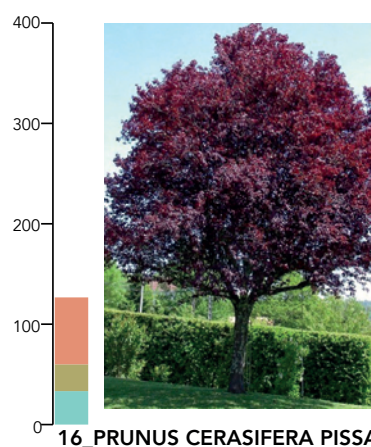
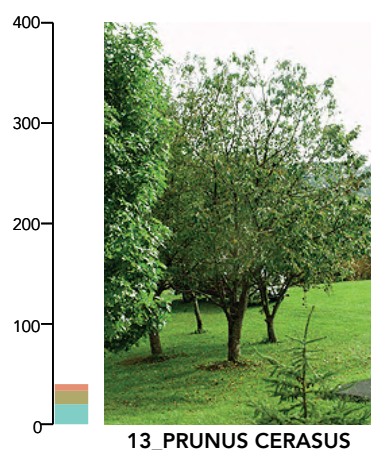
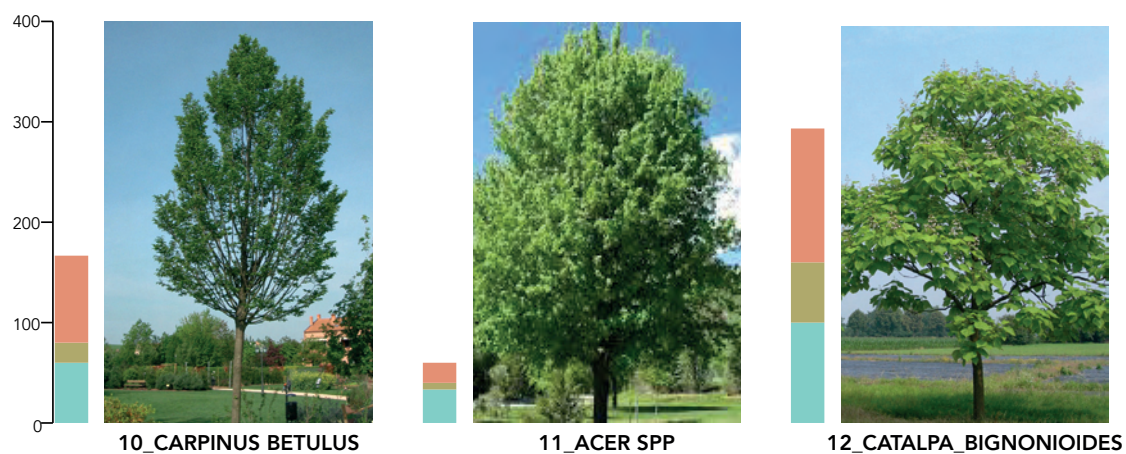
A titolo di esempio si riporta la comparazione tra 10 alberi posti in prossimità di un edificio, e 10 alberi messi a dimora in un parco. Nel primo caso si può osservare come l'effetto raffrescante durante il periodo primaverile-estivo comporti un importante risparmio economico dovuto da una parte al minor utilizzo di condizionatori, e dall'altra alla conseguente minor emissione di CO2.

Per le tre aree i benefici sono stati stimati sui primi 20 anni dall'attuazione del piano, e per la sola area del Macrolotto è stata fatta un'ipotesi di attuazione scalare, con 4 fasi di attuazione a 5, 10, 15 e 20 anni, ed il calcolo dei future benefici è stato esteso a 40 anni.

BENEFICI DEGLI ALBERI SELEZIONATI PER L'ACTION PLAN

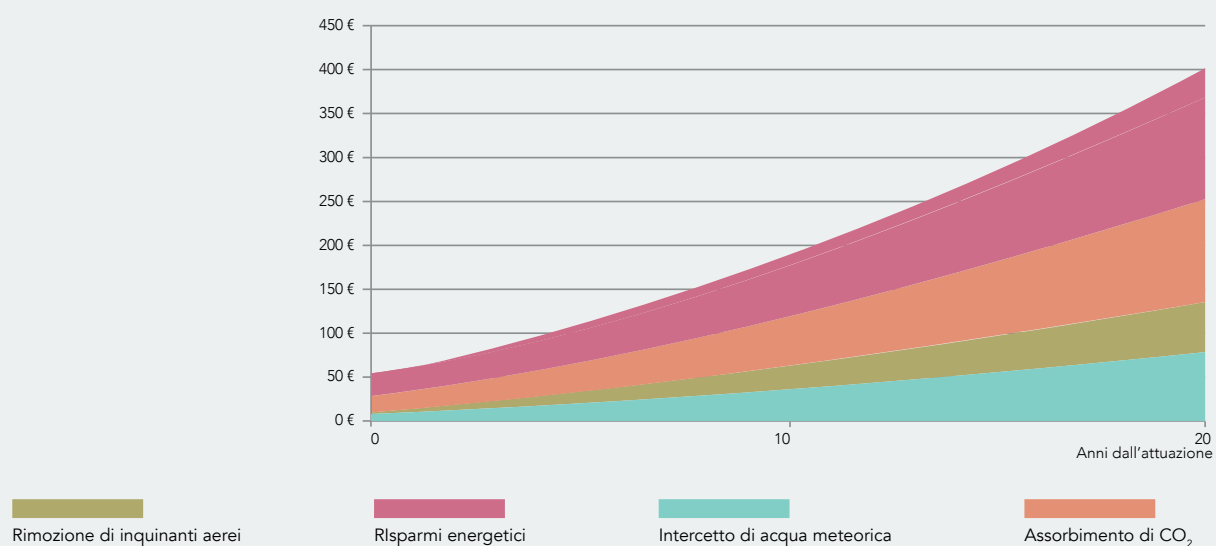


BENEFICI DEGLI ALBERI SELEZIONATI PER L'ACTION PLAN

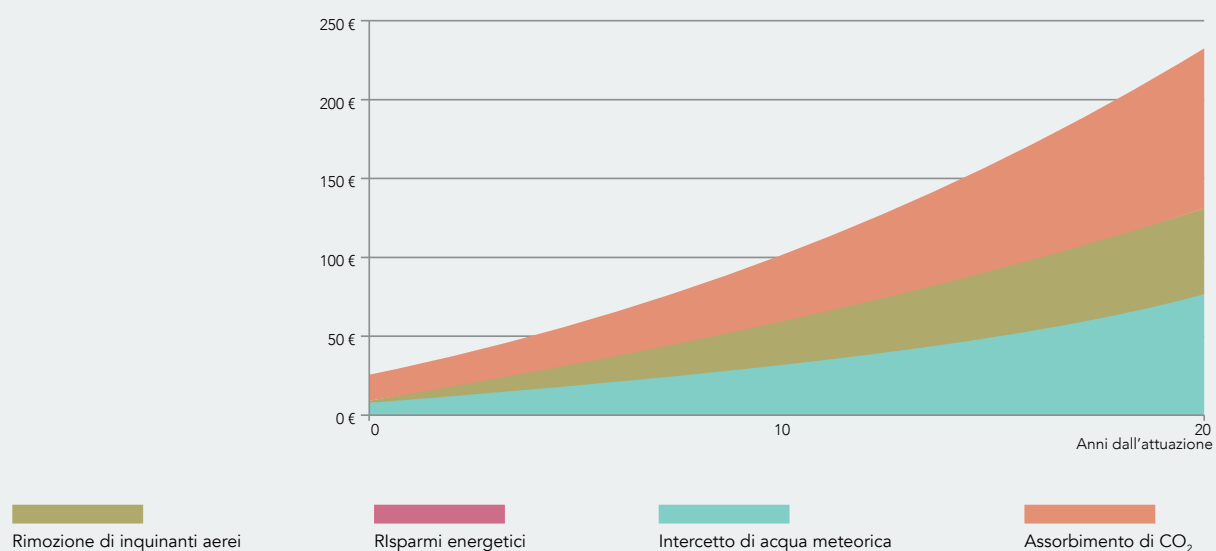


STIMA DEI BENEFICI GENERATI DA 10 ALBERI IN AMBITO URBANO

ALBERI IN PROSSIMITÀ DI EDIFICI RESIDENZIALI




ALBERI NON IN PROSSIMITÀ DI EDIFICI RESIDENZIALI



BENEFICI ECONOMICI DELL'ACTION PLAN | 2018 - 2038



 Rimozione di inquinanti aerei

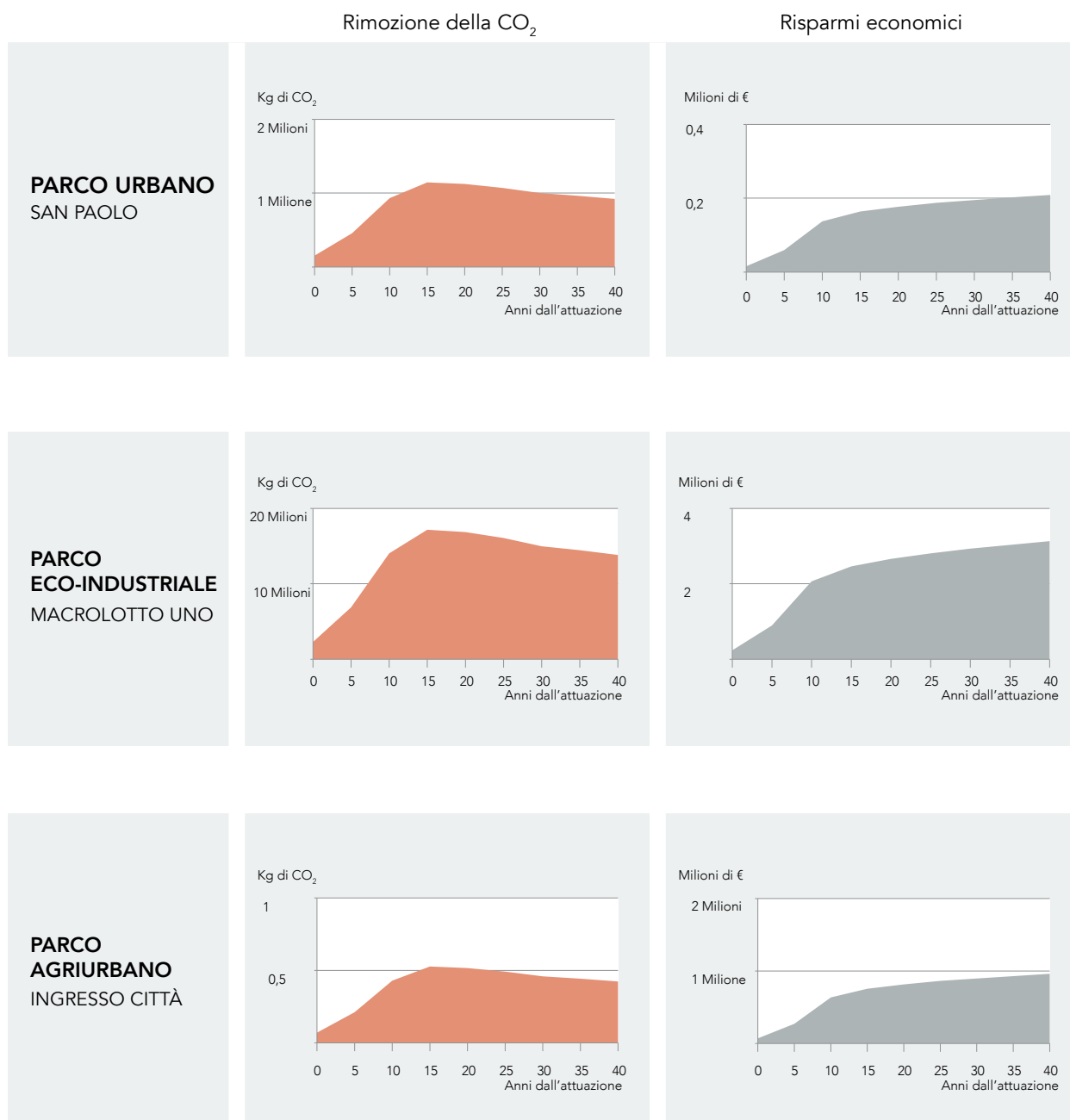
 Risparmi energetici

 Intercetto di acqua meteorica

 Assorbimento di CO₂

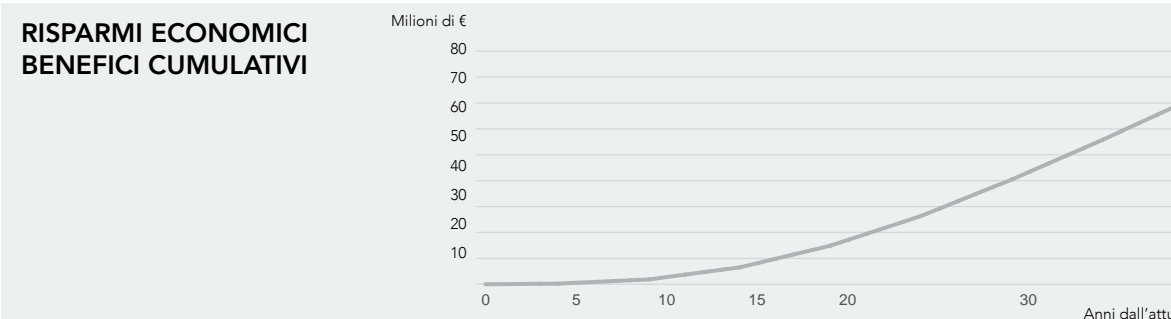
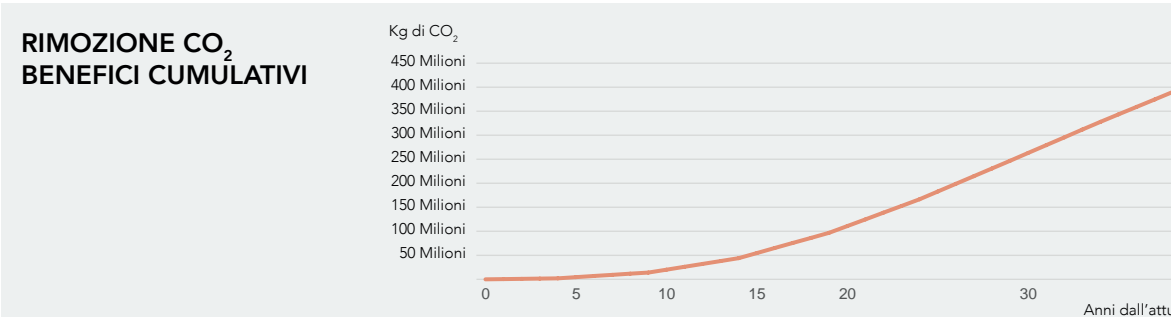
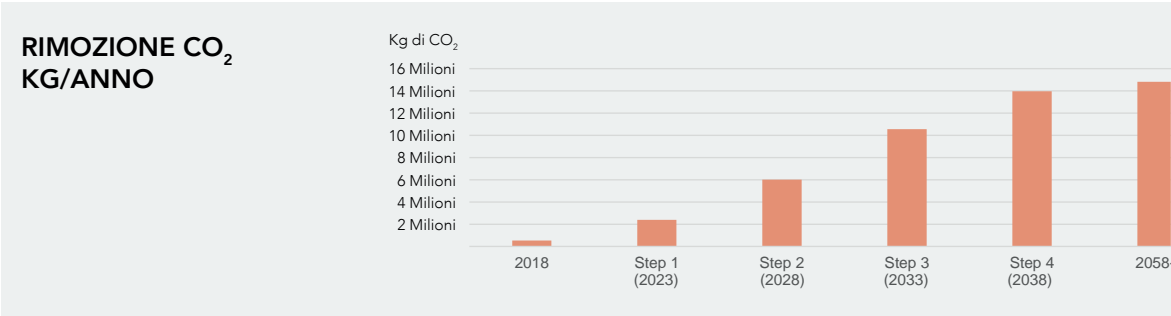
BENEFICI DELL'ACTION PLAN | 2018 - 2038

RIMOZIONE DELLA CO₂ E RISPARMI ECONOMICI PER ANNO PER AREA



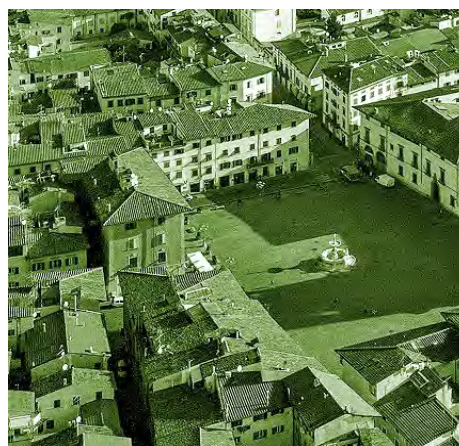
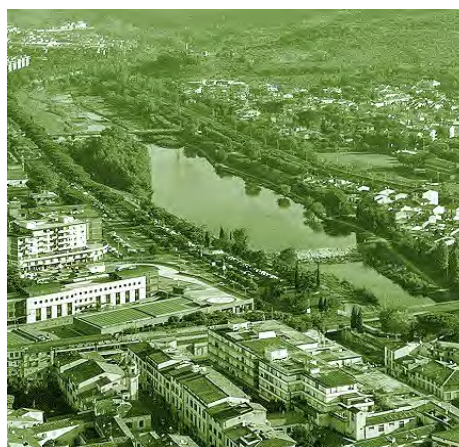
ATTUAZIONE SCALARE DELL' ACTION PLAN

PARCO ECO-INDUSTRIALE | MACROLOTTO UNO





NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE



Sindaco

Matteo Biffoni

Assessore all'Urbanistica

Valerio Barberis

Garante per l'Informazione e Partecipazione

Laura Zacchini

Progettista e Responsabile del Procedimento

Francesco Caporaso - Dirigente

Coordinamento Tecnico Scientifico

Pamela Bracciotti

Collaborazione alla Progettazione e Coordinamento Tecnico Scientifico

Antonella Perretta

Gruppo di Progettazione

Silvia Balli — Responsabile
Cinzia Bartolozzi, Aida Montagner,
Sara Gabbanini, Alessio Capecci
Chiara Bottai

Contributi Specifici

Disciplina Insediamenti

Daniele Buzzegoli, Chiara Nostrato,
Valentina Ianni

Paesaggio

Catia Lenzi

Rete Ecologica

NEMO Srl

Forestazione Urbana

Stefano Boeri Architetti, Stefano Mancuso

Geologia, Idrogeologia e Sismica

Alberto Tomei

Idraulica

David Malossi

Perequazione

Stefano Stanghellini

Aspetti giuridici

Enrico Amante

Elaborato di Rischio Incidente Rilevante

Simone Pagni

Cartografia

Martina Angeletti, Francesca Furter

Elaborati grafici di sintesi

Cosimo Balestri

Archeologia

David Manetti

Database Geografico

LDP Progetti GIS srl

Valutazione Ambientale Strategica

Luca Gardone - Gardone Associati

Fondazione CMCC, Georisk Engineering, Valeria Pellegrini

Processo Partecipativo e Comunicativo

SocioLab, Image, ControRadio

Hanno Collaborato

Servizio Urbanistica

Alessandro Pazzagli - PEBA

Luca Piantini, Salvatore Torre, Rossella De Masi

Sonia Leone, Gianfranco D'Alessandro, Stefano Tonelli

Staff Amministrativo

Unità di Staff - Segreteria Assessorato

Patrizia Doni

Gabinetto del Sindaco e Patrimonio Comunale

Massimo Nutini, Francesco Fedi, Maria Candia Moscardi

Unità di Staff Statistica

Sandra Belluomini, Sandra Carmagnini

Servizio Edilizia Pubblica

Diletta Moscardi

Servizio Mobilità e Infrastrutture

Rossano Rocchi, Gerarda Del Reno, Daniela Pellegrini

Alessandro Adilardi, Edoardo Bardazzi

Servizio Governo Del Territorio

Riccardo Pecorario, Basilio Palazzolo, Luciano Nardi

Unità di Staff Comunicazione e Partecipazione

Oretta Giunti, Teresa Di Giorgio

Servizio Sistema Informativo

Alessandro Radaelli, Alessandro Bandini, Federico Nieri.

Francesco Pacini, Mattia Gennari

Unità Rete Civica

Claudia Giorgetti, Vanessa Postiferi, Valentina Del Sapio, Valentino Bianco

Indice generale

Titolo I – Norme generali.....	1
Art. 1 Obiettivi e coerenze esterne.....	1
Art. 2 Elaborati del Piano Operativo e rapporti con ulteriore disciplina regolamentare.....	1
Art. 3 Rapporti con il Piano Strutturale.....	2
Art. 4 Strumenti di attuazione.....	2
Titolo II - Articolazioni e classificazioni del territorio.....	3
Capo I – Articolazione, classificazioni e definizioni del territorio urbanizzato.....	3
Art. 5 Articolazione generale della disciplina di gestione del territorio urbanizzato.....	3
Art. 6 Il paesaggio urbano: classificazione.....	3
Art. 7 Il paesaggio urbano: definizioni.....	3
Capo II - Articolazione, classificazioni e definizioni del territorio rurale.....	6
Art. 8 Articolazione generale della disciplina di gestione del territorio rurale.....	6
Art. 9 Il paesaggio rurale: classificazione.....	6
Art. 10 Il paesaggio rurale: definizioni.....	7
Titolo III – Fattibilità Geologica, Idraulica, Sismica e Ambientale.....	9
Capo I - Prevenzione del rischio geologico, idraulico e sismico.....	9
Art. 11 Condizioni di fattibilità.....	9
Art. 12 Fattibilità geologica (Fg).....	11
Art. 13 Fattibilità idraulica (Fi).....	12
Art. 14 Fattibilità sismica (Fs).....	14
Art. 15 Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI).....	15
Art. 16 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).....	15
Capo II – Indirizzi per la tutela e la valorizzazione delle risorse ambientali.....	15
Art. 17 Disposizioni generali.....	15
Art. 18 Fasce di rispetto e tutela dei corsi d'acqua.....	16
Art. 19 Interventi su suolo e sottosuolo e sui corsi d'acqua.....	16
Art. 20 Salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.....	18
Art. 21 Aree per opere di regimazione idraulica.....	19
Art. 22 Piani di risanamento idraulico.....	19
Art. 23 Miglioramento e valorizzazione delle risorse ambientali: condizioni alle trasformazioni. .	19
Titolo IV – Promozione della Qualità territoriale.....	31

Capo I – Disciplina delle attrezzature e dei servizi di interesse generale.....	31
Art. 24 Norme generali.....	31
Art. 25 Dotazioni minime per gli standard urbanistici.....	33
Art. 26 Monetizzazioni.....	33
Art. 27 Aree per l’istruzione (AI).....	35
Art. 28 Attrezzature di interesse collettivo (AC).....	35
Art. 29 Servizi sociali ed assistenziali ACa – Residenze Sanitarie Assistite.....	36
Art. 30 Servizi religiosi (ACr).....	37
Art. 31 Edilizia Residenziale Pubblica (ACe) e Sociale.....	37
Art. 32 Aree per lo stoccaggio e il trattamento dei rifiuti (ACtr).....	38
Art. 33 Aree per servizi cimiteriali (Acim).....	39
Art. 34 Piazze e aree pedonali (APz).....	39
Art. 35 Parcheggi pubblici: generalità (APp).....	40
Art. 36 Parcheggi pubblici: tipologie.....	40
Art. 37 Area sosta camper (APc).....	41
Art. 37bis Area sosta tir (APt).....	42
Art. 38 Verde pubblico attrezzato e parchi (AVp).....	42
Art. 39 Impianti sportivi (AVs).....	44
Art. 40 Orti sociali e urbani (AVo).....	44
Capo II – Infrastrutture viarie e di trasporto.....	45
Art. 41 Aree per sedi stradali.....	45
Art. 42 Piste ciclabili e ciclovie.....	47
Art. 43 Aree e fasce di rispetto ferroviario.....	47
Art. 44 Impianti per la distribuzione carburanti (IC).....	48
Capo III – Disposizioni per la qualità in ambito urbano.....	48
Art. 45 Connessioni Urbane.....	48
Art. 46 Verde di connettività.....	48
Art. 47 Parcheggi privati nel territorio urbanizzato.....	49
Art. 48 Aree per la sosta di relazione per la destinazione d’uso commerciale.....	49
Art. 49 Verde privato a corredo degli edifici nel territorio urbanizzato.....	50
Art. 50 Piscine ed impianti sportivi ad uso pertinenziale privato.....	51
Art. 51 Spazi aperti con alto indice di naturalità (V1).....	51
Art. 52 Spazi aperti con medio indice di naturalità (V2).....	52
Art. 53 Spazi aperti con basso indice di naturalità (V3).....	53

Capo IV – Disposizioni per la qualità in ambito rurale.....	54
Art. 54 Connessioni rurali.....	54
Art. 55 Parcheggi e viabilità di accesso nel territorio rurale.....	54
Art. 56 Piscine ed impianti sportivi ad uso privato nel territorio rurale.....	54
Art. 57 Disposizioni per la qualità degli interventi nel territorio rurale.....	56
Art. 58 Recinzione di terreni.....	57
Art. 59 Sistemazioni di versanti.....	57
Art. 60 Pozze di abbeverata e cisterne per l'accumulo di acqua.....	57
Art. 61 Depositi a cielo aperto.....	58
Titolo V – La disciplina del Territorio Urbanizzato.....	59
Capo I - Disciplina di gestione degli insediamenti esistenti.....	59
Art. 62 Disciplina degli insediamenti esistenti: articolazione.....	59
Art. 63 Disciplina degli insediamenti esistenti: disposizioni generali.....	59
Art. 64 Categorie di intervento edilizio.....	60
Art. 65 Requisiti essenziali per il frazionamento degli immobili esistenti.....	61
Sez. I - Insediamenti esistenti: urbanizzazioni storiche.....	61
Art. 66 Tessuti urbani a prevalente funzione residenziale: TCS.....	61
Art. 67 Tessuti urbani a prevalente funzione residenziale: TSL.1 - TSL.1.1 - TSL.2.....	62
Art. 68 Tessuti urbani a prevalente funzione residenziale: TSL.3.....	64
Art. 69 Tessuti urbani a prevalente funzione residenziale: TSR.1 - TSR.2 - TSR.3.....	65
Art. 70 Tessuti urbani a funzione mista: TSM.1 - TSM.2 - TSM.3.....	67
Art. 71 Tessuti urbani a prevalente funzione industriale-artigianale: TSP.1.....	68
Sez. II – Insediamenti esistenti: urbanizzazioni contemporanee.....	70
Art. 72 Tessuti urbani a prevalente funzione residenziale: TL.1 - TL.2 - TL.3.....	70
Art. 73 Tessuti urbani a prevalente funzione residenziale: TL.4.....	71
Art. 74 Tessuti urbani a prevalente funzione residenziale: TR.1.....	72
Art. 75 Tessuti urbani a prevalente funzione residenziale: TR.2 - TR.3 - TR.4.....	73
Art. 76 Tessuti urbani a funzione mista: TM.1- TM.2 - TM.3.....	74
Art. 77 Tessuti urbani monofunzionali: industriale-artigianale TP.1 - TP.2 - TP.4.....	75
Art. 78 Tessuti urbani monofunzionali: industriale-artigianale TP.3.....	76
Art. 79 Tessuti urbani monofunzionali commerciale/direzionale/turistico-ricettivo: TP.5.....	77
Capo II – Disciplina delle Aree di Trasformazione individuate quali comparti di intervento.....	78
Art. 80 Disciplina generale.....	78
Art. 81 Disciplina della perequazione e compensazione – Norme generali.....	79

Art. 82 Perequazione urbanistica attuata attraverso l'indice territoriale di edificabilità.....	80
Art. 83 Perequazione urbanistica attuata mediante facoltà edificatorie in quantità fissa.....	80
Titolo VI – La disciplina del Territorio Rurale.....	81
Capo I - Disciplina degli interventi edilizi nel territorio rurale.....	81
Art. 84 Criteri e prescrizioni generali per il patrimonio insediativo e gli interventi edilizi.....	81
Capo II- Disciplina delle trasformazioni rurali da parte dell'imprenditore agricolo.....	81
Art. 85 Installazione di manufatti temporanei e di ulteriori manufatti ad uso agricolo da parte dell'imprenditore agricolo, in assenza di programma aziendale.....	81
Art. 86 Interventi sul patrimonio edilizio esistente a destinazione d'uso agricola, realizzabili dall'imprenditore agricolo in assenza di programma aziendale.....	82
Art. 87 Interventi sul patrimonio edilizio esistente a destinazione d'uso agricola realizzabili dall'imprenditore agricolo mediante programma aziendale.....	84
Art. 88 Interventi di nuova edificazione e trasformazione per la realizzazione di unità abitative rurali ad opera dall'imprenditore agricolo, mediante programma aziendale.....	84
Art. 89 Interventi di nuova edificazione per annessi rurali realizzabili dall'imprenditore agricolo mediante programma aziendale.....	86
Art. 90 Costruzione di annessi agricoli da parte di aziende agricole che non raggiungono i requisiti per la presentazione del Programma Aziendale.....	87
Art. 91 Costruzione di annessi agricoli non collegabili alle superfici fondiari minime.....	88
Art. 92 Programma aziendale pluriennale di miglioramento agricolo ambientale (PAPMAA) - Contenuti e prescrizioni.....	90
Art. 93 Programma aziendale con valore di piano attuativo.....	91
Art. 94 Nuove attività zootecniche e cinotecniche.....	91
Art. 95 Nuova realizzazione o ampliamento di attività vivaistiche.....	92
Capo III - Disciplina delle trasformazioni rurali da parte di soggetti diversi dall'imprenditore agricolo.....	93
Art. 96 Manufatti per l'agricoltura amatoriale.....	93
Art. 97 Manufatti per il ricovero di animali domestici.....	94
Art. 98 Manufatti per l'esercizio dell'attività venatoria.....	94
Capo IV - Interventi sugli edifici con destinazione d'uso non agricola.....	95
Art. 99 Interventi sugli edifici con destinazione non agricola in territorio rurale.....	95
Art. 100 Aree di pertinenza edilizia e di pertinenza agricola.....	96
Art. 101 Interventi di deruralizzazione degli immobili.....	96
Art. 102 Individuazione delle pertinenze minime degli immobili da deruralizzare.....	96
Art. 103 Sistemazioni agricole ambientali a scomputo di "Oneri Verdi"	97
Capo V – Interventi ammessi e disposizioni particolari gli ambiti rurali.....	97
Art. 104 AR.1 - Aree agricole periurbane di margine.....	97

Art. 105 AR.2 - Aree agricole periurbane intercluse.....	98
Art. 106 AR.3 - Aree agricole storico testimoniali.....	99
Art. 107 AR.4 - Aree agricole diffuse.....	100
Art. 108 AR.5 - Aree agricole perifluviali.....	100
Art. 109 AR.6 - Aree degli ecosistemi umidi.....	101
Art. 110 AR.7 - Cascine Medicee.....	102
Art. 111 AR.8 - Aree agricole di versante.....	104
Art. 112 AR.9 - Aree boscate di collina.....	104
Art. 113 AR.10 - Aree forestali continue.....	105
Art. 114 AR.11 - Aree di crinale.....	105
 Titolo VII – Disciplina speciale per gli interventi su particolari emergenze del Patrimonio Territoriale esistente.....	 107
Art. 115 Disposizioni generali.....	107
Capo I – Disciplina degli interventi sul patrimonio produttivo di valore.....	107
Art. 116 Complessi di Archeologia Industriale (AI).....	107
Art. 117 AI_01 “Ex Fabbrica “Aiazzi – Biagioli”	108
Art. 118 AI_02 Il Cavalciotto.....	110
Art. 119 AI_03 “Lanificio Luigi Riccieri SpA”	112
Art. 120 AI_04 Ex “Affortunati Giovacchino & C.”	115
Art. 121 AI_05 “Ex Lanificio Fratelli Vannucchi, Bemporad & C.”	117
Art. 122 AI_06 “Ex Lanificio Mazzini II”	119
Art. 123 AI_07 Ex “Lanificio Targetti”	121
Art. 124 AI_08 Il Fabbricone – “Lanificio Ruggero Balli S.p.A”	123
Art. 125 AI_09 Ex “Lanificio Figli di Michelangelo Calamai”	126
Art. 126 AI_10 Ex “Fabbrica di Tessuti in Lana Figli di Giuseppe Valaperti”	129
Art. 127 AI_11 Ex “Lanificio Mazzini I”	132
Art. 128 AI_12 Ex “Lanificio Ciabatti”	134
Art. 129 AI_13 Ex “Lanificio Balli”	137
Art. 130 AI_14 Ex Fabbrica Tessile.....	139
Art. 131 AI_15 Ex “Lanificio A. & G. di Beniamino Forti”	141
Art. 132 AI_16 Ex “Lanificio Anonima Calamai”	144
Art. 133 AI_17 Ex “Lanificio Lucchesi I”	147
Art. 134 AI_18 Ex “Lanificio Lucchesi II”	149
Art. 135 AI_19 Ex “Lanificio Canovai”	151

Art. 136 Al_20 Ex “Macelli Pubblici” - Officina Giovani.....	153
Art. 137 Al_21 “Camera di Commercio”.....	156
Art. 138 Complessi Produttivi di valore Tipologico (PT).....	157
Art. 139 Norme comuni per i complessi di Archeologia Industriale e i complessi Produttivi di valore Tipologico.....	168
Capo II – Disciplina degli interventi sul patrimonio di valore storico testimoniale.....	169
Art. 140 Classificazione dell’edificato storico testimoniale.....	169
Art. 141 Elementi costitutivi degli edifici di valore storico, architettonico, documentale.....	169
Art. 142 Disciplina degli interventi per gli edifici o complessi “E1” - 1° grado di tutela.....	170
Art. 143 Disciplina degli interventi per gli edifici o complessi “E2” - 2° grado di tutela.....	172
Art. 144 Disciplina degli interventi per gli edifici o complessi “E3” - 3° grado di tutela.....	173
Art. 145 Aree di tutela degli edifici di valore storico testimoniale.....	175
Art. 146 Ricostruzione di porzioni di edificio crollati o diruti.....	176
Art. 147 Particolari modalità di intervento su volumi secondari.....	177
Art. 148 Ricostruzione con bonus volumetrico di edifici in stato di abbandono e degrado.....	177
Art. 149 Elementi puntuali testimoniali e identitari.....	178
Art. 150 Alberi di valore paesaggistico ambientale.....	178
Art. 150 bis Aree, edifici e manufatti di interesse archeologico e aree a rischio archeologico....	179
Titolo VIII – Disciplina delle Funzioni.....	181
Art. 151 Norme generali.....	181
Art. 152 Categorie funzionali e loro articolazioni.....	181
Art. 153 Ammissibilità dei mutamenti di destinazione d’uso.....	185
Art. 154 Limitazione all’insediamento di nuove funzioni articolato per singole UTOE.....	185
Art. 155 Ulteriori limitazioni all’insediamento di alcune funzioni per singoli tessuti nel territorio urbanizzato.....	186
Art. 156 Ulteriori limitazioni all’insediamento di alcune funzioni per singoli ambiti rurali nel territorio rurale.....	187
Art. 157 Fattispecie particolari a titolo gratuito.....	189
Titolo IX – Disciplina delle salvaguardie e disposizioni transitorie.....	190
Art. 158 Disciplina transitoria.....	190
Art. 159 Aree sottoposte a Piani attuativi recepiti dalla strumentazione urbanistica previgente	190
Art. 160 Abrogazione del Piano Quadro delle Cascine di Tavola e del Piano dell’Area Protetta del Monteferrato.....	190
Art. 161 Aree interessate dalle previsioni del “Piano comunale di Protezione Civile”	190
Art. 162 Prescrizioni per aree a Rischio di Incidente Rilevante.....	191

Art. 163 Barriere architettoniche.....	192
----------------------------------------	-----

Titolo III – Fattibilità Geologica, Idraulica, Sismica e Ambientale

Capo I - Prevenzione del rischio geologico, idraulico e sismico

Art. 11 Condizioni di fattibilità

1. Lo studio geologico, lo studio idrologico-idraulico e lo studio di Microzonazione Sismica di 1° livello elaborati a supporto del Piano Strutturale e del Piano Operativo, definiscono le aree omogenee del territorio caratterizzate da un diverso grado di pericolosità geologica, idraulica e sismica secondo le direttive regionali in materia di indagini geologiche (D.P.G.R. n. 53/R/11 e L.R. n. 41/2018).

2. Per la determinazione della fattibilità degli interventi ammessi dal Piano Operativo si farà riferimento al nuovo scenario di pericolosità rappresentato nel Piano Strutturale con la "Pericolosità geomorfologica (tavola Af.7), la "Carta della pericolosità idraulica" (tavola Af.9), la "Carta dei battenti idraulici" (tavola Af.10), la "Carta della pericolosità sismica locale" (tavola Af.8), la "Carta delle problematiche idrogeologiche" (tavola Af.12) e la "Carta della magnitudo idraulica e delle aree presidiate da sistemi arginali" (tavola Af.13), oltre agli strumenti sovraordinati quali il PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) dell'Autorità di bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (tavola Af.11 Carta del PAI/PGRA) e la L.R. n. 41/2018 "Disposizioni urgenti in materia di difesa dal rischio idraulico e tutela dei corsi d'acqua".

3. Le carte di pericolosità individuano le problematiche fisiche presenti nel territorio rispetto alle quali ciascun intervento ammesso dal Piano Operativo dovrà soddisfare le necessarie condizioni di stabilità e funzionalità nel tempo, senza creare condizioni di aggravio della pericolosità nelle aree limitrofe e/o aggravio dei rischi per le strutture, le attività e il patrimonio esistente.

4. Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali del Piano Operativo sono articolate secondo quattro categorie di fattibilità:

Fattibilità senza particolari limitazioni (F1): si riferisce alle previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Fattibilità con normali vincoli (F2): si riferisce alle previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Fattibilità Condizionata (F3): si riferisce alle previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

Fattibilità Limitata (F4): si riferisce ad eventuali previsioni urbanistiche e infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione preliminare di interventi di messa in sicurezza già individuati e definiti a livello di Piano Operativo.

5. La categoria di fattibilità delle previsioni del Piano Operativo che si attuano mediante interventi diretti di cui al punto 1 dell'art. 4 delle presenti norme, sia nel territorio urbanizzato che nel territorio rurale, si definisce mettendo in relazione la classe di pericolosità geologica, idraulica e sismica con la tipologia degli interventi ammessi, secondo il seguente schema a matrice:

Tipi di intervento	Pericolosità										
	Geologica*			Idraulica*				Sismica*			
	G.2	G.3	G.4	I.1	I.2	I.3	I.4	S.1	S.2	S.3	S.4
MO Manutenzione Ordinaria MS Manutenzione Straordinaria RRC Restauro e Risanamento Conservativo RIC Ristrutturazione edilizia Conservativa, compreso il recupero dei sottotetti a fini abitativi ai sensi della L.R. n. 5/2010 DSR e IP.1 Demolizione Senza Ricostruzione (di porzioni di edificio e di pertinenze)	Fg.1	Fg.1	Fg.1	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fs.1	Fs.1	Fs.1	Fs.1
MS Manutenzione Straordinaria RRC Restauro e Risanamento Conservativo RIC Ristrutturazione edilizia Conservativa che comporti, in tutti e tre i casi, aumento di carico urbanistico	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
MS Manutenzione Straordinaria RRC Restauro e Risanamento Conservativo RIC Ristrutturazione edilizia Conservativa che comporti, in tutti e tre i casi, un sovraccarico sulle fondazioni esistenti superiore al 10%	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
RF e RFN Ristrutturazione edilizia Ricostruttiva	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
SE Sostituzione Edilizia	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
RU Ristrutturazione Urbanistica	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
NE, IP.2 e IP.3 Nuova Edificazione anche di pertinenze RCD Ricostruzione di edifici o parti di essi	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
AV.1 Addizioni Volumetriche su edifici esistenti ad un solo piano di tipologia residenziale tramite sopraelevazione non eccedente un ulteriore livello, e comunque senza modifica della sagoma a terra e nel rispetto delle altezze in gronda	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
AV.2 Addizioni Volumetriche fuori sagoma del manufatto preesistente	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
Aree destinate ad ampliamenti e/o miglioramenti di sedi stradali esistenti e/o realizzazione di nuovi brevi tratti di viabilità di ingresso/accesso, nuova viabilità forestale e antincendio	Fg.1	Fg.2	Fg.3	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fs.1	Fs.1	Fs.2	Fs.3
Nuova viabilità°, sottopassi°, piazze, nuovi parcheggi° e/o ampliamenti e/o adeguamenti di strade e parcheggi esistenti°	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
Percorsi pedonali, ciclabili° e ippovie	Fg.2	Fg.3	Fg.3	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.3
Parchi e giardini pubblici	Fg.2	Fg.3	Fg.3	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.1	Fs.1	Fs.1
Nuovi annessi, garage, box auto, piscine nelle aree rurali	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
Box cavalli, stalle, serre, depositi all'aperto (esclusi locali di servizio), manufatti precari	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
Reti tecnologiche interrato (acquedotti, fognature, elettrodotti, gasdotti)	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
Impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili°, impianti di telecomunicazioni, impianti per il trattamento della risorsa idrica° e per la depurazione°, elettrodotti°	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
Invasi arginati di cui al punto 5 dell'art. 1 della L.R. n. 64/2009	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.2	Fs.3	Fs.4
Giardini, orti e coltivazioni a carattere amatoriale, compresa installazione di manufatti agricoli reversibili	Fg.1	Fg.1	Fg.2	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fi.1	Fs.1	Fs.1	Fs.1	Fs.1
Coltivazioni specializzate con movimenti di terra e sistemazioni idraulico-agrarie	Fg.2	Fg.3	Fg.4	Fi.1	Fi.2	Fi.3	Fi.4	Fs.1	Fs.1	Fs.1	Fs.1

* carte della pericolosità del Piano Strutturale (Af.7; Af.8; Af.9) - ° realizzabili alle condizioni di cui all'art. 13 della L.R. n. 41/2018

7. Per gli interventi soggetti a piano attuativo ed a permesso di costruire convenzionato, le condizioni di fattibilità sono definite nell'elaborato 12.1 "Aree di Trasformazione – Fattibilità idraulica, geologica e sismica" che contiene specifiche schede relative a ciascun intervento di trasformazione. Ciascuna "scheda di fattibilità" individua la categoria di fattibilità dei diversi interventi previsti, con riferimento alle condizioni di pericolosità geologica, idraulica e sismica del contesto ambientale in cui si inseriscono.

8. Ai fini di una più agevole e precisa definizione delle condizioni di attuazione delle previsioni urbanistico-edilizie e/o infrastrutturali del Piano Operativo, delle indagini di approfondimento da effettuare a livello attuativo ed edilizio e delle opere necessarie per il superamento delle problematiche individuate in relazione agli aspetti geologici, idraulici e sismici, le categorie di fattibilità degli interventi sono suddivise e differenziate in fattibilità geologica (Fg), fattibilità idraulica (Fi), fattibilità sismica (Fs).

Art. 12 Fattibilità geologica (Fg)

1. Fattibilità limitata (Fg.4)

Le previsioni soggette a fattibilità geologica limitata sono attuabili solo a seguito della preventiva realizzazione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione dei dissesti individuati, definiti già a livello di Piano Operativo sulla base di idonei studi geologici, sismici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità. L'eventuale attuazione di interventi a fattibilità limitata, ad oggi non previsti dal Piano Operativo, è subordinata al rispetto dei criteri generali di fattibilità di cui al punto 3.2.1. delle Direttive allegate al D.P.G.R. n. 53/R/11. Gli interventi sul patrimonio edilizio esistente in aree a pericolosità geologica molto elevata (G.4) sono comunque subordinati all'esito di idonei studi geologici, sismici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del luogo di intervento ed alla preventiva realizzazione dei necessari interventi di messa in sicurezza. Questi ultimi non dovranno né pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, né limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, oltre a consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. In presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto. L'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza devono essere certificati. Relativamente agli interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, nel titolo abilitativo all'attività edilizia è dato atto della sussistenza dei seguenti criteri:

- a) previsione, ove necessario, di interventi mirati a tutelare la pubblica incolumità, a ridurre la vulnerabilità delle opere esposte mediante consolidamento o misure di protezione delle strutture per ridurre l'entità di danneggiamento;
- b) installazione di sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno.

2. Fattibilità condizionata (Fg.3)

Le previsioni soggette a fattibilità geologica condizionata sono attuabili solo a seguito di specifici studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del contesto locale, da elaborare già a livello di piano attuativo e di permesso di costruire convenzionato o, in loro assenza, in sede di predisposizione del progetto edilizio, che individuino la necessità o meno di realizzare preventivamente e/o contestualmente all'intervento le eventuali opere di messa in sicurezza che risulteranno necessarie. Queste ultime non dovranno pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti e non dovranno limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, consentendone la manutenzione. In presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto. L'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, devono essere certificati.

3. Fattibilità con normali vincoli (Fg.2)

Le previsioni soggette a fattibilità geologica con normali vincoli sono attuabili a seguito della effettuazione, a livello esecutivo, dei normali studi geologico-tecnici previsti dalla normativa vigente in

materia, in particolare il D.P.G.R. n. 36/R/09 e il D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018), finalizzati anche alla verifica del non aggravio dei processi geomorfologici eventualmente presenti nell'area di intervento.

4. Fattibilità senza particolari limitazioni (Fig.1)

L'attuazione delle previsioni a fattibilità geologica senza particolari limitazioni non necessita di specifiche verifiche geologiche e/o geognostiche.

Art. 13 Fattibilità idraulica (Fi)

1. Ai fini della definizione delle condizioni di fattibilità idraulica per opere per la gestione del rischio di alluvioni finalizzate al raggiungimento almeno di un livello di rischio medio R2 così come definito al comma m), punto 1 dell'art. 2 della L.R. n. 41/2018, si devono intendere quelle opere di cui all'art. 8 commi a, b, c, d della L.R. n. 41/2018, così come definite all'art. 2 della stessa legge regionale, che permettono di intervenire sul patrimonio edilizio esistente e di realizzare nuove edificazioni senza comportare un aggravio delle condizioni di rischio in altre aree.

2. Per tutti gli interventi urbanistico-edilizi caratterizzati da condizioni di pericolosità idraulica elevata (I.3) e molto elevata (I.4) la sicurezza idraulica è perseguita con riferimento allo scenario per alluvioni poco frequenti (TR = 200 anni) individuato con la "Carta dei battenti idraulici" (tavola Af.10), con la "Carta della magnitudo idraulica e delle aree presidiate da sistemi arginali" (tavola Af.13) e con la "Carta dei ristagni con TR 200 anni relativa al reticolo di drenaggio delle acque basse del Comune di Prato" (Tavola IDRA10 dello studio idrologico-idraulico).

3. Le opere di regimazione idraulica le cui aree destinate alla realizzazione sono individuate nella "Carta della pericolosità idraulica" (Tavola Af.9) costituiscono le opere idrauliche di cui al comma a) e b) del punto 1 dell'art. 8 della L.R. n. 41/2018 da definire e dimensionare in riferimento alle indicazioni contenute negli studi idrologico-idraulici di supporto al Piano Operativo.

4. Tutti gli interventi di nuova edificazione o sul patrimonio edilizio esistente condizionati alla realizzazione delle "opere di sopraelevazione" e/o di "difesa locale" (opere di cui ai commi c) e d) del punto 1 dell'art. 8 della L.R. n. 41/2018) la cui funzione è quella di ridurre la vulnerabilità degli elementi esposti all'evento alluvionale conseguendo la classe di rischio medio R2 mediante il rialzamento del piano di calpestio ad una quota superiore al battente idraulico, dovranno tener conto di un franco di sicurezza pari a 30 cm per battenti non superiori a 50 cm; 40 cm-per battenti compresi tra 50 e 100 cm; 50 cm per battenti superiori al metro. Indipendentemente dall'entità del battente, per la realizzazione di volumi interrati, ove consentiti, si adotterà un franco di sicurezza pari a 50 cm da applicare alla quota della soglia di ingresso.

5. Nelle aree dove si è valutata la possibilità del verificarsi di ristagni di acqua dovuti alla difficoltà di drenaggio delle acque meteoriche così come rappresentate nella tavola IDRA10 "Carta dei ristagni con TR 200 anni relativa al reticolo di drenaggio delle acque basse del Comune di Prato", per tutti gli interventi da realizzare all'interno delle aree I.4 e I.3 di pericolosità idraulica, si dovrà prendere come quota di sicurezza idraulica quella più alta tra l'altezza d'acqua del battente idraulico atteso (tavola Af.10) e l'altezza d'acqua dovuta al ristagno. Rispetto alla quota così individuata si applicherà il franco di sicurezza secondo le modalità di cui al precedente punto 4.

6. Nelle aree esterne alle perimetrazioni di pericolosità I.4 e I.3 ma comunque soggette a ristagni dovuti alla difficoltà di drenaggio delle acque meteoriche individuate nella tavola IDRA10 "Carta dei ristagni con TR 200 anni relativa al reticolo di drenaggio delle acque basse del Comune di Prato", per la realizzazione degli interventi si dovranno adottare le misure di difesa locale di cui al comma p) dell'art. 2 della L.R. n. 41/2018.

7. L'insorgenza delle condizioni per l'aggravio del rischio idraulico in altre aree, eventualmente causato dalla realizzazione di un intervento nelle aree a pericolosità da alluvione frequente (I.4) o poco frequente (I.3), dovrà essere valutato già a livello di piano attuativo o di permesso di costruire convenzionato o, in loro assenza, in sede di predisposizione del progetto edilizio, con uno studio idraulico di dettaglio che, a partire dagli studi idrologico-idraulici di supporto al Piano Operativo, prenda in considerazione la morfologia dell'area e l'assetto dei nuovi ingombri e/o delle modifiche degli ingombri a terra rispetto alla

velocità e direzione del deflusso delle acque ed ai battenti attesi. Nel caso si verifichino condizioni di aggravio del rischio idraulico in altre aree dovute alla realizzazione dell'intervento, il superamento delle stesse dovrà essere assicurato mediante la realizzazione delle opere di cui al comma 2 dell'art. 8 della L.R. n. 41/2018.

8. Nei casi in cui sia dimostrata la non realizzabilità delle opere di cui al comma 2 dell'art. 8 della L.R. n. 41/2018, ai fini del non aggravio del rischio idraulico in altre aree si potranno adottare, dimostrandone pari efficacia, soluzioni di compensazione idraulica riferite sia alla magnitudo idraulica sia ai volumi di acqua spostati dai nuovi ingombri a terra dovuti all'intervento.

9. I volumi interrati, nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti (I.4) e poco frequenti (I.3) possono essere realizzati soltanto alle condizioni indicate ai punti 3, 4, 5 dell'art. 11 della L.R. n. 41/2018. Nelle aree soggette a ristagno dovuto alla difficoltà di drenaggio delle acque meteoriche individuate nella tavola IDRA10 "Carta dei ristagni con TR 200 anni relativa al reticolo di drenaggio delle acque basse del Comune di Prato", la realizzazione di volumi interrati è condizionata alla realizzazione delle opere idrauliche di cui all'art. 8, comma 1, lett. a), della L.R. n. 41/2018 nel caso in cui l'altezza di ristagno superi i 50 cm e, nel caso in cui l'altezza di ristagno sia inferiore a 50 cm, al non superamento del rischio medio R2 così come definito al comma m), punto 1 dell'art. 2 della L.R. n. 41/2018.

Relativamente ai volumi interrati esistenti, nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti (I.4) o poco frequenti (I.3), e nelle aree soggette a ristagno, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, non sono ammessi né i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o comunque adibiti al pernottamento né i frazionamenti che comportino la creazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o, comunque, adibite a pernottamento.

10. La realizzazione delle infrastrutture lineari o a rete ed il relativo adeguamento e/o ampliamento nelle aree a pericolosità da alluvione frequente (I.4) e poco frequente (I.3) è disciplinata dall'art. 13 della L.R. n. 41/2018.

Le nuove strade pubbliche con le relative pertinenze possono essere realizzate, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, nelle aree a pericolosità da alluvione frequente (I.4), in sopraelevazione e senza aggravio delle condizioni di rischio in altre aree così come indicato ai precedenti commi 4, 5, 7, 8 del presente articolo, e nelle aree a pericolosità da alluvione poco frequente (I.3), a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2, così come definito al comma m), punto 1 dell'art. 2 della L.R. n. 41/2018, e che siano previste misure preventive, quali dispositivi permanenti di informazione del rischio di alluvione e dispositivi di allarme da attivare all'occorrenza, finalizzate a regolare l'utilizzo in caso di possibilità del verificarsi di eventi alluvionali.

I nuovi parcheggi pubblici in superficie, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati nelle aree a pericolosità da alluvione frequente (I.4) e poco frequente (I.3) a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2, così come definito al comma m), punto 1 dell'art. 2 della L.R. n. 41/2018, e che siano previste misure preventive, quali dispositivi permanenti di informazione del rischio di alluvione e dispositivi di allarme da attivare all'occorrenza, finalizzate a regolare l'utilizzo in caso di possibilità del verificarsi di eventi alluvionali.

11. Fattibilità limitata (Fi.4)

- a) È attribuita alle previsioni di intervento ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità da alluvione frequente (I.4). Per tali previsioni gli interventi di nuova costruzione, disciplinati dagli artt. 10, 11 della L.R. n. 41/2018 ad eccezione degli interventi edilizi fuori dal territorio urbanizzato disciplinati dall'art. 16, sono subordinati alla realizzazione di almeno una delle opere idrauliche di cui ai comma a) e b) del punto 1 dell'art.8 della suddetta legge ed alle opere idrauliche di cui al comma c), nel caso in cui la zona di intervento sia già caratterizzata da una magnitudo idraulica moderata, alle condizioni di cui ai punti 4, 5, 7, 8 del presente articolo.
- b) Per gli interventi sul patrimonio edilizio esistente disciplinati dall'art. 12 della L.R. n. 41/2018 le opere idrauliche di messa sicurezza di cui al comma c) e d) del punto 1 dell'art. 8 della suddetta legge sono definite e dimensionate alle condizioni di cui ai punti 4, 5, 7, 8 del presente articolo.

12. Fattibilità condizionata (Fi.3)

- a) È attribuita alle previsioni di intervento ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità da alluvione poco frequente (I.3). Per tali previsioni gli interventi di nuova costruzione, disciplinati dagli artt. 10 e 11 della L.R. n. 41/2018 ad eccezione degli interventi edilizi fuori dal territorio urbanizzato disciplinati dall'art. 16, sono subordinati alla realizzazione di almeno una delle opere idrauliche di cui ai comma a), b) o c) del punto 1 dell'art. 8 della suddetta legge, alle condizioni di cui ai punti 4, 5, 7, 8 del presente articolo.
- b) Per gli interventi sul patrimonio edilizio esistente disciplinati dall'art. 12 della L.R. n. 41/2018 le opere idrauliche di messa sicurezza di cui al comma c) e d) del punto 1 dell'art. 8 della suddetta legge sono definite e dimensionate alle condizioni di cui ai punti 4, 5, 7, 8 del presente articolo.

13. Fattibilità con normali vincoli (Fi.2)

Per l'attuazione degli interventi urbanistico-edilizi ed infrastrutturali previsti dal Piano Operativo è necessario rispettare quanto prescritto al successivo art. 19 delle presenti norme relativamente alla mitigazione degli effetti indotti dalle nuove realizzazioni al regime dei suoli. Nel caso in cui gli interventi ricadano all'interno delle aree soggette a ristagni dovuti alla difficoltà di drenaggio delle acque meteoriche individuate nella tavola del Piano Strutturale IDRA10 "Carta dei ristagni con TR 200 anni relativa al reticolo di drenaggio delle acque basse del Comune di Prato" per la realizzazione degli interventi si dovranno adottare le misure di cui al punto 6 del presente articolo.

14. Fattibilità senza particolari limitazioni (Fi.1)

L'attuazione degli interventi urbanistico-edilizi ed infrastrutturali previsti dal Piano Operativo non necessita di alcun accorgimento di carattere idraulico.

Art. 14 Fattibilità sismica (Fs)

1. Fattibilità limitata (Fs.4)

Le previsioni soggette a fattibilità sismica limitata sono attuabili solo a seguito della preventiva realizzazione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione delle zone suscettibili di instabilità di versante attive. L'eventuale attuazione di interventi a fattibilità limitata, ad oggi non previsti dal Piano Operativo, è subordinata al rispetto dei criteri generali di fattibilità di cui al punto 3.5 delle Direttive allegate al D.P.G.R. n. 53/R/11.

2. Fattibilità condizionata (Fs.3)

Le previsioni soggette a fattibilità sismica condizionata sono attuabili soltanto a seguito della realizzazione, in sede di piano attuativo o in sede di predisposizione del progetto edilizio, delle indagini geofisiche e geotecniche per le verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica, indicate per le aree caratterizzate da pericolosità sismica S.3 al punto 3.5 delle Direttive allegate al D.P.G.R. n. 53/R/11.

3. Fattibilità con normali vincoli (Fs.2)

Le previsioni soggette a fattibilità sismica con normali vincoli sono attuabili previa realizzazione, a livello esecutivo, dei normali studi geologico-tecnici e sismici previsti dalla normativa vigente in materia, in particolare il D.P.G.R. n. 36/R/09 e il D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018).

4. Fattibilità senza particolari limitazioni (Fs.1)

L'attuazione delle previsioni a fattibilità sismica senza particolari limitazioni non necessita di particolari verifiche oltre a quelle minime di legge.

Art. 15 Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)

1. Le norme di attuazione del PAI, relativamente alle aree soggette a pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana (P.F.4, P.F.3, P.F.2) sono contenute nel D.P.C.M. 6 Maggio 2005 ed essendo sovraordinate alla normativa regionale si aggiungono a tutte le prescrizioni riportate nel precedente art. 12 del presente Titolo.
2. Per tutti gli interventi che ricadono all'interno delle zone di pericolosità indicate nella cartografia del PAI rappresentate nella Tavola Af.11 del Piano Strutturale "Carta del PAI/PGRA", oltre alle condizioni di fattibilità contenute al precedente art. 12 del presente Titolo si applicano le prescrizioni di cui all'art. 10 per le zone P.F.4 e all'art. 11 per le zone P.F.3 delle norme di attuazione del PAI. Per tutte le altre zone caratterizzate da pericolosità da frana media e moderata (P.F.2) si applicano le norme di cui al precedente art. 12 del presente Titolo.
3. Nell'applicazione dei due disposti normativi, laddove si configuri una sovrapposizione delle prescrizioni, sono da applicare le norme più restrittive.

Art. 16 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

1. La disciplina di piano del PGRA, relativamente alle aree a pericolosità da alluvione è contenuta nella Del.C.I. n. 235 del 3 marzo 2016 ed essendo sovraordinata alla normativa regionale si aggiunge a tutte le prescrizioni riportate nel precedente art. 13.
2. All'interno delle aree classificate in classe di pericolosità P3, P2 e P1, rappresentate come proposta di modifica nella Tavola Af.11 del Piano Strutturale "Carta del PAI/PGRA" e corrispondenti, rispettivamente, alle classi di pericolosità I.4, I.3 e I.2 della disciplina regionale (D.P.G.R. n. 53/R/11), oltre alle condizioni di fattibilità idraulica contenute nel precedente art. 13 si applicano le condizioni di gestione del rischio idraulico disciplinate negli artt. 7, 8 e 9 delle norme del PGRA.
3. Nell'applicazione dei due disposti normativi, laddove si configuri una sovrapposizione delle prescrizioni, sono da applicare quelle più restrittive.

Capo II – Indirizzi per la tutela e la valorizzazione delle risorse ambientali

Art. 17 Disposizioni generali

1. Il presente Capo detta disposizioni volte a perseguire la tutela dell'integrità fisica del territorio in ragione delle condizioni di fragilità ambientale, le quali definiscono le condizioni alle trasformazioni da rispettare nella redazione dei piani attuativi, dei permessi di costruire convenzionati e degli interventi diretti, nonché degli altri atti comunali di governo del territorio e dei progetti relativi alle trasformazioni del territorio. Esse prevalgono su tutte le altre disposizioni contenute nelle presenti norme e condizionano, di conseguenza, la fattibilità degli interventi edilizi, urbanistici e/o di trasformazione territoriale.
2. La valutazione in termini complessivi degli effetti ambientali degli interventi di trasformazione e/o di riqualificazione individuati dal Piano Operativo è contenuta nell'elaborato "Rapporto Ambientale".
3. Nelle schede di trasformazione di cui all'elaborato 13.4 "Rapporto Ambientale_ Dossier Prescrittivo", riferite ai principali interventi di trasformazione e/o di riqualificazione degli assetti insediativi previsti dal Piano Operativo, sono indicate le specifiche prescrizioni per la valutazione degli effetti ambientali da eseguirsi in sede di redazione del progetto, nonché per la realizzazione dei necessari interventi di mitigazione, con riferimento alle disposizioni generali di seguito elencate. Tali prescrizioni sono formulate, ove necessario, anche per interventi non ricompresi nelle previsioni dell'attuale piano e pertanto facenti parte dell'elenco delle Aree di Trasformazione o dei piani di recupero specificatamente valutati.

4. Per i criteri e le modalità di applicazione dei procedimenti di verifica di assoggettabilità a VAS e di VAS, si rimanda alla L.R. n. 10/2010 e ss.mm.ii. e alla normativa nazionale di riferimento D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. Nel rispetto di quanto disposto dall'art. 5-bis della L.R. n. 10/2010 e ss.mm.ii., in applicazione del principio di non duplicazione delle valutazioni non sono sottoposti a VAS né a verifica di assoggettabilità i piani attuativi di cui all'art. 107 della L.R. n. 65/2014, nonché i piani di livello attuativo comunque denominati, che non comportano varianti al presente Piano Operativo.

Art. 18 Fasce di rispetto e tutela dei corsi d'acqua

1. Tutti i corsi d'acqua del reticolo idrografico delle acque superficiali definito ai sensi della L.R. n. 79/2012 sono soggetti alle disposizioni del presente articolo, fatta salva la competenza del Genio Civile Valdarno centrale e tutela dell'acqua al rilascio di atti di autorizzazione o concessione idraulica.
2. Su ambedue le sponde dei corsi d'acqua è istituita una fascia di rispetto pari a un minimo di 10 m dal piede esterno dell'argine o, nel caso di corsi d'acqua non arginati, dal ciglio di sponda.
3. La fascia di rispetto dei corsi d'acqua, oltre a garantire la conservazione delle funzioni biologiche caratteristiche dell'ambito ripariale, assicura la piena efficienza delle sponde e la funzionalità delle opere idrauliche facilitandone le operazioni di manutenzione.
4. All'interno della fascia di rispetto dei corsi d'acqua, che comprende anche le sponde interne e l'alveo, fatta salva la disciplina di cui al R.D. n. 523/1904, all'art. 3 della L.R. n. 41/2018 e al D.P.G.R. n. 42/R/18, sono vietati:
 - a) qualsiasi tipo di edificazione, comprese le recinzioni, fatti salvi i manufatti di cui all'art. 137 della L.R. n. 65/2014; sono consentiti solamente interventi di sistemazione a verde, con percorsi pedonali e ciclabili, ma senza attrezzature fisse;
 - b) ogni tipo di impianto tecnologico, salvo le opere attinenti alla corretta regimazione dei corsi d'acqua, alla regolazione del deflusso di magra e di piena, alle derivazioni e alle captazioni per approvvigionamento idrico e al trattamento delle acque reflue, nonché le opere necessarie all'attraversamento viario e all'organizzazione di percorsi ciclopeditoni e/o ippici e funzionali alle pratiche agricole meccanizzate;
 - c) i movimenti di terra che alterino in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo del terreno con la sola eccezione di quelli connessi ai progetti di recupero ambientale;
 - d) ogni immissione di reflui non depurati, mentre sono ammessi solo gli interventi volti al disinquinamento, al miglioramento della vegetazione riparia, al miglioramento del regime idraulico (quale la pulizia dell'alveo).
5. All'interno della fascia di rispetto dei corsi d'acqua i nuovi interventi e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, sulle infrastrutture a sviluppo lineare esistenti, sui parcheggi pubblici e privati sono disciplinati dall'art. 3 della L.R. n. 41/2018.

Art. 19 Interventi su suolo e sottosuolo e sui corsi d'acqua

1. Ai fini della riduzione degli effetti dell'impermeabilizzazione del suolo tutti i tipi di impianti artificiali dovranno essere realizzati in modo da non alterare la funzionalità idraulica del contesto in cui si inseriscono garantendo il mantenimento dell'efficienza della rete di convogliamento e di recapito delle acque superficiali. I progetti relativi alla realizzazione delle sistemazioni esterne, dei parcheggi, della viabilità e dei rilevati dovranno essere tesi ad evitare l'ulteriore impermeabilizzazione superficiale anche ai sensi delle disposizioni per la qualità degli insediamenti di cui all'art. 62, comma e), della L.R. n. 65/2014 (D.P.G.R. n. 32/R del 5 luglio 2017). Nella realizzazione di nuovi edifici e negli ampliamenti di edifici esistenti comportanti incremento della superficie coperta per quantità pari o superiori a 500 mq, dovranno essere previsti impianti di laminazione per lo stoccaggio temporaneo delle acque meteoriche dilavanti il cui volume sarà dimensionato in relazione alla variazione del coefficiente di deflusso (C) indotta dalle nuove superfici impermeabili e/o semipermeabili (nuove superfici coperte, piazzali, strade,

parcheggi) rispetto all'uso del suolo esistente. In particolare, ai fini del calcolo dei volumi di acqua intercettati, si assumerà un'altezza di pioggia pari a 90 mm= per ogni metro quadrato di nuova superficie ed un coefficiente di deflusso C pari a 0,4 per le aree semipermeabili e C pari a 1 per le aree impermeabili da confrontare con un coefficiente C pari a 0,1 per le aree permeabili. Nel caso sia previsto un accumulo delle acque meteoriche direttamente in aree permeabili, dovranno essere adeguatamente gestite le acque potenzialmente contaminate.

2. Regimazione delle acque superficiali incanalate: le nuove opere di regimazione idraulica (briglie, traverse, argini, difese spondali) previste per i corsi d'acqua (naturali e artificiali) saranno finalizzate al riassetto dell'equilibrio idrogeologico, al ripristino della funzionalità della rete del deflusso superficiale, alla messa in sicurezza dei manufatti e delle strutture, alla rinaturalizzazione spontanea, al miglioramento generale della qualità ecobiologica e al favorimento della fruizione pubblica. Esse dovranno essere concepite privilegiando, laddove possibile, le tecniche costruttive proprie dell'ingegneria naturalistica.

3. Canalizzazioni agricole: tutti gli interventi che coinvolgono parti di terreno agricolo dovranno essere volti al mantenimento dell'efficienza delle canalizzazioni, provvedendo, in ogni caso, al ripristino della loro funzionalità laddove questa risulti essere stata manomessa dagli interventi precedenti. Non è consentito interrompere la continuità del deflusso nei fossi e nei canali di scolo delle aree agricole senza prevedere un nuovo e/o diverso recapito per le acque di scorrimento intercettate e/o deviate dalla sede originaria. Le attività agricolo-forestali dovranno garantire la corretta regimazione delle acque superficiali in modo da limitare l'azione erosiva sul suolo da parte delle acque di scorrimento superficiale. A tale scopo si dovranno adottare e mantenere in efficienza sistemazioni idrauliche adeguate alle pratiche agricole in uso.

4. Intubamenti: sono vietati gli intubamenti e tutte le operazioni che possono portare all'interramento dei fossi quando non si realizzi un nuovo percorso e un nuovo recapito che garantisca il regolare deflusso delle acque superficiali. La gestione dei tratti coperti dei corsi d'acqua è disciplinata dall'art. 6 della L.R. n. 41/2018.

5. Sistema idrogeologico: allo scopo di salvaguardare il sistema idrogeologico, per qualunque intervento che provochi consistenti variazioni morfologiche del suolo diverse dalle tradizionali lavorazioni agricole, comportanti sostanziali movimenti di terra, rialzamenti o variazioni di quota e/o modifiche significative della rete dei fossi o canali esistenti, dovrà essere opportunamente verificata, mediante analisi e studi specifici, la relativa ricaduta sull'assetto idrogeologico e sulla capacità di permeabilità del suolo. Qualora tale verifica risulti positiva, l'intervento dovrà prevedere opportune opere di compensazione anche mediante la realizzazione di opere di raccolta temporanea delle acque. Della presente disposizione dovrà essere tenuto conto ai fini del rilascio dell'autorizzazione ai sensi della Norma n. 13 - *salvaguardia dei suoli e del reticolo idraulico minore* del Piano Stralcio Rischio Idraulico (D.P.C.M. 5 novembre 1999) dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

6. Stabilità dei versanti collinari e dei riporti artificiali: i terrazzamenti dei versanti collinari nei terreni destinati ad attività agricole dovranno essere mantenuti nella loro piena efficienza mediante opportune opere di ripristino delle parti lesionate e di manutenzione delle opere di drenaggio delle acque superficiali. La realizzazione dei muri di sostegno delle terre comporta opportune indagini geologiche sulla base delle indicazioni della normativa vigente. In particolare la caratterizzazione geotecnica dell'area di influenza dovrà essere adeguata all'entità e al tipo di intervento previsto in relazione ai connotati geomorfologici e idrogeologici della zona ed alla presenza di fabbricati e manufatti che possano risentire degli effetti della nuova opera. Per i muri di sostegno sui versanti dovrà essere valutata la stabilità generale della pendice nella configurazione originaria e nella configurazione conseguente alla realizzazione dell'intervento. Le nuove strutture di contenimento dovranno essere provviste di opere di drenaggio tali da assicurare il mantenimento di una capacità drenante che non determini sovrappressioni sulle strutture e sulle opere connesse. In nessun caso la messa in opera di una struttura di sostegno potrà provocare l'alterazione del regime superficiale delle acque e/o un aumento dell'infiltrazione. È vietato coltivare e/o impiantare orti sulle scarpate dei rilevati stradali e sulle strutture arginali dei corsi d'acqua. Le lavorazioni agricole adiacenti a tali manufatti dovranno interrompersi a una distanza non inferiore ai 4 m dalla base degli stessi.

7. **Infrastrutture viarie:** i rilevati delle infrastrutture viarie non potranno in nessun caso alterare il corso delle acque superficiali incanalate. Allo scopo di assicurare il collegamento monte-valle delle acque di scorrimento superficiale si dovranno prevedere opportune “luci” di passaggio appositamente aperte nella struttura del rilevato. I sottopassi e le botti per l’attraversamento dei fossi da parte della rete viaria dovranno essere dimensionati in modo da evitarne il restringimento della sezione di deflusso e da permettere la manutenzione periodica. L’allontanamento delle acque piovane dai piani viari dovrà avvenire recapitando le stesse direttamente alla rete idrografica con appositi manufatti di raccolta messi in opera con funzionalità antierosiva. Per le strade sterrate e/o non asfaltate, la viabilità podereale ed i sentieri si dovrà prevedere la realizzazione di sciacqui laterali sistemati in modo da evitare l’innesco di fenomeni di erosione incanalata nei terreni di sgondo adiacenti.

8. **Sbancamenti, scavi e rinterri:** tutti gli sbancamenti e gli scavi in terreno sciolto e/o lapideo che comportino modificazioni permanenti e rilevanti della morfologia del terreno dovranno essere provvisti, a monte degli stessi, di adeguate opere di drenaggio per la raccolta e il convogliamento delle acque meteoriche nella rete di scolo esistente. Il rinterro degli scavi e/o degli sbancamenti dovrà assicurare il ripristino della morfologia originaria e delle condizioni di stabilità delle pareti naturali, utilizzando materiali terrigeni simili a quelli esistenti in loco adeguatamente compattati e addensati, anche mediante tecniche di rinaturalizzazione guidata.

9. **Reti interrate:** la messa in opera degli impianti tecnologici a rete dovrà evitare, di norma, la variazione e/o l’alterazione del reticolo di deflusso delle acque superficiali. Qualora l’intervento preveda modifiche al percorso delle acque di scorrimento superficiale si dovrà individuare una nuova via di deflusso, di sicuro recapito, che non comporti concentrazioni e ristagni di acque nelle aree di intervento e in quelle limitrofe.

10. **Fognature:** tutti gli interventi sulla rete fognante dovranno evitare gli effetti negativi dovuti all’infiltrazione delle acque reflue sia sulla stabilità del terreno sia sulla qualità delle acque di falda.

Art. 20 Salvaguardia della qualità delle acque sotterranee

1. Fatta salva la normativa del Piano Stralcio Bilancio Idrico (PSBI) dell’Autorità di Bacino del Fiume Arno ed il Piano di Tutela della Regione Toscana (PRTA), la Tavola Af.12 del Piano Strutturale “Carta delle problematiche idrogeologiche” individua differenti areali all’interno dei quali è opportuno attuare azioni di tutela e di salvaguardia delle acque sotterranee rispetto alla possibilità di inquinamento. In riferimento anche all’art. 24 delle norme di attuazione del PTC e sulla base di valutazioni sulle caratteristiche di permeabilità del substrato litologico e sulla presenza di punti di emergenza naturale delle acque sotterranee, sono state individuate quattro classi di vulnerabilità rispetto alle quali si prescrive quanto segue:

- a) nelle aree comprese nelle classi di vulnerabilità alta e media gli strumenti di pianificazione e di programmazione delle trasformazioni del territorio rurale non dovranno prevedere impianti ed attività potenzialmente inquinanti, in particolare quelli per cui sono coinvolti scarichi, depositi, accumuli o stoccaggi direttamente contro terra di materie prime, prodotti, residui o reflui pericolosi per l’ambiente quali: attività zootecniche industriali; impianti di stoccaggio temporaneo o definitivo o di trattamento di rifiuti solidi urbani, rifiuti urbani pericolosi, rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi; impianti ed attività industriali particolarmente pericolosi a causa di emissioni, scarichi, residui o materie prime inquinanti.

2. All’interno delle aree di rispetto dei pozzi e delle sorgenti per l’approvvigionamento idrico ed all’interno delle aree di ricarica delle sorgenti e della falda di cui al punto 6 dell’art. 24 delle NTA del PTC, sono vietate le seguenti attività e/o destinazioni d’uso: dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati; accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi; spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l’impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche; dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade; aree cimiteriali; apertura di cave che possono essere in connessione con la falda; apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al

consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione e alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica; gestioni di rifiuti; stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive; centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli; pozzi perdenti; pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione.

3. Nelle aree D4 e D3 relative alla perimetrazione delle aree a diversa disponibilità della risorsa idrica, si applicano rispettivamente le norme di cui agli artt. 9 e 10 del Piano Stralcio Bilancio Idrico dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

Art. 21 Aree per opere di regimazione idraulica

1. Le opere di regimazione delle acque sono opere per la difesa del territorio esposto ad elevato rischio idraulico (alvei, casse di espansione e bacini di accumulo artificiali, rifacimento o costruzione di argini golenali, etc.)

2. Nella tavola "Disciplina dei suoli e degli insediamenti" sono individuate con apposita campitura e sigla le aree destinate alla realizzazione delle opere di regimazione idraulica (casse di espansione e/o vasche di laminazione) finalizzate alla messa in sicurezza del territorio dagli eventi alluvionali, esistenti e di progetto.

3. Nelle aree di cui al precedente comma 2 sono unicamente consentiti interventi di conduzione agricola che comunque non comportino rilevanti movimenti di terra. È vietata qualsiasi nuova edificazione anche a carattere precario.

4. In relazione al progetto esecutivo del tipo di opera da realizzare, le aree interessate dalle opere di regimazione idraulica potranno essere espropriate, in tutto o in parte, e/o assoggettate a servitù. Le aree che, pur interessate dall'opera e da questa in qualche modo modificate, consentono una qualsiasi attività produttiva di tipo agricolo o simile anche dopo l'esecuzione dei lavori, potranno essere mantenute in proprietà dei privati, con l'obbligo di conservarle allo stato di natura o ad uso agricolo, con la servitù di utilità pubblica.

5. L'atto costitutivo della servitù regolerà altresì i rapporti tra Enti attuatori e/o gestori dell'opera ed i proprietari delle aree, anche in riferimento ad eventuali danni prodotti alle attività consentite, dall'occasionale funzionamento della struttura.

6. La progettazione, realizzazione e gestione delle casse di espansione e laminazione deve essere finalizzata anche alla valorizzazione delle potenziali funzioni di elementi integrativi della rete ecologica delle aree umide.

Art. 22 Piani di risanamento idraulico

1. Al fine di coniugare le esigenze di tutela con quelle di recupero del patrimonio edilizio esistente, si possono individuare comparti edificati, anche in parte entro le fasce di rispetto lungo i corsi d'acqua così come individuate all'art. 19 delle presenti norme, con attenzione anche ai corsi d'acqua intubati ed interni ai nuclei insediativi, ove subordinare gli interventi edilizi alla redazione di appositi Piani di Risanamento Idraulico (PRI) riferiti nello scopo alla Norma 12 del Piano Stralcio Rischio Idraulico dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

Art. 23 Miglioramento e valorizzazione delle risorse ambientali: condizioni alle trasformazioni

1. Disposizioni generali per le risorse idriche

1.1. Sono le risorse idriche sotterranee e superficiali, quali le falde e gli acquiferi, gli specchi d'acqua naturali ed artificiali, i corsi d'acqua ed in generale le risorse fondamentali per garantire la continuità e la qualità dell'apporto idrico ed idropotabile nel territorio, richiamate nel Rapporto Ambientale.

1.2. Il prelievo, la derivazione o l'attingimento della risorsa idrica è sempre sottoposto a preventiva autorizzazione della Regione Toscana quale Ente competente sulla base della normativa vigente.

1.3. Le aree all'intorno di pozzi e sorgenti, da cui si traggono acque destinate al consumo umano, riconosciute ad uso potabile, per un raggio di 10 m dal punto di captazione, sono sottoposte al vincolo di totale inedificabilità, con il divieto assoluto di costruire qualunque tipo di manufatto, anche del tipo precario e temporaneo, che non sia strettamente necessario alla funzionalità della rete idrica.

1.4. Oltre a quanto disposto al precedente art. 20, nelle aree poste entro un raggio di 200 m, quale zona di rispetto ai sensi dell'art. 96 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., dal punto di derivazione o captazione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano sono vietate:

- a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti e pesticidi salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche qualitative quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- j) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- k) pozzi perdenti;
- l) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

1.5. Ove le attività di cui al comma precedente siano esistenti, ad eccezione delle aree cimiteriali, ove possibile si dovrà provvedere al loro allontanamento; in ogni caso sarà necessario garantire la loro messa in sicurezza.

1.6. Purché compatibile con la tutela della risorsa ad uso pubblico è sempre previsto l'approvvigionamento autonomo per usi domestici.

1.7. Gli interventi di NE Nuova Edificazione, RF e RNF Ristrutturazione edilizia Ricostruttiva, SE Sostituzione Edilizia, RU Ristrutturazione Urbanistica e AV addizione volumetrica devono garantire una superficie permeabile come definita dell'art. 25 del D.P.G.R. n. 39/R/2018 pari almeno al 25% della superficie fondiaria. Negli interventi di modifica alle sistemazioni esterne le dotazioni di superficie permeabile non devono peggiorare la situazione esistente se già inferiore alla percentuale stabilita dal presente comma.

2. Disposizioni generali per gli approvvigionamenti e gli scarichi idrici

2.1. Approvvigionamenti

I nuovi insediamenti e/o le modificazioni d'uso di insediamenti esistenti che comportino significativi incrementi dei prelievi idrici sono sottoposti alla preventiva verifica della disponibilità della risorsa. L'ammissibilità degli interventi risulta condizionata alla verifica della compatibilità del bilancio complessivo dei consumi idrici con le disponibilità reperibili o attivabili presso l'Autorità Idrica di riferimento, a meno della contemporanea programmazione, a livello comunale, di altri interventi di trasformazione atti a compensare il maggior consumo idrico preventivato. Deve essere dato pertanto atto, in fase di redazione del progetto e in accordo con le competenti Autorità, della disponibilità della

risorsa e dell'adeguatezza della rete di approvvigionamento a soddisfare il fabbisogno idrico, ovvero della necessità di soddisfare tale bisogno mediante l'attivazione di specifiche derivazioni idriche ed opere di captazione delle acque di falda, valutandone altresì l'impatto sul sistema idrogeologico, anche in relazione all'eventuale presenza nelle vicinanze di pozzi di alimentazione del pubblico acquedotto, e tenendo conto della necessità di riservare le acque di migliore qualità al consumo umano.

Ai fini della suddetta verifica risulta necessario che vengano valutati:

- a) il fabbisogno idrico per i diversi usi, derivante dalla trasformazione;
- b) l'impatto di tale fabbisogno sul bilancio idrico complessivo dell'A.T.O.;
- c) la fattibilità tecnica, ambientale ed economica di specifiche misure volte alla riduzione dei prelievi idrici ed alla eliminazione degli sprechi quali:
 - la realizzazione di reti idriche duali fra uso potabile ed altri usi al fine dell'utilizzo di acque meno pregiate per usi compatibili;
 - la raccolta e l'impiego delle acque meteoriche per usi compatibili;
 - il reimpiego delle acque reflue, depurate e non, per usi compatibili;
 - l'utilizzo dell'acqua di ricircolo nelle attività di produzione di beni;
 - l'impiego di metodi e tecniche di risparmio idrico.

Al concretizzarsi dei singoli interventi e prima del rilascio delle relative autorizzazioni è richiesto il parere di competenza dell'Ente Gestore del Servizio Idrico Integrato.

2.2. Scarico reflui in zone servite dalla pubblica fognatura

- a) Per i nuovi insediamenti e/o per modifiche della destinazione d'uso di insediamenti esistenti comportanti incremento di produzione di reflui in zona servita dalla pubblica fognatura è fatto obbligo di provvedere al relativo allacciamento, previa valutazione del volume e delle caratteristiche delle acque reflue derivanti dalla trasformazione e del relativo impatto sul sistema fognario e depurativo. A tale riguardo deve essere dato atto, anche in accordo con le competenti Autorità, dell'adeguatezza della rete fognaria e della compatibilità del maggior carico indotto alla residua potenzialità del sistema di depurazione esistente.
- b) L'immissione di un carico aggiuntivo eccedente la potenzialità del sistema di depurazione è condizionato all'adeguamento tecnico e dimensionale dello stesso o all'individuazione di una soluzione depurativa alternativa, che garantiscano la tutela qualitativa e quantitativa dei corpi idrici ricettori ed il rispetto di quanto prescritto dalla vigente normativa in materia (D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. e D.P.G.R. n. 46/R del 2008). Il sistema di pretrattamento a piè di utenza deve essere progettato in conformità alle disposizioni contenute nel Regolamento del Servizio Idrico Integrato.
- c) In riferimento alle zone urbanizzate caratterizzate da fragilità infrastrutturale e criticità idrauliche, per quanto attiene le acque meteoriche e di dilavamento, non contaminate, derivanti da aree o superfici impermeabili, si prescrive, per le nuove edificazioni, fatto salvo impedimenti di natura tecnica o logistica oggettivamente comprovabili, il ricorso a stoccaggi ed accumuli per riutilizzo interno, da destinarsi ad usi compatibili con la natura e la qualità di tali risorse.
- d) Per interventi sul patrimonio edilizio esistente, siano essi di tipo strutturale o di semplice adeguamento igienico sanitario, sempre nelle medesime aree urbanizzate di cui al punto precedente e per gli usi compatibili, dovrà essere privilegiato il recupero delle acque meteoriche e di dilavamento derivanti da superfici o coperture impermeabilizzate, previo stoccaggio od accumulo a piè d'utenza.
- e) Per i dettagli tecnici e procedurali riferibili al recupero e riutilizzo delle acque meteoriche e di dilavamento, si rimanda a quanto verrà opportunamente descritto in un'apposita sezione del Regolamento Edilizio comunale.

2.3. Scarico reflui in zone non servite dalla pubblica fognatura

- a) Per i nuovi insediamenti e/o per modifiche della destinazione d'uso di insediamenti esistenti comportanti incremento di produzione di reflui in zona non servita dalla pubblica fognatura è

fatto obbligo di verificare, anche in accordo con le competenti Autorità, la fattibilità tecnico-economica dell'opera di collettamento alla rete fognaria, al fine di non incrementarne l'attuale livello di deficit.

- b) Nel caso in cui non sia verificata la fattibilità dell'allacciamento, le trasformazioni sono ammissibili solo ove venga garantito un idoneo trattamento depurativo autonomo, e valutato preventivamente l'impatto dello scarico depurato sulle caratteristiche qualitative e quantitative del corpo idrico ricettore, escludendo altresì l'insorgenza di problemi di carattere idraulico ed igienico-sanitario connessi al sistema di smaltimento nonché garantendo il rispetto delle condizioni locali di vulnerabilità idrogeologica, nel rispetto comunque delle normative statali e regionali vigenti in materia (D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. e D.P.G.R. n. 46/R del 2008), nonché da quanto previsto dal vigente regolamento comunale. L'idoneo trattamento depurativo autonomo deve essere individuato privilegiando il ricorso a sistemi caratterizzati da bassi consumi energetici, ridotta necessità di manutenzione, flessibilità nei confronti di variazioni di carico, elevati rendimenti depurativi, possibilità di riutilizzo delle acque depurate.
- c) La realizzazione e l'adeguamento degli scarichi domestici ed assimilati che non recapitano in pubblica fognatura è soggetta ad apposita autorizzazione comunale secondo quanto previsto dalla L.R. n. 20/2006 e ss.mm.ii., come meglio specificato nei successivi regolamenti attuativi; parimenti sono soggetti a preventiva autorizzazione della Regione Toscana tutti gli altri tipi di scarico.
- d) Per quanto attiene le acque meteoriche e di dilavamento (AMPP) provenienti da superfici o aree impermeabilizzate, premesso l'obbligo, laddove prescritto, di acquisire le necessarie autorizzazioni allo scarico, si prescrive, nei casi tecnicamente ed economicamente sostenibili, il ricorso al recupero e riutilizzo interno, per gli usi compatibili con la natura e la qualità di tali risorse. Per i dettagli tecnici e procedurali riferibili al recupero e riutilizzo delle acque meteoriche e di dilavamento, si rimanda a quanto verrà opportunamente descritto in un'apposita sezione del Regolamento Edilizio comunale.

3. Disposizioni per la qualità dell'aria e clima acustico

Al fine di garantire la tutela e il miglioramento della qualità dell'aria, trovano applicazione le seguenti disposizioni.

3.1. Sono subordinati alla verifica degli effetti che possono comportare sul sistema aria, e all'adozione di tutti i provvedimenti tecnici e gestionali necessari a perseguire la riduzione delle emissioni in atmosfera, sia da traffico veicolare, sia da processi di combustione, tutti gli interventi volti a dare luogo ad attività che comportano un elevato numero di fruitori, ovvero che comportano emissioni inquinanti.

3.2. Il soggetto avente titolo ad operare le trasformazioni valuta:

- a) i volumi di traffico indotto e le emissioni in atmosfera generati dalla trasformazione, e la loro interazione con i livelli di traffico e di inquinamento atmosferico esistenti, con riferimento alle immediate vicinanze del comparto e alle principali direttrici di traffico del Comune;
- b) la fattibilità tecnica, ambientale ed economica di specifiche misure volte:
 - alla riduzione del traffico veicolare generato dalla trasformazione stessa;
 - alla realizzazione di opportune fasce verdi lungo strada con elementi arborei ed arbustivi con funzione mitigatoria per la qualità dell'aria ed il clima acustico;
 - al potenziamento e/o adeguamento del sistema infrastrutturale;
 - all'incentivazione dell'uso del trasporto collettivo;
 - all'incentivazione della mobilità ciclabile e pedonale nell'area oggetto della trasformazione;
 - al risparmio energetico e all'utilizzo di fonti rinnovabili;
 - alla promozione dell'edilizia sostenibile attraverso specifiche premialità per soluzioni di climatizzazione degli edifici e produzione di acqua sanitaria che comportino emissioni in atmosfera nulle (ad esempio pompe di calore e pannelli solari termici).

3.3. La valutazione di cui al punto 3.2 è sviluppata:

- a) nel caso di un piano attuativo, nell'ambito della relazione illustrativa ai sensi dell'art. 109 della L.R. n. 65/2014;
- b) nel caso di un progetto, nell'ambito delle procedure di VIA qualora prevista, oppure tramite una relazione in cui sono illustrati il contenuto delle valutazioni effettuate e le soluzioni proposte.

3.4. In riferimento all'edilizia sostenibile il Comune organizza attività di monitoraggio sulla realizzazione degli interventi, finalizzati alla verifica della regolarità della documentazione e della conformità delle opere realizzate alle risultanze progettuali.

3.5. Le soluzioni proposte vengono valutate in accordo con l'Amministrazione Comunale che si riserva la possibilità di suggerire nuove soluzioni che rendano fattibile e/o migliorabile l'intervento.

3.6. La nuova edificazione di manufatti destinati ad attività produttive che comportano emissioni inquinanti è ammessa, esclusivamente nelle aree produttive, subordinatamente alla valutazione degli effetti che le emissioni possono comportare sulla qualità dell'aria nonché all'adozione di tecnologie e di sistemi di abbattimento delle emissioni in atmosfera con riferimento alle migliori tecnologie disponibili.

3.7. La individuazione di nuove funzioni di interesse comunale, ovvero la trasformazione delle esistenti, dovrà sempre essere accompagnata da una Valutazione degli effetti ambientali delle trasformazioni, con particolare riguardo alla mobilità indotta ed al dimensionamento delle aree di sosta.

3.8. Tutte le trasformazioni fisiche e/o funzionali degli edifici esistenti, nonché le nuove edificazioni, sono tenute a garantire il rispetto della normativa vigente L. n. 42/2017 e della D.G.R.T. n. 857/2013 nonché dei valori limite definiti nel D.P.C.M. 14 novembre 1997 e s.m.i. nonché a conformarsi alla classe acustica della zona in cui ricadono, così come definita nel PCCA (Piano di Classificazione Acustica Comunale) e alle disposizioni impartite nel relativo Regolamento attuativo.

3.9. Nei casi di trasformazione di manufatti esistenti adibiti ad utilizzazioni non conformi alla classificazione prevista dal PCCA deve essere posta specifica attenzione alla valutazione previsionale di impatto acustico, sulla base della quale deve essere adottato ogni provvedimento tecnico e gestionale idoneo a contenere i livelli di inquinamento acustico, quali l'insonorizzazione delle sorgenti di rumore, la messa in opera di interventi di schermatura, la riduzione della velocità dei veicoli, l'impiego di asfalti drenanti fonoassorbenti.

3.9.bis

- a) Nel caso di cambi di destinazione d'uso degli interventi che creano incoerenze tra destinazione d'uso del territorio e classe acustica del vigente PCCA, si dovrà prevedere un aggiornamento ed un eventuale adeguamento del PCCA qualora ne sussistano gli estremi.
- b) Nelle nuove previsioni edilizie, qualora vi sia la presenza di sorgenti emmissive potenzialmente interferenti, oltre al ricorso ad interventi sul ricettore, si dovrà valutare la possibilità di agire, in termini di mitigazione ed attenuazione delle emissioni acustiche, sulla via di propagazione del rumore.

4. Disposizioni generali su clima e adattamenti

4.1. In coerenza con i contenuti dalla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti (SNAC) e dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti (PNACC), al fine di ridurre e mitigare l'impatto delle trasformazioni sul fattore di pericolosità termica, gli interventi devono essere progettati nel rispetto delle seguenti disposizioni:

- a) nei parchi e nelle aree di aggregazione all'aperto, si deve provvedere ad ombreggiare le medesime aree, utilizzando preferibilmente specie arboree a chioma larga o, in alternativa, strutture fisse o mobili, ombreggianti o di supporto alla componente vegetale in materiali ecosostenibili;
- b) nella realizzazione di nuove aree verdi e nel recupero delle esistenti situate lungo la viabilità pedonale e carrabile, si devono creare corridoi ombreggiati, ove possibile con specie arboree a chioma larga;

- c) nella realizzazione di parchi e spazi verdi, si deve prevedere la piantumazione di specie arboree lungo il perimetro, creando una fascia non inferiore a 10 m di profondità allo scopo di garantire la continuità di ombreggiamento;
- d) nella realizzazione di nuovi parcheggi e spazi verdi, oltre alle indicazioni per l'ombreggiamento di cui al punto 4.1 lett. a), del presente comma, al fine di aumentare la permeabilità del suolo e di limitare il surriscaldamento dovuto alla radiazione solare, si devono adottare soluzioni tecnologiche drenanti e/o soluzioni naturali comprese erbe e muschi. La scelta delle pavimentazioni sarà operata in accordo con le normative vigenti in materia di preservazione delle falde ed inquinamento del suolo.

4.2. Al fine di incrementare la capacità mitigativa della pericolosità termica delle aree ombreggiate, la loro disposizione deve essere progettata con le seguenti indicazioni:

- a) in caso di prossimità dell'area di intervento ad aree verdi esistenti senza possibilità di continuità di ombreggiamento, la nuova area ombreggiata deve essere localizzata in una posizione intermedia tra aree ombreggiate esistenti, in modo da garantire una distribuzione del verde ombreggiato più diffusa e regolare possibile in una visione d'insieme;
- b) in caso di immediata adiacenza tra area di intervento ed aree verdi ombreggiate esistenti, le nuove aree ombreggiate devono essere localizzate in maniera da garantire la continuità di ombreggiamento;
- c) in caso di progettazione dei nuovi spazi verdi localizzati a distanza notevole da aree verdi ombreggiate esistenti le aree ombreggiate di progetto devono avere geometrie che massimizzino il rapporto tra area e perimetro (ad esempio rettangolari, circolari);
- d) in corrispondenza dei percorsi pedonali e di quelli dedicati alla mobilità sostenibile, si deve prevedere l'ombreggiamento, preferibilmente mediante vegetazione a chioma larga o, in alternativa, mediante strutture di copertura artificiali realizzate con materiali naturali e/o ecosostenibili.

4.3. Al fine di ridurre e mitigare l'impatto delle trasformazioni sulla vulnerabilità della popolazione alle ondate di calore, le aree di ristoro devono avere ombreggiature permanenti dotate di sedute per almeno 6 persone, punti di erogazione di acqua potabile e collegamento di emergenza al soccorso medico. La distanza pedonale massima tra aree di ristoro non dovrà essere superiore a 500 m.

5 Disposizioni generali per i rifiuti

5.1. Al fine di favorire la corretta gestione dei rifiuti, trovano applicazione le prescrizioni e gli indirizzi del presente articolo, ferma restando la prevalenza delle previsioni e delle misure adottate dai soggetti competenti nella gestione dei rifiuti (Regione, Provincia, Comunità di Ambito Territoriale Ottimale, Comune) nell'ambito dei propri strumenti di pianificazione (Piano regionale per la gestione dei rifiuti, Piano provinciale per la gestione dei rifiuti, Piano industriale per la gestione dei rifiuti).

5.2. Il soggetto avente titolo ad operare le trasformazioni è tenuto a prevedere idonei spazi per l'ubicazione di campane e cassonetti per la raccolta differenziata dei rifiuti, previa valutazione e verifica da attuarsi in accordo con il gestore del servizio locale al fine di garantire una ottimizzazione del servizio stesso.

5.3. Nelle previsioni di cui al punto 5.2 precedente si deve tenere conto delle indicazioni localizzative e dimensionali definite nei Piani di settore vigenti, nonché delle necessità di transito e manovra dei mezzi adibiti alla raccolta.

5.4 Per tutte le tipologie di trasformazione previste dalle presenti norme, in sede di pianificazione attuativa o di progettazione degli interventi, il soggetto avente titolo ad operare la trasformazione:

- a) valuta la quantità e le caratteristiche dei rifiuti che saranno prodotti dalle funzioni insediate e il loro impatto sul sistema di raccolta dei rifiuti esistente (domiciliare ovvero mediante campane e cassonetti);
- b) prevede nell'ambito della trasformazione le eventuali aree/strutture necessarie a soddisfare le esigenze di raccolta, differenziata e non, dei rifiuti prodotti.

5.5. La valutazione di cui al punto 5.4 è sviluppata, nel caso di un piano, nell'ambito del procedimento di VAS secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. e dalla normativa regionale; se si tratta invece di un progetto, nell'ambito delle procedure di VIA qualora prevista, oppure tramite una relazione in cui devono essere illustrati il contenuto delle valutazioni effettuate e le soluzioni proposte.

5.6. Le soluzioni proposte, ed eventuali deroghe a quanto previsto dal comma 5.2, vengono valutate in accordo con Amministrazione Comunale che si riserva la possibilità di suggerire nuove soluzioni che rendano fattibile e/o migliorabile l'intervento.

5.7. Nella definizione delle caratteristiche delle strade di nuova realizzazione, o da ristrutturare, è fatto obbligo di tenere conto delle necessità di ubicazione di campane e cassonetti per la raccolta dei rifiuti, differenziata e non, nonché delle necessità di transito e manovra dei mezzi adibiti alla raccolta.

6. Disposizioni generali sulla qualità di suolo e sottosuolo

6.1. Nell'intero territorio comunale trova applicazione il "Piano interprovinciale di gestione dei rifiuti di A.T.O. Toscana Centro Provincia di Firenze, Prato, Pistoia", approvato con Del.G.R.T. n. 485 del 25 giugno 2013.

6.2. Le aree comprese nell'elenco dei siti da bonificare, così come indicate nel Piano di cui al punto precedente, sono rappresentate nel Rapporto Ambientale allegato al presente Piano.

6.3. Eventuali ulteriori comunicazioni ufficiali da parte delle competenti Autorità circa il reperimento e la perimetrazione di nuovi siti inquinati, dopo essere state fatte proprie dall'Amministrazione, sono da intendere recepite e integrate alle presenti ed automaticamente assoggettate alla presente normativa.

6.4. Ai sensi dell'art. 13 della L.R. n. 25/1998 l'inserimento di un'area nel Piano interprovinciale di gestione dei rifiuti ai sensi dell'articolo 9 comma 2, della stessa ai fini della bonifica o messa in sicurezza, determina:

- a) un vincolo all'utilizzazione dell'area che impedisce ogni destinazione d'uso futura fino all'avvenuta bonifica;
- b) l'obbligo di eseguire l'intervento di bonifica o messa in sicurezza sulla base di specifici progetti redatti a cura del soggetto a cui compete l'intervento.

6.5. In conseguenza dell'obbligo di cui al punto 6.4, lett. b), l'utilizzo dell'area inserita nel piano regionale di gestione dei rifiuti ai sensi dell'art. 9 comma 2, della L.R. n. 25/1998 è consentito solo in conformità a quanto previsto nell'atto di certificazione di avvenuta bonifica o messa in sicurezza rilasciato dalla provincia competente per territorio.

6.6. I vincoli, gli obblighi e le limitazioni all'utilizzo di cui ai punti 6.4 e 6.5 relativi agli ambiti da bonificare costituiscono misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 88, comma 7 lett. i) e comma 8 della L.R. n. 65/2014.

6.7. Per gli interventi che prevedano il recupero e/o la riqualificazione di aree produttive dismesse, mutamenti di destinazione d'uso verso la funzione residenziale, verde e spazi pubblici, devono essere preliminarmente programmate ed eseguite idonee verifiche ambientali, volte ad accertare l'integrità ambientale del sito o il grado di eventuale contaminazione di terreni ed acquiferi ed a valutare la necessità di interventi di bonifica ambientale, nel rispetto delle vigenti norme statali e regionali nonché di quanto disposto dal vigente "Piano interprovinciale di gestione dei rifiuti", per la parte relativa alla bonifica dei siti inquinati.

7. Disposizioni generali sugli spazi aperti

7.1. Nell'ambito delle trasformazioni previste dal presente Piano, in sede di pianificazione urbanistica attuativa o di progettazione degli interventi, devono essere favorite opportune connessioni ecologiche e continuità degli elementi verdi utilizzando specie arboree e arbustive coerenti con il contesto. Sarà da privilegiare l'uso di specie vegetali autoctone ed evitare specie esotiche ed invasive. I progetti inerenti le nuove previsioni urbanistiche dovranno essere accompagnati da uno studio preliminare di carattere naturalistico che valuti le specie vegetali del contesto, individuando quelle invasive presenti. Per queste ultime lo studio dovrà indicare accorgimenti specifici per limitare la diffusione di tali specie.

Tali elementi devono essere definiti in un'ottica di "sistema" in modo da individuare le relazioni ambientali e spaziali sia all'interno del tessuto urbano sia tra quest'ultimo e il territorio rurale, individuando collegamenti tra gli elementi verdi preesistenti e gli spazi aperti di valenza ambientale ma anche con la rete della mobilità lenta (piste ciclabili, percorsi pedonali, etc.).

7.2. Nella progettazione delle aree verdi se ne dovrà favorire la continuità evitando l'eccessiva dispersione in superfici di limitata ampiezza. Su tali superfici si potranno realizzare sesti d'impianto arborei/arbustivi che avranno esiti positivi anche sulla componente clima e salute umana, se realizzati con forme arrotondate e non articolate.

7.3. Per le trasformazioni in contesti urbani particolarmente poveri di elementi verdi, si deve favorire l'utilizzo del verde sulle pareti verticali e sulle coperture, allo scopo di mitigare gli impatti ambientali delle costruzioni e migliorare l'efficienza energetica degli edifici, la qualità dell'aria e del clima acustico locale e ridurre il fenomeno di isola di calore locale.

8. Disposizioni sull'elettromagnetismo

Fatto salvo quanto previsto dalla normativa di settore, ai fini di minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici si applicano le prescrizioni e gli indirizzi del presente articolo.

8.1. Gli interventi di trasformazione e/o riqualificazione degli assetti insediativi suscettibili di determinare permanenze umane prolungate in prossimità degli impianti di radiocomunicazione e/o in prossimità di linee elettriche ad alta tensione sono subordinate ad una preventiva valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici indotti. In particolare, qualora gli interventi sono adibiti a funzioni abitative ovvero ad altre funzioni comportanti la permanenza di persone per periodi giornalieri superiori a 4 ore, in prossimità di elettrodotti ad alta tensione, il proponente la trasformazione deve produrre apposita documentazione che attesti la definizione delle fasce di rispetto secondo quanto indicato agli artt. 5 e 6 del D.P.C.M. 8 luglio 2003.

8.2. Nelle tavole 15.1 e 15.2 allegate al Rapporto Ambientale, è riportata la Dpa (Distanza di prima approssimazione) per gli elettrodotti ad alta ed altissima tensione così come definita dal D.M. 29 maggio 2008. Nei singoli casi specifici in cui il richiedente intende costruire ad una distanza dalla linea elettrica inferiore alla Dpa, dovrà essere preventivamente richiesto al gestore il calcolo esatto della fascia di rispetto lungo le necessarie sezioni della linea, al fine di consentire una corretta valutazione dell'induzione magnetica.

8.3. Il proponente trasformazioni che comportino l'installazione di impianti tecnologici, a rete e puntuali, per il trasporto dell'energia, delle materie prime e per le telecomunicazioni, prevede misure atte a:

- a) minimizzare l'impatto visivo;
- b) garantire la salvaguardia dei valori paesaggistici, idrogeologici e di area protetta;
- c) garantire la tutela dall'inquinamento idrico, acustico, atmosferico ed elettromagnetico.

8.4. Nel caso specifico di impianti per la telefonia mobile si dovrà prevedere il rispetto del "Regolamento comunale per la progettazione e la gestione degli impianti di telecomunicazioni".

8.5. La definizione delle misure di cui al punto precedente è sviluppata, nel caso di un piano, nell'ambito del procedimento di VAS secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. e dalla normativa regionale; se si tratta invece di un progetto, nell'ambito delle procedure di VIA qualora prevista, oppure tramite una relazione in cui devono essere illustrati il contenuto delle valutazioni effettuate, le soluzioni proposte ovvero deve essere dimostrata l'eventuale impossibilità tecnica, ambientale e/o economica di adempiere alle disposizioni di cui ai precedenti commi.

8.6. Le soluzioni proposte vengono valutate in accordo con l'Amministrazione Comunale che si riserva la possibilità di suggerire nuove soluzioni che rendano fattibile e/o migliorabile l'intervento.

9. Disposizioni generali sul fabbisogno energetico

Al fine di favorire il risparmio energetico, lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia ed il corretto impiego dell'energia nella sue varie forme, trovano applicazione le prescrizioni e gli indirizzi del presente articolo.

9.1. Il soggetto avente titolo ad operare la trasformazione garantisce che il soddisfacimento del fabbisogno energetico sia conseguito facendo ricorso a sistemi che minimizzino i consumi energetici, in particolare attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia o assimilate, salvo impedimenti di natura tecnica o economica, provvedendo alla realizzazione di ogni impianto, opera ed installazione utile alla conservazione, al risparmio e all'uso razionale dell'energia. Gli interventi devono essere comunque realizzati in coerenza con quanto previsto dalla normativa di settore (D.Lgs. n. 28/2011 e ss.mm.ii. - D.Lgs. n. 192/2005 e ss.mm.ii. - D.M. 26 giugno 2015) e con le eventuali specifiche previste nel Regolamento Edilizio.

9.2. Ai fini di cui al punto 9.1, il soggetto avente titolo ad operare la trasformazione valuta, tramite una relazione in cui devono essere illustrati il contenuto delle valutazioni effettuate, le soluzioni proposte ovvero la dimostrazione dell'eventuale impossibilità tecnica, ambientale e/o economica di adempiere alle disposizioni di cui ai precedenti punti, la fattibilità tecnica, ambientale ed economica di sistemi alternativi quali ad esempio:

- a) sistemi di fornitura energetica decentrati basati su energie rinnovabili;
- b) cogenerazione;
- c) sistemi di riscaldamento e climatizzazione a distanza (complesso di edifici condomini), se disponibili;
- d) connessione energetica tra il comparto civile e quello industriale;
- e) ciclo chiuso della risorsa energetica nel comparto industriale;
- f) sistemi di raffrescamento e riscaldamento passivo di edifici e spazi aperti.

9.3. La valutazione di cui al punto 9.2 è sviluppata, se si tratta di un piano, nell'ambito del procedimento di VAS secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. e dalla normativa regionale; se si tratta invece di un progetto, nell'ambito delle procedure di VIA qualora prevista, oppure tramite una relazione in cui devono essere illustrati il contenuto delle valutazioni effettuate, le soluzioni proposte ovvero deve essere dimostrato l'eventuale impossibilità tecnica, ambientale e/o economica di adempiere alle disposizioni di cui ai precedenti commi.

9.4. Il documento di valutazione dovrà comunque dare atto esplicitamente del rispetto delle condizioni poste dagli strumenti di programmazione e pianificazione sovraordinati. In particolare, ai fini del conseguimento della piena efficienza produttiva degli impianti necessari alla produzione di fonti energetiche rinnovabili e della tutela delle risorse naturali e dei valori paesaggistici del territorio, la localizzazione e la realizzazione degli impianti stessi avrà luogo sulla base delle determinazioni del Piano ambientale ed energetico regionale in coerenza con il PIT Paesaggistico della Regione Toscana.

9.5. In merito alla realizzazione di impianti da fonte rinnovabile non direttamente connessi alle esigenze energetiche di un edificio, si ricorda quanto di seguito riportato:

- a) la legge nazionale stabilisce il principio della compatibilità di massima degli impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con le aree agricole (D.Lgs. n. 387/2003, art. 12 comma 7);
- b) Nel D.M. 10 settembre 2010 sono richiamate le Linee Guida Nazionali sulle Fonti Rinnovabili;
- c) il PAER (Piano Ambientale ed Energetico Regionale), approvato il 10 febbraio 2015, oltre a stabilire indirizzi generali sulla realizzazione degli impianti, contiene negli allegati l'individuazione delle aree non idonee alla installazione di specifici impianti a biomassa, impianti eolici e richiama l'individuazione delle aree non idonee al fotovoltaico a terra, già effettuata dalla L.R. n. 11/2011, modificata dalla L.R. n. 56/2011 e completata dalla Del.C.R. n. 68 del 26 ottobre 2011. Negli allegati sono inoltre individuati criteri di installazione per gli stessi impianti eolici e a biomasse, mentre sugli impianti fotovoltaici a terra e gli impianti fotovoltaici su frangisole il Consiglio Regionale aveva già individuato criteri di installazione con Del. n. 15 dell'11 febbraio 2013.

10. Strategie ed indirizzi di mitigazione per i macroaggregati

La Valutazione Ambientale Strategica, nell'elaborato 13.2 "Rapporto Ambientale – Quadro Valutativo" ha individuato 8 macroaggregati che inglobano, per vicinanza o contiguità anche rispetto al sistema

insediativo ed infrastrutturale esistente, le singole aree di intervento anche appartenenti ad UTOE differenti. Da un punto di vista dei potenziali impatti cumulati, possono essere pertanto considerate un unicum e per questo meritevoli di specifiche azioni mitigative comuni.

10.1. Macroaggregato 1 (AT6_02, AT6_03, AT6_04, AT6_05, AT6_06, AT6_07, AT6_08, AT6_09, AT6_11, PdR_335, PdR_351, PdR_366)

La posizione strategica di queste aree e la loro reciproca vicinanza rendono particolarmente importante la possibilità di realizzare a livello territoriale una continuità di elementi ecologici che penetrano nella matrice urbana. In particolare si evidenziano i seguenti interventi che assumono valore prescrittivo per l'ambito:

- realizzazione di una direttrice nord-sud ed est-ovest nel Parco delle Fonti che interessa le AT6_05, AT6_06, AT6_07, AT6_08, AT6_09;
- realizzazione di una fascia verde parallela a via Berlinguer per le AT6_02, AT6_03;
- creare la continuità di ombreggiamento tra Aree di Trasformazione limitrofe al fine di ottenere un effetto mitigativo cumulato per la pericolosità termica e il relativo rischio sulla salute umana;
- creare dei corridoi verdi in cui si possano sviluppare percorsi di mobilità sostenibile.

La presenza di un'estesa area verde rappresentata dal futuro Parco delle Fonti, baricentrica rispetto al contesto degli interventi, dovrà beneficiare di risorse idriche, necessarie per la sua gestione, derivanti dai sistemi di recupero ed accumulo previsti o realizzati nell'ambito dei singoli interventi, attraverso la realizzazione di una infrastruttura dedicata.

Il sistema di illuminazione pubblica del Parco delle Fonti dovrà essere alimentato da fonti energetiche rinnovabili.

10.2. Macroaggregato 2 (AT6_02, AT6_03)

La posizione strategica di queste aree e la loro contiguità rendono particolarmente importante la possibilità di realizzare a livello territoriale una continuità di elementi ecologici che penetrano nella matrice urbana. In particolare si evidenziano i seguenti interventi che assumono valore prescrittivo per l'ambito:

- creare fasce di filtro verdi lungo la viabilità con sesti d'impianto a filari multipli e componenti verdi arboree ed arbustive che abbiano una funzione preventiva per l'inquinamento atmosferico e il clima acustico;
- creare la continuità di ombreggiamento tra Aree di Trasformazione limitrofe al fine di ottenere un effetto mitigativo cumulato per la pericolosità termica e il relativo rischio sulla salute umana;
- creare dei corridoi verdi in cui si possano sviluppare percorsi di mobilità sostenibile.

Le aree a verde devono beneficiare di risorse idriche, necessarie per la sua gestione, derivanti dai sistemi di recupero ed accumulo previsti o realizzati nell'ambito dei singoli interventi, attraverso la realizzazione di una infrastruttura dedicata.

Il sistema di illuminazione pubblica dovrà essere alimentato da fonti energetiche rinnovabili.

10.3. Macroaggregato 3 (AT5_13, AT5_14, AT5_15, AT4b_12)

La posizione strategica di queste aree e la loro contiguità rendono particolarmente importante la possibilità di realizzare a livello territoriale una continuità di elementi ecologici che penetrano nella matrice urbana. In particolare si evidenziano i seguenti interventi che assumono valore prescrittivo per l'ambito:

- la realizzazione delle aree verdi che dovrà mitigare gli effetti del traffico veicolare della Declassata;
- creare la continuità di ombreggiamento tra Aree di Trasformazione limitrofe con specie arboree a chioma larga tra le Aree di Trasformazione contigue, al fine di ottenere un effetto mitigativo cumulato per la pericolosità termica e il relativo rischio sulla salute umana;
- creare dei corridoi verdi in cui si possano sviluppare percorsi di mobilità sostenibile.

10.4. Macroaggregato 4 (AT4c_02, AT4c_03, AT4c_04, PdR_274, PdR_112)

La posizione strategica di alcune delle Aree di Trasformazione e la loro vicinanza rendono particolarmente importante la possibilità di realizzare a livello territoriale una continuità di elementi ecologici nell'incrocio tra la Declassata e via Nenni. In particolare si evidenzia il seguente intervento che assume valore prescrittivo per l'ambito:

- realizzare un disegno territoriale complessivo e continuo delle aree verdi.

Nelle aree verdi anche private è prescritta la piantumazione di specie arboree a chioma larga ombreggianti al fine di contribuire alla mitigazione della pericolosità termica.

10.5. Macro Aggregato 5 (AT4b_05, AT4b_08, AT4b_09)

La posizione strategica di queste aree e la loro contiguità rendono particolarmente importante la possibilità di realizzare a livello territoriale una continuità di elementi ecologici. In particolare si evidenziano i seguenti interventi che assumono valore prescrittivo per l'ambito:

- deve essere realizzato un disegno delle connessioni verdi nel senso est-ovest che attraversi tutto il parco;
- creare la continuità di ombreggiamento tra Aree di Trasformazione limitrofe con specie arboree a chioma larga tra le Aree di Trasformazione contigue, al fine di ottenere un effetto mitigativo cumulato per la pericolosità termica e il relativo rischio sulla salute umana;
- creare dei corridoi verdi in cui si possano sviluppare percorsi di mobilità sostenibile.

La presenza di un'estesa area verde rappresentata dal futuro Parco di San Paolo, baricentrica rispetto al contesto degli interventi, dovrà beneficiare di risorse idriche, necessarie per la sua gestione, derivanti dai sistemi di recupero ed accumulo previsti o realizzati nell'ambito dei singoli interventi, attraverso la realizzazione di una infrastruttura dedicata.

Il sistema di illuminazione pubblica del Parco di San Paolo dovrà essere alimentato da fonti energetiche rinnovabili.

10.6. Macroaggregato 6 (AT2b_04, AT2b_05, PdR_337)

Data la valenza ambientale della fascia arginale del Bisenzio, del corso d'acqua stesso e dello specchio d'acqua esistente, deve essere posta particolare attenzione allo sviluppo progettuale delle Aree di Trasformazione ed al loro corretto inserimento ed armonizzazione nel contesto, utilizzando le estese aree verdi come fasce tampone e di riqualificazione della fascia perifluviale e periacquale. In particolare si evidenziano i seguenti interventi che assumono valore prescrittivo per l'ambito:

- creare la continuità di ombreggiamento tra Aree di Trasformazione limitrofe con specie arboree a chioma larga tra le Aree di Trasformazione contigue, al fine di ottenere un effetto mitigativo cumulato per la pericolosità termica e il relativo rischio sulla salute umana;
- creare dei corridoi verdi in cui si possano sviluppare percorsi di mobilità sostenibile.

10.7. Macroaggregato 7 (AT5_05, AT5_04, AT5_03, PdR_321)

La posizione strategica di queste aree e la loro contiguità rendono particolarmente importante la possibilità di realizzare a livello territoriale una continuità di elementi ecologici. In particolare si evidenziano i seguenti interventi che assumono valore prescrittivo per l'ambito:

- data la contiguità delle AT5_05, AT5_04, AT5_03 e del PdR_321, il disegno complessivo del verde deve costituire un'estensione delle aree verdi esistenti;
- creare la continuità di ombreggiamento tra Aree di Trasformazione limitrofe con specie arboree a chioma larga tra le Aree di Trasformazione contigue, al fine di ottenere un effetto mitigativo cumulato per la pericolosità termica e il relativo rischio sulla salute umana;
- creare dei corridoi verdi in cui si possano sviluppare percorsi di mobilità sostenibile.

La presenza di un'estesa area verde rappresentata dal futuro Parco dei Ciliani, baricentrica rispetto al contesto degli interventi, dovrà beneficiare di risorse idriche, necessarie per la sua gestione, derivanti dai sistemi di recupero ed accumulo previsti o realizzati nell'ambito dei singoli interventi, attraverso la realizzazione di una infrastruttura dedicata.

Il sistema di illuminazione pubblica del Parco dei Ciliani dovrà essere alimentato da fonti energetiche rinnovabili.

10.8. Macroaggregato 8 (AT5_19, AT5_20, AT5_21)

La posizione strategica di queste aree e la loro contiguità rendono particolarmente importante la possibilità di realizzare a livello territoriale una continuità di elementi ecologici. In particolare si evidenziano i seguenti interventi che assumono valore prescrittivo per l'ambito:

- le Aree di Trasformazione del macroaggregato costituiscono un ambito di intervento continuo nell'intersezione tra la Declassata e la via della Solidarietà. Il disegno complessivo delle aree verdi dovrà costituire potenziale connessione ecologica verso l'abitato di San Giusto e l'area agricole a sud;
- creare la continuità di ombreggiamento tra Aree di Trasformazione limitrofe con specie arboree a chioma larga tra le Aree di Trasformazione contigue, al fine di ottenere un effetto mitigativo cumulato per la pericolosità termica e il relativo rischio sulla salute umana;
- creare dei corridoi verdi in cui si possano sviluppare percorsi di mobilità sostenibile.

11. Disposizioni generali sulla tutela e salvaguardia degli ecosistemi

11.1. Nei casi di riqualificazione urbanistica di edifici preesistenti, si dovrà realizzare uno studio preliminare che avrà lo scopo di valutare e approfondire le comunità di Chiroterri eventualmente presenti nei vecchi edifici abbandonati. Tale studio dovrà individuare accorgimenti specifici volti alla salvaguardia di tali comunità evitandone il disturbo in fase di cantiere.

11.2. Per gli interventi localizzati in prossimità dei corsi d'acqua, dovrà essere mantenuta/realizzata/salvaguardata la funzione di connessione ecologica della vegetazione della zona golenale e lungo le rive. Tali formazioni vegetali potranno essere diversificate ed eterogenee (specie arboree, arbustive, erbacee) così da rendere l'ecomosaico più complesso e garantendo, con tratti inerbiti a bassa pendenza, vie di fuga per gli anfibi.

Titolo IV – Promozione della Qualità territoriale

Capo I – Disciplina delle attrezzature e dei servizi di interesse generale

Art. 24 Norme generali

1. Gli spazi, attrezzature ed impianti di interesse generale esistenti e di progetto, di livello territoriale o locale, sono distinti ed individuati con specifiche campiture e sigle nella tavola “Disciplina dei suoli e degli insediamenti”.

2. Le aree e le attrezzature di cui al presente Capo concorrono ai fini del calcolo degli standard urbanistici di cui al D.M. n. 1444/1968, e sono articolate nelle seguenti categorie e sottocategorie:

AI - aree per l’istruzione

- **AIb** servizi per l’istruzione di base
- **AI s** servizi per l’istruzione superiore
- **Alu** servizi universitari

AC - aree per attrezzature di interesse comune

- **ACa** servizi sociali e assistenziali
- **ACc** servizi culturali, dello spettacolo e ricreativi, e assimilati
- **ACH** servizi ospedalieri e sanitari
- **ACr** servizi religiosi
- **ACe** edilizia residenziale pubblica
- **ACt** strutture tecniche e tecnologiche
- **ACtr** stoccaggio e trattamento rifiuti
- **ACu** servizi amministrativi e assimilati
- **ACm** servizi per la mobilità
- **Acim** servizi cimiteriali

AP - aree per spazi e parcheggi pubblici

- **APz** piazze e aree pedonali
- **APp** parcheggi
- **APc** aree sosta camper
- **APt** aree sosta tir

AV - aree per spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport

- **AVp** verde attrezzato e parchi
- **AVo** orti sociali e urbani
- **AVs** aree sportive

3. Se non diversamente specificato nei successivi articoli, all’interno della medesima categoria è sempre consentito il passaggio tra le diverse sottocategorie senza che ciò comporti variante al Piano Operativo.

4. Ulteriore specificazione esemplificativa degli spazi, attrezzature ed impianti di interesse generale è contenuta al successivo Titolo VIII, art. 152.

5. Non sono comprese nelle attrezzature di cui al presente Capo gli spazi, attrezzature ed impianti privati, se non previa stipula di convenzione che ne disciplini l'uso pubblico e le relative condizioni.

6. Nelle aree ed immobili destinati a spazi, attrezzature e impianti di interesse generale di progetto, la realizzazione dello standard può attuarsi:

- a) mediante espropriazione del bene, anche contestualmente all'approvazione del progetto di opera pubblica, ai sensi del D.P.R. n. 327/2001;
- b) in alternativa all'esproprio, mediante convenzionamento con i privati titolari al fine di assicurare il perseguimento degli interessi generali. Nella convenzione possono essere disciplinate le modalità di realizzazione di eventuali strutture private a servizio di attività commerciali compatibili con lo standard, quali a titolo esemplificativo chioschi ed edicole, esercizi commerciali, strutture per attività sportive. L'intervento edilizio è attuato mediante permesso di costruire convenzionato ai sensi del precedente art. 4 comma 2.

7. Nel caso di cui al precedente comma 6, nelle more di realizzazione dello standard, sono ammessi sui beni esistenti interventi di MO Manutenzione Ordinaria e di MS Manutenzione Straordinaria. Non sono comunque consentiti:

- a) alterazioni alla morfologia dei terreni;
- b) realizzazione di nuove costruzioni;
- c) depositi di merci e materiali;
- d) realizzazione di recinzioni, se non con reti a maglia sciolta su pali in legno privi di fondazione;
- e) eliminazione di elementi vegetali lineari (siepi, siepi alberate, filari alberati) o puntuali (alberi camporili).

8. Per la progettazione degli spazi, attrezzature e impianti di interesse generale devono essere rispettate le disposizioni qualitative di cui ai successivi articoli del presente Capo. Deve in ogni caso essere assicurata l'accessibilità di ogni tipologia di utente mediante sistemi integrati e inclusivi. La progettazione deve altresì fornire gli elementi di conoscenza e le necessarie verifiche di compatibilità paesaggistica in relazione ai fattori di impatto con il contesto e con eventuali elementi da tutelare, siano essi di carattere territoriale che architettonico, nonché le verifiche di fattibilità di cui al Titolo III.

9. Negli spazi, attrezzature e impianti di interesse generale di cui al presente Capo di titolarità privata, già esistenti, sono ammessi interventi di MO Manutenzione Ordinaria, MS Manutenzione Straordinaria, RRC Restauro e Risanamento Conservativo, RIC Ristrutturazione edilizia Conservativa, RF e RNF Ristrutturazione edilizia Ricostruttiva e SE Sostituzione Edilizia, previo adeguamento della convenzione che ne assicuri l'uso pubblico e le relative condizioni.

10. Negli spazi, attrezzature e impianti di interesse generale di cui al presente Capo di titolarità pubblica sono ammessi tutti gli interventi edilizi previa approvazione di progetto di opera pubblica, anche in deroga alle prescrizioni di cui al successivo Capo II del Titolo VII. Gli interventi sui beni tutelati ai sensi del D.Lgs n. 42/2004 art. 10 comma 4 lett. g) e rappresentati nelle tavole 11.1, 11.2 e 11.3 "Beni culturali e paesaggistici – Rischio archeologico – Viabilità storica" sono comunque subordinati all'autorizzazione della competente Soprintendenza.

11. Negli immobili cartograficamente individuati come spazi, attrezzature e impianti di interesse generale ai sensi del presente Capo non è esclusa la presenza di usi differenti, in porzioni degli stessi, alla data di adozione del Piano Operativo. In tali porzioni sono consentiti interventi di MO Manutenzione Ordinaria, MS Manutenzione Straordinaria, RRC Restauro e Risanamento Conservativo e RIC Ristrutturazione edilizia Conservativa, anche con mutamento di destinazione d'uso verso funzioni non escluse nei tessuti circostanti.

12. Nelle "aree a rischio archeologico" rappresentate nelle tavole 11.1, 11.2 e 11.3 "Beni culturali e paesaggistici – Rischio archeologico – Viabilità storica", al fine di tutelare i beni accertati e le aree suscettibili di potenziali ulteriori ritrovamenti, tutti gli interventi che comportino modificazione dei suoli e, in particolare, scavi per una profondità eccedente l'asportazione dell'humus superficiale, è soggetta alle disposizioni di cui all'art. 150 bis delle presenti NTA.

13. Il Piano Operativo indica con apposito elaborato 08 "Beni sottoposti a vincolo espropriativo" le previsioni di opera pubblica reiterate dal previgente strumento urbanistico e le relative motivazioni.

Art. 25 Dotazioni minime per gli standard urbanistici

1. Nelle schede di cui all'elaborato 04.1 "NTA_Aree di Trasformazione" sono quantificate le dotazioni minime di standard comunque dovute e le eventuali monetizzazioni ammesse, la cui definizione qualitativa è affidata al piano attuativo o permesso di costruire convenzionato, nel rispetto delle presenti norme.

2. Le dotazioni minime per interventi di RIC Ristrutturazione edilizia Conservativa, RF e RNF Ristrutturazione edilizia Ricostruttiva, SE Sostituzione Edilizia, AV Addizioni Volumetriche salvi casi di gratuità di cui all'art. 189 della L.R. n. 65/2014 e ss.mm.ii, NE Nuova Edificazione, RU Ristrutturazione Urbanistica sono da quantificarsi secondo i seguenti parametri:

residenza	24 mq/abitante
industriale e artigianale	15 mq/100 mq Sf
commerciale all'ingrosso e depositi commerciali	15 mq/100 mq Sf
commerciale a dettaglio e somministrazione	80 mq/100 mq "Se"
turistico ricettivo	80 mq/100 mq "Se"
direzionale compreso attività di servizio private	80 mq/100 mq "Se"

Ai fini del calcolo degli standard dovuti per la funzione residenziale, gli abitanti teorici insediabili sono calcolati considerando per ogni abitante una dotazione di 34 mq di "Se" residenziale.

3. Per le zone omogenee A e B le dotazioni minime di cui al punto precedente sono ridotte in misura del 50%.

4. Per gli interventi diversi da quelli indicati al comma 2, comportanti mutamento della destinazione d'uso, nonché per i mutamenti di destinazione d'uso senza opere di cui al successivo art. 153, le dotazioni minime richieste sono ridotte del 50%, considerando il carico urbanistico della funzione in atto.

5. Per gli interventi di cui al comma 4 comportanti mutamento della destinazione d'uso verso la funzione "D4 – servizi privati di interesse pubblico" che interessano "Se" inferiore a 1000 mq non è prescritto il reperimento di standard urbanistici. Gli stessi interventi che interessano "Se" superiore a 1000 mq sono soggetti a permesso di costruire convenzionato ai sensi del precedente art. 4, comma 2, delle presenti norme: in tal caso, il Consiglio Comunale indica gli standard dovuti, anche alla luce delle dotazioni già esistenti nel contesto territoriale di riferimento, quali verificate dal proponente in sede di istanza.

5 bis. Nelle UTOE 4a (La città centrale – via Bologna, via Strozzi), 4b (La città centrale – Borgonuovo, San Paolo), 4c (La città centrale – via Roma, Soccorso), per gli interventi di cui al comma 4 comportanti il mutamento della destinazione d'uso che interessano "Se" inferiore a 200 mq verso la funzione "D2 - attività di servizio alla persona, alla residenza e alle cose" limitatamente alle attività di cui alla sottocategoria 1 (studi professionali e uffici privati), non è prescritto il reperimento di standard urbanistici.

6. Al fine di raggiungere gli obiettivi dettati dal PAES approvato con Del.C.C. n. 97 del 10 dicembre 2015, Azione 11.01, nelle UTOE 3 (Centro Storico), 4a (La città centrale – via Bologna, via Strozzi), 4b (La città centrale – Borgonuovo, San Paolo), 4c (La città centrale – via Roma, Soccorso), 5 (I Borghi), 6 (La città in aggiunta), gli standard urbanistici realizzati sono destinati:

- a) per le categorie funzionali "CD commerciale al dettaglio" e "D direzionale": il 25% a verde pubblico e il 75% a parcheggio o area pedonale;
- b) per le restanti categorie funzionali: il 75% a verde pubblico, il 25% a parcheggio o area pedonale.

Art. 26 Monetizzazioni

1. Gli standard urbanistici dovuti possono essere monetizzati nella quota massima ammissibile indicata nella tabella di cui al presente articolo, nei seguenti casi:

- a) interventi di NE Nuova Edificazione, RF e RNF Ristrutturazione edilizia Ricostruttiva, SE Sostituzione Edilizia, RU Ristrutturazione Urbanistica;
- b) altri interventi comportanti incremento del carico urbanistico qualora l'acquisizione di aree a standard non risulti possibile o non sia ritenuta opportuna dagli uffici comunali per estensione, conformazione o localizzazione.

	UTOE	1	2a	2b	3	4a	4b	4c	5	6	7	8
TERRITORIO URBANIZZATO	URBANIZZAZIONI STORICHE											
	TESSUTI											
	residenziali TCS TSL.1 - TSL.1.1 - TSL.2 - TSL.3 TSR.1 - TSR.2 - TSR.3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	misti TSM.1 - TSM.2 - TSM.3	100%	-----	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	mono funzionali TSP.1	-----	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	URBANIZZAZIONI CONTEMPORANEE											
	TESSUTI											
	Residenziali TL.1 - TL.2 - TL.3 - TL.4 TR.1 - TR.2 - TR.3 - TR.4	100%	-----	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%
	misti TM.1 - TM.2 - TM.3	-----	-----	-----	-----	100%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	mono funzionali TP.1 - TP.2 - TP.3 - TP.4 - TP.5	100%	-----	50%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
TERRITORIO RURALE	Archeologia Industriale AI	-----	-----	-----	100%	100%	100%	100%	100%	-----	-----	-----
	Produttivo Tipologico PT	-----	-----	-----	-----	100%	100%	100%	100%	100%	-----	-----
	AMBITI RURALI AR.1 - AR.2 - AR.3 - AR.4 AR.5 - AR.6 - AR.7 - AR.8 AR.9 - AR.10 - AR.11	100%	100%	100%	-----	-----	-----	-----	100%	100%	100%	100%

2. La monetizzazione deve essere richiesta dall'interessato unitamente al titolo abilitativo, allegando apposita relazione contenente:

- a) la descrizione e quantificazione degli standard dovuti in relazione alle dotazioni minime;
- b) la dimostrazione della impossibilità obiettiva di reperimento delle aree, in relazione alla concreta situazione dei luoghi;
- c) l'assunzione da parte del proprietario dell'obbligo alternativo per equivalente monetario;
- d) la quantificazione degli importi dovuti.

3. Gli standard urbanistici non sono dovuti per quantità inferiori o uguali a 40 mq e sono integralmente monetizzati ove la quantità sia compresa tra 40 mq e 100 mq.

4. Le somme riscosse ai sensi del presente articolo sono destinate all'acquisizione di aree e/o alla realizzazione di opere pubbliche e servizi da realizzare nel contesto in cui ricade l'intervento.

Art. 27 Aree per l'istruzione (AI)

1. Le aree per scuole e università comprendono: asili nido e scuole per l'infanzia, le scuole elementari e medie (scuola dell'obbligo - Alb), le scuole secondarie superiori (Als) e le sedi universitarie (Alu).
2. Nel perseguire l'obiettivo primario di migliorare la dotazione di scuole e sedi universitarie e qualificare quelle esistenti rispetto ai diversi tipi di domanda il Piano Operativo prescrive di:
 - a) garantire l'accessibilità e la sosta a tutti gli utenti eliminando barriere per soggetti diversamente abili;
 - b) garantire la realizzazione di parcheggi e spazi pavimentati secondo i criteri di qualità di cui ai successivi artt. 34, 35, 36;
 - c) prevedere una rete di percorsi interni raccordata con i percorsi esterni all'area, sia ciclabili che pedonali;
 - d) connettere tali aree con la rete dei trasporti pubblici;
 - e) adeguare alle normative vigenti in materia antisismica e di riqualificazione energetica gli edifici, mediante l'utilizzo di tecnologie in cui la componente vegetale è componente essenziale (tetti e pareti verdi);
 - f) garantire l'incremento della dotazione verde secondo i criteri progettuali per giardini e parchi pubblici di cui all'art. 38 delle presenti norme, occorre altresì dotare gli stessi di attrezzature per lo sport collettivo ed individuale, garantire la dotazione di alberature che garantiscano comfort ambientale e ombreggiatura laterale degli edifici, oltre a costituire connessione ecologica con altri spazi verdi pubblici e privati;
 - g) aprire l'utilizzo dei plessi scolastici ad altri utenti promuovendo gradi di fruizione dilatati nel tempo (arco della giornata) soprattutto per quanto riguarda palestre e impianti sportivi annessi.
3. I posti auto da realizzare all'interno del sedime individuato, in relazione alle diverse tipologie di istruzione devono rispettare i seguenti parametri:
 - a) Alb 1 mq ogni 20 mc;
 - b) Als 1,5 mq ogni 20 mc.
4. I posti bici da realizzare, all'interno del sedime individuato, devono rispettare i seguenti parametri:
 - a) Als 1 mq ogni 8-12 studenti.
5. All'interno delle aree destinate a servizi per l'istruzione è possibile realizzare attrezzature di supporto alle attività che servano a migliorare la fruizione del servizio ed insediare attività complementari che siano con essi compatibili. Sono considerate tali anche le attività complementari strettamente necessarie alla fruizione confortevole dei servizi. Tali attività complementari possono essere fruite anche da utenti esterni, solo se ubicate in locali con accesso autonomo dagli spazi utilizzati per la didattica.
6. Sono sempre ammessi interventi di adeguamento funzionale dei servizi esistenti, comprese addizioni funzionali per attività complementari, anche fuori sagoma nel rispetto dei caratteri storico-architettonici e tipologici degli edifici esistenti, nella misura massima di 200 mq di "Se". Detto ampliamento è condizionato dall'eliminazione di eventuali superfetazioni esistenti.
7. Gli interventi di ampliamento o nuova edificazione di edifici per l'istruzione e attività connesse non potranno superare il 50% di superficie coperta rispetto al lotto fondiario del quale dovrà essere comunque assicurata una percentuale minima permeabile del 30%.

Art. 28 Attrezzature di interesse collettivo (AC)

1. Sono aree o edifici che ospitano o sono destinate ad ospitare attrezzature di servizio alla città ed alla comunità, disponibili per un uso pubblico e/o comunque collettivo, accessibili a livello urbano o superiore, quali i servizi sociali e assistenziali (ACa), i servizi culturali, dello spettacolo e ricreativi compresi i mercati coperti (ACc), i servizi ospedalieri e sanitari (ACh), i servizi religiosi (ACr), l'edilizia residenziale pubblica (ACe), le strutture e i servizi tecnologici comprensivi degli impianti per il

trattamento e lo stoccaggio dei rifiuti e delle acque reflue (ACtr), gli uffici tecnici e amministrativi (ACu), i servizi per la mobilità (ACm) e i servizi cimiteriali (Acim).

2. Sono ricomprese nella definizione di attrezzature, oltre agli spazi propriamente dedicati allo svolgimento dell'attività, tutti gli spazi funzionalmente connessi a questa: pertinenze scoperte, giardini, parcheggi interni, locali tecnici, etc.

3. Nel caso di ampliamento o riqualificazione delle attrezzature esistenti deve essere garantita una facile accessibilità mediante collegamenti alla rete pedonale e ciclabile, e la prossimità alle fermate del trasporto pubblico.

4. All'interno delle aree destinate a servizi collettivi è possibile insediare attività complementari che siano con esse compatibili e che servano a migliorare la fruizione del servizio.

5. Sono sempre ammessi interventi di adeguamento funzionale dei servizi e attrezzature collettive esistenti ovvero per ACa, ACc, ACh, ACr e ACu, comprese le addizioni funzionali per attività complementari, anche fuori sagoma nel rispetto dei caratteri storico-architettonici e tipologici degli edifici esistenti, nella misura massima di 200 mq di "Se". Detto ampliamento è condizionato dall'eliminazione di eventuali superfetazioni esistenti.

6. Gli interventi di ampliamento o nuova edificazione di edifici di interesse collettivo di cui al comma precedente e attività connesse non potranno superare il 50% di superficie coperta rispetto al lotto fondiario del quale dovrà essere comunque assicurata una percentuale minima permeabile del 30%.

7. Per la realizzazione di spazi pavimentati, parcheggi e aree verdi si applicano gli artt. 34, 35, 36, 38 di cui al presente Titolo.

Art. 29 Servizi sociali ed assistenziali ACA – Residenze Sanitarie Assistite

1. Le aree per le Residenze Sanitarie Assistenziali (RSA) rivolte ad anziani non autosufficienti e ad altri soggetti non autosufficienti, non assistibili a domicilio, comprendono, oltre agli spazi tutelari ed alberghieri, gli spazi per attività mediche, infermieristiche e riabilitative a queste complementari.

2. Sono sempre ammessi interventi di adeguamento funzionale dei servizi esistenti, comprese addizioni funzionali per attività medico/riabilitative, anche fuori sagoma nel rispetto dei caratteri storico-architettonici e tipologici degli edifici esistenti, nella misura massima di 200 mq di "Se". Detto ampliamento è condizionato dall'eliminazione di eventuali superfetazioni esistenti.

3. Gli interventi di ampliamento delle RSA esistenti non potranno superare il 50% di superficie coperta rispetto al lotto fondiario del quale dovrà essere comunque assicurata una percentuale minima permeabile del 30%.

4. Le strutture non potranno prevedere meno di 4 moduli composti da 20 posti e non più di 6 moduli da 25 posti, con un'altezza massima di 10 m.

5. Per la realizzazione di spazi pavimentati, parcheggi e aree verdi si dovrà fare riferimento agli artt. 34, 35, 36, 38 di cui al presente Titolo.

6. Il Piano Operativo individua due aree da destinare alla realizzazione di nuove RSA, per le quali sono espressamente previsti parametri dimensionali e prestazionali.

6.1. Per l'area di via di Gello:

- a) superficie coperta massima: 40% del lotto fondiario, calcolata considerando anche la superficie coperta dell'edificio esistente;
- b) capacità massima ammissibile 6 nuclei da 25 posti;
- c) standard dimensionale minimo di 50 mq per ospite;
- d) realizzazione di un adeguato numero di parcheggi e spazi verdi per attività motorie e ricreative degli ospiti.

6.2. Per l'area di via Wangen:

- a) superficie coperta massima: 50% del lotto fondiario;

- b) capacità massima ammissibile 4 nuclei da 20 posti;
- c) standard dimensionale minimo di 50 mq per ospite;
- d) realizzazione di un adeguato numero di parcheggi e spazi verdi per attività motorie e ricreative degli ospiti.

Art. 30 Servizi religiosi (ACr)

1. Le aree per i servizi religiosi comprendono, oltre alle sale di culto, gli spazi per attività funzionali o complementari.
2. Sono sempre ammessi interventi di adeguamento funzionale dei servizi esistenti, comprese addizioni funzionali per attività complementari, anche fuori sagoma nel rispetto dei caratteri storico-architettonici e tipologici degli edifici esistenti, nella misura massima di 200 mq di “Se”. Detto ampliamento è condizionato dall’eliminazione di eventuali superfetazioni esistenti.
3. Gli interventi di ampliamento o nuova edificazione di edifici per il culto e attività connesse non potranno superare il 50% di superficie coperta rispetto al lotto fondiario del quale dovrà essere comunque assicurata una percentuale minima permeabile del 30%.
4. Per la realizzazione di spazi pavimentati, parcheggi e aree verdi si dovrà fare riferimento agli artt. 34, 35, 36, 38 di cui al presente Titolo.

Art. 31 Edilizia Residenziale Pubblica (ACe) e Sociale

1. Le aree identificate con la sigla “ACe” nella tavola “Disciplina dei suoli e degli insediamenti” sono destinate al soddisfacimento del fabbisogno di alloggi di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP).
2. Le aree e gli edifici esistenti di Edilizia Residenziale Pubblica possono essere oggetto di riqualificazione. A tal fine, sono ammesse addizioni volumetriche fino al massimo del 40% della “Se” esistente, per l’efficientamento energetico, l’inserimento di servizi privati e collettivi, e più in generale per il miglioramento delle condizioni abitative.
3. Ai fini di incentivare le politiche abitative di edilizia sociale ed in aggiunta alle aree ed agli immobili di cui al precedente comma 2 sono individuate specifiche aree destinate al soddisfacimento del fabbisogno di alloggi di edilizia residenziale sociale convenzionata. Queste aree costituiscono standard urbanistico aggiuntivo ai sensi dell’art. 1 comma 258, della L. n. 244/2007 e dell’art. 63 della L.R. n. 65/2014.

Le aree destinate al soddisfacimento del fabbisogno di Edilizia Residenziale Sociale (ERS) sono localizzate, dimensionate e disciplinate nelle schede di cui all’elaborato 04.1 “NTA_Aree di Trasformazione”, quali prestazioni imposte ai soggetti attuatori e costituiscono una specifica premialità rispetto agli indici edificatori applicati, e possono essere di due tipologie:

- a) tipologia A: aree destinate all’edificazione di alloggi di Edilizia Residenziale Sociale da alienare a prezzo convenzionato;
 - b) tipologia B: aree destinate all’edificazione di alloggi di Edilizia Residenziale Sociale da locare a canone calmierato.
4. Per gli alloggi residenziali sociali di cui al precedente comma, con successivo atto della Giunta comunale sono determinati:
 - a) i criteri per la determinazione del prezzo massimo della vendita e del canone di locazione calmierato;
 - b) la durata minima e massima della convenzione in merito al prezzo della vendita e/o del canone calmierato;
 - c) le modalità di individuazione ed i requisiti soggettivi degli assegnatari degli alloggi;
 - d) i criteri e le modalità di assegnazione degli alloggi nel caso siano gestiti direttamente dall’Amministrazione Comunale o da soggetto dalla stessa delegato.

5. Le convenzioni destinate a regolamentare la realizzazione degli interventi di edilizia residenziale sociale (ERS) sono corredate da specifiche prescrizioni e da idonee forme di garanzia e dovranno contenere i seguenti contenuti minimi:

- a) l'individuazione degli alloggi destinati alla locazione a canone calmierato e/o degli alloggi destinati alla vendita a prezzo convenzionato, la cui puntuale rappresentazione dovrà risultare anche da un estratto planimetrico in scala adeguata allegato alla convenzione medesima;
- b) la durata della convenzione in merito al prezzo massimo di vendita e/o della locazione a canone calmierato;
- c) la definizione dei canoni di locazione e i criteri di relativo aggiornamento e/o i prezzi massimi di cessione degli alloggi;
- d) le modalità di individuazione ed i requisiti soggettivi degli assegnatari degli alloggi;
- e) l'assunzione dell'obbligo, da parte del soggetto attuatore, di sottoscrivere i contratti di locazione con i soggetti indicati dall'Amministrazione Comunale;
- f) le idonee garanzie per il rispetto delle pattuizioni contenute nella convenzione e le penali per eventuali inadempienze;
- g) le modalità e le garanzie per la opponibilità agli eventuali terzi aventi causa del soggetto attuatore degli obblighi contenuti nella convenzione.

6. È facoltà dell'Amministrazione Comunale gestire direttamente, o tramite soggetto affidatario, gli alloggi destinati alla locazione a canone calmierato.

Art. 32 Aree per lo stoccaggio e il trattamento dei rifiuti (ACtr)

1. Le aree per lo stoccaggio dei rifiuti sono isole ecologiche o centri di raccolta destinati al conferimento dei rifiuti urbani differenziati, voluminosi e non, da parte dei privati.

2. Le aree di cui al comma precedente devono essere dotate di:

- a) recinzione perimetrale, video sorvegliata, di altezza pari a 2,20 m;
- b) sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche;
- c) sistema di raccolta della percolazione e del lavaggio;
- d) idonei sistemi di illuminazione, sicurezza, accessibilità al pubblico (anche motorizzati);
- e) modalità di controllo e documentazione delle quantità conferite ed, eventualmente, dei soggetti conferenti al fine di garantire l'accesso solo ai privati;
- f) modalità di raccolta e stoccaggio che garantiscano l'assenza di rischi per la salute e l'ambiente.

3. All'interno di tali aree possono essere realizzati piccoli manufatti di servizio, per l'accettazione e il controllo della documentazione dei conferimenti, ad un solo piano, di "Se" non superiore a 90 mq, realizzati con materiali di riciclo e dotati di copertura verde. I manufatti funzionali all'attività dovranno essere demoliti alla cessazione dell'attività stessa.

4. Le aree verdi di corredo dovranno avere superficie minima pari al 30% dell'estensione dell'isola ecologica con alberature di adeguata grandezza atte a garantire la dissimulazione visiva, la mitigazione termica, acustica e atmosferica, oltre a costituire connessione ecologica con altri spazi pubblici e privati verdi limitrofi.

5. Le aree per il trattamento dei rifiuti sono destinate alla lavorazione e riciclaggio dei rifiuti urbani e degli inerti. Nel territorio comunale, sono individuate esclusivamente le seguenti aree:

- a) impianto di depurazione liquami in località Baciacavallo;
- b) impianto di depurazione in località Calice;
- c) impianto rifiuti urbani in via Paronese;
- d) area per il recupero e trattamento inerti non pericolosi individuata dall'accordo di pianificazione siglato tra Comune di Prato e Provincia di Prato il 15 dicembre 2015, in località casello Prato Ovest.

Art. 33 Aree per servizi cimiteriali (Acim)

1. Le aree per servizi cimiteriali sono perimetrate ed individuate con apposita sigla nelle tavole “Disciplina dei suoli e degli insediamenti”.
2. Le aree ricomprese entro i 200 m dal perimetro individuato ai sensi del precedente comma, sono soggette al vincolo di cui all'art. 338 del T.U.L.S.. In tali aree, tenendo conto degli elementi ambientali di pregio e previo parere favorevole della competente azienda sanitaria locale e deliberazione del Consiglio Comunale, sono consentiti esclusivamente interventi pubblici e/o di interesse pubblico quali, a titolo esemplificativo:
 - parcheggi, parchi e giardini, aree sportive, aree pavimentate;
 - interventi per la riduzione del rischio idraulico;
 - opere di adeguamento stradale;
 - reti infrastrutturali e/o impianti tecnologici (reti idriche, fognarie, metanodotti e gasdotti, sostegni di linee aeree, stazioni per telefonia mobile);
 - manufatti aventi “Se” non superiore a 20 mq a servizio di attività commerciali complementari al servizio cimiteriale;
 - locali tecnici e serre.
3. Ove la disciplina degli insediamenti ammetta l’addizione volumetrica AV2 di cui all’art. 64 delle presenti norme, gli ampliamenti degli edifici legittimati esistenti sono consentiti nel rispetto della percentuale massima del 10% prevista dal T.U.L.S.

Art. 34 Piazze e aree pedonali (APz)

1. Le piazze e le aree pedonali sono spazi aperti, anche pavimentati, con attraversamento veicolare precluso o regolato, delimitati e comunque chiaramente identificabili rispetto alle strade carrabili che in essi confluiscono.
2. Alle piazze e alle strade, poste all’interno delle mura urbane è riconosciuta, in coerenza con l’art. 12 della disciplina del Piano Strutturale, la valenza di elementi ordinatori dello spazio pubblico. Sono elementi di invarianza e quindi soggetti a tutela nella consistenza materiale, simbolica, giuridica e sociale:
 - a) la proprietà pubblica;
 - b) l’utilizzazione di tali spazi per attività pubbliche o di interesse pubblico quali mercati, manifestazioni culturali, sociali, religiose, etc.;
 - c) le pavimentazioni, le sistemazioni in genere e gli elementi di decoro e simbolici aventi rilevanza di memoria storica;
 - d) le alberature, gli allineamenti arborei e le recinzioni vegetali storicizzate.
4. Il Piano individua porzioni di viabilità antistante edifici pubblici o ad uso pubblico identificandole come piazze, pertanto in tali aree devono essere garantite riconoscibilità materica e formale, abbattimento delle barriere architettoniche, dotazione di impianti e controllo della viabilità carrabile.
5. Le piazze oggetto di riqualificazione ovvero di nuovo impianto devono contribuire a soddisfare esigenze di permeabilità dei suoli, di mitigazione degli effetti delle isole di calore e di continuità ecologica con strade alberate, giardini e spazi limitrofi, attraverso la previsione di filare/i e/o gruppi di alberature, oltre ad aree inerbite. Le aree pavimentate interne alle piazze maggiori di 500 mq, devono essere corredate da vasche, fontane, muri d’acqua o sistemi di nebulizzazione, previa verifica della possibilità di adduzione o captazione.
6. Ai fini di un uso diversificato e continuo durante l’arco dell’anno gli spazi devono essere dotati di strutture fisse che consentano ombreggiatura e riparo dalle intemperie.

7. I sistemi di seduta, in adeguato numero, devono prevedersi sia in aree assolate che ombreggiate al fine di consentirne l'uso nelle diverse stagioni, e ad altezze diversificate per consentire la fruizione a tutte le fasce di utenza.

8. Impianti e relativi sottoservizi, oltre a perseguire il contenimento energetico, dovranno essere facilmente accessibili per le manutenzioni, e posti a distanza superiore ai 2 m dagli apparati radicali della vegetazione presente o di progetto.

Art. 35 Parcheggi pubblici: generalità (APp)

1. Si considerano aree per parcheggio le parti del territorio specificamente ed esclusivamente dedicate alla sosta dei veicoli, che possono essere aree scoperte e/o con presenza di strutture edificate, realizzate a raso, interrate, in elevazione o lungo strada.

2. Possono prevedersi parcheggi esclusivamente destinati alle auto, alle moto, ai pullman o misti. Devono essere previsti appositi spazi per la sosta delle biciclette, attrezzati con rastrelliere, nella misura di almeno 1 posto bicicletta ogni 5 posti auto e 1 posto motociclo ogni 7 posti auto.

3. Lo stallo per parcheggi a pettine e a lisca non può avere dimensioni inferiori a 5,00 x 2,40 m; per i parcheggi in linea le dimensioni non possono essere inferiori a 5,20 x 2,10 m.

4. Gli accessi e percorsi veicolari interni devono essere distinti da accessi e percorsi pedonali e ciclabili.

5. Le aree di cui al presente articolo devono inoltre prevedere:

- a) colonnine a consumo di ricarica elettrica in misura adeguata al fabbisogno;
- b) un sistema di raccolta delle acque piovane.

6. È consentita, previa verifica di compatibilità al Codice della Strada, la realizzazione di attrezzature accessorie per il commercio su area pubblica per merceologie quali fiorai ed edicole di giornali, con una superficie coperta di progetto non superiore a 30 mq.

7. Nei parcheggi pubblici è consentito riservare posti per la sosta di mezzi plain-air a fini turistici come specificato al successivo art. 37 comma 4.

Art. 36 Parcheggi pubblici: tipologie

1. I parcheggi di cui al precedente articolo si distinguono in: parcheggi a raso, multipiano e misti, lungo strada e velostazioni.

2. **Parcheggi accorpati a raso nel territorio urbanizzato:** spazi scoperti destinati alla sosta di auto, moto e pullman. Possono svolgere funzione di filtro a servizio di giardini, parchi e impianti sportivi; quando non espressamente previste dal Piano le aree a parcheggio pubblico devono essere collocate nelle adiacenze delle strade, immediatamente accessibili e visibili dalle stesse. Nella progettazione di nuovi parcheggi e nella riqualificazione dei parcheggi esistenti, la superficie minima prescritta per singolo posto auto (comprensiva dello stallo, delle superfici di manovra e della dotazione di verde) è di 40 mq. Devono essere previste zone d'ombra tali da garantire, alla maturità della pianta, un ombreggiamento di almeno il 75% della superficie del parcheggio, individuando uno stallo inerbito ed alberato ogni 5 stalli o frazione di questi dedicati alla sosta, oltre ad aiuole inerbite e alberate ai bordi e centrali tra file di stalli, la cui larghezza non potrà essere inferiore ai 2,00 m. All'interno dell'area destinata alle alberature non possono prevedersi impianti di illuminazione e sottoservizi, che devono essere collocati in altra sede opportuna.

Sono fatti salvi dalle disposizioni di carattere progettuale di cui al presente comma i parcheggi ad uso promiscuo (spazio fiera, aree di mercato, etc.) dove gli stalli possono essere distinti con specifica segnaletica, e per le pavimentazioni devono essere utilizzati materiali con elevati valori di riflettanza (albedo) ed emissività termica.

3. **Parcheggi accorpati a raso nel territorio rurale:** la collocazione, nonché le relative viabilità di accesso, non devono modificare i tracciati della viabilità storica, né incidere sui suoi caratteri formali e compositivi; devono essere inseriti rispettando l'orientamento e la disposizione del mosaico agrario,

essere realizzati esclusivamente in terra battuta, stabilizzato o comunque con soluzioni tecniche equivalenti compatibili con il contesto rurale, fatta eccezione per gli accessi dalla pubblica via nel rispetto del Regolamento Edilizio, del D.Lgs. n. 285/1992 e del D.P.R. n. 495/1992 che devono avere tipologie di pavimentazione che non trasportino detriti o fango in carreggiata. I parcheggi devono altresì essere ombreggiati con l'uso di vegetazione arborea o di specie rampicanti sostenute da idonea struttura.

4. Parcheggi multipiano o misti: spazi coperti o parzialmente coperti su più livelli o su pilotis, inseriti in edifici esistenti e di nuova costruzione. Ove non espressamente vietate possono realizzarsi strutture metalliche o in muratura aventi un'altezza non superiore alla media delle altezze degli edifici contigui.

Per strutture di nuova costruzione, le coperture devono avere uno spessore tale da garantire la messa a dimora di arbusti e alberi, le schermature laterali sono da realizzarsi con pannelli grigliati per consentire l'areazione, alternandole a pareti verdi verticali vive o stabilizzate.

Nel caso il parcheggio multipiano sia realizzato all'interno di edifici esistenti, ove sia dimostrata l'impossibilità a realizzare coperture verdi di cui al precedente periodo, ovvero mediante esoscheletro, dovranno essere utilizzati materiali con elevati valori di riflettanza (albedo) ed emissività termica.

5. Parcheggi lungo strada: destinati alla sosta delle auto in linea, a spina e ortogonali alla carreggiata, alle quali dovrà essere garantita la continuità dell'ombreggiatura prevedendo la piantumazione di alberature poste a distanza adeguata alla grandezza della specie. Le alberature lungo strada dovranno essere previste in aiuole inerbite lungo strada o ad interruzione degli stalli e la cui larghezza non potrà essere inferiore ai 2,00 m, con cordoli di altezza dal piano stradale tale da impedire lo scavalco degli automezzi. All'interno dell'area destinata alle alberature non potranno prevedersi impianti di illuminazione, segnaletica stradale e sottoservizi, che saranno collocati in sede opportuna.

6. Velostazioni: destinati alla sosta delle bici, coperti e controllati, da collocarsi nei pressi di stazioni ferroviarie (hub stazione Centrale e stazione di Borgonuovo) e presso poli attrattori della mobilità urbana ovvero servizi per l'istruzione, servizi sociosanitari, ricreativi, ludico sportivi parchi e giardini.

Art. 37 Area sosta camper (APc)

1. Le aree sosta camper sono perimetrate e indicate con apposita sigla nella tavola "Disciplina dei suoli e degli insediamenti" e si distinguono in:

- area di rimessaggio: parcheggio per camper;
- punto sosta: stalli previsti all'interno di parcheggi esistenti o di progetto di cui agli artt. 35 e 36 delle presenti norme, senza specifici servizi;
- camper service: aree dotate di impianti di adduzione e smaltimento igienico sanitario, colonnine di ricarica elettrica a pagamento anche ad uso automatizzato.

2. La realizzazione del camper service deve tenere conto delle seguenti prescrizioni:

- area delimitata e riservata, anche con accesso controllato ed eventualmente video sorvegliato;
- stalli delineati e posti a distanza tale da garantire privacy;
- trattandosi di aree di sosta veicolare dovranno avere le caratteristiche dei parcheggi di cui agli artt. 35 e 36, gli stalli dovranno essere in un numero massimo di 30 unità;
- punto di scarico acque chiare e carico acqua potabile;
- punto di scarico acque scure/wc chimico;
- colonnine di distribuzione energia elettrica.

3. Il Comune gestisce direttamente l'area ovvero previa convenzione con soggetti privati; mediante convenzione è possibile destinare aree controllate per la sosta dei camper nelle strutture sanitarie ospedaliere.

4. La fattispecie punto sosta di cui al precedente comma 1, lett. b), può essere reperita nelle aree a parcheggio pubblico (APp) nella misura non inferiore a 3 stalli e non superiore a 10 stalli.

Art. 37bis Area sosta tir (APt)

1. L'area per la sosta dei mezzi pesanti è individuata e perimetrata ed indicata con apposita sigla nella tavola "Disciplina dei suoli e degli insediamenti".
2. L'area di cui al comma precedente deve essere dotata di:
 - a) recinzione perimetrale, di altezza pari a 2,20 m;
 - b) superficie verde minima pari al 30% dell'estensione con alberature di adeguata grandezza atte a garantire la dissimulazione visiva, la mitigazione termica, acustica e atmosferica, oltre a costituire connessione ecologica con altri spazi pubblici e privati verdi limitrofi. In particolare deve essere garantita specifica schermatura nei pressi delle abitazioni prospicienti via del Molinuzzo;
 - c) una fascia di almeno 5 m (compresa nel calcolo di cui al punto precedente) tra la recinzione e gli stalli di sosta, dotata di alberature, arbusteti ed erbacee ad alta densità in parte perenni tali da garantire continuità vegetale in tutte le stagioni, al fine di contribuire all'integrazione della rete ecologica territoriale, migliorare il microclima urbano, contrastare l'inquinamento acustico e atmosferico e ai fini della mitigazione visiva;
 - d) sistema di ingresso/uscita separato ;
 - e) sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche e del lavaggio se previsto.
3. All'interno di tale area può essere realizzato un manufatto di servizio, ad un solo piano, di "Se" non superiore a 100 mq, con copertura verde, che dovrà essere demolito alla cessazione dell'attività.
4. Gli interventi di cui ai precedenti commi 2 e 3 sono soggetti a permesso di costruire convenzionato ai sensi dell'art. 4, comma 2, delle presenti norme. In tal caso, la convenzione con l'Amministrazione deve garantire:
 - a) l'esecuzione a carico dei privati degli interventi di mitigazione di cui al precedente comma 2;
 - b) l'impegno all'integrale rimessa in pristino dello stato dei luoghi, compresa la rimozione della struttura eventualmente realizzata, alla cessazione dell'attività.
5. In deroga a quanto previsto dall'art. 24 comma 3, l'insediamento per area di sosta tir non è consentito in aree "AP" per spazi e parcheggi pubblici diverse da quella individuata dal Piano Operativo.

Art. 38 Verde pubblico attrezzato e parchi (AVp)

1. Le aree a verde pubblico e parchi possono avere diversa estensione e sistemazione, possono essere individuate come parchi o giardini, comunque connotate dalla presenza importante di vegetazione e dalla prevalenza di suoli permeabili.
 2. Le aree a verde pubblico attrezzato possono prevedere: aree con manto vegetativo, praticabili e non, elementi vegetali, aree agricole, bacini o vasche d'acqua, aree per il gioco e lo sport, aree per la sosta, percorsi pedonali e piste ciclabili, percorsi carrabili di attraversamento, elementi di protezione/delimitazione, elementi di servizio, aree per cani. Possono avere un carattere naturalistico, paesistico, agricolo, ornamentale oppure ospitare attrezzature per lo svolgimento di attività ludiche e sportive leggere, compresi i bocciodromi e le piste di pattinaggio all'aperto.
 3. All'interno delle aree destinate a verde pubblico/parchi è possibile realizzare chioschi e locali/manufatti per attività complementari di servizio, che siano con essi compatibili. Sono considerate tali anche le attività complementari strettamente necessarie alla fruizione confortevole dello spazio aperto quali chioschi di commercio alimentare su area pubblica, locali/manufatti per la somministrazione di alimenti e bevande.
- La scelta localizzativa e le caratteristiche di chioschi/locali/manufatti devono essere adeguati al contesto ambientale e paesaggistico di riferimento tenendo conto che:
- a) i chioschi non devono avere dimensione superiore a 20 mq di superficie coperta su unico piano oltre ulteriori 20 mq di dehor;

- b) i locali/manufatti non devono avere dimensione superiore a 50 mq di superficie coperta su unico piano, oltre ad ulteriori 20 mq di dehor.

4. Chioschi, locali e i manufatti di dimensione superiore possono essere autorizzati dall'organo comunale competente con proprio atto deliberativo.

5. All'interno delle aree destinate a verde pubblico e parchi è altresì ammessa la realizzazione di manufatti/infrastrutture non diversamente localizzabili, necessari al funzionamento di servizi pubblici (quali ad esempio armadi/cabine/sottostazioni elettriche) a condizione che con l'opera sia proposta un'adeguata sistemazione delle componenti su elencate e presenti all'interno dell'area prima dell'intervento.

6. Il Piano Operativo promuove la creazione di un diffuso e qualificato sistema di aree verdi all'interno del territorio urbano, al fine di costituire un efficace connettivo di aree esistenti e di progetto più ampie quale parte della rete ecologica e al generale miglioramento del comfort ambientale e della salute umana, pertanto gli interventi di riqualificazione e nuova realizzazione delle aree a verde pubblico/parchi devono, oltre alle disposizioni di cui all'art. 23 comma 4:

- a) garantire una superficie permeabile non inferiore all'80% dell'area di intervento;
- b) adottare criteri di progettazione tali che la vegetazione sia parte integrante del progetto, con scelta delle specie vegetali adatte allo scopo, compatibili con la fruizione e la manutenzione dell'area, disporre la stessa in base alle caratteristiche botaniche e alle potenzialità di crescita nel medio/lungo periodo;
- c) trattare con opportuni accorgimenti le parti che hanno una funzione fondamentale di mitigazione ambientale (protettiva da fonti di inquinamento acustico e atmosferico) o realizzate per la sicurezza idraulica (bacini di laminazione) garantendo per queste ultime una superficie non inferiore al 10% dell'area di intervento;
- d) articolare e distribuire adeguatamente gli spazi, distinguendo quelli adatti alla sosta tranquilla, quelli destinati all'aggregazione, al gioco o alle pratiche sportive, quelli con specifica funzione ecologica o a uso esclusivo degli animali, o agricola;
- e) collocare le aree per il gioco dei bambini in spazi facilmente sorvegliabili, protetti dal traffico, dal rumore e dal calore, adeguatamente alberati e attrezzati rispetto ai diversi tipi di utenza previsti;
- f) garantire la salubrità e il comfort tramite distanziamento/schermatura da fonti di inquinamento, la presenza di masse arboree che consentano adeguata ombreggiatura, fornitura di acqua, distribuzione di sedute, servizi igienici e raccolta dei rifiuti;
- g) prevedere la presenza di illuminazione artificiale lungo i principali percorsi e nelle aree attrezzate sulla base di adeguata progettazione illuminotecnica volta alla riduzione dell'inquinamento luminoso e al risparmio energetico;
- h) prevedere una rete di percorsi interni raccordata con i percorsi esterni all'area verde, connettendo con piste ciclabili e percorsi pedonali le aree pubbliche o di uso pubblico (altre aree verdi, impianti sportivi, aree scolastiche, sedi istituzionali o di associazioni, etc.)-presenti nell'intorno;
- i) progettare la compatibilità dei movimenti di pedoni e biciclette con lo svolgimento delle attività sportive e la quiete della sosta. Nel caso di percorsi ciclabili progettare la separazione dei flussi e la specializzazione dei percorsi;
- j) posizionare ingressi e percorsi in modo da ridurre i tragitti per raggiungere le fermate del trasporto pubblico;
- k) prevedere la presenza di un parcheggio pubblico al margine dell'area o nelle sue vicinanze.

7. Gli interventi nelle aree di cui al presente articolo, esistenti e di progetto, limitrofe al territorio rurale devono tutelare e valorizzare il carattere agricolo e le sistemazioni agrarie eventualmente presenti in conformità alle prescrizioni paesaggistiche del Paesaggio Rurale e dell'Ambito Rurale limitrofi.

Art. 39 Impianti sportivi (AVs)

1. Le attrezzature sportive possono essere costituite da: impianti di varia natura coperti e scoperti, bacini, vasche d'acqua o laghi artificiali aree con manto vegetativo, praticabili e non, elementi vegetali, aree per il gioco, aree per la sosta, percorsi pedonali e piste ciclabili, percorsi carrabili di attraversamento, elementi di protezione/delimitazione, manufatti ed altri elementi di servizio.

2. Oltre a quanto previsto nelle discipline di settore per i manufatti di servizio all'attività, all'interno delle aree destinate ad impianti sportivi è possibile realizzare chioschi e locali/manufatti per attività complementari di servizio che siano con esse compatibili. Sono considerate tali anche le attività complementari strettamente necessarie alla fruizione confortevole degli impianti quali chioschi di commercio alimentare su area pubblica, locali/manufatti per la somministrazione di alimenti e bevande, esercizi commerciali di vicinato, attività private di servizio. La scelta localizzativa e le caratteristiche di locali/chioschi deve essere adeguata al contesto ambientale e paesaggistico di riferimento, tenendo conto che:

- a) i chioschi non devono avere dimensione superiore a 20 mq di superficie coperta su unico piano oltre ad ulteriori 20 mq di dehor;
- b) le club house non devono avere dimensione superiore a 100 mq di superficie coperta per ogni ettaro di superficie destinata all'impianto sportivo, con un limite massimo di 300 mq, con altezza massima di 7 m.

Per ogni impianto sportivo è ammesso un solo chiosco ed una sola club house.

3. Gli impianti sportivi dovranno attenersi a quanto previsto in termini dimensionali dai regolamenti specifici di settore e delle federazioni sportive.

4. Nel perseguire l'obiettivo primario di migliorare la dotazione di attrezzature sportive e qualificare quelle esistenti rispetto ai diversi tipi di domanda occorre garantire:

- a) una corretta accessibilità dalla viabilità principale;
- b) realizzazione dei parcheggi nelle modalità di cui agli artt. 35 e 36 delle presenti norme, in particolare realizzare in terra stabilizzata o prato i parcheggi utilizzati in modo saltuario;
- c) la separazione dalla viabilità con impianti vegetazionali densi;
- d) l'ottimizzazione dell'utilizzo degli impianti promuovendo gradi di fruizione dilatati nel tempo (arco della giornata, stagioni);
- e) una rete di percorsi interni raccordata con i percorsi esterni all'area sia ciclabili che pedonali.

5. Sono sempre ammessi interventi di adeguamento funzionale dei servizi esistenti, compresi ampliamenti anche fuori sagoma nel rispetto dei caratteri storico-architettonici e tipologici degli edifici.

6. Sono ammesse, previa stipula di convenzione che ne disciplini la stagionalità, coperture sportive per esigenze temporanee, per una superficie coperta massima di 1.500 mq per ogni complesso sportivo; dimensioni superiori possono essere autorizzate dall'organo comunale competente con proprio atto deliberativo.

7. Gli interventi nelle aree sportive, esistenti e di progetto, limitrofe al territorio rurale devono tutelare e valorizzare il carattere agricolo e le sistemazioni agrarie eventualmente presenti in conformità alle prescrizioni paesaggistiche del Paesaggio Rurale e dell'Ambito Rurale limitrofi.

Art. 40 Orti sociali e urbani (AVo)

1. Sono aree pubbliche dove è consentita la pratica dell'orticoltura e del giardinaggio, per l'autoconsumo o per il tempo libero. L'Amministrazione si riserva di assegnarle a particolari soggetti individuati con apposito regolamento, il quale definisce le modalità di assegnazione e di gestione dei medesimi nonché gli obblighi degli assegnatari.

2. Le aree ad orti sociali devono avere le seguenti caratteristiche:

- a) superficie minima di ogni singolo orto ricompresa tra un minimo di 50 mq e un massimo di 100 mq;
- b) elementi di servizio (strutture per il ricovero degli attrezzi e sementi, raccolta dei rifiuti vegetali);
- c) realizzazione di percorsi di distribuzione interna pedonali accessibili dalla pubblica via;
- d) adeguati spazi di sosta veicolare e ciclabile, piazzole di carico/scarico;
- e) realizzazione di una rete di smaltimento delle acque superficiali.

3. Gli elementi di servizio devono essere realizzati sul confine di ciascuna unità ortiva accorpati a 2 o 4 unità di dimensioni non superiori a 6 mq per unità, sviluppati su un solo piano fuori terra con altezza massima di 2,20 m, in materiale leggero ancorati al suolo e non dotati di fondazioni, privi di impianti idrici e di illuminazione. È consentita, in alternativa, la realizzazione di un unico manufatto comune, a servizio di tutti gli orti, di superficie pari alla somma delle superfici spettanti agli orti che asservisce. Gli stessi dovranno rispettare una distanza minima dai confini di 10 m dalla viabilità carrabile e 20 m dagli edifici.

4. Le delimitazioni vegetali, nel rispetto delle norme e delle indicazioni dello specifico regolamento comunale, devono caratterizzare l'agglomerato: le partizioni dovranno rispettare la maglia agricola esistente e/o le scoline o in assenza rispettare il disegno del tessuto urbano in cui si inserisce, nei pressi dei manufatti a servizio è obbligo prevedere pergolati e/o alberature adeguate per specie e grandezza che consentono l'ombreggiatura, i percorsi pedonali di maggior distribuzione dovranno essere corredati di almeno un filare di alberi.

5. È fatto divieto di deposito a cielo aperto di vario materiale.

Capo II – Infrastrutture viarie e di trasporto

Art. 41 Aree per sedi stradali

1. Le aree destinate alle sedi stradali esistenti e di progetto, comprensive degli spazi accessori quali spartitraffico, rotatorie, fasce di pertinenza e scarpate, sono individuate, nel territorio urbanizzato e nel territorio rurale, con apposita campitura nella tavola "Disciplina dei suoli e degli insediamenti".

1.1. Le aree di cui al precedente comma possono essere inoltre identificate e rappresentate nelle tavole 11.1, 11.2 e 11.3 "Beni culturali e paesaggistici – Rischio archeologico – Viabilità storica" come:

- a) "viabilità storica", individuate in attuazione del PIT/PPR ed in coerenza con il Piano Strutturale;
- b) "Pubbliche piazze, vie strade e altri spazi aperti urbani di interesse storico artistico", ex art. 10, comma 4 del D.Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii, elencati nell'elaborato 11.4 "Beni culturali – Elenco".

2. Fermo restando il rispetto della normativa in tema di sicurezza stradale, gli spazi accessori devono essere dotati di alberature e/o arbusteti e/o erbacee ad alta densità in parte perenni tali da garantire continuità vegetale in tutte le stagioni, al fine di contribuire all'integrazione della rete ecologica territoriale, migliorare il microclima urbano, contrastare l'inquinamento acustico e atmosferico, migliorare la percezione visiva delle infrastrutture.

3. Ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. n. 285/1992 e dell'art. 5 comma 6, del D.P.R. n. 495/1992 la perimetrazione del centro abitato è stabilita dalla D.G.C. n. 137 del 23 giugno 2015.

4. Per le distanze di fabbricati, recinzioni, siepi, fossi, canali, etc., esterni al centro abitato si applicano gli artt. 26, 27 e 29 del D.P.R. n. 495/1992.

5. Per le distanze per fabbricati, recinzioni, siepi, fossi, canali, etc., all'interno del centro abitato si applica art. 28 del D.P.R. n. 495/1992 nonché le disposizioni del presente Piano Operativo.

6. La classificazione della viabilità è indicata nella tavola "Es.6 Sistema Infrastrutturale" del Piano Strutturale.

7. La realizzazione degli accessi carrabili deve rispettare le indicazioni di cui all'art. 46 del D.P.R. n. 495/1992, il D.M. 05 novembre 2011 e il Regolamento Edilizio con particolare riferimento alla tabella 3.4a.

8. I percorsi di cui all'art. 1.1 lett. a) e b), rappresentano sia in ambito urbano che rurale un elemento fondante della struttura insediativa di lunga durata del territorio. Costituiscono rilevanza paesaggistica nonché valore storico testimoniale, e sono considerati parti integranti di tali percorsi, ove presenti, i seguenti elementi qualificativi:

- a) i caratteri strutturali e tipologici dei tracciati (giacitura, andamento planoaltimetrico, gerarchie funzionali);
- b) le opere di raccolta e convogliamento delle acque;
- c) le opere d'arte (muri di contenimento, ponticelli, etc.) ed i segnali di viaggio;
- d) i manufatti di corredo di valore storico-tradizionale (cappelle, tabernacoli, croci votive, edicole, marginette, pilastri, cippi) presenti lungo il tracciato;
- e) le opere di sistemazione e contenimento del terreno;
- f) le dotazioni vegetazionali di corredo di valore storico-tradizionale (alberature segnaletiche, allineamenti arborei, siepi ornamentali, limitatamente alle specie vegetali tipiche dei luoghi), quali elementi fondamentali di caratterizzazione del paesaggio;
- g) la sistemazione ed i materiali del fondo stradale.

8.1. Gli elementi qualificativi di cui al punto precedente sono soggetti a tutela nella loro consistenza materiale e prestazionale, nonché ad azioni di valorizzazione culturale in quanto testimonianze della struttura fondativa del territorio per la quale deve essere assicurata la condizione di riproducibilità, sostenibilità degli usi e durevolezza. Eventuali tratti degradati devono essere assoggettati ad azioni di ripristino, tendendo alla salvaguardia dei caratteri identitari dei singoli tracciati ed al recupero di ogni altro elemento che ne qualifichi l'identità e la riconoscibilità.

8.2. Gli interventi che interessino i percorsi fondativi devono in particolare:

- a) garantire la salvaguardia, ove ancora leggibile, della configurazione originale con particolare riferimento al territorio rurale, evitando modifiche dei caratteri morfologici nel loro sviluppo longitudinale, del loro andamento altimetrico ed della loro sezione stradale comprensiva del sistema di scolo delle acque. Fanno eccezione gli interventi indispensabili per la messa in sicurezza idraulica per i quali sono comunque da privilegiare tecnologie e soluzioni formali che rispettino i caratteri tipologici, storici e paesaggistici del manufatto e del suo intorno;
- b) nelle parti dei tracciati di particolare visibilità e/o valore storico, evitare interventi di adeguamento viario, circonvallazioni, innesti etc., salvo dimostrate ed imprescindibili esigenze di sicurezza stradale;
- c) prevedere la conservazione di ogni elemento di corredo al tracciato viario che concorra al mantenimento del suo assetto figurativo originario, necessario al riconoscimento del suo valore storico testimoniale quali, ad esempio, opere d'arte, manufatti di corredo, pilastri, edicole, cippi commemorativi, nonché dotazioni vegetazionali di corredo che segnano la percezione consolidata del tracciato, siano quest'ultimi riferiti ad elementi tipologici tipici del contesto urbano che del paesaggio rurale (alberi isolati, filari lungo strada, viali alberati etc.).
- d) nel territorio rurale, mantenere l'attuale finitura del manto stradale nei tratti di viabilità non asfaltata. Nella necessità di inserire nuove pavimentazioni stradali utilizzare materiali e tecniche coerenti con i caratteri di ruralità del contesto;
- e) garantire il mantenimento delle relazioni funzionali dei tracciati storici quali elementi di connessione storicamente consolidata tra nuclei insediativi e emergenze architettoniche - beni monumentali, pievi, ville, borghi, etc.- che disegnano la struttura del paesaggio e segnano le relazioni con le aree urbane e con il territorio rurale;
- f) garantire una progettazione degli spazi interclusi nelle rotatorie coerente con i valori paesaggistici del contesto paesaggistico di riferimento;

- g) assicurare che la realizzazione di eventuali aree di sosta e di belvedere non comprometta i caratteri di ruralità dei luoghi e i caratteri strutturali/tipologici della viabilità storica, né comporti significativo aumento della superficie impermeabile.

Eventuali interventi di adeguamento funzionale che si rendano necessari per motivi di rilevante interesse pubblico devono essere progettati ed eseguiti con modalità compatibili con la tutela degli elementi qualificativi precedentemente elencati, ove presenti.

8.3. I progetti relativi ad interventi di modifica di tratti stradali appartenenti ai percorsi di cui al presente comma sono corredati da specifica documentazione di dettaglio sullo stato di fatto del tracciato (caratteristiche geometriche, materiali, sistemazioni circostanti, rapporti visuali etc.) al fine ad evidenziare la coerenza della modifica proposta con il contesto di riferimento. La cartellonistica e i corredi agli impianti stradali devono risultare congrui - per dimensione, tipologia e materiali - ai caratteri di naturalità o di ruralità dei luoghi e ai caratteri strutturali/tipologici della viabilità storica, garantendo l'intervisibilità e l'integrità percettiva delle visuali panoramiche dai punti privilegiati individuati nel Piano Strutturale nella tavola "Es.3b Invarianza paesaggistico ambientale" come "siti e percorsi di apertura visiva" e nell'elaborato "Es.PP Patrimonio Paesaggistico" come "siti di eccezionale apertura visiva".

8.4. Gli interventi sui percorsi di cui al precedente comma 1.1 lett. a) e b) eccedenti la manutenzione straordinaria sono subordinati:

- a) per la "viabilità storica", al parere favorevole della Commissione per il paesaggio del Comune;
- b) per le "Pubbliche piazze, vie strade e altri spazi aperti urbani di interesse storico artistico", all'autorizzazione della competente Soprintendenza.

Art. 42 Piste ciclabili e ciclovie

1. Le piste ciclabili e le ciclovie esistenti e di progetto sono individuate con apposito segno grafico nella tavola "Disciplina dei suoli e degli insediamenti" e hanno lo scopo di costruire nel loro insieme, in connessione con la viabilità pubblica e di uso pubblico, una rete diffusa dedicata alla mobilità alternativa.
2. I tracciati individuati dal Piano Operativo hanno carattere meramente indicativo: il percorso effettivo sarà definito in sede di progettazione dell'opera pubblica.
3. I percorsi devono essere progettati con caratteristiche che ne garantiscano l'accessibilità e la sicurezza, pertanto ove possibile devono essere separati fra loro e dalle carreggiate stradali, inoltre devono essere adeguatamente alberati ed ombreggiati al fine di migliorarne la fruibilità e potenziare le connessioni ambientali, mediante alberature a foglia caduca.
4. Nei tratti extraurbani e nei parchi pubblici si potranno avere itinerari promiscui pedo-ciclabili di larghezza complessiva non inferiore a 2 m.

Art. 43 Aree e fasce di rispetto ferroviario

1. Le aree ferroviarie sono individuate con apposita campitura nella tavola "Disciplina dei suoli e degli insediamenti", sono destinate ad attrezzature ferroviarie e comprendono gli ambiti riguardanti gli impianti fissi delle linee, i servizi, le attrezzature delle fermate (esistenti e di progetto) e delle stazioni, i relativi allacciamenti ai pubblici servizi ed alla rete delle urbanizzazioni.
2. Le fasce di rispetto ferroviario sono stabilite dalla normativa vigente in materia.
3. Nelle aree ferroviarie, d'intesa con l'Amministrazione Comunale, possono essere elaborati progetti di riqualificazione che prevedano anche aree di parcheggio, aree a verde ed eventuali attrezzature di interesse pubblico e per il loro sviluppo.

Art. 44 Impianti per la distribuzione carburanti (IC)

1. Gli impianti per la distribuzione di carburanti esistenti e le relative pertinenze sono individuati con apposito segno grafico nella tavola “Disciplina dei suoli e degli insediamenti”.
2. Non sono ammessi nuovi impianti nelle aree esistenti o di progetto destinate a verde attrezzato e parchi “AVp”.

Capo III – Disposizioni per la qualità in ambito urbano

Art. 45 Connessioni Urbane

1. Le connessioni urbane sono individuate con apposito segno grafico nella tavola “Disciplina dei suoli e degli insediamenti” e rappresentano la strategia del Piano Operativo di indicare luoghi o aree da mettere in relazione, percorsi o tracciati storici da valorizzare. Ove le connessioni urbane siano rappresentate sul sedime di “viabilità storica” o “Pubbliche piazze, vie strade e altri spazi aperti urbani di interesse storico artistico” di cui all’art. 41 comma 1.1 lett. a) o lett. b), gli interventi dovranno essere coerenti con le prescrizioni di cui allo stesso art. 41 comma 8.
2. I tracciati individuati hanno carattere meramente indicativo: la più idonea collocazione sarà definita in sede di progettazione. Le connessioni urbane sono spazi aperti o interni al tessuto edificato, con attraversamento veicolare precluso o regolato, delimitati e comunque chiaramente identificabili rispetto alle strade carrabili o ai parcheggi che in essi confluiscono.
3. All’interno dei tessuti densi o rarefatti, i tracciati possono realizzarsi in base alla tipologia del legame fisico o visuale da instaurare con demolizioni anche parziali, installazioni anche effimere, materiali e tecniche innovative. Il segno può concretizzarsi in un percorso, un segno materico, un allineamento, una quinta o nella creazione di un cono visuale.
4. All’interno degli spazi aperti ovvero parchi pubblici di progetto le connessioni indicano una traccia necessaria a instaurare un rapporto con un disegno più ampio a scala di quartiere compresa la salvaguardia di eventuali visuali. Gli spazi con funzione di passaggio pedonale e/o ciclabile nel caso di prossimità alla rete, devono presentare caratteristiche dimensionali, materiche e di permeabilità consone ai luoghi.
5. In sede di progettazione dovrà essere garantito l’uso pubblico delle aree di connessione anche tramite convenzionamento con i privati interessati.
6. Indipendentemente dall’ampiezza e dalla modalità di realizzazione delle connessioni, queste devono essere corredate da idonea illuminazione, eventuali impianti di irrigazione, adeguata cartellonistica ed eventuali sistemi di chiusura e sorveglianza.

Art. 46 Verde di connettività

1. Il verde di connettività è individuato con apposito segno grafico nella tavola “Disciplina dei suoli e degli insediamenti” e rappresenta fasce di forestazione lineare previste nelle aree ad alto tasso di urbanizzazione, nelle aree industriali e ai margini del territorio urbanizzato. Ove le connessioni urbane siano rappresentate sul sedime di “viabilità storica” o “Pubbliche piazze, vie strade e altri spazi aperti urbani di interesse storico artistico” di cui all’art. 41 comma 1.1 lett. a) o lett. b), gli interventi dovranno essere coerenti con le prescrizioni di cui allo stesso art. 41 comma 8.
2. I tracciati individuati hanno carattere meramente indicativo: la più idonea collocazione sarà definita in sede di progettazione dell’opera.
3. Il verde di connettività ha la funzione di completamento della rete ecologica attraverso la riduzione della superficie mineralizzata nelle sedi stradali di maggiore ampiezza, la mitigazione delle infrastrutture attraverso la costituzione di una barriera vegetale continua o discontinua, il contrasto dell’inquinamento

acustico e atmosferico, il miglioramento del microclima urbano; definisce infine i margini migliorando la percezione visiva del paesaggio urbano.

4. Fermo restando il rispetto della normativa in tema di sicurezza stradale, le fasce di forestazione lineare devono essere dotati di alberature e/o arbusteti e/o erbacee ad alta densità in parte perenni tali da garantire continuità vegetale in tutte le stagioni.

Art. 47 Parcheggi privati nel territorio urbanizzato

1. Si considerano aree per parcheggio privato, ai sensi dell'art. 41-sexies, legge n. 1150 del 17 agosto 1942, gli spazi dedicati alla sosta dei veicoli, scoperti o con presenza di strutture edificate, realizzati a raso, interrati o in elevazione.

2. La realizzazione dei parcheggi privati di cui al presente articolo è prescritta per gli interventi di RIC Ristrutturazione edilizia Conservativa, RF e RNF Ristrutturazione edilizia Ricostruttiva, SE Sostituzione Edilizia, NE Nuova Edificazione, RU Ristrutturazione Urbanistica.

3. Qualora realizzati a raso, la superficie minima prescritta per singolo posto auto, comprensiva dello stallone, delle superfici di manovra e della dotazione di verde, è di 40 mq ed è così costituita: 25 mq per lo stazionamento del veicolo e la relativa manovra, mentre i restanti 15 mq di verde possono concorrere al reperimento della superficie permeabile a condizione che la stessa sia priva di qualsivoglia pavimentazione ancorché drenante; occorre altresì la contestuale verifica del reperimento, per la destinazione residenziale, di un posto auto per ogni alloggio. Devono essere previste zone d'ombra tali da garantire, alla maturità della pianta, un ombreggiamento di almeno il 75% della superficie del parcheggio. All'interno dell'area destinata alle alberature non potranno prevedersi impianti di illuminazione e sottoservizi, che dovranno essere collocati in altra sede opportuna.

4. I parcheggi multipiano o misti sono costituiti da spazi coperti o parzialmente coperti su più livelli o su pilotis, inseriti in edifici esistenti o di nuova costruzione. Ove non espressamente vietate, possono realizzarsi strutture metalliche o in muratura aventi un'altezza non superiore alla media delle altezze degli edifici contigui. Per strutture di nuova costruzione, le coperture devono avere uno spessore tale da garantire la messa a dimora di arbusti e alberi, le schermature laterali sono da realizzarsi con pannelli grigliati per consentire l'aerazione, alternandole a pareti verdi verticali vive o stabilizzate. Nel caso il parcheggio multipiano sia realizzato all'interno di edifici esistenti, ove sia dimostrata l'impossibilità a realizzare coperture verdi di cui al precedente periodo, ovvero mediante esoscheletro, dovranno essere utilizzati materiali con elevati valori di riflettanza (albedo) ed emissività termica.

5. È ammessa la realizzazione di parcheggi interrati nel lotto urbanistico i quali, per le parti non sovrastate da edifici, devono prevedere una copertura a verde pensile, armonizzata con il disegno di eventuali spazi pubblici presenti o in progetto.

6. I parcheggi di cui al presente articolo devono altresì prevedere:

- a) appositi spazi, attrezzati con rastrelliere, per la sosta delle biciclette nella misura di almeno 1 posto bicicletta ogni 2 posti auto di sosta;
- b) colonnine a consumo di ricarica elettrica come disciplinato dal Regolamento Edilizio.

Art. 48 Aree per la sosta di relazione per la destinazione d'uso commerciale

1. Le quantità di parcheggi per la sosta di relazione sono dovute nella misura stabilita dalla L.R. n. 62/2018 e dal Regolamento di attuazione 15/R/2009 e ss.mm.ii. per interventi di NE Nuova Edificazione, SE Sostituzione Edilizia, RIC Ristrutturazione edilizia Conservativa, RF e RNF Ristrutturazione edilizia Ricostruttiva e AV addizione volumetrica, nonché in ogni caso comportante il mutamento della destinazione d'uso verso la funzione commerciale o l'incremento delle superfici di vendita.

2. In caso di incremento delle superfici di vendita, anche tramite interventi di addizione volumetrica, la dimensione dei parcheggi è commisurata alla parte di superficie di vendita in ampliamento.

3. Le superfici destinate a sosta di relazione non sono dovute nei casi previsti dal Regolamento del Commercio approvato con D.C.C. n. 9 del 17 febbraio 2011 e s.m.i.;

4. I parcheggi per la sosta di relazione sono realizzati senza scomputo dagli oneri dovuti, integralmente reperiti all'interno degli edifici o dell'area di pertinenza degli stessi, ovvero in altre aree o edifici di proprietà privata che si trovino ad una distanza idonea ad assicurare un rapido collegamento con l'edificio commerciale stesso, purché ne venga garantito l'uso pubblico durante gli orari di apertura, impegno da sottoscrivere mediante convenzione in sede di approvazione del progetto. Si intende idoneo un percorso pedonale non eccedente i 50 m e che unisca senza soluzione di continuità il parcheggio e la struttura di vendita. Appositi spazi, attrezzati con rastrelliere, per la sosta delle biciclette sono dimensionati sulla base dei seguenti parametri minimi:

- a) esercizi di vicinato: 1 posto bici ogni posto auto di sosta di relazione;
- b) medie strutture di vendita: 1 posto bici ogni 4 posti auto di sosta di relazione;
- c) grandi strutture di vendita: 1 posto bici ogni 20 posti auto di sosta di relazione.

5. Qualora i parcheggi siano realizzati a raso, la superficie minima prescritta per singolo posto auto, comprensiva dello stallone, delle superfici di manovra e della dotazione di verde, è di 40 mq ed è così costituita: 25 mq per lo stazionamento del veicolo e la relativa manovra (art. 29 comma 3, del 15/R/2009), mentre i restanti 15 mq di verde possono concorrere al reperimento della superficie permeabile a condizione che la stessa sia priva di qualsivoglia pavimentazione ancorché drenante. Devono essere previste zone d'ombra tali da garantire, alla maturità della pianta, un ombreggiamento di almeno il 75% della superficie del parcheggio. All'interno dell'area destinata alle alberature non potranno prevedersi impianti di illuminazione e sottoservizi, che dovranno essere collocati in altra sede opportuna.

6. Per la realizzazione di parcheggi multipiano o misti si applica il precedente art. 36, comma 4.

Art. 49 Verde privato a corredo degli edifici nel territorio urbanizzato

1. Le aree a verde privato possono avere diversa estensione e sistemazione, connotate dalla presenza di vegetazione e prevalenza di suoli permeabili.

2. Le aree a verde privato possono prevedere aree con manto vegetativo, praticabili e non, elementi vegetali, bacini o vasche d'acqua, impianti sportivi ad uso pertinenziale di cui al successivo art. 50, elementi di protezione/delimitazione.

3. Il Piano Operativo promuove la creazione di un diffuso e qualificato sistema di aree verdi all'interno del territorio urbano, al fine di costituire un efficace connettivo di aree più ampie quale parte della rete ecologica e di contribuire al generale miglioramento del comfort ambientale e della salute umana. Conseguentemente gli interventi di riqualificazione e nuova realizzazione delle aree a verde privato, oltre alle disposizioni di cui al precedente art. 23 comma 4:

- a) garantire una superficie permeabile non inferiore all'80% dell'area;
- b) adottare criteri di progettazione tali che la vegetazione sia parte integrante del progetto, con scelta delle specie vegetali adatte allo scopo;
- c) adottare criteri di progettazione tali che la realizzazione di manufatti/infrastrutture non diversamente localizzabili quali ad esempio armadi/cabine elettriche sia integrata con le componenti descritte al comma 2;
- d) trattare con opportuni accorgimenti le parti che hanno una funzione fondamentale di mitigazione ambientale (protettiva da fonti di inquinamento acustico e atmosferico) o realizzate per la sicurezza idraulica (bacini di laminazione);
- e) prevedere una adeguata progettazione illuminotecnica rivolta alla riduzione dell'inquinamento luminoso e al risparmio energetico.

5. Sono fatte salve le specifiche prescrizioni per gli ambiti di tutela dell'edificato storico testimoniale di cui al successivo art. 145.

Art. 50 Piscine ed impianti sportivi ad uso pertinenziale privato

1. Nel territorio urbanizzato, ad eccezione delle limitazioni per gli ambiti definiti di tutela di cui all'art. 145 delle presenti norme, è ammessa la realizzazione di opere autonome a corredo degli edifici, quali le attrezzature sportive ad uso privato di seguito elencate, e con le caratteristiche di cui al presente articolo:

- a) piscine;
- b) campi da tennis;
- c) campi da calcetto.

2. La realizzazione di opere autonome a corredo degli edifici è consentita a condizione che gli interventi:

- a) non comportino sensibili trasformazioni planaltimetriche alla giacitura dei terreni, interessando esclusivamente quelli con pendenza non superiore al 20%; non prevedano volumetrie che fuoriescono dal profilo originario del terreno;
- b) garantiscano un corretto inserimento paesaggistico mediante soluzioni morfologiche, localizzazioni e sistemazioni a verde delle aree circostanti e con gli assetti vegetazionali esistenti;
- c) possano usufruire di un approvvigionamento idrico autonomo, senza gravare sulla rete acquedottistica pubblica;
- d) prevedano sistemi di raccolta congiunta delle acque di scarico e delle acque meteoriche, con loro riutilizzo ai fini irrigui.

3. Le piscine ad uso privato possono essere realizzate esclusivamente nel lotto urbanistico, a condizione che la superficie delle stesse non sia superiore al 30% della superficie permeabile della pertinenza, con le seguenti modalità di realizzazione:

- a) dimensioni non superiori a 50 mq di superficie netta della vasca ovvero non superiori a 100 mq se afferenti ad immobili con destinazione d'uso turistico-ricettiva;
- b) la profondità media non deve superare 1,60 m;
- c) la vasca deve essere completamente interrata, di forma rettangolare, la forma dell'invaso potrà adeguarsi alle caratteristiche del sito allo scopo di minimizzare i movimenti di terra;
- d) il rivestimento della vasca deve avere tonalità neutre congrue all'ambiente (sabbia, verde, grigio);
- e) le pavimentazioni (pietra locale, cotto o legno) dovranno avere una larghezza massima di 1,00 m, uno dei lati minori potrà essere pavimentato per una profondità massima di 3 m;
- f) i volumi tecnici devono essere preferibilmente ricavati in manufatti preesistenti; se di nuova realizzazione ovvero essere integralmente interrati, con altezza massima interna di 2,00 m e superficie strettamente necessaria a contenere gli impianti e ad assicurarne l'accessibilità.

4. I campi da tennis o da calcetto possono essere realizzati esclusivamente nel lotto urbanistico di riferimento. Il fondo dei campi deve essere realizzato in terra battuta o in erba. La recinzione, ove necessaria, deve essere realizzata con rete a maglia sciolta di altezza non superiore a 3,00 m.

Art. 51 Spazi aperti con alto indice di naturalità (V1)

1. Le aree a verde privato con alto indice di naturalità, strategiche per l'innalzamento della qualità ecologica e del sistema connettivo territoriale, con funzione di contenimento dell'espansione dell'edificato, sono distinte con specifica campitura e sigla nella tavola "Disciplina dei suoli e degli insediamenti".

2. Nelle aree di cui al presente articolo sono consentiti il verde privato, e le attività agricole, anche con forme legate all'autoconsumo, alla socialità e al tempo libero, ovvero attività all'aperto complementari alla residenza. Per consentire lo svolgimento di tali attività sono ammessi:

- a) manufatti per l'attività amatoriale di cui al successivo art. 96;
- b) recinzioni prive di rilevanza edilizia;

- c) lungo la pubblica via e sui fronti prospicienti gli spazi pubblici, recinzioni con base in muratura e soprastante ringhiera metallica o rete. Altezza consentita della base in muratura 1,00 m; altezza totale massima 2,00 m;
 - d) aree di sosta privata, con superficie non superiore a 75 mq, senza trasformazione permanente dei suoli.
3. Non sono in ogni caso ammessi:
- a) l'impermeabilizzazione del suolo;
 - b) il deposito, l'esposizione e la vendita di merci, compresi i veicoli;
 - c) l'alterazione del sistema della rete scolante e drenante;
 - d) l'installazione di manufatti di qualsivoglia tipologia, fatta eccezione per quanto previsto all'art. 137 della L.R. n. 65/2014.
4. Per i manufatti esistenti legittimi alla data di adozione del presente Piano, sono consentiti interventi di MO Manutenzione Ordinaria, MS Manutenzione Straordinaria, RRC Restauro e Risanamento Conservativo senza mutamento della destinazione d'uso.
5. Al fine di non pregiudicare le caratteristiche dell'ambiente e gli equilibri ecologici non sono ammessi prelievi o nuove opere di presa per fini diversi dall'idropotabile o agricolo.

Art. 52 Spazi aperti con medio indice di naturalità (V2)

1. Le aree a verde privato con medio indice di naturalità, complementari all'innalzamento della qualità ecologica e del sistema connettivo territoriale, sono distinte con specifica campitura e sigla nelle tavole "Disciplina dei suoli e degli insediamenti".
2. Nelle aree di cui al presente articolo sono consentiti gli interventi ed usi di cui al precedente art. 51, comma 2.
3. Nelle aree V2 sono altresì consentiti il deposito e lo stoccaggio a cielo aperto di inerti e altri materiali, senza installazione di box prefabbricati e container e comunque nel rispetto delle normative igienico ambientali, nonché il ricovero di mezzi per attività d'impresa, senza attività di commercializzazione.
4. Le aree destinate agli usi di cui al precedente comma 3 devono avere le seguenti caratteristiche:
 - a) dimensione minima dell'area interessata non inferiore a 300 mq e non superiore a 3.000 mq;
 - b) altezza di materiali e merci fino a 3 m;
 - c) altezza dei mezzi e delle attrezzature non superiore a 7 m;
 - d) la superficie occupata da materiali, merci e mezzi non potrà essere superiore al 75% dell'area interessata;
 - e) l'area dovrà essere recintata secondo le prescrizioni del Regolamento Edilizio e schermata da siepe di altezza non inferiore a 2,00 m;
 - f) dovranno essere conservate le alberature eventualmente esistenti;
 - g) per gli accessi dovranno essere utilizzate le strade esistenti, senza realizzazione di nuova viabilità.
4. A servizio degli usi di cui al precedente comma 3 è consentita la realizzazione di una tettoia di protezione dei materiali e mezzi con struttura leggera e facilmente amovibile, di altezza non superiore a 4,5 m, ovvero ripostigli per la rimessa di attrezzature e utensili con superficie non superiore a mq 10,00 secondo le caratteristiche indicate dal Regolamento Edilizio. La superficie complessivamente occupata dai predetti manufatti non deve superare il 20% dell'area individuata per il deposito fino ad un massimo di 300 mq. La collocazione dei manufatti è subordinata alla stipula di convenzione urbanistica contenente gli impegni di conformità alla presente disciplina, dell'uso finalizzato al deposito e della rimozione in caso di cessazione o di esproprio per pubblica utilità senza che ciò incida sull'indennità da corrispondere. Gli obblighi della convenzione devono essere garantiti da idonee garanzie, in misura dei costi stimati per la rimozione.
5. Nelle aree sottoposte a vincolo paesaggistico, in conformità con il PIT/PPR, la realizzazione di depositi di cui al comma 3 e l'ampliamento di quelli esistenti deve essere realizzata nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- a) non interferire negativamente con le visuali panoramiche adottando soluzioni atte a minimizzarne l'impatto visivo;
- b) non devono essere realizzati edifici prefabbricati privi di qualità costruttiva e tipologica;
- c) le strutture per la cartellonistica devono armonizzarsi per posizione, dimensione e materiali con il contesto paesaggistico e mantenere l'integrità percettiva delle visuali panoramiche che si aprono da e verso le colline e la campagna.

Art. 53 Spazi aperti con basso indice di naturalità (V3)

1. Le aree a verde privato con basso indice di naturalità, complementari all'innalzamento della qualità ecologica e del sistema connettivo territoriale, sono distinte con specifica campitura e segno grafico nella tavola "Disciplina dei suoli e degli insediamenti".

2. Nelle aree di cui al presente articolo sono consentiti gli interventi ed usi di cui al precedente art. 51, comma 2.

3. Nelle aree V3 sono altresì consentiti:

- a) l'esposizione e vendita di arredi e attrezzature da giardino e consimili, materiali edili;
- b) l'esposizione e vendita di autoveicoli, motoveicoli, autocaravan e macchine agricole e consimili.

4. Per gli usi di cui al precedente comma 3 è consentita l'installazione di tettoie e/o manufatti facilmente rimovibili, ad uso deposito, ufficio e/o vendita, con altezza massima di 3,00 m, superficie coperta pari al 20% del lotto e comunque non superiore a 35 mq.

5. Nei casi di cui al precedente comma 3:

- a) cessione gratuita all'Amministrazione Comunale di una superficie continua pari al 20% dell'area da destinare ad opere di mitigazione ambientale;
- b) deve essere garantita una superficie permeabile pari all'80% della superficie del fondo al netto delle aree da cedere al Comune di cui alla precedente lett. a), di cui il 30% inerbito, o con utilizzo di vegetazione tappezzante e il 20% alberato;
- c) deve essere mantenuta una fascia di rispetto di almeno 5 m (superficie ricompresa nel 30% inerbito di cui alla precedente lett. b) lungo la viabilità pubblica, ai fini dell'eventuale ampliamento stradale o della realizzazione di infrastrutture per la mobilità lenta.

6. Gli interventi di cui al precedente comma 3 sono soggetti a permesso di costruire convenzionato ai sensi dell'art. 4, comma 2, delle presenti norme. In tal caso, la convenzione con l'Amministrazione deve garantire:

- a) l'esecuzione a carico dei privati degli interventi di mitigazione di cui al precedente comma 5;
- b) l'impegno all'integrale rimessa in pristino dello stato dei luoghi, compresa la rimozione delle strutture eventualmente installate, alla cessazione dell'attività;
- c) l'impegno alla cessione gratuita della fascia di rispetto di cui al precedente comma 5, lett. c), in caso di interventi di ampliamento stradale o realizzazione di infrastrutture per la mobilità lenta;
- d) la cessione gratuita in favore dell'Amministrazione Comunale, contestualmente alla sottoscrizione della convenzione, di un'area non inferiore al 20% dell'area interessata dall'intervento per la creazione di fasce di mitigazione ambientale.

7. Nelle aree sottoposte a vincolo paesaggistico, in conformità con il PIT/PPR, la realizzazione di depositi di cui al comma 3 e l'ampliamento di quelli esistenti deve essere realizzata nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- a) non interferire negativamente con le visuali panoramiche adottando soluzioni atte a minimizzarne l'impatto visivo;
- b) non devono essere realizzati edifici prefabbricati privi di qualità costruttiva e tipologica;
- c) le strutture per la cartellonistica devono armonizzarsi per posizione, dimensione e materiali con il contesto paesaggistico e mantenere l'integrità percettiva delle visuali panoramiche che si aprono da e verso le colline e la campagna.

Capo IV – Disposizioni per la qualità in ambito rurale

Art. 54 Connessioni rurali

1. Nel territorio rurale le connessioni sono individuate con apposito segno grafico nella tavola “Disciplina dei suoli e degli insediamenti” e rappresentano la strategia del Piano Operativo di indicare luoghi o aree da mettere in relazione, nonché tracciati di viabilità storica da preservare e valorizzare. Ove le connessioni rurali siano rappresentate sul sedime di “viabilità storica” o “Pubbliche piazze, vie strade e altri spazi aperti urbani di interesse storico artistico” di cui all’art. 41 comma 1.1 lett. a) o lett. b), gli interventi dovranno essere coerenti con le prescrizioni di cui allo stesso art. 41 comma 8.
2. Le connessioni rappresentano varchi fisici e/o visuali, percorsi e sentieri esistenti o da riqualificare, utili alla fruibilità del territorio rurale e all’incremento delle relazioni tra questo e le aree urbane di margine.
3. La loro ubicazione può subire scostamenti rispetto al simbolo rappresentato dal Piano per consentirne, nella progettazione complessiva degli interventi, la più idonea collocazione.
4. In sede di progettazione dovrà essere garantito l’uso pubblico delle aree di connessione anche tramite convenzionamento con i privati interessati.

Art. 55 Parcheggi e viabilità di accesso nel territorio rurale

1. Si considerano aree per parcheggio privato, ai sensi dell’art. 41-sexies, legge n. 1150 del 17 agosto 1942, gli spazi dedicati alla sosta dei veicoli, scoperti o con presenza di strutture edificate, realizzati a raso, interrati o in elevazione.
2. La realizzazione dei parcheggi privati di cui al presente articolo è prescritta per gli interventi di RIC Ristrutturazione edilizia Conservativa, RF e RNF Ristrutturazione edilizia Ricostruttiva, SE Sostituzione Edilizia, NE Nuova Edificazione, RU Ristrutturazione Urbanistica.
3. Gli interventi di realizzazione di accessi e parcheggi privati nel territorio rurale non devono modificare i tracciati della viabilità storica né incidere sui suoi caratteri formali e compositivi.
4. Eventuali nuovi viali di accesso o collegamenti tra insediamenti e annessi e accessi alle aree poderali devono essere realizzati esclusivamente in terra battuta, stabilizzato o comunque con soluzioni tecniche equivalenti compatibili con il contesto rurale, ed inseriti rispettando l’orientamento e la disposizione del mosaico agrario, nonché essere organicamente inseriti nel sistema di impianto degli insediamenti di valore storico testimoniale e nei loro ambiti di tutela di cui al Titolo VII Capo II.
5. Eventuali nuovi innesti dalla pubblica via, dotata di pavimentazione in asfalto o similare, nel rispetto del Regolamento Edilizio, del D.Lgs. n. 285/1992 e del D.P.R. n. 495/1992, devono avere tipologie di pavimentazione che non trasportino detriti o fango in carreggiata.
6. Le aree private per la sosta dei veicoli devono essere realizzate in terra battuta o comunque con soluzioni tecniche equivalenti compatibili con il contesto rurale, devono essere ombreggiate con l’uso di vegetazione arborea o di specie rampicanti sostenute da idonea struttura. La loro collocazione non deve compromettere la percezione dell’unitarietà degli spazi pertinenziali esistenti o assumere caratteri tipici del sistema insediativo urbano per quanto riguarda i materiali, le recinzioni, l’uso dell’illuminazione.

Art. 56 Piscine ed impianti sportivi ad uso privato nel territorio rurale

1. Nel territorio rurale, ad eccezione delle limitazioni per gli ambiti definiti di tutela di cui all’art. 145 delle presenti norme, è ammessa la realizzazione di opere autonome a corredo degli edifici, quali le attrezzature sportive ad uso privato di seguito elencate, e con le caratteristiche di cui al presente articolo:
 - a) piscine;
 - b) campi da tennis;
 - c) campi da calcetto;

- d) maneggi.
2. È consentita la realizzazione di una sola opera autonoma di corredo (piscina, o campo da tennis, o maneggio, o altra attrezzatura sportiva analoga ad uso privato) per ogni complesso edilizio unitario, ovvero per ogni edificio isolato non facente parte di un complesso edilizio unitario, a prescindere dal numero di unità immobiliari esistenti o derivanti da eventuali frazionamenti. Una seconda opera autonoma di corredo è consentita solo nel caso di complessi edilizi unitari il cui volume totale risulti superiore a 3.000 mc.
3. Ai fini di cui al presente articolo sono da considerarsi complessi edilizi unitari i nuclei costituiti da uno o più edifici tra loro contigui di origine sincronica e/o legati tra loro da nessi funzionali storicizzati e consolidati, ovvero i nuclei costituiti da uno o più edifici tra loro contigui, anche di origine diacronica e/o non legati tra loro da nessi funzionali storicizzati e consolidati, ma con obiettive relazioni sotto il profilo insediativo e/o paesaggistico.
4. La realizzazione di opere autonome a corredo degli edifici è consentita a condizione che gli interventi:
- a) non comportino sensibili trasformazioni planoaltimetriche alla giacitura dei terreni, interessando solo quelli con pendenza non superiore al 20%;
 - b) non prevedano volumetrie che fuoriescono dal profilo originario del terreno;
 - c) garantiscano un corretto inserimento paesaggistico mediante soluzioni morfologiche, localizzazioni e sistemazioni a verde delle aree circostanti coerenti con la semiologia dei luoghi, rispettando in particolare i segni della tessitura territoriale (allineamenti con muri a retta, balzi, filari, siepi, etc.) e gli assetti vegetazionali esistenti;
 - d) non presuppongano la demolizione di sistemazioni agrarie storiche o tradizionali (muri a secco, muri di contenimento in pietra, terrazzamenti, ciglioni, acquidocci, viabilità campestre, rete drenante superficiale);
 - e) possano usufruire di un approvvigionamento idrico autonomo, senza gravare sulla rete acquedottistica pubblica;
 - f) prevedano sistemi di raccolta congiunta delle acque di scarico e delle acque meteoriche, con loro riutilizzo ai fini irrigui.
5. Le piscine ad uso privato possono essere realizzate esclusivamente nelle aree di pertinenza edilizia, ed all'interno delle superfici fondiari di aziende che svolgano attività agrituristica, con le seguenti modalità di realizzazione:
- a) dimensioni non superiori a 50 mq di superficie netta della vasca per ogni unità immobiliare di riferimento e comunque fino ad un massimo di 100 mq di superficie netta della vasca nei complessi edilizi con più unità immobiliari o a corredo delle strutture turistico-ricettive;
 - b) la vasca deve essere completamente interrata, di forma rettangolare, la forma dell'invaso potrà adeguarsi alle caratteristiche del sito allo scopo di minimizzare i movimenti di terra;
 - c) il rivestimento della vasca deve avere tonalità neutre congrue all'ambiente (ad esempio sabbia, verde, grigio), le pavimentazioni dovranno avere una larghezza massima di 1,00 m, uno dei lati minori potrà essere pavimentato per una profondità massima di 3,00 m;
 - d) i volumi tecnici dovranno essere prioritariamente recuperati nelle strutture esistenti dismesse, ovvero se di nuova realizzazione dovrà essere completamente interrato, con altezza massima di 2,00 m con superficie strettamente necessaria a contenere gli impianti e ad assicurarne l'accessibilità.
6. I campi da tennis o da calcetto ad uso privato possono essere realizzati solo nelle pertinenze degli edifici non agricoli, ovvero all'interno delle superfici fondiari di aziende che svolgano attività agrituristica. Il fondo dei campi deve essere realizzato in terra battuta o in erba. La recinzione, ove necessaria, deve essere realizzata con rete a maglia sciolta di altezza non superiore a 3,00 m.
7. I maneggi possono essere realizzati nelle "aree di pertinenza edilizia" degli edifici ovvero se necessario, nelle "aree di pertinenza agricola" delle superfici fondiari di aziende agricole che svolgano attività agrituristica con dimensioni computabili in base a quanto prescritto all'art. 89 delle presenti

norme e mediante programma aziendale. La “Se” utilizzata per queste strutture rientra nel calcolo totale degli annessi esistenti o concessi all’azienda stessa.

Art. 57 Disposizioni per la qualità degli interventi nel territorio rurale

1. Al fine della tutela attiva del paesaggio e dell’ambiente, oltre al rispetto delle disposizioni di cui al presente Titolo III, gli interventi nel territorio rurale devono rispettare le seguenti prescrizioni.

- a) **Elementi naturali significativi:** è vietato eliminare le formazioni lineari arboree ed arbustive non colturali, le alberature segnaletiche, di confine e di arredo, gli individui arborei e i nuclei forestali planiziali.
- b) **Visuali panoramiche:** la collocazione dei manufatti fissi o temporanei, degli elementi di arredo, dei sistemi di illuminazione privata o pubblica e qualunque intervento che comporti una trasformazione dello stato dei luoghi, non devono compromettere e si devono comunque integrare con la visuale dalle viabilità e percorsi pubblici (esistenti e di progetto) verso le emergenze del sistema insediativo storico e i sistemi collinari circostanti la piana.
- c) **Impianti di nuova vegetazione:** devono armonizzarsi con il carattere rurale dei luoghi, qualunque siano le finalità (ornamentale, funzionale, ecologico – ambientale), evitando di riprodurre modelli dell’ambiente urbano. Non sono ammessi interventi che possano compromettere l’efficienza dell’infrastrutturazione ecologica costituita da elementi vegetali lineari (siepi, siepi alberate, vegetazione ripariale) e puntuali (piccoli nuclei forestali, grandi alberi camporili, macchie arbustive etc.). Devono essere impiantate specie vegetali autoctone o naturalizzate e devono essere salvaguardate le strutture vegetazionali più rilevanti: gli interventi di nuovo impianto, rimboschimento, rinaturalizzazione, devono prevedere il ricorso a specie autoctone di cui all’allegato A) della L.R. n. 39/2000 e successive modifiche. È assolutamente vietato l’uso di specie vegetali aliene e invasive.
- d) **Interventi di riforestazione:** nelle aree di pianura devono essere corredati da uno studio paesaggistico e forestale per il loro corretto inserimento, al quale dovranno essere allegati studi specifici sulla vegetazione e sul sesto di impianto che ne dimostri la sostenibilità colturale, idrogeologica, paesaggistica ed ambientale. Sono vietati interventi di riforestazione, anche compensativi, su ex aree di pascolo o su ex coltivi dei settori collinari e montani.
- e) **Vegetazione di intorno fluviale:** fatto salvo quanto disposto all’art. 18 delle presenti norme, per gli interventi sulla vegetazione ripariale e sugli ecosistemi fluviali devono essere utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica. Gli interventi per la messa in sicurezza idraulica delle sponde devono tendere a garantire la conservazione degli habitat faunistici presenti e della vegetazione ripariale, con modalità e tempi di realizzazione coerenti con i contenuti della Del.C.R. n. 155 del 20 maggio 1997, dell’art. 8 della disciplina dei beni paesaggistici (allegato 8b) e dell’art. 16 della disciplina generale del PIT/PPR. Qualora siano presenti settori produttivi ambientalmente impattanti è ammesso, per la riduzione degli impatti sugli ecosistemi fluviali e torrentizi, l’uso di vegetazione/fasce tampone lungo il reticolo idrografico purché questo non sia in conflitto con i punti di accesso per le periodiche attività di pulizia delle sponde. Tali interventi dovranno essere corredati da uno studio paesaggistico per il loro corretto inserimento, al quale dovranno essere allegati studi specifici sulla vegetazione e sul sesto di impianto.
- f) **Bacini artificiali per la depurazione delle acque reflue:** al fine di favorire la conservazione e lo sviluppo dei processi autodepurativi, è consentita la creazione di “ecosistemi filtro” e di sistemi di fitodepurazione mediante conservazione e messa a dimora, lungo le fasce adiacenti al corso d’acqua, di vegetazione con capacità fitodepurativa e comunque compatibile con il contesto ambientale e paesaggistico.
- g) **Lavorazione del suolo agricolo:** le lavorazioni del suolo agricolo non devono compromettere gli assetti della maglia poderale esistente con particolare riferimento ai seguenti elementi del paesaggio:
 - i. l’orientamento e la conformazione delle tessere del mosaico agrario;

- ii. il sistema di drenaggio delle acque superficiali e della rete scolante;
 - iii. le strade vicinali e i tracciati viari fondativi presenti al 1954 di cui agli artt. 15 e 16 del Piano Strutturale;
 - iv. le aree con sistemazioni agrarie storiche o comunque tradizionali di cui all'art. 24 del Piano Strutturale;
 - v. la presenza di elementi vegetali lineari o puntuali del paesaggio agrario (siepi, filari alberati, alberi camporili).
- h) **Interventi per la fauna selvatica:** devono migliorare le condizioni ambientali entro le aziende faunistiche oppure concertati con gli Ambiti Territoriali di Caccia (ATC) o con gli organismi di gestione delle zone a divieto di caccia (riserve naturali, zone di ripopolamento e cattura).
- i) **Mitigazione degli effetti di frammentazione ambientale:** ai margini delle infrastrutture stradali principali devono essere realizzati impianti arborei e arbustivi con specie vegetali autoctone, essere mantenuti e realizzati idonei collegamenti ecologici anche utilizzando i sottopassi, essere realizzate aree umide con funzione di depurazione delle acque di prima pioggia defluite dalle strade.

Art. 58 Recinzione di terreni

1. Fatta salva la disciplina di cui alla L.R. n. 3/1994, le recinzioni dei terreni agricoli sono consentite, con le modalità indicate dal Regolamento Edilizio e ss.mm.ii, esclusivamente per esigenze di sicurezza e protezione degli edifici, delle colture o degli allevamenti, nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- a) non è consentito chiudere le strade vicinali di uso pubblico, le strade comunali, i percorsi storici ed i percorsi facenti parte della Rete Escursionistica Toscana di cui alla L.R. n. 17/1998 e del Club Alpino Italiano (CAI). Inoltre, in prossimità della rete sentieristica, le recinzioni non devono impedire le principali opportunità visuali. Nel caso in cui il fondo da recintare si trovi alla stessa quota del percorso, la recinzione dovrà essere posta ad una distanza di almeno 1,50 m dal ciglio della carreggiata per quanto riguarda i percorsi carrabili o comunque percorribili con mezzi motorizzati, e di almeno 1,00 m dal ciglio del sentiero pedonale;
- b) all'interno delle aree di pertinenza degli aggregati, dei centri minori, aggregati e nuclei del sistema insediativo di pregio di cui all'art. 145 delle presenti norme, l'introduzione di recinzioni non deve ostacolare il mantenimento dell'accessibilità pedonale a tutta la viabilità podereale e la fruizione collettiva del paesaggio, né introdurre caratteri urbani e invasivi dal punto di vista percettivo e formale;
- c) non è consentita la recinzione dei boschi, o di parte di essi, fatti salvi casi di documentata esigenza scientifica o naturalistica o per particolari forme di allevamento e previa realizzazione di idonei percorsi pubblici di attraversamento o di circonvallazione delle parti recintate.

Art. 59 Sistemazioni di versanti

1. Al fine della tutela attiva delle sistemazioni idraulico-forestali e idraulico-agrarie tradizionali, è sempre ammesso il rifacimento o la nuova realizzazione di sistemazioni di versanti e terrazzamenti mediante muratura a secco, ciglioni, sistemazioni ambientali con materiali lignei, nonché la costruzione di muri in gabbioni. Nel caso di posa in opera di muri con gabbionatura, questi possono avere un'altezza massima fuori terra di 1,5 m e la gabbionatura deve essere nascosta mediante obbligo di impianto di vegetazione (ad esempio edera o talee di salici cespugliosi).

Art. 60 Pozze di abbeverata e cisterne per l'accumulo di acqua

1. Sono consentiti gli interventi di recupero delle pozze di abbeverata e delle raccolte d'acqua, per favorirne la colonizzazione da parte di anfibi e di altre specie animali e vegetali mediante

l'approfondimento e/o l'impermeabilizzazione della pozza, il rinverdimento delle sponde artificiali, la recinzione del bacino di raccolta secondo le specifiche di cui al precedente art. 58 la realizzazione di derivazioni con abbeveratoio a valle, ovvero ulteriori opere da adattare ai casi specifici.

2. È inoltre consentita la realizzazione di nuovi punti di abbeverata o di nuove raccolte d'acqua, anche impermeabilizzate, a fine irriguo, antincendio, zootecnico, così come di seguito descritto: i punti devono essere provvisti di un'area di raccolta dell'acqua recintata secondo le specifiche di cui al precedente art. 58 con sponde accessibili agli anfibi, eventualmente collegata tramite uno sfioro ad un abbeveratoio posto a valle ed esterno al recinto. L'impermeabilizzazione dovrà eseguirsi preferibilmente mediante impiego di argilla. Nel caso di impermeabilizzazione con teli plastici è previsto l'obbligo di posa di una rete sintetica superficiale per consentire l'uscita degli anfibi.

3. Nei fondi agricoli è ammessa la realizzazione di recipienti per l'accumulo di acqua piovana, ovvero di cisterne interrate o a vista, anche in muratura, per il recupero ed il convogliamento delle acque piovane ad uso agricolo, anche amatoriale e/o zootecnico, nonché le opere di convoglio delle acque stesse. Dette strutture, qualora realizzate fuori terra, dovranno avere finiture in materiali tradizionali.

Art. 61 Depositi a cielo aperto

1. Fatte salve le esigenze dell'impresa agricola connesse allo sfruttamento dei fondi, in tutto il territorio rurale non è consentita la realizzazione di depositi a cielo aperto, anche non comportanti la realizzazione di manufatti.