

ROMA



Dipartimento Tutela Ambientale
Direzione Gestione Territoriale Ambientale e del Verde



crea

Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria

Analisi e strategie per la riqualificazione delle alberature stradali di Roma Capitale

ROMA



Dipartimento Tutela Ambientale
Direzione Gestione Territoriale Ambientale e del Verde



Analisi e strategie per la riqualificazione delle alberature stradali di Roma Capitale

Autori

Piermaria Corona (CREA e Università della Tuscia), **Matteo Clemente** (Università della Tuscia), **Alessandro Alivernini** (CREA), **Marco Degaetano** (Architetto urbanista), **Valerio Di Stefano** (CREA), **Carlotta Ferrara** (CREA), **Walter Mattioli** (CREA), **Francesco Menta** (CREA), **Emanuele Presutti Saba** (CREA), **Giorgio Pontuale** (CREA), **Tiziano Sorgi** (CREA), **Giuseppe Pignatti** (CREA)

La realizzazione di questo studio per la riqualificazione delle alberature stradali nasce dalla collaborazione tra Roma Capitale e il CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria). In particolare si ringraziano:

Roma Capitale:

Roberto Gualtieri (*Sindaco di Roma*)

Sabrina Alfonsi (*Assessora all'Agricoltura, Ambiente e Ciclo dei rifiuti*)

Giuseppe Sorrentino (*Direttore del Dipartimento Tutela Ambientale*)

Marina Mantella (*Direttore della Direzione Gestione Territoriale Ambientale e del Verde*)

Giovanni Figà Talamanca (*Assessorato all'Agricoltura, Ambiente e Ciclo dei rifiuti*)

Ginevra Diletta Tonini Masella (*Assessorato all'Agricoltura, Ambiente e Ciclo dei rifiuti*)

Paolo Alfredo Paiella (*Servizio Giardini*)

Francesco Messina (*Servizio Giardini*)

Per la collaborazione con le attività svolte dal CREA:

Lorenzo Crecco, Benedetta Cucca, Giorgia Di Domenico, Federico Franchi, Davide Mancini, Tommaso Mazzetto, Valerio Moretti, Elisa Pontuale

Impaginazione e stampa

Francesco Madonna

Editore

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)

Forma di citazione consigliata

Corona et al., 2024. Analisi e strategie per la riqualificazione delle alberature stradali di Roma Capitale. Comune di Roma, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria. Roma. ISBN: 9788833853468

ISBN: 9788833853468

Indice

Presentazione	7
Sommario/Executive abstract.....	9
Premessa.....	13
1. Introduzione	17
2. Scenario di riferimento	21
2.1. Alberature stradali e forestazione urbana	21
2.2. Programmi e strategie europee e nazionali per lo sviluppo del verde urbano	24
2.3. Regolamento del Verde del Comune di Roma.....	26
2.4. Interventi sulle alberature stradali e buone pratiche	27
2.5. Alberature stradali e funzione degli alberi nello spazio urbano.....	28
3. Sfide e opportunità.....	33
3.1. Sfide globali e criticità ecologico-ambientali	33
3.2. Capitale naturale e opportunità di riqualificazione delle alberature stradali.....	36
4. Visione	41
4.1. Alberature stradali e identità del paesaggio romano	41
4.2. Roma Green Star: visione di lungo periodo e disegno urbano.....	44
5. Censimento delle alberature urbane e analisi dello stato di fatto	49
5.1. Mappatura tematica.....	49
5.2. Censimento	52
5.3. Patrimonio arboreo e alberature stradali	55
5.3.1. Diversità dendrologica e disturbi	55
5.3.2. Struttura e stato delle alberature stradali.....	59
5.4. Resilienza delle alberature urbane e cambiamento climatico.....	68
5.5. Scelta della specie.....	72
6. Quadro interpretativo e metodologia operativa	79
6.1. Classificazione delle strade per ruolo urbano degli alberi	79
6.2. Classificazione per tipi dendrologici.....	82

7. Strategie di intervento	101
7.1. Interventi su strade R01- Green infrastructure	101
7.2. Interventi su strade R02 - Corridoi ecologici	103
7.3. Interventi su strade R03 - Strade dei 15 minuti	105
7.4. Interventi su strade R04 - Strade residenziali di quartiere.....	109
8. Fattibilità tecnico-economica.....	113
8.1. Generalità	113
8.2. Nuove piantagioni: implementazione e sviluppo del “sistema” Green Star.....	114
8.2.1. Quadrante Est - Via Tiburtina	115
8.2.2. Quadrante Est - Via Casilina.....	121
8.2.3. Quadrante Sud e Sud-Ovest.....	123
8.2.4. Quadrante Nord-Ovest	127
8.2.5. Quadrante Nord-Est	125
8.2.6. Stima sommaria dei costi delle nuove alberature	129
8.2.7. Scelta indicativa delle specie per le nuove piantagioni.....	130
8.3. Coerenza con i Piani sovraordinati e complementarità degli interventi nello spazio urbano di Roma Capitale.....	131
8.3.1. Analisi di coerenza esterna	131
8.3.2. Complementarietà con i progetti in essere	136
8.4. Sostituzione e gestione del patrimonio esistente	137
8.4.1. Scelta indicativa delle specie per il ripristino	138
8.4.2. Interventi di gestione	140
8.5. Risorse necessarie per sostituzione e gestione del patrimonio esistente	145
8.5.1. Fabbisogno annuale per la gestione	145
8.5.2. Interventi esemplificativi	146
9. Comunicazione e partecipazione pubblica	157
Bibliografia	167

Presentazione

Master Plan strategico delle alberature stradali

Una Stella Verde per restituire ossigeno e ombra alla città, per ricostituire filari e creare percorsi nello spazio pubblico cittadino. Questo Master Plan, frutto della collaborazione tra Roma Capitale e CREA, nasce dalla consapevolezza di una verità non più procrastinabile: Roma deve fortificare, consolidare e ampliare la sua infrastruttura arborea, pur essendo una delle città più verdi d'Europa – per un terzo costruita, per un terzo agricola, per un terzo verde. Se non faremo nulla, non saremo in grado di mantenere la vivibilità della città a cui siamo abituati.

Questo imponente patrimonio arboreo deve essere curato, implementato, rinnovato scegliendo l'albero giusto e mettendolo a dimora al posto giusto, per contrastare gli effetti del cambiamento climatico e mitigare le temperature. Anche ripensando la tipologia di specie, perché l'albero giusto cambia in base al clima che cambia, così come cambia la città.

Scegliere la pianta più adatta vuol dire incrociare tanti fattori – il suolo, la temperatura, la disponibilità d'acqua, la storia della città e il paesaggio, la viabilità, la qualità dell'aria e la tipologia di eventi estremi (vento, piogge) a cui ogni particolare quadrante può essere soggetto, sia in funzione delle nuove messe a dimora sia del ripristino di piante giunte a fine ciclo.

Uno dei fattori che sono e saranno sempre più rilevanti nella scelta delle piante più adatte agli scenari cittadini è la quantità d'acqua necessaria per prendersene cura – diviene sempre più imperativo, infatti, individuare le piante che hanno un minore impatto idrico e, al contempo, che sono dotate di una maggiore resistenza alle temperature più calde.

Da questo nasce la necessità di immaginare il rinnovamento graduale delle alberate, di ricostituire e rinnovare i filari, con un Master Plan pensato come supporto scientifico e al tempo stesso come indirizzo per la realizzazione di interventi che non possono più aspettare. Un lavoro che abbiamo portato avanti con i ricercatori e gli esperti del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, che hanno immaginato un modello aperto implementabile nel tempo.

Siamo partiti da quattro quadranti estendendo una stella, una Green Star, in modo da mettere in connessione strade e snodi della città: il Quadrante Est, quello costituito dai due assi di Tiburtina e Casilina – il quadrante con più necessità di ampliare il verde in quantità e fruibilità; il Quadrante Sud e Sud-Ovest; il Quadrante Nord-Est e il Nord-Ovest. Ne è nata una rete di connessioni ecologiche, corridoi, una struttura radiale che dalle consolari si snoda fino al mare, incrociando isole di calore, criticità, interventi messi in campo dall'amministrazione che dialogheranno con la visione del Master Plan.

Un lavoro importante, che ci aiuta a proiettare Roma verso il suo futuro verde.

Sabrina Alfonsi

Sommario

Il presente **studio** si pone come contributo essenziale alla formazione di un **Master Plan delle alberature stradali di Roma**, fornendo un supporto scientifico all'attività di censimento e classificazione degli alberi stradali, ma anche criteri e indirizzi per la realizzazione degli interventi, posti all'interno di una **visione** coerente della **città futura**.

Gli alberi in ambiente urbano svolgono un'importante funzione **ecologico-ambientale**, contribuendo a mitigare l'inquinamento atmosferico, a ridurre l'isola di calore, a migliorare il sistema dei drenaggi, fornendo utilità ecosistemiche quali la conservazione della biodiversità. Le alberature stradali, in particolare, costituiscono una **rete capillare** nel tessuto edilizio, con la possibilità di creare **connessioni** tra le aree verdi della città.

Dal punto di vista **paesaggistico** e **architettonico** gli alberi partecipano alla realizzazione di uno spazio pubblico di qualità, rendendo più confortevoli le aree di sosta e i percorsi pedonali e favorendo il benessere psico-fisico dei cittadini.

Il **Master Plan delle alberature stradali** può rappresentare, quindi, non solo uno strumento importante per l'implementazione e la conservazione del patrimonio arboreo, ma anche una occasione per migliorare la qualità dello **spazio pubblico** e la **qualità della vita** dei cittadini della Capitale, dal centro alla periferia.

Roma è una città che presenta criticità ambientali, legate all'inquinamento e al traffico veicolare lungo la rete stradale, ma possiede al tempo stesso un importante **capitale naturale** costituito dai parchi delle ville storiche, dalle aree naturali protette, dalle vaste aree archeologiche che creano porosità verdi all'interno del tessuto urbano. A Roma, inoltre, dove il **patrimonio storico** ha valore straordinario, anche le alberature stradali contribuiscono alla **identità paesaggistica**. Gli alberi, tra cui le "olmate" di memoria papale, i platani dell'epoca umbertina, i cipressi delle passeggiate archeologiche, i pini domestici e i lecci del quartiere Prati, hanno contribuito a creare quell'immagine del paesaggio romano del Novecento, promosso nei progetti di Raffaele De Vico e conservato con cura dall'Ufficio Giardini del Comune di Roma e dalla Soprintendenza.

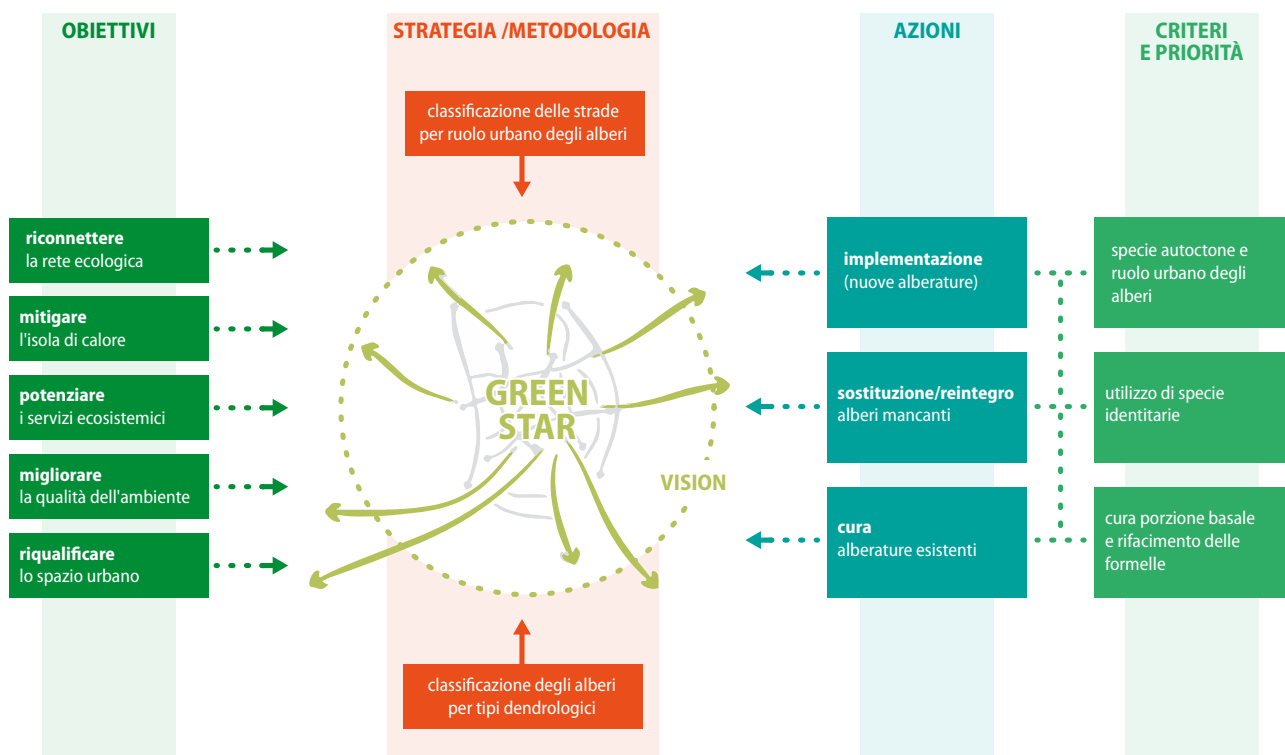
La riqualificazione delle alberature stradali della capitale, quindi, non può prescindere da una **visione strategica** coerente con la sua **storia** e la sua **identità**. L'idea sottesa al Master Plan è quella di una stella verde (*green star*), con la struttura radiale delle vie consolari, rafforzata in termini di green infrastructure e la "coda della cometa" che si allarga verso il mare. In qualche misura, il disegno delle alberature stradali dovrà essere coerente con la forma urbana e l'identità paesaggistica della Capitale.

La costruzione delle strategie di intervento avviene a partire da una approfondita **indagine conoscitiva**, che ha portato all'identificazione su cartografia georiferita degli alberi posti lungo le strade urbane, con specifici approfondimenti, per un campione rappresentativo distribuito nei diversi Municipi, sullo stato della pianta e della formella alla sua base.

Dal punto di vista metodologico è stata operata una classificazione degli alberi per **tipi dendrologici** e delle **strade per "ruolo"**, ovvero in base alle prestazioni paesaggistiche richieste agli alberi nello spazio urbano, secondo uno schema gerarchico con quattro tipi di strade: *green infrastructure*, corridoi ecologici, assi urbani dei 15 minuti, strade residenziali di quartiere. Per i diversi tipi di strade sono state formulate opportune strategie di intervento, con individuazione dei tipi di alberi e con la simulazione di possibili scenari di trasformazione.

Per attuare il disegno urbano della *green star* sono stati ipotizzati **nuovi interventi di espansione** degli alberi lungo la rete stradale, in coerenza con la struttura morfologica della città. In particolare, nello studio di **fattibilità tecnico-economica** sono stati definiti possibili scenari per gli interventi di espansione del patrimonio arboreo, lavorando prioritariamente sulle strade di grande scorrimento, che costituiscono la struttura della "stella", con i raccordi anulari inter-quartiere. Si è provato a definire, in termini di fattibilità, anche un primo insieme di interventi per la conservazione e la cura delle alberature stradali esistenti che prevede il ripristino degli alberi mancanti lungo i filari e un ampliamento delle formelle, al fine di aumentare la resistenza e la resilienza delle alberature rispetto alle sfide poste dal cambiamento climatico.

Il tema della messa a dimora di nuove alberature e, più in generale, quello dell'*urban forestry*, diventato centrale nelle politiche governative per affrontare i cambiamenti climatici e migliorare la qualità degli ambienti urbani, ha assunto interesse notevole per i cittadini. In tal senso, il **programma degli interventi è pensato come un modello aperto**, da implementare nel tempo attraverso un portale web aperto ai cittadini, al fine di partecipare allo sviluppo dei progetti ed essere coinvolti a vario titolo nella cura e gestione di questo patrimonio naturale e culturale.



Executive abstract

This **study** is a contribution to the **Street Tree Master Plan of Rome**, providing scientific support to the **census** and **classification** of street trees and **criteria** and **guidelines** for carrying out the interventions in a coherent **vision** of the future city.

Trees in urban environment perform an important **ecological-environmental function**, helping to mitigate air pollution, reduce the heat island, improve the drainage system and provide essential ecosystem benefits, like biodiversity conservation. The street trees, in particular, constitute a **capillary network** in the building fabric, with the possibility of creating **ecological connections** between the green areas of the town.

From both **landscape** and **architectural** points of view, trees participate in the creation of a quality public space; they offer shading, making rest areas and pedestrian paths more comfortable, promoting the psycho-physical well-being of citizens.

The Street Tree Master Plan, therefore, constitutes not only an important tool for the implementation and conservation of the tree heritage, but also an opportunity to improve the quality of **public space** and the **quality of life** of the citizens of Rome, from the center to the periphery.

Rome is a town that presents various environmental criticalities, linked to pollution and vehicular traffic along the road network, but at the same time it has an important **natural capital** made up of parks of historic villas, protected natural areas, vast archaeological areas that create green porosity within the urban fabric.

Rome, moreover, is unique in the world for its **historical heritage** and in the Eternal Town even the tree-lined streets have a primary **landscape identity**. From the "olmate" of papal memory, to the plane trees of the Umbertine era, to the cypresses of the archaeological walks, to the domestic pines, to the holm oaks of the Prati district, the trees have contributed to creating that image of the Roman landscape of the twentieth century, promoted by in the projects of Raffaele De Vico and preserved through careful protection by the Gardens Office of the Municipality of Rome and by the Superintendence.

The **Street Tree Master Plan** of Rome proposes a **strategic vision** and an urban design consistent with its history and identity. The idea underlying the Master Plan is that of a **green star**, with the rays of the star made up of consular roads, enhanced with the implementation of new trees, in terms of **green infrastructures** and the "comet's tail" which extends towards the sea.

This study starts from an **in-depth survey**, which has led to the mapping of the trees located along the urban streets, with specific insights on the state of the trees for representative samples distributed in the various districts.

From a methodological point of view, trees are classified by **dendrological types** and **roads by "role"**, i.e., based on the landscape performance required of trees in urban spaces, according to a hierarchical scheme with four types of roads: green infrastructure, corridors ecological, urban axes of 15 minutes, residential neighborhood streets. Appropriate intervention strategies have been formulated for the different types of roads, with identification of the types of trees and the simulation of possible transformation scenarios of the road section.

To implement the urban design of the green star an exemplative **program of interventions for the expansion of trees** along the road network is proposed, which works in line with the morphological structure of the town. In particular, in the **technical-economic feasibility** study the interventions for the expansion of the tree heritage are determined, working primarily on the high-speed roads, which constitute the structure of the "star". A first batch of interventions for the conservation and care to be carried out on the existing road trees are identified, which provides for the restoration of the missing trees in the rows and an expansion of the tree tiles, to improve resistance and resilience with respect to the challenges posed by climate change.

The issue of planting new trees and, more generally, that of urban forestry, which has become a central focus for government policies to tackle climate change and to improve the quality of urban environment, have become of considerable interest to citizens. Therefore, **the Plan is conceived as an open model**, which can be implemented over time through a web portal open to citizens, who will be able to participate in the development of projects and be involved in various capacities in the care and management of this relevant natural and cultural patrimony.

Premessa

Il Dipartimento Tutela Ambientale - Direzione Gestione Territoriale Ambientale e del Verde, nell'ambito di una più ampia attività di programmazione sulla forestazione urbana e sulla riqualificazione del verde urbano, che include un **"Piano strategico del verde cittadino - Riqua-
lificazione delle alberature stradali"**, ha commissionato al CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria) la redazione di "analisi, ricerche e studi finalizzati all'acquisizione di un quadro complessivo di conoscenza volte alla riqualificazione delle alberature che insistono sulla rete stradale comunale" e quindi di produrre uno studio di fattibilità tecnico-economico per un campione di interventi, che includano opere di manutenzione, sostituzione e nuovo impianto di alberature stradali.

Questo studio, frutto del lavoro congiunto dell'Assessorato all'Agricoltura e Ambiente con il CREA, vuole fornire un supporto scientifico all'attività di censimento e classificazione degli alberi stradali, ma anche definire criteri e indirizzi per la realizzazione degli interventi di espansione, sostituzione e cura delle alberature, sulla falsariga di strumenti come lo **Street Tree Master Plan** proposto in altri Paesi Europei e del Mondo.

Senza l'ambizione di essere un "Piano", nella sua accezione di strumento urbanistico, il Master Plan delle alberature stradali ne mutua l'approccio strategico, promuovendo una visione di città futura con un disegno urbano definito e un quadro metodologico di riferimento per la programmazione degli interventi.

L'idea di questo studio è quello di avviare un **processo virtuoso di partecipazione**, che coinvolga le diverse istituzioni, gli stakeholders e i cittadini sul tema della riqualificazione delle alberature stradali, che dovrà avvenire attraverso l'integrazione di aspetti storico-culturali, ambientali, economici e sociali.

A partire da un **censimento sistematico** delle alberature stradali e da un **quadro interpretativo**, che ha classificato le strade sulla base delle **prestazioni paesaggistiche** dei filari arborei, nella trattazione che segue si propongono **strategie** specifiche in termini di sostituzione e sviluppo di nuove piantagioni.

In particolare, nel capitolo 7 sono riportati **interventi esemplificativi** su strade aventi diverso ruolo urbano e nel capitolo 8 si fanno prime valutazioni tecnico-economiche sugli interventi di espansione, prendendo in considerazione dei "frammenti" di tessuto urbano dove sono presenti strade con differente gerarchia e carattere.

In entrambi i casi, è utile premettere che si tratta di **possibili scenari** di trasformazione da approfondire in fase esecutiva, elaborati con l'obiettivo di sperimentare un approccio al progetto di nuove piantagioni stradali, che tenga in conto della visione strategica.

Una parte è dedicata al tema della manutenzione e cura delle alberature esistenti, con una attenzione alla pianta, quanto alla formella dove è alloggiata, nella consapevolezza che la parte più importante del lavoro sarà la conservazione di questo patrimonio arboreo.

L'obiettivo finale dell'Amministrazione sarà la costruzione di una mappa interattiva delle alberature stradali (**Street Tree Map**), uno strumento consultabile da parte di tutti i cittadini e aggiornabile, che potrà dare informazioni sulle piante e sui benefici ecologico-ambientali che le stesse producono nel contesto urbano.



01

Introduzione

Le **foreste urbane** possono essere definite come un sistema che include boschi, gruppi di alberi e singoli alberi delle aree urbane e periurbane (FAO 2016). Le **alberature stradali** fanno parte di questo sistema, insieme alle piante presenti nei parchi e nei giardini, così come la vegetazione presente in aree incolte o abbandonate. Più in generale, si può considerare la foresta urbana di Roma come un complesso e attrattivo sistema sociale ed ecologico, che comprende non solo tutti gli alberi presenti nel territorio della città, ma anche la **struttura fisica e sociale** di cui fanno parte.

Le alberature stradali, anche rispetto alle alberature presenti nei parchi, costituiscono una **rete** capillare nel tessuto edilizio, ovvero strutture lineari che possono creare **“connessioni”** ecologiche, ambientali e percettive tra le aree verdi della città, partecipando sinergicamente al **“sistema del verde”** urbano.

In questo senso, il progetto delle alberature stradali si inserisce all'interno della questione più generale della struttura del verde urbano e metropolitano, che include parchi, corridoi ecologici tra aree wilderness, aree verdi residuali dell'edificato, fasce ripariali dei fiumi, aree agricole e aree naturali e boscate dello spazio periurbano.

L'**obiettivo specifico** del programma di riqualificazione delle alberature stradali è la **gestione** degli alberi esistenti, la **sostituzione** di alberi pericolosi o giunti a fine ciclo con nuovi impianti e l'**espansione** del patrimonio arboreo con la messa a dimora di nuovi alberi. Non è oggetto di questo studio l'analisi della strategia di difesa fitosanitaria.

Obiettivi generali e finalità ultime degli interventi strategici qui considerati volti a **incrementare** e migliorare il patrimonio arboreo di Roma Capitale sono di combattere i **cambiamenti climatici**, potenziando le **utilità ecosistemiche** e ambientali, ma anche di migliorare la **qualità dello spazio pubblico** urbano.

In generale, incrementare il patrimonio arboreo nelle strade significa conseguire obiettivi legati alle diverse **funzioni** che gli alberi e la vegetazione possono svolgere nel contesto urbano.

La riqualificazione delle alberature stradali, nel prevedere interventi legati agli alberi sul marciapiede urbano, fornisce al tempo stesso una occasione per migliorare la qualità dello **spazio pubblico** e quindi la **qualità della vita** dei cittadini.

La metodologia di lavoro ha previsto tre fasi.

1. Costruzione del **quadro conoscitivo e interpretativo** (esteso a tutto il territorio comunale), che comprende:
 - **censimento** degli alberi e **sistema informativo del verde**, che include la **mappatura delle alberature stradali** e delle aree verdi, attraverso metodologie GIS e l'analisi sistematica del patrimonio arboreo di Roma Capitale;
 - **mappatura tematica** del territorio metropolitano attraverso la rielaborazione grafica di strati informativi estratti dalla pianificazione paesaggistica sovraordinata e da altri geo-portali;

- **classificazione tipologica** delle **strade** urbane, in base al **ruolo svolto dalle alberature** e al loro rango urbanistico; attraverso la redazione di schede campionarie si approfondisce il rapporto tra tipo di strada e tipo di albero presente;
 - **classificazione tipologica delle alberature stradali** con la redazione di schede campionarie dei tipi di albero presenti nelle strade urbane.
2. Definizione del **quadro strategico** degli interventi, che include:
- individuazione di una **visione generale**, per la città futura, condivisa e partecipata dai cittadini;
 - definizione di **strategie operative** e degli interventi da introdurre per le differenti tipologie di strade, classificate in base al ruolo delle alberature stradali: **R01** (*green infrastructure*); **R02** (corridoi ecologici); **R03** (assi urbani-città dei 15 minuti); **R04** (strade residenziali di quartiere).
3. Prime valutazioni **tecnico-economiche** degli interventi. In linea con la strategia delineata, sulla base delle analisi delle criticità ambientali, con particolare riferimento a quella dell'isola di calore, sono state individuate delle "aree focus" all'interno di frammenti di tessuto nei diversi quadranti urbani su cui effettuare delle prime valutazioni di scenario in termini di fattibilità tecnica ed economica.

La struttura del documento è articolata in capitoli.

Nel **capitolo 2** viene definito lo "scenario di riferimento", che include i riferimenti ai piani delle alberature stradali (*Street Tree Master Plan*) elaborati da altre città nel mondo e la situazione in Italia, sia a livello normativo che programmatico. Vengono inoltre affrontate le questioni scientifiche e culturali alla base degli interventi di impianto di nuovi alberi in città, legate prevalentemente alle funzioni che essi possono svolgere in ambiente urbano.

Nel **capitolo 3** vengono esaminate le criticità ambientali presenti nella città di Roma, tra cui l'isola di calore, l'inquinamento e gli allagamenti causati dall'impermeabilizzazione dei suoli, che costituiscono sfide da affrontare in termini strategici. In parallelo, il capitolo presenta anche le opportunità derivanti dal rilevante patrimonio naturale presente a Roma.

Il **capitolo 4** introduce la visione strategica per la città di Roma. In questa prospettiva, la città è considerata come una stella verde (*green star*), caratterizzata dalla sua struttura urbana radiale data dalle strade consolari, in cui il verde urbano assume un ruolo sempre più centrale. Si sottolinea anche l'importante identità storica degli alberi presenti a Roma, riconoscendo la loro fondamentale rilevanza nel quadro pianificatorio.

Nel **capitolo 5** viene ricostruito in maniera sistematica il quadro conoscitivo, a partire da una mappatura tematica del territorio urbano di Roma, che fornisce una lettura a strati (*layer* tematici) della struttura del verde urbano e delle strade alberate. È stato inoltre eseguito un rilievo dettagliato su un campione di strade distribuite in tutti i Municipi per valutare le condizioni delle alberature stradali (stato della parte aerea della pianta e condizioni della superficie intorno alla base del fusto ovvero della formella), riportandolo su base cartografica.

Nel **capitolo 6** viene costruito il quadro interpretativo e la metodologia operativa, che prevedono una classificazione delle strade per ruolo urbano svolto dagli alberi, utile alla definizione delle strategie di intervento.

Nel **capitolo 7** viene definito il quadro strategico degli interventi. In particolare, si analizzano situazioni campione e si simulano scenari possibili per ciascun tipo di strada, al fine di fornire all'Amministrazione comunale criteri programmatici e metodologie operative applicabili nelle diverse situazioni che si possono riscontrare nella città.

Il **capitolo 8** è dedicato allo studio di fattibilità tecnico-economica di un insieme esemplificativo di interventi, simulando possibili scenari.

Il **capitolo 9** riguarda il piano di comunicazione e il processo partecipativo ipotizzabile per il futuro Piano.



02

Scenario di riferimento

2.1. Alberature stradali e forestazione urbana

Il tema delle alberature stradali e, più in generale, dell'*urban forestry* è diventato centrale in questi ultimi anni, sia nel dibattito culturale internazionale che nelle politiche governative volte a favorire lo sviluppo sostenibile e la lotta ai cambiamenti climatici.

Molte città stanno puntando sull'incremento del patrimonio arboreo e in particolare sull'*urban forestry* per aumentare la resilienza territoriale e mitigare l'impatto della pressione antropica sull'ambiente urbano. A **Singapore** il "*One Million Trees Movement*", tra il 2020 e il 2023 ha superato 540.000 nuove piantagioni, con l'obiettivo di raggiungere oltre il milione di alberi nel 2027. **Halifax**, in Canada, ha varato un Piano nel 2013, raggiungendo una alta copertura di suolo con alberi (*tree canopy* del 43%). La città di **Melburne**, in Australia, ha promosso un programma di forestazione urbana ambizioso, che dovrebbe portare un incremento di copertura vegetale del suolo dal 22% al 40% nel 2040.

Molte città in Europa e nel mondo stanno attuando programmi strategici per incrementare il patrimonio arboreo e si sono dotate di specifici *Master Plan* sul tema delle alberature stradali.

La disciplina di regolamentazione degli interventi sulle alberature stradali in molti Paesi è raccolta nello **Street Tree Master Plan**, una sorta di Piano Strategico, che fornisce linee guida per gli interventi operativi volti alla piantagione e gestione degli alberi lungo le strade.

La **City of North Vancouver**, ad esempio, ha adottato un *Master Plan* delle alberature stradali già nel 2004, con l'obiettivo iniziale di piantare poche migliaia di alberi, diventati poi 150.000 nuovi alberi nel decennio 2010-2020. Il *Master Plan* delle alberature stradali di **Sydney** è stato adottato nel 2011 e molte città australiane e americane hanno uno specifico STMP, che fornisce un inventario dettagliato delle alberature stradali, con una schedatura di strade e alberi (Fig. 2.1). Generalmente lo STMP è più un documento di indirizzo che fornisce linee guida per gli interventi di messa a dimora degli alberi nella sede del marciapiede urbano che uno strumento di pianificazione urbanistica, nell'accezione data in Italia al Piano. Talora, gli STMP sono programmi di messa a dimora di alberi condivisi con i cittadini su piattaforme web. A **Los Angeles**, il Bureau of Street Services si occupa della cura degli alberi stradali (circa 700.000 lungo 6500 miglia di strade urbane), con programmi di riqualificazione di strade che includono nuove piantagioni arboree, esplicitati sul loro portale, ai quali i cittadini possono partecipare.

Attualmente, in diverse città del mondo, il **master plan delle alberature stradali** ha assunto la forma della mappa interattiva, aggiornabile e implementabile nel tempo da parte dell'Amministrazione, che può al tempo stesso essere consultata dai cittadini per avere informazioni anche molto dettagliate sugli alberi presenti nelle varie strade.

Il sito ufficiale del Department of Parks & Recreation della città di **New York** fornisce una mappa interattiva delle alberature urbane (**NYC's Trees**), che consente ai cittadini di avere informazioni precise su ciascun albero presente (Fig. 2.2). Sono stati inventariati più di 870.000 alberi e geolocalizzati. Per ogni singolo albero presente nella strada, si possono ottenere informazioni sui benefici ecologici forniti, valutati anche in termini economici, rispetto all'acqua meteorica intercettata, all'inquinamento atmosferico abbattuto e all'energia conservata.

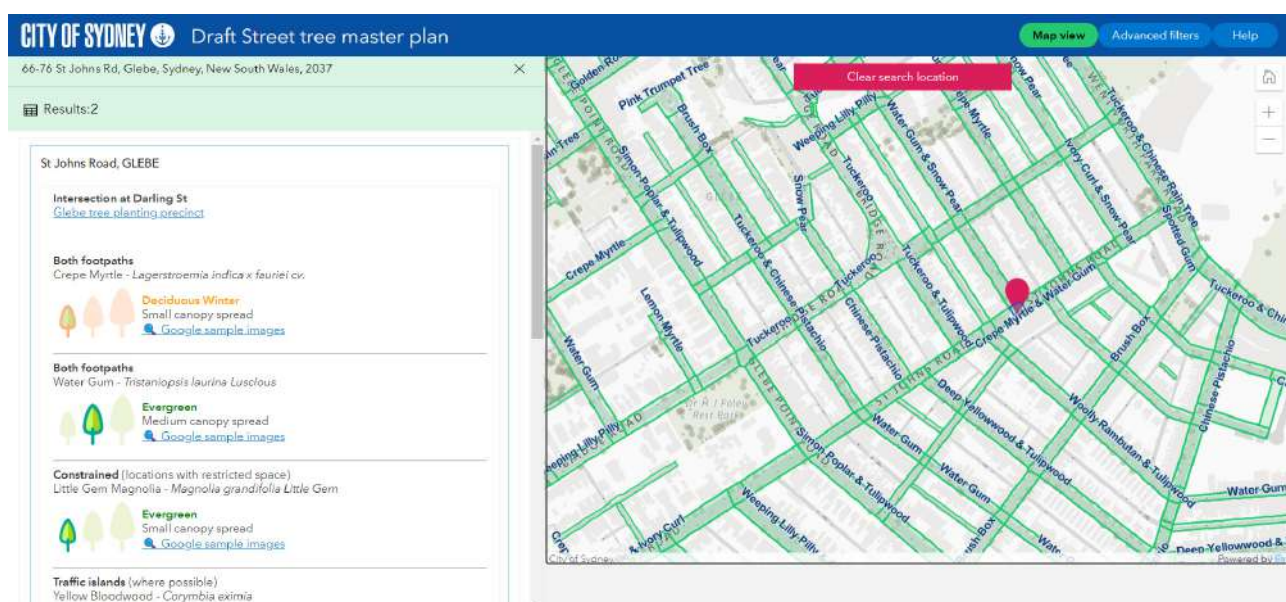


Figura 2.1. Sito web con la mappa delle alberature urbane di Sidney.

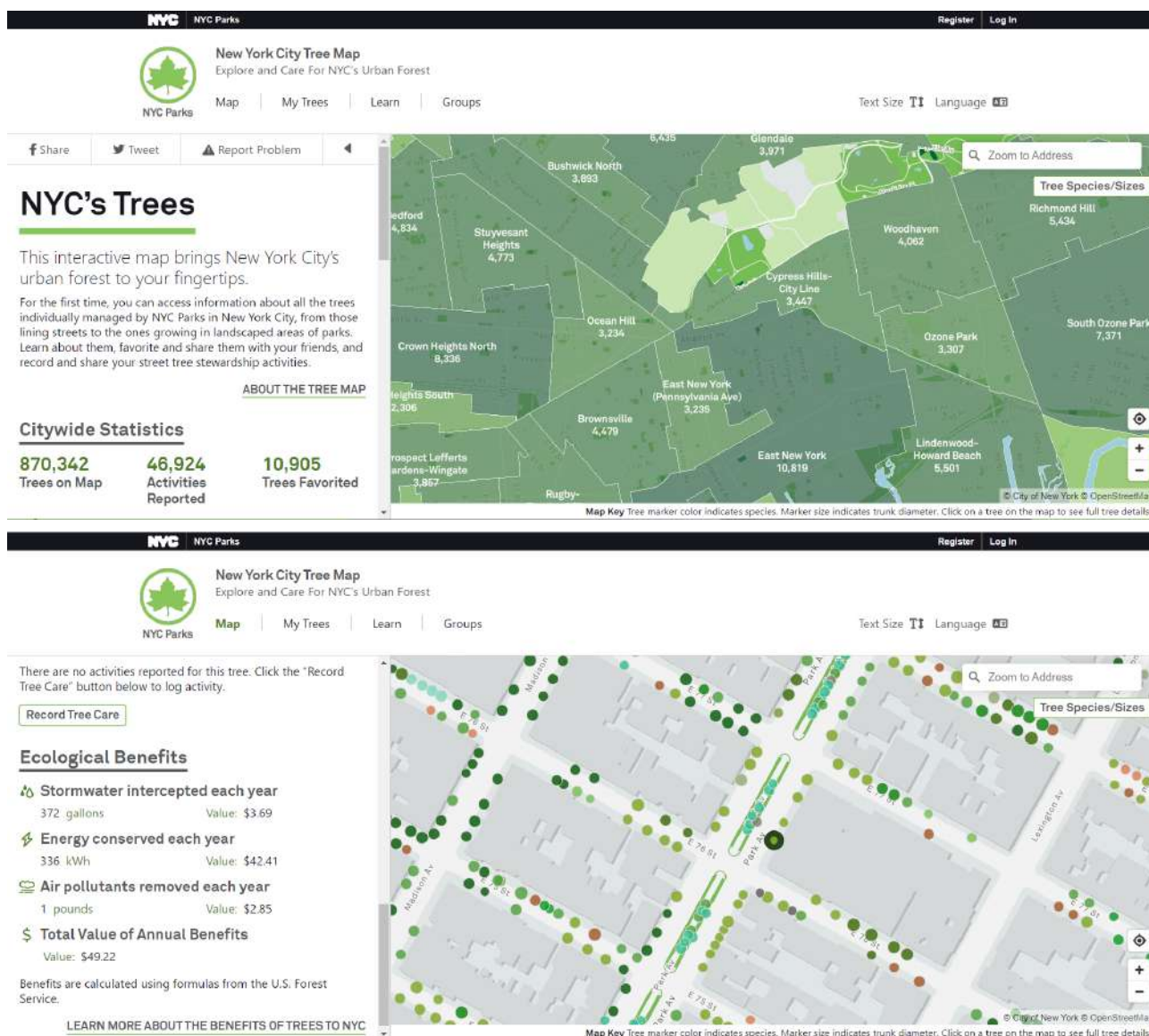


Figura 2.2. Sito web con la mappa interattiva delle alberature urbane di New York.

A **Parigi**, il *Master Plan for planting trees* (2022), elaborato dalla *Urban Planning Agency of Paris and Greater Paris*, si inserisce in una visione generale dello spazio pubblico della città che si sta evolvendo nel tempo, a partire dai grandi boulevard urbani comunque attraversati dalle auto, verso un modello di città pedonale, con ampi marciapiedi alberati. Parigi ha un patrimonio di circa 110.000 alberi nello spazio pubblico. Tuttavia, la situazione della capitale francese è significativamente diversa da quella di Roma, perché l'89% degli alberi è piantato lungo strade larghe più di 19 metri, con la possibilità di sagomare diversamente la carreggiata stradale per lasciare più spazio ai marciapiedi e alle alberature (Fig. 2.3).



Figura 2.3. Immagini tratte dalla presentazione "A master plan for planting trees in Paris" (Vauléon 2022)

Anche **Barcellona** ha un documento di riferimento per le alberature urbane, il *Plan Director del arbolado de Barcelona 2017-2037* e un documento del 2021 più specifico sulle strade intitolato *Gestion del arbolado viario de Barcelona*. Questi sono comunque documenti di indirizzo, che riconoscono la funzione benefica degli alberi in ambiente urbano e propongono strategie generali per lo sviluppo futuro, includendo obiettivi specifici, tra i quali l'incremento del 5% della copertura arborea della città e l'attenzione alla biodiversità e alla resistenza ai cambiamenti climatici.

In Italia, ci sono diversi programmi e iniziative avviati dalle città per aumentare il patrimonio arboreo, mentre il tema specifico delle alberature stradali rientra più in generale nel Piano del Verde delle varie città.

Milano ha avviato il progetto **FORESTAMI** nel 2018, a partire da una ricerca del Politecnico di Milano grazie al sostegno di Fondazione Falck e FS Sistemi Urbani, con l'obiettivo ambizioso di mettere a dimora 3 milioni di alberi entro il 2030 "per far crescere il capitale naturale, pulire l'aria, migliorare la vita della grande Milano e contrastare gli effetti del cambiamento climatico". Il progetto è supportato da una attività di ricerca scientifica, che si è concentrata su diversi ambiti, a partire da una mappatura del territorio metropolitano con l'obiettivo di registrare lo stato attuale delle alberature urbane e le evoluzioni dinamiche. Il Progetto di Milano ha avuto un grande impatto dal punto di vista della comunicazione e divulgazione, grazie anche alla figura di Stefano Boeri, riconosciuta in campo internazionale e soprattutto perché si è innestato su una strategia comunicativa di lungo periodo. Inoltre, a partire dai progetti Metrobosco (2004),

“bosco verticale” di Boeri, dal successo di Expo 2015 con la realizzazione del bosco di cinta, fino alla Biblioteca degli Alberi, il progetto Forestami si appoggia su una immagine e una narrazione di Milano come città verde.

La città di **Torino** ha un Piano strategico dell’infrastruttura verde (2020), che include il tema della gestione e implementazione delle alberature urbane in una trattazione complessiva del sistema del verde urbano, mentre **Padova** ha un “Piano gestione delle alberature della città” (2019).

Roma dispone di un Regolamento del Verde (vedi § 2.3) e di un Ufficio dedicato che si occupa del patrimonio arboreo in termini di cura, sostituzione ed espansione di nuove alberature. In questi anni, sono state avviate azioni e investimenti finalizzati alla riqualificazione delle aree verdi in termini complessivi, con specifiche allocazioni finanziarie anche sulla cura ed espansione delle alberature stradali.

2.2. Programmi e strategie europee e nazionali per lo sviluppo del verde urbano

Il Piano delle alberature stradali, sebbene si focalizzi sulla pianificazione di nuove alberature, può compiutamente essere inquadrato all’interno di programmi strategici di implementazione del verde urbano, che, a partire dalle principali strategie europee, sono adottati a livello nazionale e associati a specifici canali di finanziamento.

Il *framework* di riferimento è il **Green Deal** europeo, che pone, tra i diversi obiettivi, quello di raggiungere la neutralità climatica in tutto il continente entro il 2050, nell’ambito del quale l’Unione Europea ha emanato una serie di iniziative strategiche volte a conseguire la “transizione verde” anche, e soprattutto, grazie al ruolo del verde urbano e periurbano.

La **Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici** ((COM)2021/82), promuove soluzioni per l’adattamento basate sulla natura, lo sviluppo di spazi verdi urbani e l’installazione di tetti e pareti verdi.

La **Strategia per la Biodiversità 2030** ha introdotto il **Green City Accord**, sottoscritto da diverse città europee per la salvaguardia dell’ambiente, impegnandosi a intraprendere misure ulteriori per rendere le proprie città più verdi, pulite e sane. I Sindaci, aderendo all’accordo, accettano di adottare misure per promuovere la biodiversità in ambiente urbano, anche attraverso l’aumento della quantità e della qualità delle aree verdi cittadine a tutela degli ecosistemi naturali.

Inoltre, l’Unione Europea è attiva da oltre un decennio nell’attuazione di politiche di **Green infrastructure**, che contribuiscono a migliorare la qualità dell’ambiente, le condizioni e la connettività delle aree naturali, con conseguente miglioramento della salute e della qualità della vita dei cittadini.

A livello nazionale, il principale atto volto alla promozione del verde urbano è la **Strategia Nazionale del Verde Urbano. Foreste urbane resilienti ed eterogenee per la salute e il benessere dei cittadini**, redatta nel **2018** in attuazione della **Legge 10/2013** (“Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani”). La Legge 10/2013 rappresenta un punto di partenza fondamentale per rilanciare il ruolo svolto dagli spazi verdi urbani, non solo dal punto di vista ambientale, ma anche socioculturale. Infatti, tra le sue disposizioni, tale Legge istituisce la Giornata nazionale degli alberi (Art. 1), finalizzata a sensibilizzare sull’importanza degli alberi nei contesti urbanizzati e richiede ai comuni di residenza di piantare un albero per ogni neonato e adottato, nonché di realizzare un bilancio arboreo al termine del mandato.

La Strategia Nazionale del Verde Urbano raccoglie una serie di contributi tecnici e stabilisce i criteri base per guidare le politiche di forestazione urbana e periurbana nel Paese, in una nuova visione del verde urbano che pone al centro delle azioni i seguenti obiettivi strategici: 1) la tutela della biodiversità e dei servizi ecosistemici; 2) la resilienza ai cambiamenti climatici; 3) il miglioramento del benessere e della qualità della vita dei cittadini. La Strategia, dunque, si pone l’obiettivo di attuare nell’ordinamento italiano le politiche di incentivazione dell’UE e fissa altresì

i mezzi per raggiungere i target europei, come ad esempio la realizzazione di piani e progetti basati sui servizi ecosistemici e sulla rete di infrastrutture verdi, fornendo le necessarie linee guida alla base degli interventi da attuare.

Nell'ultimo decennio si sono alternati iniziative e programmi che hanno disposto importanti investimenti per promuovere interventi di forestazione urbana. Il principale è il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** che, nella Mission 2 componente 4 "Tutela del territorio e della risorsa idrica", prevede investimenti per la **"Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano"** rivolti alle 14 Città metropolitane più esposte a problemi legati all'inquinamento atmosferico, all'impatto dei cambiamenti climatici e alla perdita di biodiversità. Questi investimenti mirano a migliorare la qualità della vita e il benessere dei cittadini attraverso la realizzazione di boschi urbani e periurbani, con la messa a dimora di almeno 6,6 milioni di alberi in 6.600 ettari di foreste urbane, attraverso un finanziamento pari a 330 milioni di euro.

Nel 2021 è stato approvato il **Piano di forestazione urbana ed extraurbana** (DM MITE n. 493 del 30.11.2021), con l'obiettivo di fornire una metodologia *comune basata su solidi riferimenti scientifici al fine di individuare e mettere a dimora l'albero giusto al posto giusto (albero coerente con le caratteristiche biogeografiche e ecologiche dei luoghi)*. Il Piano si collega a programmi sperimentali nazionali di finanziamento per la forestazione urbana e le infrastrutture verdi.

Nell'aprile del 2021 il Ministero della Transizione ecologica ha avviato, in collaborazione con ANCI e con il contributo scientifico di ISPRA, il **primo programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano** - approvato con Decreto Direttoriale n. 117 del 15 aprile 2021 - finalizzato ad aumentare la resilienza dei sistemi insediativi soggetti ai rischi generati dai cambiamenti climatici, con particolare riferimento alle ondate di calore e ai fenomeni di precipitazioni estreme e di siccità, attraverso la realizzazione di interventi *green & blue, grey e soft*. Il programma, rivolto ai 103 Comuni italiani con popolazione uguale o superiore a 60.000 abitanti, ha previsto una ripartizione delle risorse secondo parametri basati sulla popolazione residente e sulla superficie comunale, per un totale di circa 80 milioni di euro. Gli 82 Comuni italiani che hanno aderito al bando hanno presentato progetti sperimentali finalizzati a fronteggiare i rischi causati dai cambiamenti climatici, a partire dagli eventi già verificatisi nel passato e delle conseguenze documentate sul territorio, dispiegando anche qui una buona progettualità in termini di interventi *green & blue* (realizzazione di aree verdi, riqualificazione di parchi pubblici, boschi periurbani, tetti e pareti verdi, cisterne di raccolta e riuso dell'acqua piovana, etc.). Essendo mirato all'ambito urbano, questo programma ha interessato in prevalenza le aree più urbanizzate delle città con interventi più puntuali e localizzati in specifici luoghi del vivere e dell'abitare (lungomare, piazze, ville comunali, scuole, ex-scali merci, piste ciclabili, etc.).

A completare il quadro giuridico-economico vi è la **Strategia Forestale Nazionale**, approvata con Decreto 23 dicembre 2021, e predisposta ai sensi dell'art. 6, comma 1 del Decreto legislativo 3 aprile 2018, n. 34 «Testo unico in materia di foreste e filiere forestali». La Strategia, oltre a promuovere lo sviluppo di sistemi forestali urbani e periurbani, prevede tre sotto-azioni specifiche sulle alberature cittadine riguardanti la pianificazione delle alberature urbane distinguendo gli elementi di carattere storico-culturale da quelli in grado di mitigare maggiormente la crisi climatica, la progettazione e trasformazione dei viali alberati in "parchi lineari" e la promozione di progetti volti allo sviluppo di infrastrutture verdi per riconnettere gli spazi verdi urbani e periurbani.

A livello regionale, la Determinazione n. G00683 del 26 gennaio 2022 predispone le **Linee guida alla scelta di specie arboree e arbustive da utilizzare negli interventi di forestazione urbana e periurbana del territorio della Regione Lazio**. In esse è ribadita l'importanza dei cambiamenti climatici globali in atto con l'aggravamento dell'effetto isola di calore nei centri urbani ai fini di una programmazione accurata della qualità, quantità e distribuzione degli interventi di forestazione. La messa a dimora di nuovi alberi deve puntare a massimizzare l'efficacia della risposta individuale ed ecologica delle piante utilizzate rispetto ai criteri estetici ritenuti prioritari in passato e l'utilizzo di specie autoctone (o naturalizzate) anche in ambito urbano, oltre a dare maggiori garanzie di acclimatamento e sopravvivenza, può contribuire al sostentamento e rifugio di specie animali ecologicamente legate a queste e costituire spot di biodiversità in grado di favorire la conservazione e la potenziale diffusione delle comunità autoctone.

2.3. Regolamento del Verde del Comune di Roma

La legge nazionale di riferimento per gestione delle risorse naturali e per lo sviluppo degli spazi verdi urbani è la **Legge 10/2013**, rispetto alla quale i Comuni sono tenuti a dotarsi di una serie di strumenti di pianificazione, che includono:

- *Censimento del verde*
- *Regolamento del verde*
- *Piano del verde*

In particolare, il Piano del Verde, quale parte integrativa dello strumento urbanistico generale del Comune, è volto a definire l'assetto dell'infrastruttura verde della città; il Regolamento del Verde contiene le prescrizioni specifiche per la progettazione e la cura del verde comunale, a cui si aggiunge il Censimento del verde, quale base fondamentale per la costituzione di una banca dati di conoscenze e informazioni per la gestione del verde, attraverso sistemi di geolocalizzazione e codici numerici; a questi si aggiunge anche il piano di monitoraggio e di gestione del verde urbano, documento previsivo delle attività annuali di controllo e di gestione del verde.

L'Amministrazione di Roma Capitale, con apposita Delibera di Giunta, ha approvato il **Regolamento capitolino del verde pubblico e privato e del paesaggio di Roma Capitale** (Comune di Roma 2021), dopo una fase partecipativa attivata negli anni precedenti, con associazioni e ordini professionali.

Nell'**art. 19** del Regolamento si fa riferimento alle **Alberature stradali**, stabilendo che il ripristino di alberate storiche è effettuato in ogni caso con nuovi individui arborei della stessa specie di quelli sostituiti, anche in deroga alle disposizioni del Regolamento stesso.

Nell'**art. 18** si precisano i principi generali dei nuovi impianti, ripristini, sostituzioni e trapianti:

- nella scelta delle specie devono essere privilegiate le specie locali per rafforzare il carattere identitario del luogo e favorire la biodiversità;
- per gli interventi di rinaturalizzazione è consentita solo la messa a dimora di alberi e arbusti di specie autoctone appartenenti all'orizzonte fitoclimatico del luogo;
- nella scelta delle alberature si deve considerare il contesto storico, archeologico, architettonico, paesaggistico; nelle aree di interesse storico sono oggetto di tutela, anche ai fini del loro ripristino, le specie esistenti, quali **Olmi (*Ulmus spp.*)**, **Platani (*Platanus spp.*)**, **Pini (*Pinus pinea L.*)**, in quanto caratteristiche di determinati periodi storici;
- la programmazione e il monitoraggio dei nuovi impianti e degli interventi di ripristino e sostituzione rientrano nel Piano del Verde;
- prima di ricorrere al trapianto di soggetti arborei adulti, si valutano le possibili alternative e si definiscono compiutamente le modalità tecniche per l'effettuazione di grandi trapianti, attuate e verificate nel tempo dalla Direzione/Dipartimento.

Tra gli altri strumenti di riferimento e indirizzo, sul sito web del Comune di Roma Capitale è presente la **Relazione sullo Stato dell'Ambiente - Natura e Verde Pubblico**, a cura del Dipartimento Tutela Ambientale e del Verde – Protezione Civile, che fornisce un quadro di riferimento sul Sistema del Verde a Roma e sul Piano degli interventi di forestazione della rete ecologica. Il quadro più aggiornato degli indirizzi di gestione e di cura del verde pubblico della città è riportato nelle **Linee strategiche di indirizzo per la gestione del patrimonio arboreo pubblico di Roma Capitale** (AA.VV. 2019), contenenti le risultanze dei lavori dei gruppi I, II, III, IV del Tavolo interistituzionale sulle alberature di Roma Capitale.

Alla fine del 2022 è stato presentato il piano di investimenti per il verde di Roma, una serie articolata di oltre 60 interventi, definiti dal Dipartimento Ambiente capitolino, che interessa i singoli territori ma anche ville e giardini.

2.4. Interventi sulle alberature stradali e buone pratiche

Il patrimonio verde della Capitale si estende su una superficie di 400 milioni di metri quadri, con oltre **300.000 alberi**, distribuiti sia all'interno di aree verdi che lungo la viabilità stradale, per un totale di circa 1200 km di filari alberati che caratterizzano la città di Roma anche dal punto di vista storico, ambientale e paesistico.

In questi ultimi anni, numerosi interventi specifici dell'Amministrazione sono stati rivolti alla cura e allo sviluppo del patrimonio arboreo. Da ultimo, nel 2022, la Giunta Capitolina ha approvato la messa a dimora di 1221 nuovi alberi in nove Municipi (I, II, V, VII, VIII, IX, XIV), con interventi che interessano alcune vie importanti (ad esempio, Viale Guido Baccelli, Via di Porta Maggiore, Via Latina; Viale Bruno Buozzi, Via Portuense, Viale della Villa di Plinio) e la messa a dimora di varie specie, tra le quali ligustro, frassino, pero 'Chanticleer', albero di Giuda, bagolaro, pino e leccio.

Come esempi di buone pratiche realizzate negli anni più recenti a Roma, sono qui di seguito riportati alcuni casi, riguardanti la sostituzione di una porzione di filare di platani (Viale di Tor di Quinto) e il rifacimento dei marciapiedi con sistemazione delle formelle di filari di olmo (Via Andrea Doria e Viale Manzoni).

1. Sostituzione del filare di platani in Viale di Tor di Quinto

La sostituzione dell'alberatura di platani a Viale di Tor di Quinto fu realizzata circa 15 anni fa, con una situazione di partenza che vedeva le condizioni degli alberi compromesse dall'età avanzata e, presumibilmente, dalla realizzazione di potature non appropriate. In questo caso si è optato per la sostituzione completa dell'intera alberatura, mantenendo la stessa specie. Tale scelta è talvolta preferibile per garantire una omogenea crescita alle piante dell'intero filare e la possibilità di gestirlo in maniera unitaria. L'esempio riportato consente di riflettere sull'opportunità di intervenire una volta che si sia raggiunta la maturità dell'alberatura (in questo caso aggravata dalle potature non adeguate) e di considerare l'alberatura nella sua unitarietà provvedendo alla sostituzione dell'intero filare di alberi.



2. Rifacimento marciapiedi di Via Andrea Doria a Prati

Il progetto terminato nel 2017 ha interessato la riqualificazione di Via Andrea Doria nell'ambito degli interventi dedicati al mercato Trionfale cercando di dare un nuovo assetto alla via attraverso l'assegnazione di una funzione specifica ad ogni porzione di marciapiede, dove è garantito il passaggio dei pedoni, la pista ciclabile e il filare degli alberi, in questo caso platani. Come soluzione per le alberature è stata scelta l'opzione delle aiuole allungate, per migliorare la funzione estetica e soprattutto le condizioni di permeabilità più favorevoli per gli apparati radicali degli alberi. La realizzazione di formelle allungate a formare delle vere e proprie aiuole che possono essere opportunamente arricchite di specie erbacee ed arbustive fiorifere contribuisce a formare l'idea di una "foresta lineare" in ambito urbano. Il progetto contava molto sulla collaborazione dei commercianti e dei cittadini per la sistemazione e il mantenimento delle aiuole, per completare la trasformazione del viale. Soluzioni simili potrebbero essere realizzate anche nelle vie limitrofe, riorganizzando la viabilità per le diverse funzioni (pedonale, ciclabile, veicoli, parcheggi e aree con panchine). La foto, realizzata nel 2023, evidenzia le diverse porzioni funzionali del marciapiede e la necessità di proseguire con la cura delle aiuole sotto il filare di platani.



3. Rifacimento marciapiedi di Viale Manzoni

Lungo Viale Manzoni si è determinata nel tempo la necessità di affrontare il problema degli olmi di notevoli dimensioni a fronte del rifacimento dei marciapiedi non più idonei in una zona ad elevata frequentazione pedonale per la presenza di scuole, negozi e uffici. L'olmo, specie molto rappresentativa nel patrimonio arboreo stradale di Roma, sviluppa spesso apparati radicali superficiali in grado di rompere le superfici dure rappresentate da asfalto o da cordoli in travertino. Nel caso specifico, il progetto, iniziato nel 2016, ha previsto la realizzazione di aiuole allungate lungo il filare per accogliere nel modo migliore gli apparati radicali degli olmi. La scelta di realizzare aiuole allungate sotto i filari alberati è di largo impiego in altre metropoli perché rappresenta un'opzione non solo valida per migliorare le condizioni di permeabilità del suolo e di crescita degli apparati radicali, ma anche dal punto di vista estetico, se le aiuole si presentano come spazio di espansione verde (es. arbusti o prati con specie fiorifere), con inclusione eventuale di panchine. Gli olmi di Viale Manzoni evidenziano migliori condizioni vegetative in aiuole/formelle più ampie, a testimonianza della scelta progettuale corretta.



2.5. Alberature stradali e funzione degli alberi nello spazio urbano

La messa a dimora di alberi in città ha diversi obiettivi, tra cui mitigare l'inquinamento atmosferico (attraverso la cattura della CO₂ e l'abbattimento degli inquinanti), ridurre l'effetto isola di calore, fornire benefici ecosistemici, incrementare la biodiversità, mitigare l'inquinamento acustico e contribuire al miglioramento del sistema dei drenaggi. Gli alberi forniscono ombreggiamento, rendendo più confortevoli le aree di sosta, e contribuiscono alla qualità dello spazio urbano ed al benessere dei cittadini.

Gli interventi di forestazione urbana possono essere considerati, in termini funzionali, *nature based solutions* e, in particolare quando si tratta di alberature lungo assi stradali, possono essere inclusi nel contesto delle *green infrastructures*, che partecipano alla rete ecologica della città, favorendo la dimensione pedonale del percorso.

Le **funzioni degli alberi in ambiente urbano** possono essere sintetizzate come segue.

1. Funzione ecologico-ambientale, che include:

- riconnessione della **rete ecologica**;
- conservazione della **biodiversità**;
- regolazione del microclima e la mitigazione dell'**isola di calore**;
- mitigazione dell'**inquinamento** atmosferico, del suolo e delle acque;
- regolazione dei **deflussi** delle acque meteoriche;
- mitigazione del **rumore**.

2. Funzione sociale e ricreativa dello spazio pubblico.

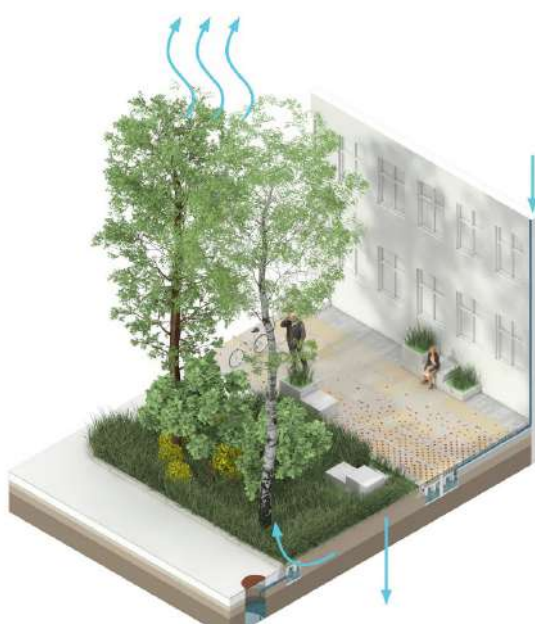
Sia che si considerino aree verdi urbane dei giardini e parchi, sia che si tratti di parchi lineari e *green infrastructure* con alberature connesse alla rete lineare della mobilità ciclo-pedonale, la presenza della vegetazione svolge un ruolo essenziale nella **conformazione di spazi pubblici** per la **socialità** e per vivere il tempo libero all'aperto.

3. Funzione legata alla **salute psico-fisica e benessere** dei cittadini.

La presenza degli alberi e della vegetazione in ambiente urbano favorisce il benessere psicofisico dei cittadini e ha effetti benefici sulle condizioni di salute in generale.

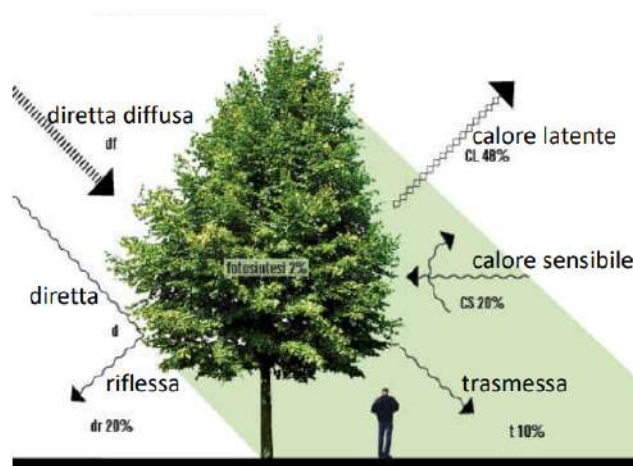
4. Funzione paesaggistico-architettonica.

Gli alberi e la vegetazione sono essenziali per creare un paesaggio urbano di qualità, contribuendo alla progettazione **dello spazio pubblico**, attraverso quinte, **fondali, allineamenti percettivi** e **mascheramenti** di facciate. Le alberature stradali svolgono un ruolo fondamentale per l'ombreggiamento di **aree di sosta**, piazze e spazi di uso pubblico, arricchendo il **progetto urbano**, insieme alla pavimentazione, all'**arredo urbano** e all'illuminazione.



(a)

1 gr di H₂O evaporata = 540 cal.
Un albero adulto può traspirare al giorno
450 litri di H₂O = gr 450.000 =
243.000.000 cal./d



(b)

Figura 2.4. (a) Funzione ambientale svolta dagli alberi. L'ampliamento della zolla erbosa e delle superfici drenanti della pavimentazione contribuiscono alla regolazione dei deflussi in ambiente urbano ("The Climate Tile" by Danish architecture studio Tredje Natur). (b) Funzione di ombreggiamento ed evapotraspirazione espletata dagli alberi, che influenzano lo stato termico dell'ambiente circostante, mitigando l'isola di calore e migliorando il benessere delle persone (immagine tratta dalla guida della Regione Emilia Romagna "Rigenerare la città con la natura").



03

Sfide e opportunità

3.1. Sfide globali e criticità ecologico-ambientali

Le città devono affrontare grandi sfide legate ai **cambiamenti climatici**, alla necessità di porre rimedio ai danni creati dalla pressione antropica sui territori e alla **crisi energetica** ed **economica** su scala globale. L'**inquinamento** atmosferico, idrico e del suolo, il traffico veicolare e gli **allagamenti stradali** dovuti al problema dei deflussi e l'**isola di calore** sono alcuni dei più evidenti problemi ambientali del processo di urbanizzazione degli ultimi settant'anni.

Roma è una metropoli con una realtà complessa, con un territorio esteso ben oltre il limite del Grande Raccordo Anulare (GRA) e **criticità ambientali** legate al consumo di suolo, alla impermeabilizzazione delle superfici urbane e alla trasformazione delle aree periurbane, dove si assiste alla progressiva scomparsa di paesaggi naturali.

Le **strade consolari**, che dal centro di Roma si estendono come raggi nel territorio circostante, sono diventate elementi lineari attorno ai quali si sviluppano tessuti edilizi che si susseguono senza soluzione di continuità, collegando Roma alle città satellitari dell'hinterland; ma soprattutto sono le vie del traffico dei pendolari, che ogni mattina si recano nel centro urbano per ragioni lavorative.

L'elevata densità di traffico sulle arterie veicolari porta spesso al superamento dei limiti di concentrazione di polveri sottili e agenti inquinanti pericolosi per la salute (materiale particolato PM_x, Biossido di Azoto NO₂, Ozono O₃, Benzene, IPA e metalli pesanti). Il rapporto sull'**inquinamento atmosferico** e sulla **qualità dell'aria** del Comune di Roma (2016) ha rilevato i livelli peggiori di PM₁₀ ed NO₂ nella centralina della Via Tiburtina, ma la mappatura dell'intero territorio urbano (Fig. 3.1) mostra come i livelli di inquinamento da NO₂ disegnino in "rosso" la viabilità primaria delle consolari e l'anello del GRA.

I processi di urbanizzazione con la sigillatura dei suoli hanno reso insufficiente in molte aree urbane la rete di smaltimento delle acque meteoriche, peggiorata anche dalla modesta manutenzione delle strade e dei tombini. Di conseguenza, negli ultimi anni si è verificato un aumento delle **aree soggette ad allagamenti**, causando disagi e problemi per i cittadini ogni volta che si verificano forti piogge nella Capitale (Fig. 3.2). Dalle zone di Jonio a Talenti, Ostiense, Ponte Milvio, fino all'Infernetto, le aree critiche sono diffuse su tutto il territorio cittadino, con alcuni punti di maggiore criticità, individuati in un programma di pulizia straordinaria per contrastare gli allagamenti promosso nel novembre 2021.

Un altro elemento di forte criticità per le utilità ecosistemiche è rappresentato dalla **frammentazione dei terreni non edificati**, con la massima criticità riscontrata lungo l'anello del GRA, la cui progressivo sviluppo urbano sta esaurendo i residui varchi verdi di connessione.

L'aumento della **vulnerabilità** ai cambiamenti climatici (oltre le soglie critiche per **isole di calore**), di allagamenti/inondazioni, dell'erosione dei suoli agrari e del degrado fisico delle terre (*land degradation/early desertification*) indica la priorità di estendere la **rete ecologica** esistente alle permanenze minori localizzate lungo i corridoi di connessione, tutelando e rafforzando le funzioni ambientali delle alberature stradali (Fig. 3.3 e 3.4).

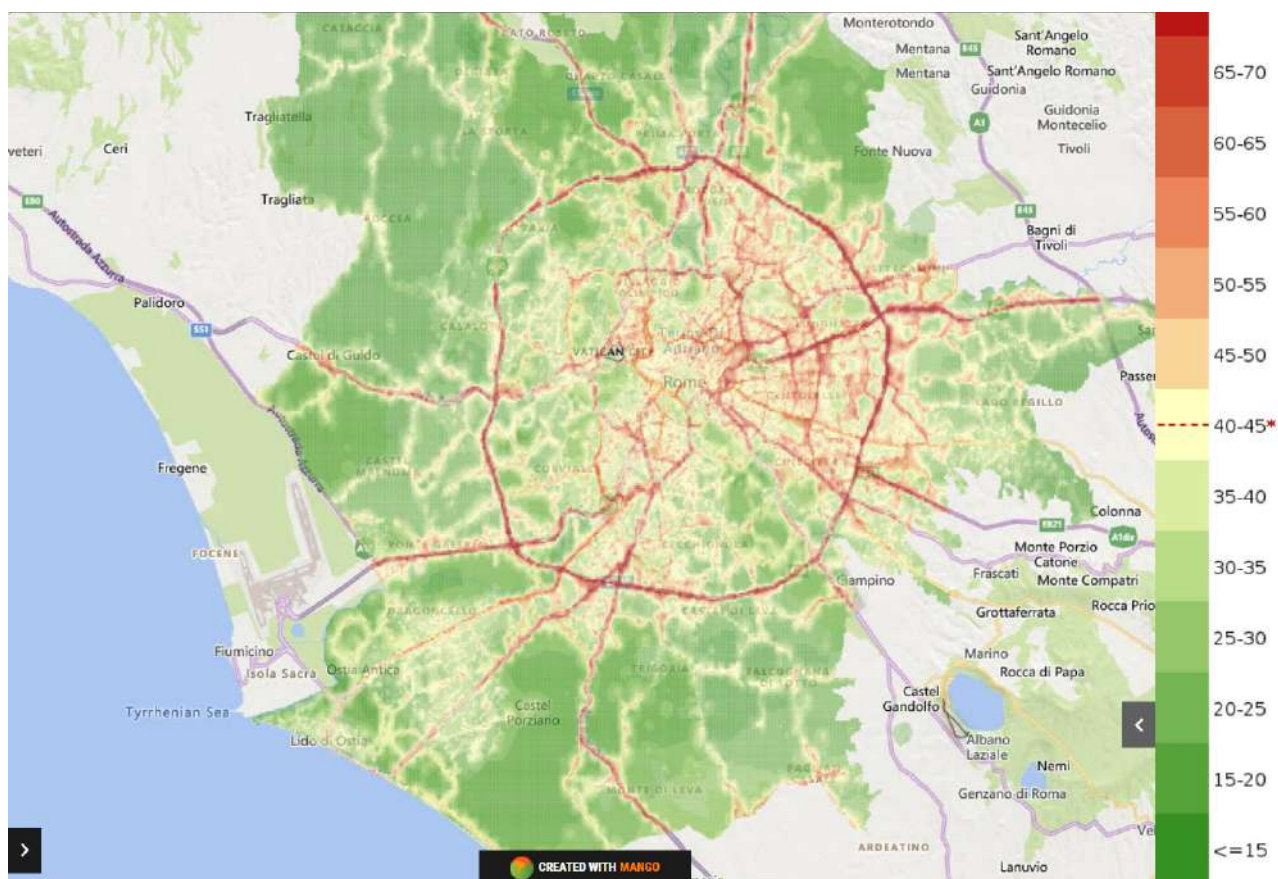


Figura 3.1. Mappa della concentrazione del biossido di azoto nel Comune di Roma (Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale del Lazio, http://romariasalute.it/?page_id=447).



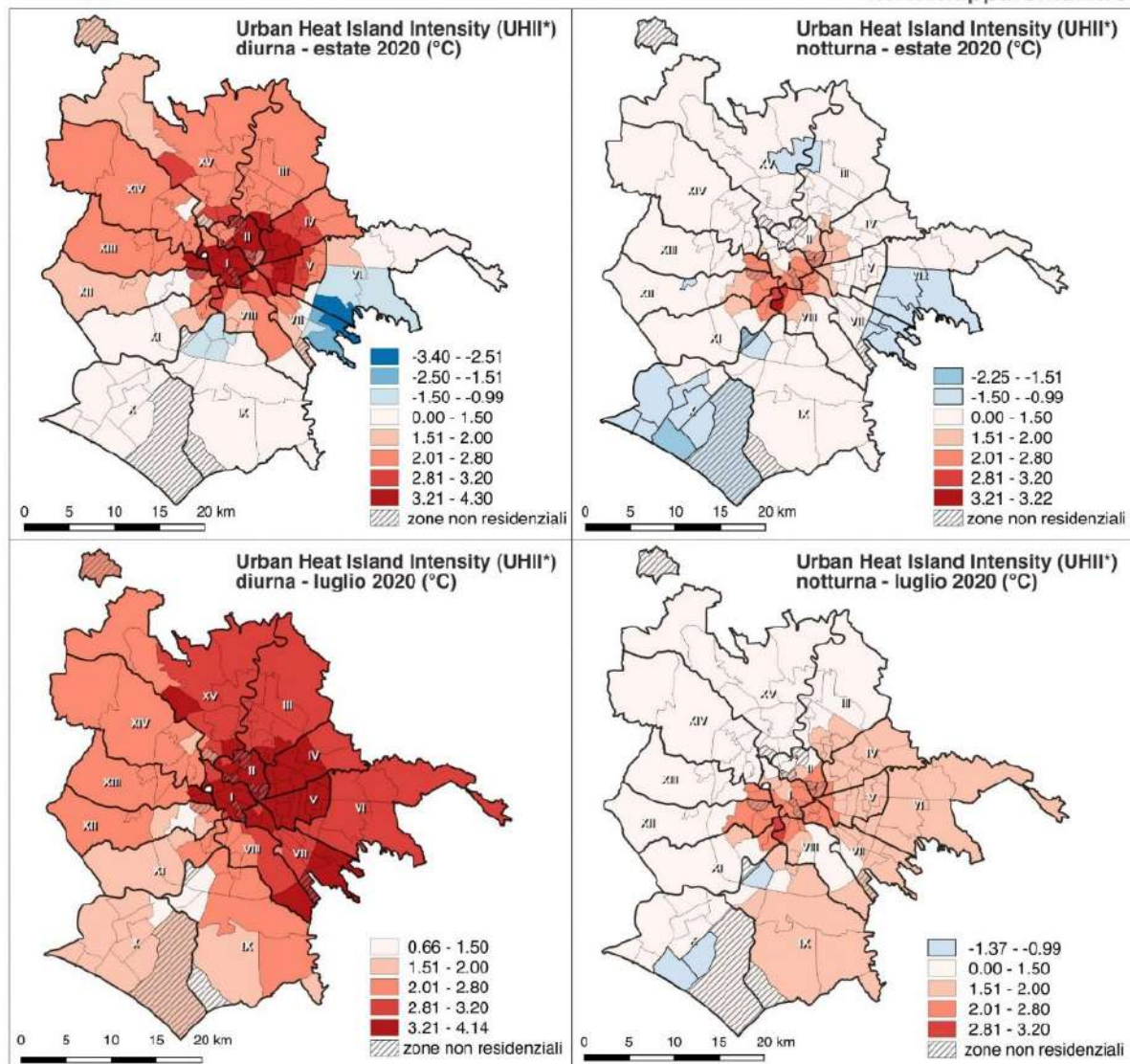
Figura 3.2. A sinistra, aree di Roma a rischio allagamento. Comune di Roma, Dipartimento SIMU e <https://www.fanpage.it/roma/avvia-to-piano-straordinario-di-pulizia-in-corso-interventi-anti-allagamenti-nei-quartieri-di-roma/>



Figura 3.3. Aspetti critici per la viabilità pedonale riscontrabili in alcune vie di Roma.

#mapparoma36

www.mapparoma.info



* I valori rappresentano la differenza tra le temperature medie registrate dalle centraline microclimatiche interne alla città rispetto alla centralina rurale di riferimento (Fiumicino).
Elaborazione su dati dell'Associazione Meteo Lazio.

ASDRUBALI-LELO-MONNI-RONCONE-TOMASSI 2022



Figura 3.4. Isola di calore a Roma (Asdrubali et al. 2022).

3.2. Capitale naturale e opportunità di riqualificazione delle alberature stradali

A dispetto delle criticità ambientali che caratterizzano la metropoli, Roma ha un notevole **patrimonio arboreo**, se si considera la sua estensione territoriale, la presenza dei grandi parchi storici e il territorio agrario periurbano.

Il sistema del verde ha una significativa rilevanza naturalistica e offre grandi potenzialità di implementazione della rete ecologica, dovute alla porosità del tessuto urbano, nel quale insistono i grandi **parchi urbani e le ville storiche**, da Villa Borghese, Villa Ada, Villa Pamphilj, fino a Villa Torlonia, alla Passeggiata del Gianicolo, alla Riserva Naturale di Monte Mario, al Parco degli Acquedotti, alla Pineta di Castel Fusano e molti altri.

Nel territorio della Città Metropolitana di Roma risultano istituite 3 **aree protette** di interesse nazionale (2 Riserve Naturali Statali, 1 Area naturale Marina protetta), 47 aree naturali protette regionali (10 Parchi Naturali, 19 Riserve Naturali, 18 Monumenti Naturali), di cui 5 Riserve di interesse provinciale, oltre a 2 aree forestali regionali demaniali, 56 zone speciali di conservazione (ZSC), 8 zone di protezione speciale (ZPS) e 4 zone ZPS/ZCS.

A ridosso del tessuto urbano si trovano ancora permanenze dell'**agro antico**, relitti di **boschi planiziali**, pantani del reticolo minore, che danno rifugio a specie animali e mantengono i caratteri della biodiversità laziale; così come le **aree archeologiche** dell'Appia Antica e di Ostia, incuneate nel tessuto urbanizzato, partecipano al rafforzamento della rete ecologica e al mantenimento di un **paesaggio altamente differenziato** per morfologia e copertura vegetazionale.

Su una estensione complessiva di 129.000 ettari, nella città di Roma Capitale ci sono **43.000 ettari di verde** e circa 50.000 ettari oggetto di coltivazioni agricole: dati importanti per poter considerare la città ancora una Capitale verde.

Per quanto riguarda il **patrimonio forestale**, oltre alla presenza di alberi monumentali (sia singoli alberi che filari e alberate), si trovano frammenti forestali nelle aree protette (Fig. 3.5) gestite da Roma Natura: boschi a cerro, carpino, farnia e sempreverdi nella Riserva Naturale dell'Insugherata, sugherete del Parco Regionale Urbano del Pineto, piccoli boschi di cerro con esemplari di sughera della Riserva Naturale della Tenuta dei Massimi e, lungo il fiume, le specie più igrofile (olmo, salice bianco, frassino) nella Riserva Naturale della Valle dell'Aniene, etc.

All'interno di questa rete ecologica della città e di questo più ampio patrimonio arboreo, gli **alberi censiti lungo le strade** della Capitale sono stati oltre **120.000** nel 2016: un patrimonio inestimabile, che, implementato attraverso un programma di interventi mirati, può risultare una grande opportunità per la città di Roma, sia in termini di utilità ecosistemiche e mitigazione ambientale che di valorizzazione paesaggistica.

Da un lato, infatti, gli alberi disposti a filari lungo le strade costituiscono, insieme con le aree vegetate della città, il **"sistema del verde"**, legando a maglia le porosità del tessuto edilizio, con apporti benefici in termini di servizi ecosistemici. Dall'altro, la messa a dimora di nuovi alberi, corroborante alla rigenerazione dello spazio urbano, ha costi di impianto relativamente bassi rispetto alla realizzazione di interventi areali estensivi.

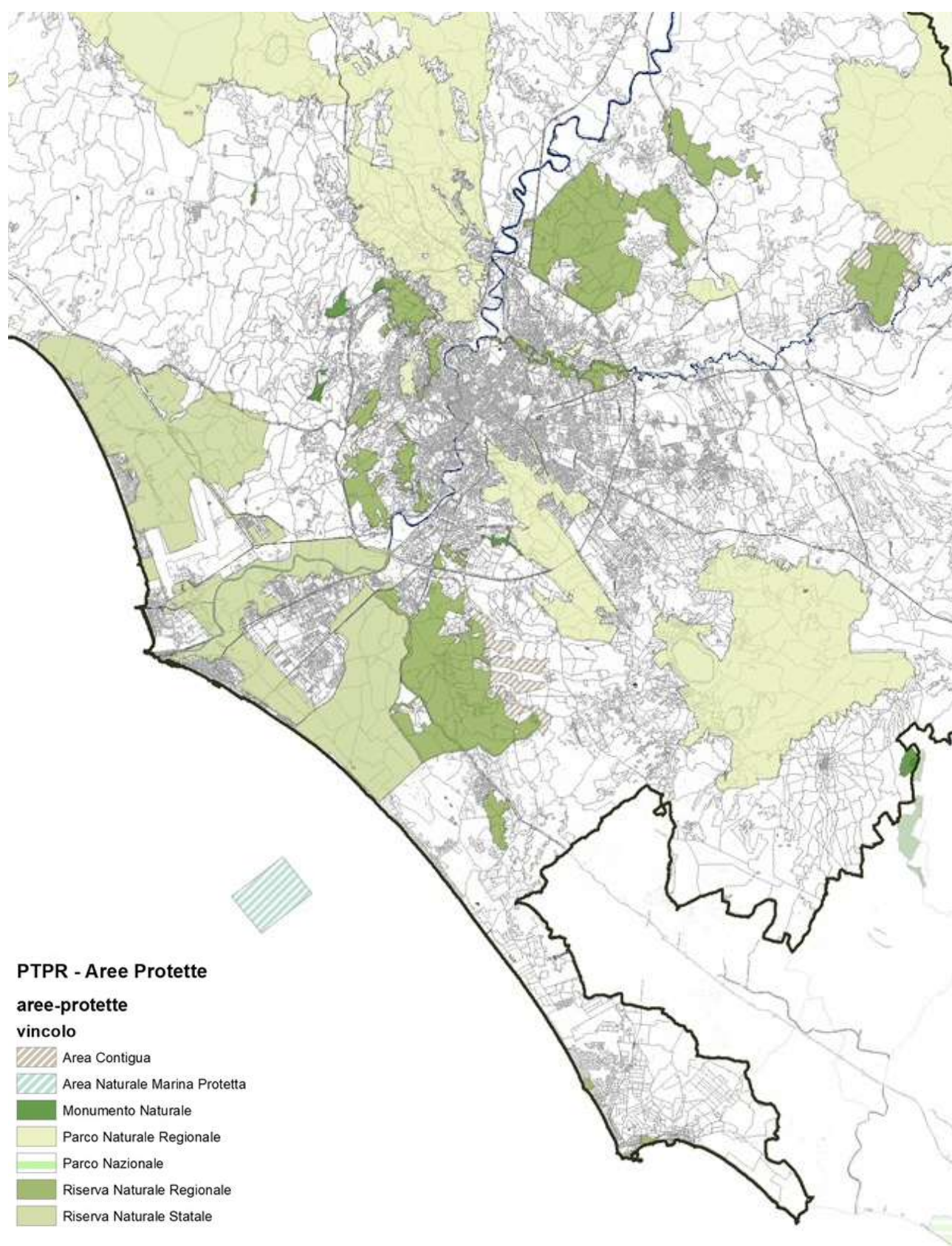


Figura 3.5. Aree naturali protette di Roma Città Metropolitana (tratto dal PTPR della Regione Lazio).



04

Visione

4.1. Alberature stradali e identità del paesaggio romano

Gli alberi disposti in filari lungo le strade urbane rappresentano un elemento percettivo di grande rilevanza nella scena urbana, contribuendo a fornire una **connotazione identitaria** dei luoghi. Di fatto, a Roma gli alberi costituiscono un elemento di forte identità: dagli olmi, ai platani, ai tigli, ai pini domestici dalla chioma ad ombrello, ai cipressi, le alberate stradali caratterizzano strade e quartieri, parlano di precisi periodi storici e raccontano pezzi di storia della città. Si pensi ai **platani**, impronta visibile dei Savoia sulla nuova capitale unitaria; al **pino domestico** che a fine Ottocento divenne elemento caratteristico nel piano di valorizzazione dell'**area archeologica** della "nuova Roma"; ai lecci di viale Mazzini, opera di Raffaele De Vico, che, attraverso il progetto dei grandi parchi e giardini del novecento ha contribuito a costituire l'immagine identitaria del paesaggio romano; ma anche agli aranci amari di via XX Settembre; ad altre strade e quartieri dove si sono consolidate nuove identità locali.

L'immagine attuale delle alberate stradali è frutto di una stratificazione storica che ha visto l'avvicinarsi di diverse specie dominanti nella scena urbana (Attorre et al. 2000). L'olmo fu tipico della Roma di Sisto V nel XVI secolo, quando le "olmate" erano poste lungo le vie di percorrenza dei pellegrini, che portavano alle Basiliche. Il platano fu espressione della Roma "umbertina", ovvero dell'intento del re Umberto I di conferire a Roma quel carattere internazionale delle altre grandi capitali europee attraverso l'impiego di un albero selezionato come ibrido in Inghilterra (*Platanus x acerifolia*).

Nel primo censimento del 1898 e quindi poco dopo l'Unità d'Italia, relativo a poco più di 11.000 alberi e 27 specie, Roma presenta il platano come specie largamente prevalente (oltre 30%), seguito da olmo campestre (12%). In particolare, il platano prevaleva nelle vie che si affacciano sul Tevere, oggetto di profonde trasformazioni urbanistiche in quegli anni, mentre l'olmo dominava localmente in alcune porzioni del centro cittadino e della parte sud-occidentale. I rioni centrali (Esquilino, Celio, Castro Pretorio) erano caratterizzati da *Gleditsia* (una leguminosa in seguito abbandonata per gli aculei pericolosi su rami e tronco), mentre nella parte orientale (Collatino) venivano impiegati ailanto e robinia.

Il secondo censimento, effettuato nel 1955, riporta un totale di 47.000 alberi e 29 specie e un quadro profondamente mutato dalla dominanza del pino domestico (28%). Con una percentuale inferiore al 5%, tra le poche specie realmente autoctone, il leccio compare nelle scelte di arredo urbanistico per viali più aperti realizzati negli anni '30, ad esempio a Prati da parte di Raffaele De Vico. In termini di distribuzione territoriale, il platano restava affermato nei quartieri centrali, mentre il pino occupava gli spazi dei quartieri più nuovi dell'epoca (Della Vittoria, Trieste) e le specie di taglia minore (ad esempio, *Hibiscus*) quelli dei quartieri residenziali in espansione del quadrante orientale.

Il censimento del 1971 riflette lo sviluppo urbanistico incessante della città avvenuto nel dopoguerra, soprattutto rispetto ai quartieri residenziali in senso centrifugo. Rispetto agli oltre 70.000 alberi censiti e alle 32 specie, robinia e platano (circa 16% ciascuna) sono quelle prevalenti, con pino sotto il 10%.

In termini distributivi, il centro storico resta dominio del platano, il tiglio prevale all'EUR, il pino domestico lungo alcune arterie principali e nei quartieri di nuova costruzione, ma il vero carattere distintivo è l'aumento dei quartieri privi di una specifica caratteristica.

Nel censimento del 1998 (circa 120.000 alberi e 58 specie) la tendenza osservata in precedenza è sostanzialmente confermata, con la prevalenza di robinia e platano (intorno al 12%), seguiti da pino, ligustro e oleandro (8-10%). Sul territorio, il platano resta dominante nel centro, il pino nei quartieri più nuovi a ridosso del GRA, oleandro e ligustro sono caratteristici in altri quartieri periferici, mentre cresce ancora il numero di quartieri privi di specie caratteristiche (oltre il 50%), come risultato della sovrapposizione caotica della piantagione di specie nuove su quelle meno recenti già esistenti.

A questi dati derivati dallo studio di Attorre et al. (2000) possono essere aggiunti quelli più recenti relativi al censimento del 2016. A fronte di un numero quasi inalterato di alberi (circa 120.000), sono state censite circa 160 entità tra specie e varietà. Platano e pino domestico sono le specie più rappresentate (11-12% ciascuna, con una leggera prevalenza della prima), la robinia è ridotta a circa il 6%.

Il pino domestico, al di là dei problemi che può causare quando le radici non hanno lo spazio necessario allo sviluppo, rimane un *landmark* connotativo importante delle vie consolari di accesso alla città, di numerose strade di scorrimento secondarie, delle aree archeologiche e dei parchi suburbani.



Figura 4.1. Identità del paesaggio romano. I platani sul Lungotevere.



Figura 4.2. Pini e cipressi lungo la passeggiata archeologica dell'Appia Antica e pini su Viale delle Terme di Caracalla.

La **Carta per la Qualità** elaborata nell'ambito del **Piano Regolatore Generale di Roma** include i filari arborei come elementi degli spazi aperti e, in prospettiva, intende salvaguardare la composizione specifica originaria dell'impianto di alcuni filari ritenuti più rilevanti per l'assetto urbanistico della città e rappresentativi dei diversi periodi storici. In tal senso, sono oggetto di tutela, fra gli altri, soprattutto i viali alberati di platani riconducibili alla Roma umbertina, i viali a pino e leccio del periodo di De Vico, ma anche, nei singoli quartieri, i filari composti da specie caratteristiche per il contesto urbanistico che si è determinato nel tempo (Fig. 4.3).

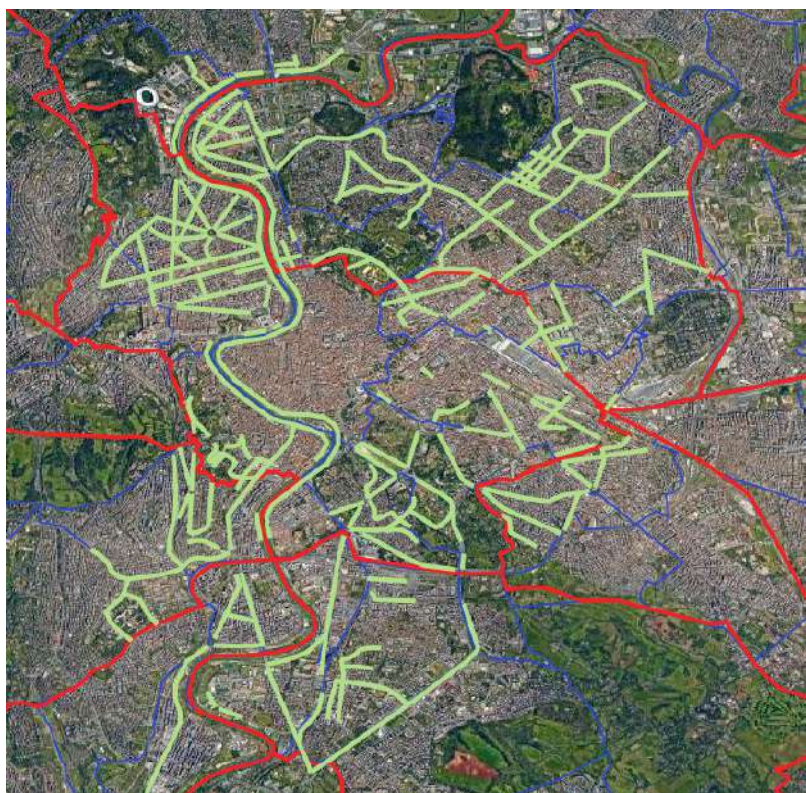


Figura 4.3 - Particolare della Carta per la Qualità di Roma, per la zona centrale della città con i filari alberati di pregio in verde chiaro (Map data ©Google 2023).

Il carattere identitario di strade e quartieri, che genera una diversificazione di paesaggi all'interno della Capitale, deve essere mantenuto e conservato anche quando si prevedono interventi di sostituzione e nuovo impianto. Vale la pena ricordare che nel **Regolamento del Verde Pubblico** all'art. 18 si fa espresso riferimento al tema dell'identità dei paesaggi romani (v. anche § 2.3).

Dall'analisi dello sviluppo storico delle alberature stradali a Roma (Fig. 4.4) e della letteratura scientifica sul tema specifico, si possono evidenziare i seguenti aspetti:

- esiste un collegamento tra le specie usate nelle alberature stradali e il periodo politico-culturale di Roma nell'arco degli ultimi due secoli, la cui conoscenza rappresenta una base per la pianificazione e la gestione;
- la **composizione** specifica nell'arco temporale considerato è **mutata più volte**, sia a livello generale, che nei singoli quartieri dove alle alberature preesistenti si sono sovrapposte specie diverse per motivi sia di natura culturale-architettonica che culturale (ad esempio parassiti, stabilità);
- le alberature stradali non sono unicamente una componente estetica e ambientale per la città, ma rappresentano un **elemento di identità** per il cittadino, che si aggiunge allo stile ed ai materiali costruttivi del proprio quartiere e costituisce una persistenza nel tempo che, per quanto possibile, deve essere considerata;
- l'attuale tendenza può essere, per certi versi, descritta come **percorso verso la maggiore diversità**, attestato dal maggiore numero di specie e dal maggior numero di zone urbane prive di connotati specifici certi per il sovrapporsi caotico di elementi diversi; tale percorso è opposto a quello che vedrebbe la conservazione degli elementi caratteristici di determinati periodi storici;
- nell'ambito dei processi di pianificazione strategica e di gestione del patrimonio delle alberature stradali della città è necessario contemperare le esigenze di conservazione del carattere identitario delle diverse zone urbane con le esigenze derivate dai fattori di crescita, resistenza, stabilità e di **adattamento al cambiamento climatico** delle varie specie arboree.

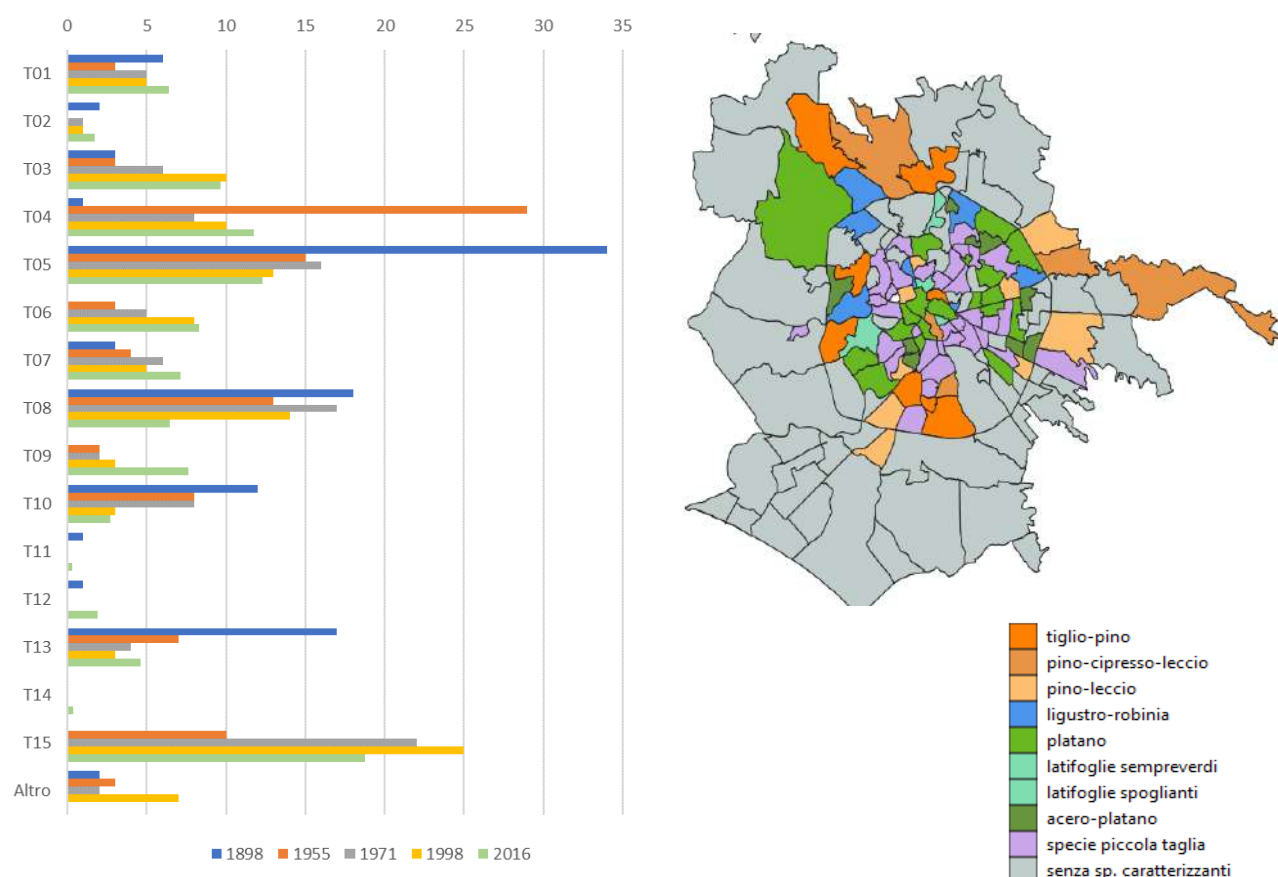


Figura 4.4 – A sinistra: composizione percentuale dei diversi tipi arborei in relazione ai diversi censimenti effettuati (1898, 1955, 1971, 1998 e 2016). I dati dei primi quattro censimenti (Attorre et al. 2000) sono illustrati come tipi arborei, illustrati nel dettaglio nei paragrafi successivi. A destra: composizione prevalente dei diversi tipi arborei nelle zone urbanistiche secondo il censimento del 2016.

4.2. Roma Green Star: visione di lungo periodo e disegno urbano

Il progetto di riqualificazione delle alberature stradali di Roma Capitale, rispetto a *Street Tree Master Plan* di altre città del mondo, porta in sé la complessità e il peso della storia della città, con una proiezione verso il futuro, che deve tenere in debito conto la sua identità consolidata.

La visione futura della Capitale è di una città sempre più verde, dove il patrimonio arboreo si innesta in un quadro coerente di interventi sul verde pubblico, nel rispetto delle identità locali e del contesto urbano.

La **struttura** morfologica di Roma è caratterizzata dall'andamento **radiale delle vie consolari**, dal centro verso il territorio esteso. In una interpretazione figurativa e simbolica che è stata a volte data alla forma urbana della Capitale, le vie consolari sono i raggi di una stella, delimitati dalla circonferenza del GRA, con una fascia più lunga di territorio, che si estende fino al mare di Ostia, definita come la "coda della cometa".

Le **vie consolari** sono diventate nel tempo filamenti aggregativi del **tessuto edificato**, che si estende oltre il territorio della Città Metropolitana, con problemi di congestione del traffico, in parte dovuti al **pendolarismo** dai paesi limitrofi verso la Capitale.

D'altra parte, queste strade attraversano **paesaggi diversi**, territori periurbani dove, nonostante la frammentazione ambientale, permangono lacerti di **naturalità diffusa**, aree dove ancora si riconosce il paesaggio dell'**agro Romano**, territori in cui sono ancora conservate le caratteristiche della **biodiversità laziale** e **aree naturali protette**, componendo un articolato palinsesto di **patrimonio naturale, paesaggistico, storico e archeologico** diffuso.

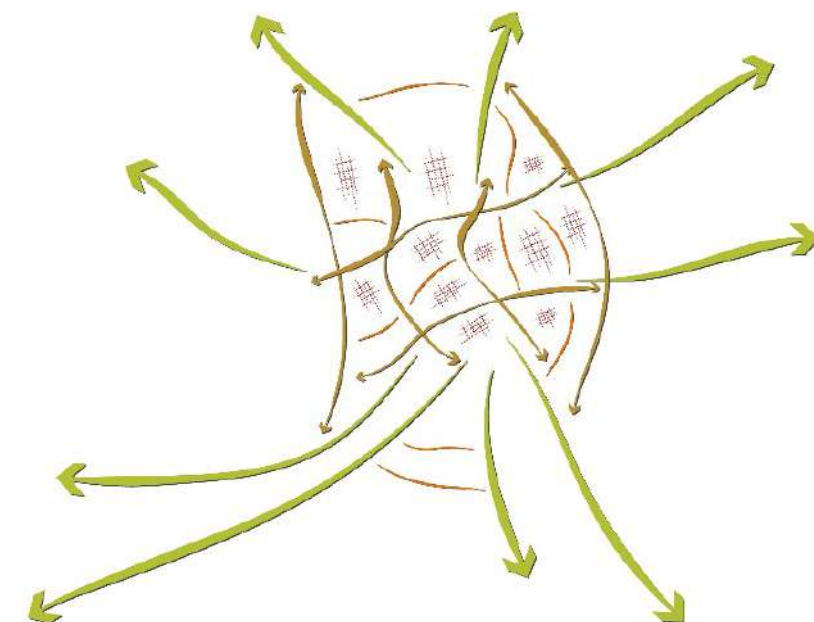


Figura 4.5 - Schema concettuale della visione strategica delle alberate stradali a Roma, dove le vie consolari, potenziate come green infrastructure, diventano i raggi della stella, con la coda della cometa che arriva a Ostia. Le strade secondarie e terziarie sono potenziate in termini di corridoi ecologici.

Entrando in città, le strade radiali, dopo aver attraversato ambiti paesaggistici diversi, lambiscono parchi urbani, giardini, aree verdi residuali rimaste inedificate, mantenendo un collegamento tra città e campagna, oltre che in termini viabilistici e di infrastrutture ferroviarie, anche come **infrastrutture verdi**.

La visione di città futura è quella di una **"green star"**, con i raggi della stella costituiti dalle consolari, potenziati con l'implementazione di nuovi alberi, in termini di **green infrastructure** e la **coda della cometa** che si allarga nel tratto terminale del Tevere.

Una **rete secondaria** di strade a grande scorrimento urbano, che attraversano quartieri diversi della Capitale, può funzionare come un insieme di **corridoi ecologici**, raccordando aree verdi all'interno della città e intersecando il sistema radiale.

Alla scala del quartiere, il sistema delle alberate stradali potrà svolgere un ruolo importante per migliorare la qualità dello spazio pubblico, integrandosi agli interventi sui marciapiedi stradali, a favore di una migliore fruizione ciclopeditale.

Nei capitoli a seguire, la vision della **green star** trova esplicitazione nella costruzione del progetto, a partire dal quadro conoscitivo fino a determinare le strategie di intervento per i diversi tipi di strada. Dal punto di vista metodologico è stata operata una classificazione delle strade per "ruolo", ovvero in base alle prestazioni paesaggistiche richieste agli alberi nelle diverse strade: R01 (**green infrastructure**), R02 (corridoi ecologici), R03 (assi urbani dei 15 minuti) e R04 (strade di quartiere).

In questa prospettiva di espansione e sviluppo della copertura arborea della città anche sulla rete stradale, il Master Plan propone di seguire **due criteri progettuali**:

1. **Coerenza** con la storia e con l'**identità dei luoghi**. La sostituzione/integrazione di alberi lungo un filare, dovrà avvenire con alberi della stessa specie, se non si ravvisa una opportunità di cambiamento (v. anche art. 18 e 19 del Regolamento del Verde).
2. **Coerenza** con la **struttura morfologica** della città, caratterizzata dall'andamento radiale delle vie consolari, da strade anulari di connessione inter-quartiere; ma anche da un disegno di assetto dei diversi tessuti urbani e dei diversi quartieri, dove si riconoscono assi strutturanti, vie del passeggio e strade locali di accesso alle residenze.

La forma urbana della Città è data dai tracciati stradali, dalla morfologia dei diversi tessuti urbani, ma anche dalle sue emergenze architettoniche, archeologiche, storiche e naturalistiche; dalla struttura porosa del tessuto urbano, nel quale si inseriscono i parchi storici, aree naturali protette, aree archeologiche; dall'orografia del territorio, dall'andamento dei fiumi Tevere e Aniene; dalle mura storiche e da tanti elementi consolidati nella scena urbana, che creano margini, fondali, allineamenti, conformazioni spaziali e relazioni percettive.

Gli alberi svolgono un ruolo importante dal punto di vista paesaggistico e percettivo nella scena urbana, ponendosi in relazione con la sezione stradale, con il piano di percorrenza pedonale del marciapiede e con i fronti urbani delle facciate e le scelte strategiche alla scala urbana, vanno misurate poi alla scala umana e di dettaglio.

Quando dalla dimensione urbanistica e strategica del Piano si passa alla scala del marciapiede, entrano in gioco una serie di valutazioni di carattere paesaggistico e percettivo, delle quali il progetto deve tenere conto. Anche la "scelta dell'albero giusto al posto giusto" è una cosa nient'affatto automatica, muovendosi tra valutazioni spesso dicotomiche e contrastanti. Il criterio della identità storica di specie arboree legate ai luoghi, dovrà misurarsi con l'istanza della diversificazione delle specie, in termini anche di resilienza e biodiversità (Ferrini, 2018; Blasi, 2019). Il criterio che suggerisce l'utilizzo di specie autoctone, dovrà sempre più misurarsi, inoltre, con la necessità di prevedere nel lungo periodo l'introduzione di specie che si adattino meglio ai cambiamenti climatici.

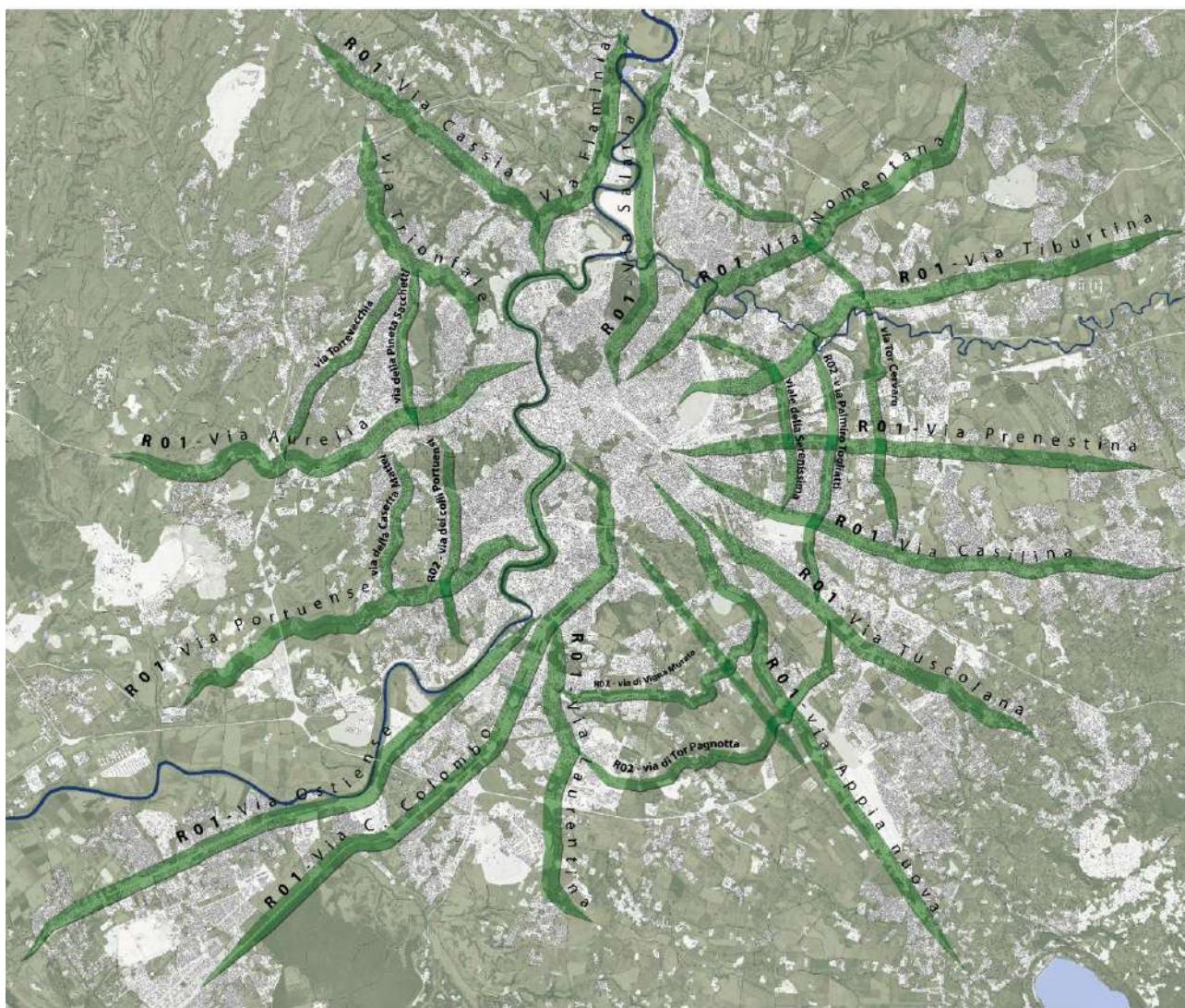


Figura 4.6 - Il disegno della "green star", con un'idea degli interventi di espansione del patrimonio arboreo stradale, coerente con la struttura morfologica della città.



05

Censimento delle alberature urbane e analisi dello stato di fatto

5.1. Mappatura tematica

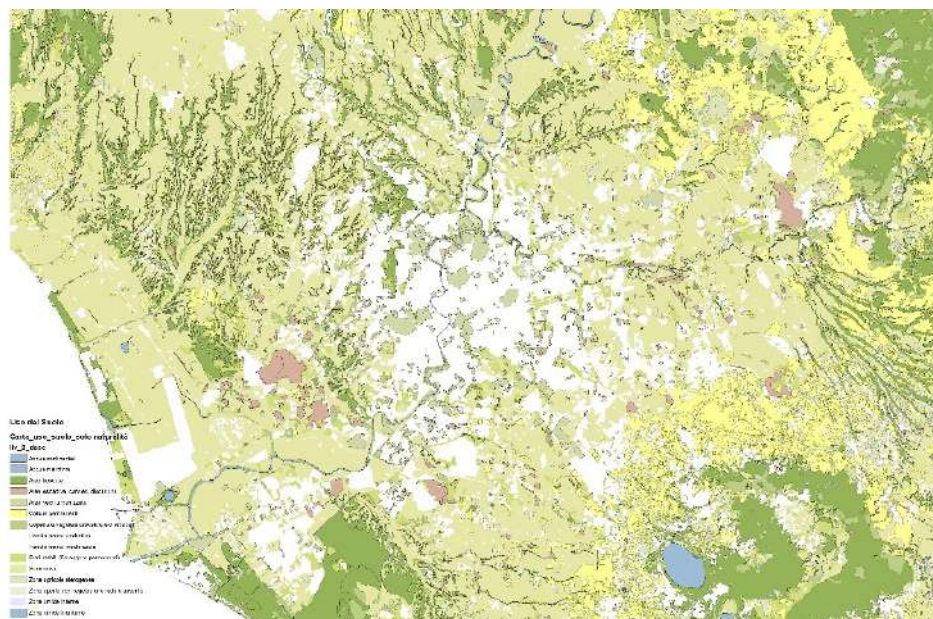
Alla mappatura tematica del territorio metropolitano corrisponde una serie di letture e rielaborazioni grafiche di *layer* estratti dalla pianificazione paesaggistica sovraordinata, con l'obiettivo di mettere in relazione le **infrastrutture verdi della rete stradale** con **le aree vegetate** e con i **beni paesaggistici e culturali** della città.

L'analisi condotta include:

- *mappe relative al sistema del verde e dei beni paesaggistici*
 - uso del suolo / vari livelli e letture
 - rete ecologica / vari livelli e rielaborazioni
 - sistema idro-geomorfologico
 - sistema antropico e storico-culturale
 - struttura delle alberature stradali e del verde urbano
- *mappe delle criticità ambientali e delle criticità dovute alle pressioni antropiche*
 - mappa delle temperature e isola di calore
 - aree esondabili e pericolosità idrogeologica
 - aree produttive / aree degradate / siti compromessi dal punto di vista ambientale
 - interpretazioni e letture sulla relazione tra il tessuto edificato, le criticità ambientali e il sistema del verde esistente e potenziale.



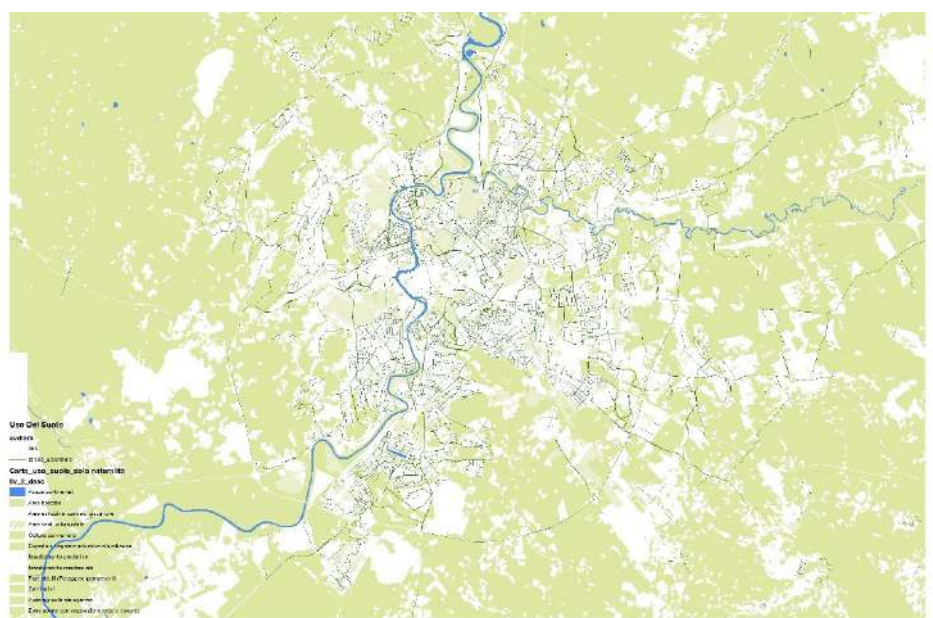
(a) alberature



(b) uso del suolo/naturalità (il tessuto urbano è l'area bianca)



(b) uso del suolo/aree naturalità con tessuto urbano



(c) aree verdi/naturalità su unico layer e reticolo delle alberature stradali: la rete capillare delle strade è un network importante della rete ecologica



(d) tessuto urbano e reticolo delle alberature stradali: la rete capillare delle strade, come network della rete ecologica, penetra nel tessuto edilizio

Figure 5.1. Rielaborazione grafica di una sequenza di layer tematici estratti dal PTPR Lazio del sistema del verde, rispetto ai quali si va a sovrapporre la rete delle alberature stradali.

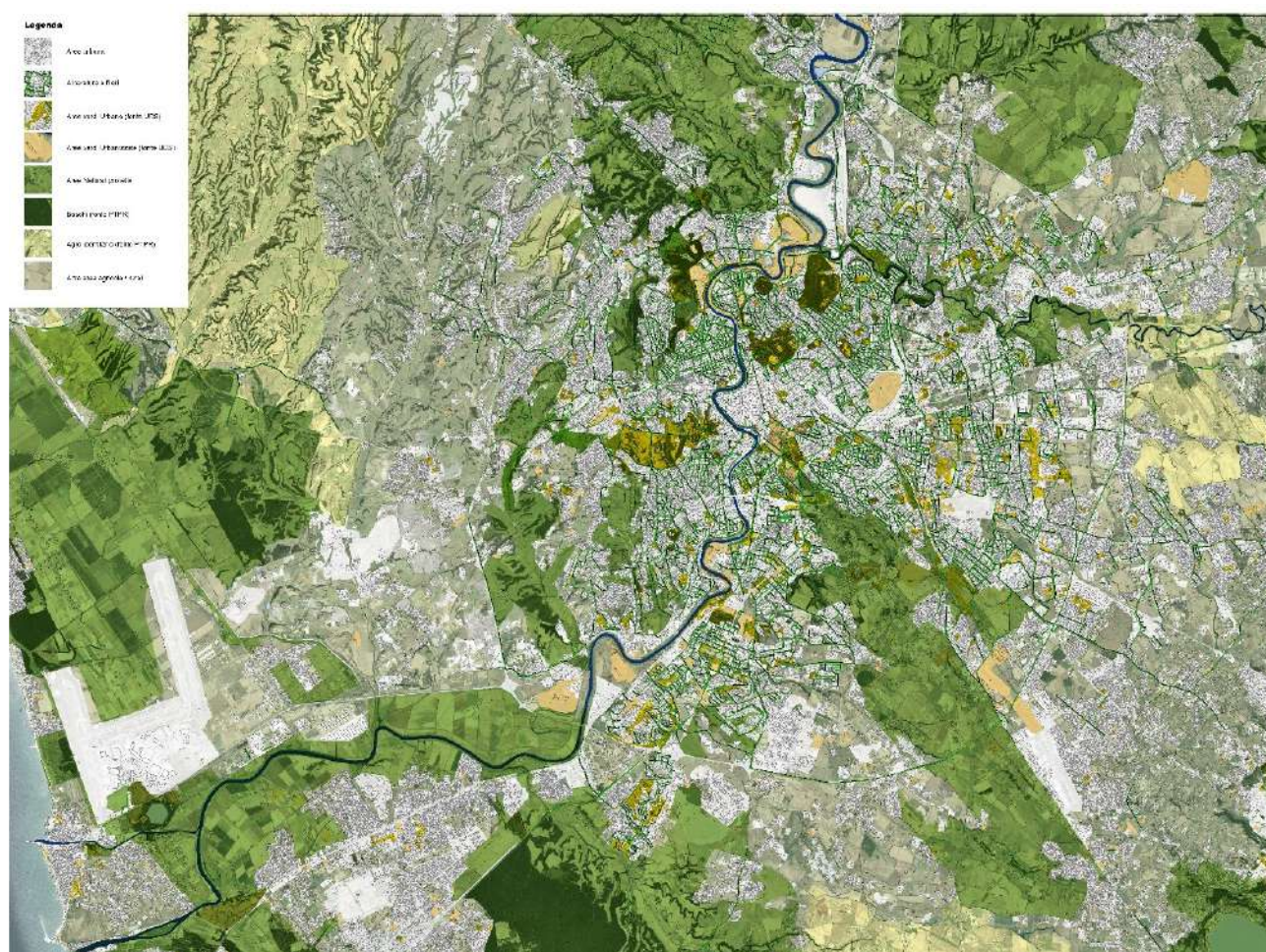


Figura 5.2. Immagine sintetica con la rete delle strade alberate inserite nel tessuto urbano ed evidenziazione delle aree di naturalità (diversi gradienti di verde): risalta, in particolare, la relazione tra il sistema del verde e la rete delle alberature stradali.

5.2. Censimento

L'analisi delle criticità e la definizione di obiettivi e soluzioni per le alberature, in un territorio vasto come quello di Roma Capitale, può e deve essere supportato da informazioni geografiche. A questo fine è stato realizzato un sistema informativo territoriale che consente di mettere a sistema le informazioni presenti sul verde urbano con strati informativi già esistenti. Per definire in modo accurato le proposte operative di cura del verde è stata inoltre effettuata una indagine campionaria delle alberature stradali.

La cartografia delle strade alberate è stata costituita sulla base di Openstreet Map (OSM, <https://www.openstreetmap.org/>) e del database del verde urbano fornito da Roma Capitale (formato Excel). Il database fornisce specie e quantità delle alberature urbane e la loro localizzazione in base all'odonomo (nome di strade, vie, piazze). L'odonomo è stato standardizzato con i servizi di Google Maps e di OSM. Grazie alla corrispondenza del nome della strada tra OSM e il database del verde urbano, è stato possibile convertire questo database in cartografia (Fig. 5.3 e 5.4).

Il database del verde urbano di Roma Capitale fornisce informazioni per quanto attiene le strade gestite dagli uffici di competenza. Per questo motivo è stato ritenuto opportuno valutare anche altre fonti informative, come la Carta Tecnica Regionale Numerica (CTRN, Regione Lazio 2014) che rappresenta geograficamente gli alberi su tutto il territorio regionale. È stata quindi condotta una analisi per identificare le strade alberate sulla base dei punti albero definiti dalla CTRN integrati con i punti albero della stessa fonte forniti nel 2003.



Figura 5.3. Reticolo stradale delle Terme di Caracalla. Le strade che risultano alberate dall'associazione tra il database di Roma Capitale e OSM sono rappresentate con linee di colore rosso. Con linee di colore azzurro sono rappresentate le strade non alberate.

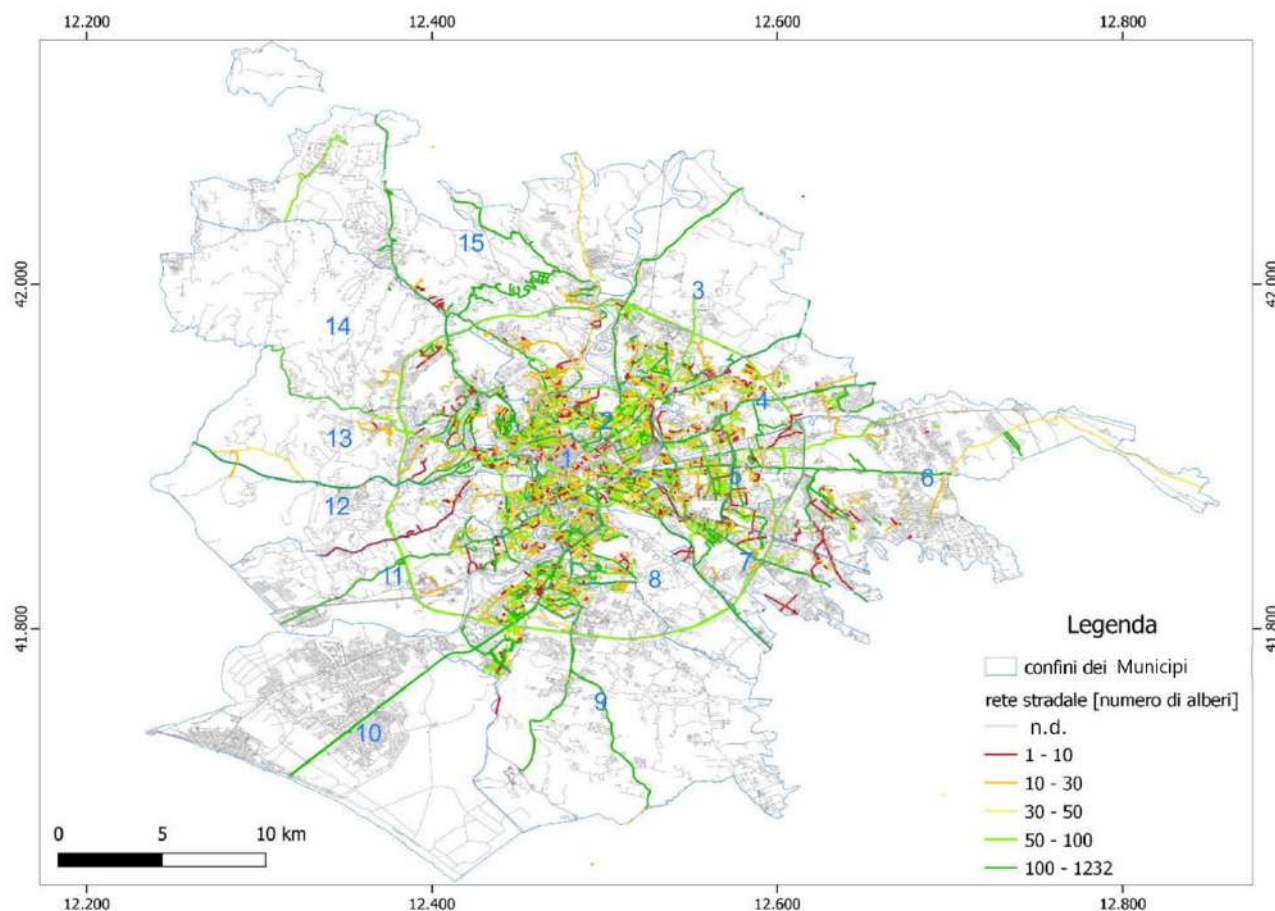


Figura 5.4. Consistenza delle alberature stradali di Roma.

Con riferimento alla Carta di Uso del Suolo della Regione Lazio, sono stati esclusi tutti i punti albero ricadenti in area non urbana, escludendo per esempio aree industriali e impianti sportivi. Tutte le strade che presentavano un albero nell'intorno di 11 m sono state considerate alberate. Il risultato ha permesso una ulteriore visuale del verde urbano (Fig. 5.4). Lo strato informativo ha i limiti di non considerare il tipo di proprietà dell'area in cui ciascun albero ricade e riflette i limiti di accuratezza del dato originale (CTRN).

Un rilievo dettagliato per conoscere le condizioni effettive delle alberature è stato eseguito su un campione di circa 200 strade. Il rilievo ha consentito di valutare le condizioni delle alberature stradali, sia in termini di sito di crescita dell'albero (condizioni della formella) che di necessità di reintegrazione degli alberi assenti. Il campione è stato scelto prevalentemente in strade di collegamento tra strade di quartiere ed assi viari di primaria importanza (viabilità terziaria in base alla classificazione OSM), con presenza di piante di grandi dimensioni (alberi di prima forza), potenzialmente più interessate da interventi di cura. La metodologia del rilievo è stata impostata sull'impiego del programma QField, applicazione open source per *smartphone* che consente di raccogliere i dati in un progetto QGIS ([https:// www.qgis.org/](https://www.qgis.org/)).

I dati raccolti in locale sono stati:

- codice OSM o nome della strada;
- specie;
- foto della formella;
- foto della chioma (opzionale, utile ai fini del riconoscimento della specie);
- stato della formella (ok: nessun intervento necessario; ripristinare: intervento di ripristino con diversi livelli di impegno economico, ovvero dallo sfalcio e ripulitura fino all'allargamento della stessa; realizzazione: apertura di una formella attorno ad una pianta che presenta un intorno di superficie dura);
- stato della chioma (viva: pianta viva e in buone condizioni; deperiente: la pianta è in condizioni di evidente stress tali da poter potenzialmente causare un disservizio; morta (ceppaia): la pianta è stata rimossa ma ne è rimasta la ceppaia; assente: la pianta è stata rimossa insieme al suo apparato radicale o questo non è più visibile in superficie).

Al termine dei rilievi, i dati sono stati uniti in un unico database (Fig. 5.5) con le informazioni necessarie alla pianificazione degli interventi di cura e sostituzione.

Lo strato informativo del censimento delle alberature può essere utilizzato dagli Uffici competenti di Roma Capitale per il monitoraggio del verde urbano, registrando le informazioni a livello di singolo albero. Per questo uso si consiglia di integrare i campi del database con le seguenti informazioni:

- data di aggiornamento (stringa, formato dd/mm/yyyy);
- diametro a petto d'uomo (numero intero);
- altezza albero;
- patologie (stringa);
- attacchi parassitari (stringa).

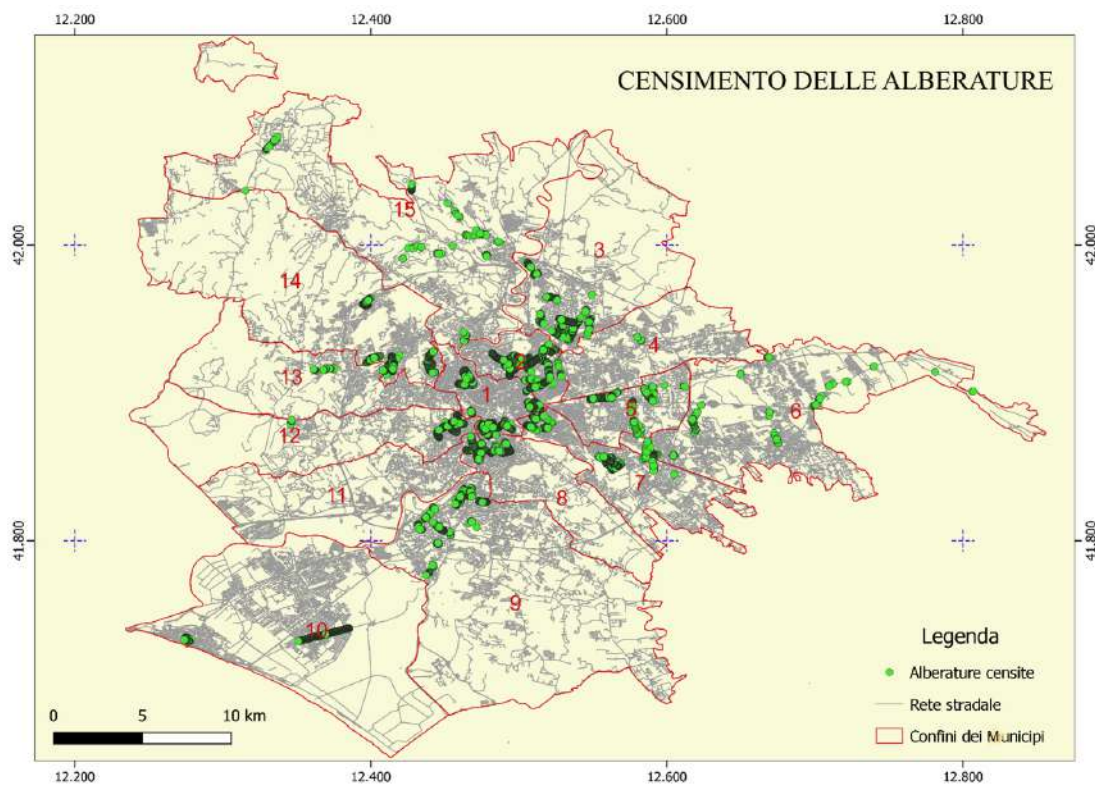


Figura 5.5. Visualizzazione dei punti censiti relativi al campione di alberature stradali nei diversi Municipi.

5.3. Patrimonio arboreo e alberature stradali

5.3.1. Diversità dendrologica e disturbi

Secondo un censimento speditivo concluso nel giugno 2016, il patrimonio arboreo del Comune di Roma è stimato in circa 315.000 alberi, con anno d'impianto dalla fine dell'Ottocento fino ad oggi. Il rilievo ha compreso le alberature stradali (circa 120.000 piante), le alberature dei parchi e delle ville storiche (circa 180.000 piante) e gli alberi nelle pertinenze delle scuole (circa 15.000 individui). Tuttavia, non ha incluso il X Municipio, il parco di Castelfusano, le aree boschive di Villa Pamphili, Villa Ada e Monte Antenne, i cimiteri e le aziende agricole, più le aree di competenza dei Municipi, come le case popolari ed i centri anziani, le biblioteche ecc. (se non inserite in un'area a verde di competenza) e le alberature, spontanee e non, a dimora lungo le banchine delle strade consolari. Ad oggi, questa è la base di dati più completa disponibile per il patrimonio arboreo del Comune e, per quanto da verificare rispetto alla consistenza attuale, rappresenta un necessario punto di partenza per qualsiasi analisi dello stato di fatto. Va altresì menzionato che alcune aree del X Municipio, spesso a gestione consortile, presentano alberi censiti e cartellinati ma non inclusi nel dataset.

Relativamente alle alberature stradali, è disponibile la ripartizione degli alberi in forze, ovvero in classi di sviluppo dimensionale, variabili in funzione di diametro e altezza delle diverse specie. Anche in questo caso, valgono le medesime limitazioni riguardanti il non esaustivo censimento arboreo (deficitario soprattutto sulla parte delle periferie e della viabilità suburbana), in attesa di un sistema informatizzato completo di inventariazione e gestione del patrimonio arboreo.

Il maggior numero di alberi è presente nel Municipio II (circa 55.000, pari a quasi il 18% del totale). Per quanto riguarda le alberature stradali, di cui è riportata la ripartizione della frequenza (Fig. 5.6), è sempre il II Municipio ad averne il numero maggiore (circa 18.000), seguito dal I e dal VII, mentre quelli che ne presentano in numero minore (meno di 3.000 piante) sono il VI ed il XIII.

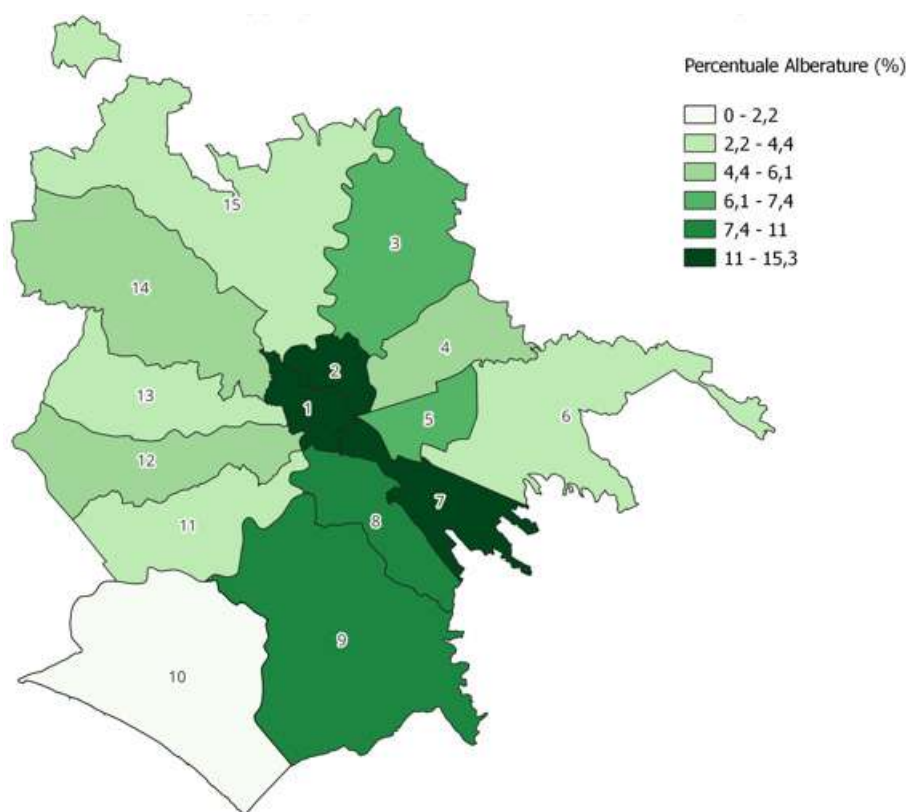


Figura 5.6. Ripartizione percentuale degli alberi afferenti alle alberature stradali nei Municipi (identificati dai numeri) di Roma Capitale, con esclusione del X.

Nell'insieme, gli alberi censiti sono equamente distribuiti tra specie decidue (51%) e sempreverdi (48%), alle quali si aggiunge la parte minoritaria di palme e specie simili (1%). Nella ripartizione delle specie, che offre una prima impressione sulla biodiversità espressa nel patrimonio arboreo della città, il censimento ha rilevato 129 generi. Di questi, solo un numero minoritario assume rilevanza in termini di consistenza numerica: *Pinus* (16%), *Quercus* (12%), *Robinia* (9%), *Platanus* (8%), *Ligustrum* (6%), *Tilia* (5%), *Ulmus* (5%), *Prunus* (4%), *Acer* (4%) e *Cupressus* (4%). D'altra parte, la ricchezza floristica arborea di Roma è rappresentata anche dall'insieme degli oltre 100 generi presenti con frequenze inferiori al 4%.

A fronte di questo patrimonio di biodiversità arborea, da un punto di vista di sintesi conoscitiva e gestionale è opportuno considerare i principali raggruppamenti di specie affini dal punto di vista botanico o di portamento. Oltre ai generi già citati (che raggruppano al loro interno specie affini dal punto di vista botanico), assumono un certo rilievo il gruppo delle specie a portamento minore (ad es., i generi *Cercis*, *Hibiscus*, *Nerium* e vari altri), delle altre latifoglie spoglianti (ad es., *Populus*, *Ailanthus*, *Celtis*), delle altre latifoglie sempreverdi (ad es., *Eucalyptus*, *Olea*, *Magnolia* e vari generi di specie subtropicali), delle altre conifere (ad es., *Cedrus*, *Thuja*, *Picea*), oltre a quello che raggruppa le palme (ad es., *Phoenix*, *Chamaerops*, *Washingtonia*).

È quindi utile, da un punto di vista operativo, raggruppare in "tipi dendrologici" (individuati dalla sigla T01, T02 ecc.) le diverse specie censite tra le alberature stradali (Tab. 5.1), con la relativa consistenza numerica. Tuttavia, è importante sottolineare che quest'ultimo dato è in grado di offrire solo una visione di carattere generale dell'insieme di piante presenti, aggiornato a qualche anno fa: la revisione di questo inventario è una priorità imprescindibile per la gestione delle alberature stradali di Roma.

Tabella 5.1. Consistenza botanica e numerica dei raggruppamenti di specie arboree di interesse per le alberature stradali di Roma.

Tipo dendrologico	Specie riferibili al tipo	Consistenza totale numero alberi (%)	Consistenza nelle alberature stradali numero alberi (%)
T01 Acer	<i>Acer campestre</i> , <i>A. globosum</i> , <i>A. negundo</i> , <i>A. palmatum</i> , <i>A. platanoides</i> , <i>A. pseudoplatanus</i> , <i>Acer spp.</i>	13.352 (4,2%)	7.703 (6,4%)
T02 Cupressus	<i>Cupressus arizonica</i> , <i>C. macrocarpa</i> , <i>C. sempervirens</i>	12.752 (4,6)	2.080 (1,7%)
T03 Ligustrum	<i>Ligustrum aureum</i> , <i>L. japonicum</i> , <i>L. japonicum variegatum</i> , <i>L. lucidum</i> , <i>L. ovalifolium</i>	18.171 (5,8%)	11.661 (9,6%)
T04 Pinus	<i>P. excelsa</i> , <i>P. halepensis</i> , <i>P. nigra</i> , <i>P. pinaster</i> , <i>P. pinea</i>	51.512 (16,4%)	14.199 (11,7%)
T05 Platanus	<i>Platanus hybrida</i>	21.153 (6,7%)	14.850 (12,3%)
T06 Prunus	<i>Malus domestica</i> , <i>M. floribunda</i> , <i>Prunus accollade</i> , <i>P. avium</i> , <i>P. cerasus</i> , <i>P. hisakura</i> , <i>P. pissardi nigra</i> , <i>P. serrulata</i> Kanzan, <i>Prunus spp.</i> , <i>Pyrus calleryana chanticleer</i> , <i>Py. pyraster</i>	16.079 (5,1%)	10.060 (8,3%)
T07 Quercus	<i>Quercus ilex</i> , <i>Q. leucotrichophora</i> , <i>Q. nigra</i> , <i>Q. palustris</i> , <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. robur</i> , <i>Q. robur fastigiata</i> , <i>Q. rubra</i> , <i>Q. suber</i> , <i>Quercus spp.</i>	39.059 (12,4%)	8.623 (7,1%)
T08 Robinia	<i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Robinia hispida rosea</i> , <i>R. pseud. bessoniiana</i> , <i>R. pseud. monophylla</i> , <i>R. pseud. pyramidalis</i> , <i>R. pseud. umbraculifera</i> , <i>R. pseudoacacia</i> , <i>Robinia spp.</i>	30.410 (9,7%)	7.834 (6,5%)

T09 Tilia	<i>Tilia americana</i> , <i>T. americana/cordata</i> , <i>T. cordata</i> , <i>T. europaea</i> , <i>T. europaea/cordata</i> , <i>T. hybrida</i> , <i>T. tomentosa</i> , <i>Tilia spp.</i>	15.776 (5%)	9.206 (7,6%)
T10 Ulmus	<i>Ulmus americana</i> , <i>U. campestris</i> , <i>U. carpinifolia</i> , <i>U. columella</i> , <i>U. pumila</i> , <i>Ulmus spp.</i>	14.912 (4,75)	3.299 (2,7%)
T11 Altre conifere	<i>Araucaria embricata</i> , <i>Cedrus atlantica</i> , <i>C. deodara</i> , <i>C. libani</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Sequoia sempervirens</i> , <i>Thuja occidentalis</i> , <i>Th. orientalis</i>	5.983 (1,9%)	390 (0,3%)
T12 Altre latifoglie sempreverdi	<i>Acacia dealbata</i> , <i>A. decurrens</i> , <i>A. julibrissin</i> , <i>Brachychiton platanifolia</i> , <i>Casuarina torulosa</i> , <i>Cinnamomum camphora</i> , <i>Eucalyptus amygdalina</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. globulus</i> , <i>Grevillea robusta</i> , <i>Magnolia grandiflora</i> , <i>M. kobus</i> , <i>Melia azedarach</i> , <i>Persea gratissima</i> , <i>Schinus molle</i>	11.381 (3,6%)	2.286 (1,9%)
T13 Altre latifoglie spoglianti	<i>Aesculus carnea</i> , <i>Ae. hippocastanum</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Betula alba</i> , <i>Broussonetia papyrifera</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Catalpa bignonioides</i> , <i>C. bungei</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Fagus pendula</i> , <i>F. sylvatica</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>F. excelsior</i> , <i>F. ornus</i> , <i>F. ornus/angustifolia</i> , <i>Ginkgo biloba</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Morus alba</i> , <i>Parrotia persica</i> , <i>Paulownia imperialis</i> , <i>P. tomentosa</i> , <i>Populus alba</i> , <i>P. canadensis</i> , <i>P. nigra italica</i> , <i>Salix babylonica</i> , <i>Sophora japonica</i> , <i>Sterculia platanifolia</i>	21.845 (6,9%)	5.611 (4,6%)
T14 Palme e sp. similari	<i>Butia capitata</i> , <i>Chamaerops excelsa</i> , <i>Ch. humilis</i> , <i>Cocos nucifera</i> , <i>Cordyline australis</i> , <i>Eritrea armata</i> , <i>Phoenix canariensis</i> , <i>Ph. dactylifera</i> , <i>Ph. Jubae</i> , <i>Ph. roebelenii</i> , <i>Trachycarpus excelsa</i> , <i>Washingtonia filifera</i> , <i>W. robusta</i> , <i>Yucca elephantipes</i> , <i>Y. gloriosa</i>	4.254 (1,3%)	435 (0,4%)
T15 Altre specie di portamento minore	<i>Albizia julibrissin</i> , <i>Arbutus unedo</i> , <i>Bauhinia purpurea</i> , <i>Ceratonia siliqua</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Citrus aurantium</i> , <i>C. limon</i> , <i>C. nobilis</i> , <i>C. sinensis</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Crataegus lavalleyi "carrierei"</i> , <i>C. monogyna</i> , <i>C. oxyacantha</i> , <i>Eriobotrya japonica</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Hibiscus syriacus</i> , <i>Juniperus chinensis</i> , <i>Lagerstroemia indica</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Liriodendron tulipifera</i> , <i>Mespilus germanica</i> , <i>Nerium oleander</i> , <i>Olea europaea</i> , <i>Osmanthus fragrans</i> , <i>Photinia x fraseri "Red Robin"</i> , <i>Pittosporum tobira</i> , <i>Punica granatum</i> , <i>Pyracantha coccinea</i> , <i>Taxus baccata</i> , <i>Viburnum tinus</i>	37.594 (12%)	22.672 (18,8%)
Totale		314.233	120.909 (100%)

A livello generale, la componente prevalente tra gli alberi è quella dei pini (16%, oltre 50.000 piante), seguita dalle querce e dalle specie a portamento minore (oltre il 12% e 35.000 piante ciascuna), mentre un ruolo rilevante è anche da assegnare alla robinia (quasi 10%). Questi dati non si riflettono con le stesse proporzioni nelle alberature stradali: in questo caso, infatti, la specie prevalente è il platano (12,3%, quasi 15.000 piante), seguito dal pino (11,7%) e dal tiglio (7,6%), se si escludono le specie a portamento minore, quali quelle afferenti ai gruppi caratterizzati da ciliegi (8,3%), ligustro (9,6%) e le rimanenti con questa caratteristica, talvolta dal portamento arbustivo (18,8%, nel loro insieme). Nelle alberature stradali assumono un ruolo minore rispetto alle frequenze nelle alberature cittadine considerate nel loro insieme i tipi riferibili alla quercia (7,1 vs 12,4%, nel caso di Roma riferibile prevalentemente al leccio), robinia, olmo e cipresso, mentre nel tipo riferibile all'acero il ruolo è maggiore (6,4 vs 4,2%). Un ruolo piuttosto marginale in termini numerici, infine, è svolto da specie afferenti ai tipi riferibili ad altre conifere (0,3%), ad altre latifoglie sempreverdi (1,9%) e alle palme (0,4%).

Alcune delle specie del patrimonio arboreo di Roma hanno evidenziato significative criticità da un punto di vista fitosanitario, (AA.VV. 2019). Tra le principali avversità rilevate sulle alberature vi sono per platano il cancro colorato (*Ceratocystis fimbriata*) e la tingide (*Corythucha ciliata*), per le palme il punteruolo rosso (*Rhychophorus ferrugineus*) e il castanide della palma (*Paysandisia archon*), per i pini la processionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), il blastofago (*Tomicus destruens* e *T. piniperda*), il marciume radicale (*Heterobasidion irregulare*), la cimice americana (*Leptoglossus occidentalis*) e sul pino domestico la cocciniglia tartaruga (*Toumeyella parvicornis*), per gli olmi la galerucella (*Galerucella luteola*), sul leccio la cocciniglia (*Nidularia pulvinata*), il vermiglio della quercia (*Kermes vermilio*) e lo scolitide *Xylosandrus compactus*.

Per il contenimento delle infestazioni vengono effettuati interventi differenziati a seconda della specie e del parassita, riconducibili a trattamenti per aspersione o di endoterapia a base di composti chimici o la sostituzione con specie o varietà resistenti (nel caso del platano, ad esempio, con il clone *Vallis Clausa* resistente al cancro colorato). Diverse ricerche specifiche su alcuni di questi parassiti sono realizzate dal CREA Centro di ricerca Difesa e Certificazione, in particolare sulla resistenza del platano all'agente del cancro colorato e sul controllo biologico di *Toumeyella parvicornis*. D'altra parte, alcuni di questi parassiti possono colpire le piante come conseguenza di indebolimento derivato primariamente da altre cause biotiche o abiotiche (Rovesi e Tiberi 2000) o da interventi antropici (ad es., potature errate, ferite causate da lavorazioni, inquinanti, ecc.).

Vari studi evidenziano il possibile impatto del cambiamento climatico sulla crescita e sulla vitalità delle foreste urbane. Nelle città italiane la temperatura è più alta rispetto alle aree esterne (ISTAT 2022), con un differenziale termico di 1-3°C in quelle di grandi dimensioni. Inoltre, nella serie storica dei dati di precipitazione e temperatura 2011-2020, Roma evidenzia una temperatura media con anomalie sempre positive di +2°C, mentre le precipitazioni hanno registrato anomalie negative in 6 anni su 10, rispetto alla media dei valori 1971-2000; prevalgono anche gli anni in cui l'indice di giorni consecutivi senza pioggia segna anomalie positive, per Roma pari a sette nel periodo 2011-2020.

Il cambiamento climatico comporta anche un aumento della frequenza di eventi estremi, come ondate di calore, periodi prolungati di siccità e allagamenti per precipitazioni intense, che possono incidere sul deperimento degli alberi e sull'aumento della mortalità. Si può quindi assumere che il cambiamento climatico condizionerà in futuro in maniera determinante la composizione specifica del verde urbano.

Partendo dal presupposto che non esiste una specie adatta per tutte le situazioni (derivate non solo dal cambiamento climatico e dalla imprevedibilità degli eventi, ma anche dalla varietà di situazioni ambientali, microclimatiche e di suolo che si riscontrano in città), la scelta si deve concentrare da un lato sulle specie arboree più adatte alle condizioni ed alle limitazioni presenti nei siti di impiego, dall'altro sul mantenimento/rafforzamento di un'adeguata varietà di specie. La diversità è infatti la chiave del successo dei programmi di piantagione arborea in città, dove l'estensione di monoculture può favorire il proliferare di patogeni e disturbi di natura abiotica.

Una strategia perseguibile è di limitare una specie tra il 5-10% della popolazione arborea complessiva, in maniera da mantenere la popolazione per gran parte integra nel caso, ad esempio, della proliferazione di un patogeno. Sotto questo profilo, la città di Roma presenta, nel suo insieme, una situazione abbastanza equilibrata, se si esclude il caso di tre specie: il pino, principalmente pino domestico, che per motivi storici ed ambientali è stato largamente impiegato come specie di arredo urbano e per le foreste peri-urbane (oltre 16%); la quercia, in questo caso principalmente il leccio, che è parte della vegetazione autoctona o originaria, censito per oltre il 12% tra le alberature (ma verosimilmente ancora più frequente non essendo nel computo le piante delle aree seminaturali dei parchi); la robinia, la cui presenza sfiora il 10%. Se si osserva, invece, la distribuzione delle specie nell'ambito delle alberature stradali, si riscontra un sostanziale equilibrio, con una leggera prevalenza di piante arboree tra i tipi a pino (11,7%) e a platano (12,3%), mentre il tipo delle specie a portamento minore (quasi 19%) raccoglie specie molto diverse (ibisco, oleandro e albero di Giuda, nessuna delle quali raggiunge la frequenza del 10%).

5.3.2. Struttura e stato delle alberature stradali

La struttura delle alberature stradali è stata analizzata attraverso la ripartizione degli alberi di ogni tipo dendrologico nei singoli Municipi di Roma Capitale e la ripartizione delle frequenze nei diversi tipi (Tab. 5.2). Da un punto di vista teorico per avere una struttura in equilibrio si dovrebbe mantenere un equilibrio nella ripartizione tra le varie forze: ciò significa che nel progredire dello sviluppo delle piante arboree, ovvero nel passaggio dalla fase giovanile a quella adulta e infine a quella di maturità fino alla senescenza – processo naturale e spontaneo, ma del quale non sempre vi è adeguata consapevolezza da parte della cittadinanza –, gli alberi che hanno raggiunto e superato la fase di maturità (prima forza) vengono gradualmente sostituiti con individui più giovani (seconda forza) e il popolamento si mantiene in equilibrio con un'omogenea distribuzione nelle tre classi di forza.

Ovviamente non tutti gli alberi nella classe di prima forza sono da sostituire con urgenza, ma vanno monitorati in termini di salute e stabilità e sostituiti gradualmente, ove necessario. Va considerato che non sempre le dimensioni della pianta trovano una relazione diretta nella fase di sviluppo (ontogenetica) della stessa, ma è la gestione scorretta che comporta un raggiungimento delle fasi mature e senescenti che possono condizionare la necessità di sostituire l'albero. Nell'ambiente urbano i continui stress possono ridurre il naturale ciclo di vita degli individui arborei, ovvero la durata di vita media che ci si aspetta da una pianta che cresce in un ambiente naturale o semi-naturale. Di conseguenza, accanto alle buone pratiche di gestione delle alberature (es. potature corrette, applicazione di quanto previsto nel Regolamento del Verde), il modo principale per preservare il patrimonio arboreo è programmare un ricambio graduale e continuo di sostituzione e rinnovo, basato su criteri di priorità.

A livello generale, la Tab. 5.2 evidenzia che la struttura delle alberature stradali romane presenta un forte squilibrio tra le classi di forza I (in termini numerici, quasi il 50% delle piante) e forza II (quasi il 35%), rispetto alla classe più giovane (classe di forza III, circa il 16%). Se si considera che il futuro del patrimonio arboreo stradale cittadino si basa su quest'ultima classe, appare evidente la condizione non equilibrata della struttura nel suo insieme.

Tabella 5.2 – Ripartizione (%) del numero di alberi dei diversi tipi dendrologici in funzione della classe di forza.

Tipo dendrologico	IF	IIF	IIIF	Numero alberi
T01	39,0	45,0	16,2	7.703
T02	47,7	33,0	19,3	2.080
T03	38,9	40,5	20,1	11.661
T04	75,8	22,0	2,2	14.199
T05	71,1	24,9	4,0	14.850
T06	33,4	39,8	26,8	10.060
T07	37,9	37,1	25,0	8.623
T08	51,7	39,3	9,0	7.834
T09	45,6	43,3	11,1	9.206
T10	73,9	20,1	6,0	3.299
T11	61,3	34,9	2,9	390
T12	49,3	22,8	23,9	2.286
T13	32,5	34,8	32,9	5.611
T14	25,3	54,5	20,3	435
T15	40,4	37,7	22,3	22.672
TOTALE	49,3	34,8	15,9	120.909

Un primo gruppo di tipi dendrologici, nei quali rientrano T04, T05, T10 e T11, ovvero i tipi relativi a pino, platano, olmo e altre conifere, presenta una struttura di “non-equilibrio”, con una significativa prevalenza della prima classe di forza (con valori tra 62 e 75%). Ovviamente si tratta di specie di particolare significato storico e culturale per la città di Roma, considerato il ruolo svolto da pino, platano e olmo nei più rappresentativi viali cittadini, così come da conifere di elevate dimensioni (ad esempio, il cedro). È quindi da un lato comprensibile l'intento di conservare il più possibile piante di elevata età e dimensione. Tuttavia, deve essere chiaramente ribadito che la situazione non può protrarsi all'infinito poiché molte di queste piante hanno raggiunto i limiti del proprio ciclo vitale (ad esempio, superando il secolo di vita in condizioni urbane, che abbiamo visto condizionare in negativo la durata del ciclo vitale di una pianta). La possibilità di protrarre questa struttura nel tempo è condizionata al mantenimento delle piante in buone condizioni di vigore (messo in forse, come si è visto, dai patogeni presenti, soprattutto per pino e platano, v. § 5.3.1) e di stabilità.

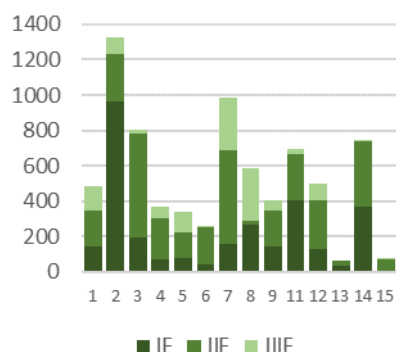
Per questo gruppo appare imprescindibile un monitoraggio accurato e continuo dello stato fitosanitario e di stabilità delle singole piante. D'altra parte, il rinnovo di queste alberature, sia pure secondo un piano graduale, va messo in conto a partire dalle situazioni più compromesse o pericolose, tenendo presente che spesso risulta difficile sostituire la singola pianta (per la concorrenza di spazio e luce spesso svolta da quelle lasciate a dimora di grandi dimensioni) e piuttosto è necessario programmare la sostituzione contemporanea di ampie porzioni del filare per garantire il corretto sviluppo e portamento delle giovani piante, decisione da valutare caso per caso. La situazione tra i diversi Municipi (Fig. 5.7) riflette la generale prevalenza delle piante nella classe di prima forza, con una priorità che potrebbe essere data nei Municipi dove gli alberi in queste condizioni sono numericamente più consistenti. In tal senso, appaiono con maggiore evidenza i casi dei Municipi IX (T04 – pino), I (T05 – platano), I-II-XII (T10 – olmo), II e IV (T11 – altre conifere).

La struttura nei tipi dendrologici T01, T02, T03, T08, T09, T12 e T15 mostra una prevalenza di alberi nella prima e seconda forza e quindi con necessità di raggiungere gradualmente ad un maggiore equilibrio. La gradualità deriva dalla possibilità effettiva di sostituire con piante più giovani quelle della prima forza. Si tratta dei tipi dendrologici di acero, cipresso, ligustro, ma anche di robinia, tiglio, e quindi di altre latifoglie sempreverdi e altre specie di portamento minore. Tra questi tipi indagini specifiche volte a valutare la stabilità degli alberi assumono verosimilmente una priorità per le specie di taglia maggiore (ad esempio, tiglio) o più sensibili alla rottura di branche in piante mature (ad esempio, robinia) o ubicate in aree ad alta frequentazione o traffico (ad esempio, alcune specie tra le latifoglie sempreverdi). Viceversa, specie dal portamento più contenuto (ad esempio, acero campestre, ligustro, altre specie di portamento minore) possono essere considerate con una programmazione più lunga. La situazione è notevolmente diversificata a seconda del territorio considerato, ma a livello generale i Municipi II e IX sono quelli maggiormente caratterizzati da una situazione di “non-equilibrio” strutturale rispetto a questi tipi dendrologici.

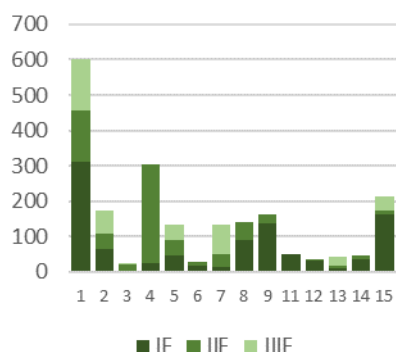
La struttura si presenta di maggiore equilibrio nei tipi T06, T07, T13 e T14, con una distribuzione analoga tra le tre classi di forza o comunque una decisa prevalenza delle classi di forza seconda e terza, considerate nel loro insieme. Si tratta in questo caso dei tipi dendrologici relativi a ciliegio (*Prunus*), quercia (*Quercus*), altre latifoglie spoglianti e palme. Queste ultime vedono una popolazione più giovane dovuta anche alla decimazione imputabile ai diversi parassiti che hanno infestato la città negli ultimi anni ed alla conseguente sostituzione (parziale) delle piante morte; analizzando la struttura nei diversi Municipi si osserva una certa disomogeneità, con la necessità di monitorare la situazione nei Municipi I e IX. La struttura appare più equilibrata, invece, anche a livello di Municipio, per i tipi relativi al ciliegio e alla quercia, che nella situazione specifica significa principalmente il leccio.

La suddivisione in forze è una componente della struttura del patrimonio arboreo, ma va integrata con le informazioni sull'altezza della chioma e il suo sviluppo in termini di profondità ed espansione, anche in relazione alla collocazione urbanistica di ciascun albero. Pertanto, le indicazioni qui riportate sono da considerare di massima. Analisi più dettagliate rispetto allo stato attuale ed alle variabili non ancora considerate sono indispensabili per il rilievo degli squilibri presenti all'interno del popolamento e lo sviluppo delle conseguenti politiche gestionali relative al rinnovo ed alla gestione conservativa del patrimonio arboreo.

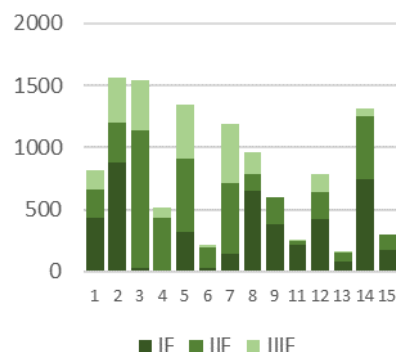
T01



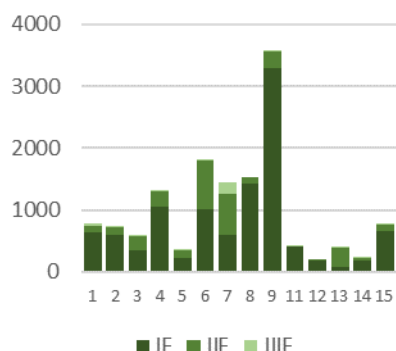
T02



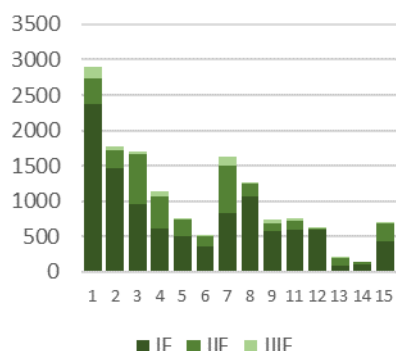
T03



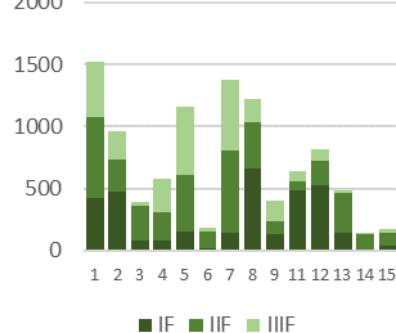
T04



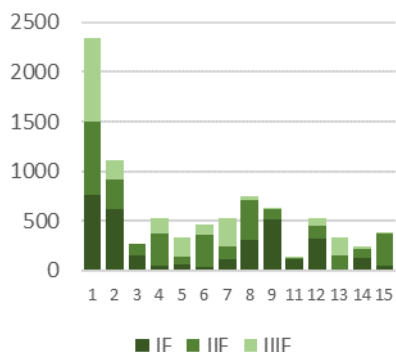
T05



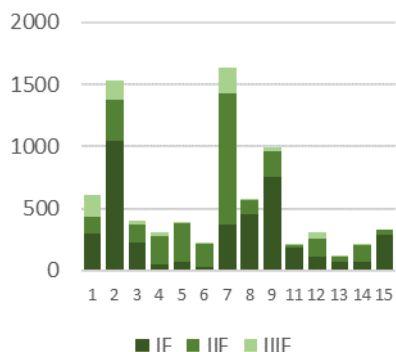
T06



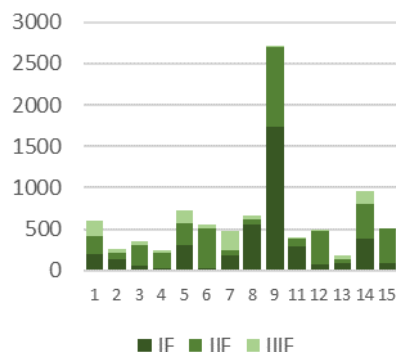
T07



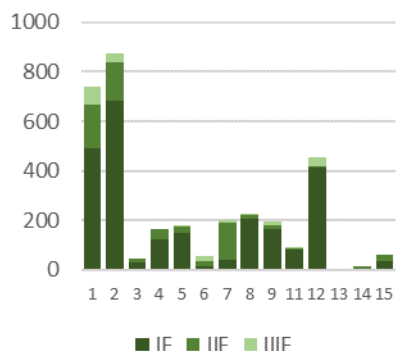
T08



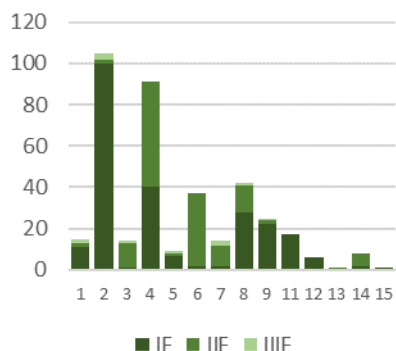
T09



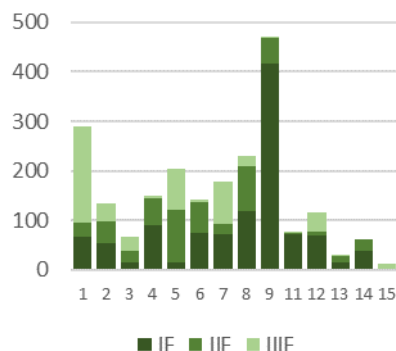
T10



T11



T12



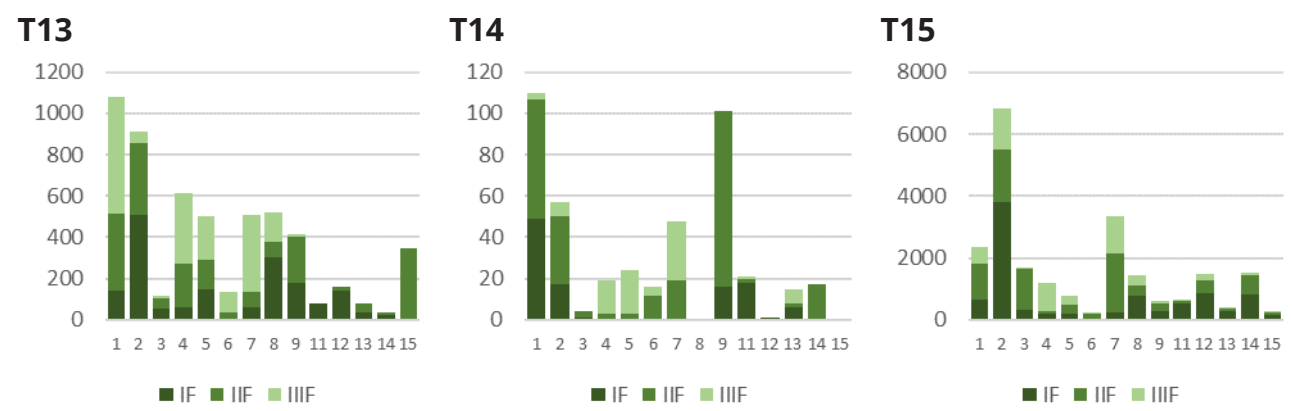


Figura 5.7. Ripartizione del numero di alberi per tipi dendrologici in termini di forze nei diversi Municipi (dati per il Municipio X non presenti nel dataset analizzato).

A titolo esemplificativo, può essere utile evidenziare la situazione di alcuni assi viari in cui è presente buona parte delle specie più rappresentative del patrimonio arboreo di Roma (Tab. 5.3): sono infatti caratteristici sulle vie consolari, di grande comunicazione o di rappresentanza legate a particolari periodi storici della città, il pino domestico (Via Nomentana, Via Appia, Viale Appio, Via Prenestina, Via Cristoforo Colombo) e il platano (Circonvallazione Gianicolense, Viale di Tor di Quinto). Sulle strade di maggiore dimensione a collegamento di assi viari primari sono maggiormente presenti il tiglio (Viale Europa, Viale del Colli Portuensi, Viale Palmiro Togliatti, Viale Medaglie d'Oro), il leccio (Viale Mazzini), l'olmo (Viale dei Quattro Venti) e la magnolia (Viale della Civiltà del Lavoro). Negli assi stradali di dimensioni inferiori, già integrati nel tessuto residenziale, si ritrovano specie arboree di portamento intermedio come robinia (Via della Giustiniana), ligustro (Viale Gino Cervi, Via Mattia Battistini) e acero (Viale Marconi, Via di Torrevecchia), mentre, generalmente più comuni nella viabilità più prettamente residenziale, si trovano specie di portamento minore come ibisco (Viale Cesare Pavese) e oleandro (Via Nimorense).

Tabella 5.3 – Dati esemplificativi della ripartizione del numero di alberi per tipi dendrologici nelle diverse forze in alcune vie.

N.	Denominazione	Municipio	Specie principale	TIPO	IF	IIF	IIIF	Totale
1	Viale Europa	IX	Tilia americana	T09	385	23	5	413
2	Via Nomentana	IV	Pinus pinea	T04	380	0	0	380
3	Viale di Tor di Quinto	XV	Platanus hybrida	T05	205	168	5	378
4	Viale Giuseppe Mazzini	I	Quercus ilex	T07	90	11	250	351
5	Via Mattia Battistini	XIV	Ligustrum japonicum	T03	154	181	0	335
6	Via Appia Nuova	VII	Pinus pinea	T04	322	0	0	322
7	Via Nomentana	II	Platanus hybrida	T05	219	65	8	292
8	Viale dei Colli Portuensi	XII	Tilia americana	T09	0	280	0	280

9	Viale della Civiltà del Lavoro	IX	<i>Magnolia grandiflora</i>	T12	266	0	0	266
10	Viale Gino Cervi	III	<i>Ligustrum japonicum</i>	T03	0	257	0	257
11	Viale Palmiro Togliatti	V	<i>Tilia americana</i>	T09	0	233	24	257
12	Viale Appio Claudio	VII	<i>Pinus pinea</i>	T04	88	164	0	252
13	Circonvallazione Gianicolense	XII	<i>Platanus hybrida</i>	T05	250	0	0	250
14	Viale dei Quattro Venti	XII	<i>Ulmus pumila</i>	T10	212	0	34	246
15	Viale delle Medaglie d'Oro	XIV	<i>Tilia americana</i>	T09	49	48	140	237
16	Via Nomentana	III	<i>Pinus pinea</i>	T04	223	0	0	223
17	Viale Guglielmo Marconi	VIII	<i>Acer campestre</i>	T01	176	16	30	222
18	Via Cristoforo Colombo	VIII	<i>Pinus pinea</i>	T04	172	45	0	217
19	Via della Giustiniana	XV	<i>Robinia pseudoacacia</i>	T08	214	0	0	214
20	Via Prenestina	V	<i>Pinus pinea</i>	T04	207	4	0	211
21	Via di Torvecchia	XIV	<i>Acer negundo</i>	T01	130	76	0	206
22	Via di Santa Cornelia	XV	<i>Pinus pinea</i>	T04	162	34	0	196
23	Viale Cesare Pavese	IX	<i>Hibiscus syriacus</i>	T15	24	116	52	192
24	Via Nimorense	II	<i>Nerium oleander</i>	T15	172	6	14	192

La ripartizione del numero di alberi in forze fornisce informazioni molto utili in termini gestionali, poiché legate alla struttura e quindi alle dimensioni delle piante. In mancanza di altre informazioni, la ripartizione può essere utile a comprendere la necessità del complesso arboreo ad essere rinnovato: come si evince dalla tabella, in diversi casi le piante sono rappresentate quasi esclusivamente della classe di prima forza (ovvero quella di dimensioni maggiori), tali da evidenziare la necessità di affrontarne il rinnovo.

Analisi di dettaglio (campione di strade)

L'analisi effettuata nel dettaglio su un campione di 205 vie, volta al rilievo dello stato delle alberature stradali nella primavera del 2023 per quanto riguarda le formelle e la vitalità dei singoli alberi, ha interessato un insieme distribuito nelle diverse parti del territorio comunale, secondo i criteri esposti nel § 5.2. Il campione è rappresentativo dei diversi tipi dendrologici, con una prevalenza di strade in cui il tipo dominante sono: pino (14% dei casi), platano, leccio o altre specie minori (rispettivamente, circa 15%, 10% e 16%).

Sul totale di 12.961 alberi esaminati (Tab. 5.4), è stata evidenziata la necessità di piantare nuovi alberi nel 15.3% dei casi (quasi 2000 alberi mancanti nel filare), ai quali si possono aggiungere quasi 500 alberi classificati come deperienti (3,7% del totale), la cui sostituzione è necessaria

in tempi brevi (Fig. 5.8, 5.9, 5.10). Circa 81% degli alberi che costituiscono le alberature stradali censite è stata valutata in buone condizioni di vigore della chioma. A livello generale, il numero di alberi da sostituire per il ripristino della continuità del filare ritenuta opportuna per esprimere al meglio le funzioni di un'alberata nella sua interezza non è così elevato da giustificare nella maggioranza dei casi il rinnovo dell'intera alberata, pratica talvolta consigliata per mantenere una gestione unitaria della formazione arborea (MATTM 2017). La scelta del rinnovo completo di un'alberata, soprattutto se storicamente attestata (sopra 50 anni d'età), non è facilmente generalizzabile senza la redazione di un progetto specifico che coinvolga varie professionalità, condividendone le risultanze con la cittadinanza (AA.VV. 2019).

Viceversa, sul patrimonio esistente è importante garantire l'efficienza delle condizioni di crescita dell'albero, in particolare nella porzione radicale (o sito di radicazione, AA.VV. 2019), per motivazioni anche legate al cambiamento climatico. Sul campione di vie è stata valutata la condizione delle formelle, ovvero lo spazio alla base di ciascun albero, nel quale la superficie dura (*hard landscape*) del piano di viabilità (stradale o pedonale) è interrotta per accogliere la base del fusto della pianta (Fig. 5.11, 5.12, 5.13). Solo il 31% delle formelle esaminate ha evidenziato uno stato soddisfacente, mentre nel 45% dei casi è stata valutata la necessità di un ripristino e nel 24% della realizzazione ex novo della formella, in quanto del tutto mancante, non riconoscibile o comunque inadeguata per la funzionalità della porzione riconducibile al sito di radicazione.

Tabella 5.4 – Risultato dell'analisi dello stato delle alberature sul campione di 205 vie.

MUNICIPIO	Alberi n.	Stato formella			Stato chioma/pianta			
		buono stato	ripristino	realizzo ex novo	buono stato	deperiente	ceppaia morta	assente
1	1647	567	566	514	1375	17	129	126
2	2129	744	681	704	1803	51	117	158
3	1068	253	772	43	959	29	39	41
4	249	210	31	8	205	6	32	6
5	610	119	319	172	447	39	36	88
6	388	190	127	71	284	31	16	57
7	1121	304	493	324	931	28	81	81
8	678	82	469	127	549	7	58	64
9	1831	370	1234	227	1471	105	143	112
10	664	122	406	136	319	72	136	136
11	162	3	139	20	155	0	4	3
12	734	350	276	108	547	5	55	127
13	59	3	25	31	45	4	9	1
14	1244	518	315	411	1094	50	52	48
15	377	190	37	150	308	39	25	5
Totale	12961	4025	5890	3046	10492	483	932	1053
%	100	31.1	45.4	23.5	81.0	3.7	7.2	8.1



Figura 5.8. Esempi di formelle vuote che necessitano la messa a dimora di nuovi alberi per il ripristino della continuità del filare (a - Via Crescenzo; b - Viale Manlio Gelsomini; c - Viale Giotto; d - Via Francesco Domenico Guerrazzi).



Figura 5.9 - Esempi alberi abbattuti e non ancora sostituiti, di cui è ancora visibile la ceppaia morta che sarà necessario rimuovere nel momento della nuova messa a dimora (a - Via Giuseppe Ferrari, *Prunus* sp.; b - Via del Gazometro, *Hibiscus syriacus*; c - Viale Guido Baccelli, *Cupressus sempervirens*; d - Via Satrico, *Platanus hybrida*).



Figura 5.10 - Sostituzioni recenti. Via Nicola Zabaglia, *Cercis siliquastrum* (a); Via San Calepodio, *Ligustrum lucidum* (b); Via Mameli, *Sophora japonica* (c); Via Satrico, *Platanus hybrida* (d).



Figura 5.11 – Esempi di formelle in soddisfacente stato di manutenzione (a – griglia metallica per *Prunus*; b – formella con sampietrini e struttura protettiva metallica sui lati per *Juglans*; c – cordoli e pavimentazione di analogo materiale per *Acer*; d – cordoli in travertino per *Ulmus*).



Figura 5.12 – Esempi di formelle da ripristinare (a - Via Crescenzo, *Acer negundo*; b - Via Giuseppe Ferrari, *Prunus*; c - Via Damiata, *Platanus hybrida*; d - Via Marcantonio Colonna, *Ligustrum*).



Figura 5.13 – Esempi di formelle assenti da realizzare ex novo (a - Viale del Campo Boario, *Ulmus*; b - Via Lepanto, *Quercus ilex*; c - Viale Manlio Gelsomini, *Platanus hybrida*; d - Viale Guido Baccelli, *Cupressus sempervirens*).

Un aspetto non trascurabile emerso dall'analisi è la significativa incidenza di situazioni inadeguate dal punto di vista del decoro e della manutenzione. È evidente che alcuni aspetti di questa problematica non possono essere risolti senza un' incisiva campagna volta a sensibilizzare la collaborazione della cittadinanza (associazioni, condomini, cittadini singoli, scuole, etc.). Tuttavia, anche la formella in cattive condizioni (ad esempio, priva di manutenzione strutturale o nel substrato, non adeguata ad accogliere il fusto che si è sviluppato nel tempo, non regolarmente pulita, etc.) si presta a diventare luogo di crescente degrado e abbandono (Fig. 5.14).



Figura 5.14 – Esempi dove accanto alle cattive condizioni della formella si aggiunge incuria e abbandono di materiale vario (a - Via Gela, *Acer negundo*; b - Via di Santa Croce in Gerusalemme, *Morus alba* "fruitless"; c - Circonvallazione Appia, *Tilia cordata*; d - Via Satrico, *Platanus hybrida*).

La scelta della tipologia della formella (ad esempio, inclusione o meno di cordoli o ringhiere protettive basse) ha un impatto sulla scelta del materiale per circondare l'albero nella superficie aperta. Rispetto alla presenza dei cordoli/cornici, a Roma frequentemente realizzati in travertino, metallo o sampietrini, si evidenzia la relazione con le necessità di manutenzione come conseguenza della crescita della pianta. Rispetto ai vantaggi iniziali derivati da strutture rigide, nel tempo si creano situazioni inadeguate che necessitano di elevati costi di manutenzione o, nelle peggiori situazioni, causano evidenti danni alle piante (Fig. 5.15). Per questi motivi, le soluzioni vanno considerate in relazione alle specie, oltre ad altre variabili (ad esempio, costi, disponibilità di manodopera specializzata). Costose soluzioni a base di grate (come copertura della superficie) e gabbie sono spesso poco efficaci nel lungo periodo, mentre ulteriori aspetti della problematica sono discussi nel capitolo 8.



Figura 5.15 – Formelle con cordoli in ferro, grate e gabbie per *Quercus ilex* a Via Eustachio Sebastiani (Monteverde): albero con dimensioni compatibili alla formella (a); progressivo indebolimento strutturale della cornice in ferro (b) e successivo scalzamento (c) col progredire della crescita radiale degli alberi; pianta da sostituire per effetto di una protezione risultata nel tempo inadeguata alla crescita della pianta (d).

5.4. Resilienza delle alberature urbane e cambiamento climatico

La scelta delle specie arboree per l'uso in ambito urbano è spesso guidata dalla loro risposta vegetativa alle condizioni climatiche, passate e presenti. Le analisi condotte da Esperon-Rodriguez et al. (2022) evidenziano come i cambiamenti climatici possano avere un notevole impatto sul verde urbano. Pertanto, la pianificazione del verde urbano non può prescindere dal confronto tra scenari climatici e la nicchia ecologica di ciascuna specie arborea, per assicurare la riuscita degli interventi proposti, nel medio e nel lungo periodo.

L'analisi della resilienza delle specie arboree ai cambiamenti climatici può essere basata sui parametri ecologici individuati da Esperon-Rodriguez et al. (2022) per oltre 100 delle specie arboree che partecipano al verde urbano di Roma e sugli scenari climatici del dataset Worldclim (Fick e Hijmans 2017).

Il dataset Worldclim propone simulazioni per quattro scenari climatici, corrispondenti ad altrettanti scenari di sviluppo socioeconomico (SPP) e differenti livelli di emissione di gas serra. Gli scenari SPP mostrano una simulazione climatica rispetto a emissioni di gas serra che vanno da "basse" SSP1-2.6 e "intermedie" SSP2-4.5, fino ad "alte" SSP3-7.0 e "molto alte" SSP5-8.5. Per ogni scenario e per i periodi temporali 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080, sono disponibili i risultati di almeno otto modelli climatici indipendenti. I risultati dei modelli climatici sono stati aggregati in base al valore mediano calcolato per ogni pixel (Fig. 5.16). I risultati, mostrati in tabella 5.5, sono stati ulteriormente aggregati in base al valore mediano dei pixel compresi all'interno dei limiti del Comune di Roma.

L'analisi condotta è basata sulle cinque variabili bioclimatiche adottate da Esperon-Rodriguez et al. (2022) per valutare la nicchia ecologica delle specie: temperatura media annuale (MAT), massima temperatura del mese più caldo (MTWM), minima temperatura del mese più freddo (MTCM), precipitazioni annuali (AP), precipitazioni del quadrimestre più arido (PDQ). In base all'areale delle specie arboree e della distribuzione dei valori delle variabili bioclimatiche, i valori soglia per ciascuna specie sono stati definiti da Esperon-Rodriguez et al. (2022) come 95° percentile per le variabili MAT, MTWM e 5° percentile per le altre variabili.

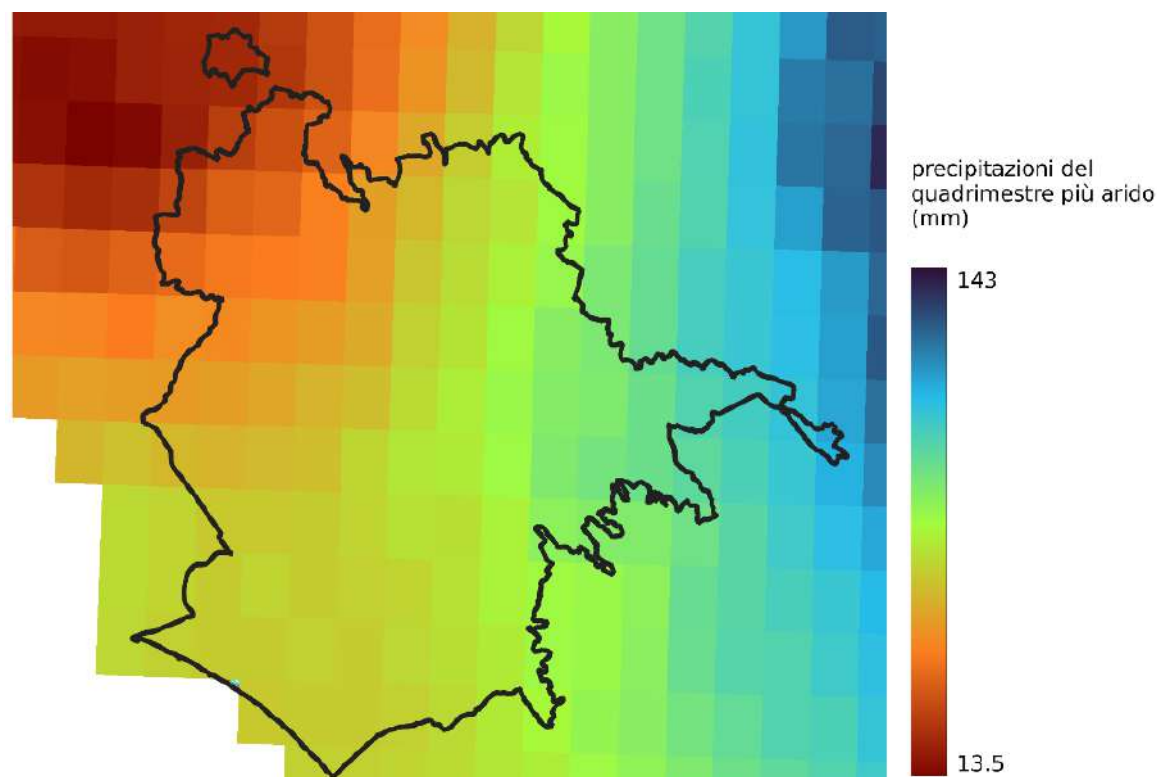


Figura 5.16. Scenario climatico SPP1-2.6 (basse missioni di gas serra) – periodo 2040-2061. Precipitazioni del quadrimestre più caldo.

In Tab. 5.5 sono riportati i valori soglia (limite di tolleranza) delle variabili climatiche delle specie arboree presenti sia nel dataset di Esperon-Rodriguez et al. (2022) che nel database del verde urbano del Comune di Roma.

Esperon-Rodriguez et. al. (2022) considerano una specie ad alto rischio quando il limite di tolleranza per un parametro bioclimatico viene superato, a prescindere dall'entità della differenza. Il limite di tolleranza per almeno un parametro bioclimatico è oltrepassato dall'88% delle specie nello scenario climatico SPP1-2.6, periodo 2041-2060. L'analisi è stata ripetuta nel periodo 2021-2040, ovvero lo scenario climatico contemporaneo. Da questa analisi risulta che l'81% delle specie presenti nelle alberature stradali di Roma ha già oltrepassato i limiti di tolleranza per almeno un parametro bioclimatico: un numero elevato di specie si trova, quindi, già al di fuori dei limiti di tolleranza. Il fatto che queste specie non mostrino ancora segnali di deperimento generalizzato non è garanzia che gli alberi siano in condizioni ottimali di salute: specie che hanno oltrepassato i limiti di tolleranza possono sopravvivere al di fuori delle condizioni ecologiche ottimali mediante vari meccanismi di compensazione, ma potrebbero non avere la capacità di rimanere in salute nelle condizioni climatiche future.

Tra quelle già presenti a Roma, le specie che in base all'analisi condotta sono resistenti ai cambiamenti climatici e preferibilmente da utilizzare nei futuri impianti, sono riportate in Tab. 5.5 (colonna (u), simbolo •). In particolare, si tratta di: *Acer negundo*, *Cupressus arizonica*, *Eriobotrya japonica*, *Gleditsia triacanthos*, *Ligustrum japonicum*, *Melia azedarach*, *Phoenix dactylifera*, *Platanus orientalis*, *Punica granatum*, *Ulmus americana*, *Ulmus pumila*, *Washingtonia filifera*, *Washingtonia robusta*. Va specificato che il platano ibrido tra *P. occidentalis* e *P. orientalis* (*P. acerifolia*) è il più frequente a Roma e non è incluso nell'elenco di specie dell'analisi. Sono per questo indicati i valori di entrambe le specie.

Come seconda scelta, per la realizzazione di nuovi impianti si suggerisce di adottare specie che rientrano nei limiti di tolleranza per le precipitazioni (Tab. 5.5, colonna (u) simbolo o), comunque associando all'intervento formelle e accorgimenti che migliorino la disponibilità idrica per l'albero e privilegiando le specie autoctone. Le specie di questo gruppo, escluse quelle invasive e come tali da non impiegare, sono: *Arbutus unedo*, *Bauhinia purpurea*, *Calocedrus decurrens*, *Catalpa bungei*, *Cedrus atlantica*, *Cedrus deodara*, *Cedrus libani*, *Celtis australis*, *Ceratonia siliqua*, *Cercis siliquastrum*, *Chamaerops humilis*, *Cupressus macrocarpa*, *Cupressus sempervirens*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus globulus*, *Ficus carica*, *Fraxinus angustifolia*, *Fraxinus ornus*, *Grevillea robusta*, *Hibiscus syriacus*, *Jacaranda mimosifolia*, *Juniperus chinensis*, *Koeleruteria paniculata*, *Lagerstroemia indica*, *Laurus nobilis*, *Malus floribunda*, *Morus alba*, *Olea europaea*, *Phoenix canariensis*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Salix babylonica*, *Schinus molle*, *Sequoia sempervirens*, *Styphnolobium japonicum*, *Viburnum tinus*, *Yucca gloriosa*.

La realizzazione/manutenzione delle formelle, al fine di migliorare il bilancio idrico degli alberi è prioritaria per le specie che oltrepassano i limiti di tolleranza per le precipitazioni (Tab. 5.5, colonna s, NPB precipitazioni > 0).

Il monitoraggio è particolarmente necessario per le specie che oltrepassano sensibilmente i limiti di tolleranza climatica, indicate nella Tabella 5, col. (u) simbolo ≈, ovvero: *Acacia dealbata*, *Acacia decurrens*, *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Carpinus betulus*, *Cedrus libani*, *Cinnamomum camphora*, *Cocos nucifera*, *Cordyline australis*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Cupressus macrocarpa*, *Eucalyptus amygdalina*, *Eucalyptus globulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Ligustrum ovalifolium*, *Liquidambar styraciflua*, *Liriodendron tulipifera*, *Magnolia grandiflora*, *Mespilus germanica*, *Osmanthus fragrans*, *Parrotia persica*, *Picea abies*, *Pinus nigra*, *Prunus avium*, *Prunus cerasifera*, *Quercus nigra*, *Quercus palustris*, *Quercus robur*, *Quercus rubra*, *Sequoia sempervirens*, *Taxus baccata*, *Thuja occidentalis*, *Tilia cordata*, *Tilia tomentosa*.

Tabella 5.5.

Limiti di tolleranza delle variabili climatiche per specie arborea (fonte Esperon-Rodriguez et al. 2022), colonne (a) - (e).

Differenza tra il valore mediano dello scenario climatico SPP1-2.6 (basse emissioni di gas serra) e i limiti di tolleranza indicati da Esperon-Rodriguez et al (2021), per variabile bioclimatica e per specie; sono stati omessi i valori che rientrano all'interno della nicchia ecologica delle specie, per facilitare la lettura dei dati, colonne (f) - (q).

Numero di parametri bioclimatici (NPB) che, con riferimento allo scenario climatico SPP1-2.6 (basse emissioni di gas serra) e per il periodo 2041-2060, oltrepassano i limiti di tolleranza delle specie arboree, colonne (r) - (t).

Specie prioritarie da utilizzare in nuovi impianti perché resistenti ai cambiamenti climatici con riferimento allo scenario SPP1-2.6 per il periodo 2041-2060, colonna (u), simbolo •. Specie da utilizzare in seconda scelta per la realizzazione di nuovi impianti, perché non oltrepassano i limiti di tolleranza per le precipitazioni nello scenario climatico SPP1-2.6, periodo 2041-2060, colonna (u), simbolo O. Specie prioritarie per il monitoraggio delle alberature, colonna (u), simbolo ≈.

L'intero elenco delle specie con le relative elaborazioni è disponibile su richiesta.

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)	(r)	(s)	(t)	(u)
						2041-2060					2061-2080								
SPECIE	MAT (°C)	MTWM (°C)	MTCM (°C)	AP (mm)	PDQ (mm)	MAT (°C)	MTWM (°C)	MTCM (°C)	AP (mm)	PDQ (mm)	MAT (°C)	MTWM (°C)	MTCM (°C)	AP (mm)	PDQ (mm)	NPB Temp. MAT MTWM MTCM	NPB Prec. AP PDQ	NPB totali	
Acacia dealbata	15	27	0	553	102	3	6			-35	3	6			-31	2	1	3	≈
Acacia decurrens	18	27	2	629	96		7			-29		7			-25	1	1	2	≈
Acer campestre	13	27	-3	583	109	4	7			-42	5	7			-38	2	1	3	≈
Acer negundo	19	34	-16	377	32											0	0	0	•
Acer palmatum	18	31	-7	603	72		3			-5		3			-1	1	1	2	
Acer platanoides	11	26	-8	529	84	7	8			-17	7	8			-13	2	1	3	≈
Acer pseudo-platanus	11	24	-5	583	108	7	9			-41	7	9			-37	2	1	3	≈
Aesculus hippocastanum	11	24	-6	548	89	7	10			-22	7	9			-18	2	1	3	≈
Ailanthus altissima	18	31	-6	435	26		2					2				1	0	1	
Albizia julibrissin	21	35	-4	703	70					-3						0	1	1	
Allocasuarina torulosa	20	28	3	811	108		6		-93	-41		6		-94	-37	1	2	3	
Arbutus unedo	17	31	1	400	28		3					3				2	0	2	o
Bauhinia purpurea	27	34	9	712	4			-5					-4			1	0	1	o
Broussonetia papyrifera	24	34	-3	721	41				-3					-4		0	1	1	
Calocedrus deccurrens	15	32	-7	432	5	3	1				3	1				2	0	2	o
Carpinus betulus	13	26	-3	609	115	5	7			-48	5	7			-44	2	1	3	≈
Catalpa bignonioides	16	31	-4	560	102	1	3			-35	2	3			-31	2	1	3	
Catalpa bungei	18	33	-11	475	8											1	0	1	o
Cedrus atlantica	15	28	-3	570	62	3	6				3	6				2	0	2	o
Cedrus deodara	18	29	-1	556	45		5					4				1	0	1	o
Cedrus libani	14	27	-1	564	39	3	7				3	7				2	0	2	o≈
Celtis australis	18	31	0	371	28		2					2				1	0	1	o
Ceratonia siliqua	18	31	3	340	12		2					2				1	0	1	o
Cercis siliquastrum	19	32	-2	428	3		1					1				1	0	1	o
Chamaerops humilis	18	31	4	365	15		2					2				1	0	1	o
Cinnamomum camphora	21	30	8	889	111		3	-3	-171	-44		3	-2	-172	-40	2	2	4	≈
Cocos nucifera	28	32	14	748	11		2	-10	-31			1	-9	-31		2	1	3	≈
Cordyline australis	16	25	2	662	131	2	9			-64	2	9			-60	2	1	3	≈
Corylus avellana	12	26	-6	550	88	5	8			-21	5	8			-17	2	1	3	≈
Crataegus monogyna	14	27	-4	562	86	4	7			-19	4	6			-15	2	1	3	≈

Cupressus arizonica	19	34	-3	298	8										0	0	0	•		
Cupressus macrocarpa	17	27	3	493	5		7			1	7				2	0	2	o≈		
Cupressus sempervirens	19	33	0	342	3		1				1				1	0	1	o		
Eriobotrya japonica	21	35	1	411	5										0	0	0	•		
Eucalyptus amygdalina	13	21	3	569	112	4	13			-45	4	13			-41	2	1	3	≈	
Eucalyptus camaldulensis	20	33	4	245	39		1				1				1	0	1	o		
Eucalyptus globulus	17	26	2	549	15		8				8				2	0	2	o≈		
Fagus sylvatica	11	25	-5	585	105	6	9			-38	6	9			-34	2	1	3	≈	
Ficus carica	18	32	-1	379	5		2				2				1	0	1	o		
Fraxinus angustifolia	17	30	0	440	43	1	3			1	3				2	0	2	o		
Fraxinus excelsior	12	26	-6	543	87	6	8			-20	6	8			-16	2	1	3	≈	
Fraxinus ornus	17	31	-3	428	35	1	3			1	3				2	0	2	o		
Ginkgo biloba	16	30	-6	556	82	2	3			-15	2	3			-11	2	1	3		
Gleditsia triacanthos	20	35	-9	567	54										0	0	0	•		
Grevillea robusta	21	29	5	647	29		5				4				2	0	2	o		
Hibiscus syriacus	19	33	-8	560	55										1	0	1	o		
Jacaranda mimosifolia	19	30	7	685	27		4	-3			4	-2			2	0	2	o		
Juglans regia	13	27	-3	562	92	4	7			-25	5	7			-21	2	1	3	≈	
Juniperus chinensis	22	32	-7	476	45		2				2				1	0	1	o		
Koelreuteria paniculata	20	33	-6	441	27										1	0	1	o		
Lagerstroemia indica	26	33	-4	668	20										1	0	1	o		
Laurus nobilis	18	30	1	481	18		3				3				1	0	1	o		
Ligustrum japonicum	22	36	-2	335	4										0	0	0	•		
Ligustrum lucidum	20	35	2	630	92					-25					-21	0	1	1		
Ligustrum ovalifolium	17	23	0	589	115		11			-48	1	11			-44	2	1	3	≈	
Liquidambar styraciflua	21	33	-5	829	140		1			-112	-73	1			-112	-69	1	2	3	≈
Liriodendron tulipifera	17	31	-7	742	132	1	3			-24	-65	1	3		-25	-61	2	2	4	≈
Magnolia grandiflora	22	32	-3	784	112		1			-66	-45	1			-67	-41	1	2	3	≈
Magnolia kobus	16	30	-4	555	75	2	4			-8	2	4			-4	2	1	3		
Malus floribunda	15	32	-7	563	61	3	2				3	2			2	0	2	o		
Melia azedarach	23	35	2	491	16										0	0	0	•		
Mespilus germanica	13	27	-1	670	134	4	7			-67	4	6			-63	2	1	3	≈	
Morus alba	21	33	-9	441	17										1	0	1	o		
Olea europaea	18	31	3	362	21		3					3			1	0	1	o		
Osmanthus fragrans	23	31	1	1176	53		3			-458		2			-459	1	1	2	≈	
Parrotia persica	13	30	-2	701	118	4	4			-51	4	3			-47	2	1	3	≈	
Paulownia tomentosa	16	31	-5	649	104	2	3			-37	2	3			-33	2	1	3		
Phoenix canariensis	20	31	5	181	0		2					2			1	0	1	o		
Phoenix dactylifera	25	42	-6	81	0										0	0	0	•		
Picea abies	10	24	-13	519	79	7	10			-12	7	10			-8	2	1	3	≈	
Pinus halepensis	18	31	1	332	26		3					3			1	0	1	o		
Pinus nigra	13	27	-4	479	70	4	6			-3	4	6			2	1	3	≈		

<i>Pinus pinaster</i>	17	28	1	483	52	1	5				1	5				2	0	2	o
<i>Pinus pinea</i>	19	31	1	341	7		3					3				1	0	1	o
<i>Platanus occidentalis</i>	20	34	-8	758	112				-33	-41				-41	-41	0	2	2	
<i>Platanus orientalis</i>	18	33	-3	430	2											0	0	0	•
<i>Populus alba</i>	18	30	-5	450	43		3					3				1	0	1	o
<i>Populus nigra</i>	18	30	-4	397	42		3					3				1	0	1	o
<i>Prunus avium</i>	13	26	-6	549	88	5	7			-21	5	7			-17	2	1	3	≈
<i>Prunus cerasifera</i>	15	25	-5	552	89	3	8			-22	3	8			-18	2	1	3	≈
<i>Prunus serrulata</i>	15	29	-9	564	68	2	4			-1	2	4				2	1	3	
<i>Punica granatum</i>	21	35	-3	325	6											0	0	0	•
<i>Pyrus calleryana</i>	19	35	-7	791	84				-73	-17				-74	-13	0	2	2	
<i>Quercus ilex</i>	16	28	-1	547	45	2	5				2	5				2	0	2	o
<i>Quercus nigra</i>	22	34	-1	972	152				-254	-85				-255	-81	0	2	2	≈
<i>Quercus palustris</i>	15	31	-7	657	115	3	2			-48	3	2			-44	2	1	3	≈
<i>Quercus pubescens</i>	14	28	-4	644	75	3	6			-8	3	6			-4	2	1	3	
<i>Quercus robur</i>	13	26	-6	544	86	4	8			-19	5	8			-15	2	1	3	≈
<i>Quercus rubra</i>	12	27	-11	665	119	5	6			-52	6	6			-48	2	1	3	≈
<i>Quercus suber</i>	17	31	2	495	10		2					2				2	0	2	o
<i>Robinia hispida</i>	18	32	-12	679	52		2					2				1	0	1	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	15	29	-4	563	90	2	5			-23	2	5			-19	2	1	3	
<i>Salix babylonica</i>	19	31	-4	429	44		3					3				1	0	1	o
<i>Schinus molle</i>	19	33	5	205	3		1					1				1	0	1	o
<i>Sequoia sempervirens</i>	15	27	3	514	5	2	6				3	6				2	0	2	o≈
<i>Styphnolobium japonicum</i>	18	33	-7	420	14		1					1				1	0	1	o
<i>Taxus baccata</i>	12	25	-6	525	85	6	9			-18	6	9			-14	2	1	3	≈
<i>Thuja occidentalis</i>	10	27	-17	558	76	7	7			-9	7	7			-5	2	1	3	≈
<i>Tilia americana</i>	16	31	-15	728	57	2	3		-10		2	3		-11		2	1	3	
<i>Tilia cordata</i>	11	25	-8	531	84	6	9			-17	7	9			-13	2	1	3	≈
<i>Tilia tomentosa</i>	12	27	-5	522	81	5	7			-14	5	7			-10	2	1	3	≈
<i>Ulmus americana</i>	20	35	-14	706	59											0	0	0	•
<i>Ulmus pumila</i>	18	34	-16	275	26											0	0	0	•
<i>Viburnum tinus</i>	17	31	1	408	33		3				1	3				2	0	2	o
<i>Washingtonia filifera</i>	23	42	3	88	0											0	0	0	•
<i>Washingtonia robusta</i>	24	35	5	251	1											0	0	0	•
<i>Yucca gloriosa</i>	20	31	0	453	39		2					2				1	0	1	o

5.5. Scelta della specie

La scelta della specie da impiegare nei diversi tipi di intervento (sostituzione nell'ambito di un filare alberato o creazione di una nuova alberatura stradale) deve tener conto di indicazioni di carattere sia generale che particolare (AA.VV. 2019, Regione Lazio 2022).

Un primo aspetto è l'origine della specie. Nella Strategia Nazionale del Verde Urbano è sottolineata l'importanza di selezionare specie vegetali autoctone coerenti con le caratteristiche edafiche e ecologiche del territorio anche al fine di garantire la piena funzionalità dei benefici ecosistemici prodotti. Nelle città, ed in particolare per la realizzazione delle alberature stradali, sono state impiegate in larga misura specie esotiche. Da un'analisi effettuata dalla Società Botanica Italiana su 15 città italiane (tra cui anche Roma), ben il 50% delle specie utilizzate nei viali alberati sono esotiche, mentre tra le specie autoctone *Celtis australis* e *Quercus ilex* sono

le specie rappresentate in quasi tutte le città, grazie alla loro elevata ampiezza ecologica. Blasi (2019) propone di definire le specie da inserire nelle alberature stradali in funzione della vegetazione cosiddetta “potenziale” (serie di vegetazione) e di pianificare la sostituzione delle alberate tenendo conto delle problematiche fitosanitarie e di stabilità delle specie. Roma si trova in condizioni bioclimatiche intermedie rispetto a quelle mediterranee e temperate, offrendo una potenziale idoneità ecologica per molte specie (Blasi 2010). Nella flora autoctona sono presenti ben 79 specie legnose, fra alberi e arbusti, legate alle serie di vegetazione del territorio romano (Del Vico et al. 2018). Fra queste vi sono otto specie di querce legate ai boschi sempreverdi e caducifogli tipici di quest’area (*Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. robur*, *Q. virgiliana*, *Q. pubescens*, *Q. crenata*, *Q. suber* e *Q. ilex*). Come evidenziato nel § 5.4, la progettazione e la gestione degli impianti in ambiente urbano deve tener conto degli effetti del cambiamento climatico (Sanesi 2018). È necessario selezionare specie che tollerino le condizioni previste nel prossimo futuro con un regime delle precipitazioni alterato, un aumento della frequenza e della gravità dei periodi di siccità estiva e degli eventi meteorologici estremi.

Secondo Ferrini (2018), è importante contestualizzare il tipo di intervento, poiché la strategia più efficace per migliorare la **biodiversità urbana** è la differenziazione rispetto alla semplificazione. Una soluzione gestionale per la sostituzione di filari o piante vetuste e/o pericolose, ma che connotano parte della città, dovrebbe prevedere il rinnovo graduale di questo tipo di alberature, garantendo la continuità visiva del viale alberato nel corso del tempo. Nei casi in cui non vi siano specie native adatte a un particolare contesto e in cui sia accertata la non invasività di una specie, è possibile, talvolta addirittura auspicabile in relazione agli effetti dei cambiamenti climatici, mettere a dimora specie esotiche.

Il Regolamento Capitolino del verde pubblico e privato sottolinea, nella scelta delle specie da impiantare, la necessità di privilegiare le specie locali, così da rafforzare il carattere identitario del luogo, garantire un giusto equilibrio nella competizione tra specie, favorire la biodiversità e assicurare un popolamento arboreo e arbustivo sano (art. 18). Nella difficoltà di riconoscere in città la vegetazione spontanea originaria dei luoghi, il “Bosco Romano” presente all’Orto Botanico di Roma (Tarquini e Attorre 2020) può suggerire la scelta delle specie più idonee. Questa scelta deve tener conto dell’analisi del contesto storico, archeologico, architettonico, paesaggistico, mentre sono oggetto di tutela, anche ai fini del loro ripristino, le specie esistenti, quali olmi (*Ulmus spp.*), platani (*Platanus spp.*), pini (*Pinus pinea* L.), in quanto caratteristici di determinati periodi storici. Il ripristino delle alberate esistenti e di quelle che rivestono importanza per il loro valore paesaggistico, naturalistico e culturale per la città è effettuato in ogni caso con nuovi individui arborei della stessa specie di quelli sostituiti, anche in deroga alle disposizioni del Regolamento (art. 19).

Rispetto alla scelta della specie, si delinea un processo decisionale che inizia dalle alberature già presenti nel contesto in cui si opera, tutelando le specie preesistenti nell’alberatura, soprattutto nel caso di sostituzione degli alberi mancanti. In questo caso, l’intenzione di salvaguardare la specie presente è rafforzata dagli elementi contenuti nella Carta per la Qualità di Roma. Viceversa, nel caso di rinnovo dell’intero filare (ad esempio per vetustà o non idoneità della specie preesistente) o di realizzazione di una nuova alberatura stradale, è opportuno confrontarsi con la necessità di favorire specie locali (autoctone) compatibilmente alle limitazioni poste dalle previsioni sul cambiamento climatico. Ciò è particolarmente importante per i quartieri più nuovi, generalmente più periferici, dove l’area urbanizzata si trova quasi a ridosso delle preesistenze dell’Agro Romano e dove le alberature stradali svolgono un ruolo fondamentale di “margine” tra zona urbana ed agricola e di infrastruttura verde della rete ecologica. In questi casi, la presenza dell’elemento specifico locale e autoctono appare giustificato dal contesto ecologico e paesaggistico e dal contributo alla conservazione dei residui seminaturali ancora presenti.

Nella Tabella 5.6 è riportato il confronto tra le specie indicate dal Regolamento Capitolino del verde, prevalentemente autoctone, e l’elenco delle specie più idonee in relazione al cambiamento climatico (vedi § 5.4), e di quelle più a rischio.

L’impiego più consistente di specie autoctone e in sintonia con la flora locale, come sottolineato dal Regolamento Capitolino e dalla Strategia Nazionale del Verde Urbano, nonché dai più recenti interventi legati alla forestazione urbana, si confronta con la disponibilità di materiale idoneo sotto il profilo vivaistico. In relazione al cambiamento climatico, appare importante fa-

vorire l'impiego di provenienze locali (nel caso di Roma, utilizzando materiale di propagazione forestale raccolto quantomeno nella regione ecologica tirrenica centrale) delle specie autoctone impiegate, ma allo stato attuale il sistema vivaistico non sempre è in grado di assicurare questa necessità, con il rischio che la richiesta di specie autoctone sia soddisfatta solo con l'approvvigionamento di materiale non locale (ad esempio, un acero campestre prodotto da semi raccolti in Francia settentrionale, o un leccio dalla Spagna settentrionale, ovvero provenienze di contesti geografici e climatici del tutto diversi da quelli di Roma).

L'impiego di materiale vegetale deve essere effettuato con attenzione, in quanto utilizzare individui di dubbia provenienza può essere fonte di inquinamento genetico o di introduzione di patogeni ed antagonisti che possono nel tempo minare la biodiversità (Ferrini 2018). In una prospettiva più generale è necessario supportare la costituzione di una filiera vivaistica forestale locale in grado di affrontare questa criticità e in ogni caso prestare attenzione alla provenienza del materiale (MATTM 2017). Nell'immediato, è comunque fondamentale disporre di una tracciabilità completa del materiale impiegato (ad esempio, origine del seme, luogo di coltivazione prima della messa a dimora, etc.), al fine di poter analizzare il successo della messa a dimora negli anni seguenti alla realizzazione e poter orientare meglio gli interventi futuri. Linee guida di riferimento per la scelta del materiale vivaistico destinato alle alberature cittadine e definizione degli standard qualitativi sono fornite dalla Società Italiana di Arboricoltura (AA.VV. 2016).

Tabella 5.6. Specie indicate dal Regolamento Capitolino del verde pubblico e privato e indicazione di quelle più idonee o a rischio rispetto al cambiamento climatico (cfr. § 5.4). Tra le più idonee, sono elencate nel primo gruppo (a) quelle che rientrano nei limiti di tolleranza di temperatura e precipitazione, nel secondo (b) quelle nei limiti di precipitazione (cfr. § 5.4). In grassetto, sono evidenziate le specie autoctone da impiegare preferibilmente.

	Specie indicate dal Regolamento Capitolino del verde pubblico e privato	Specie particolarmente idonee in relazione al cambiamento climatico	Specie più a rischio in relazione al cambiamento climatico
Alberi di medio/alto fusto	<i>Quercus ilex</i> , <i>Quercus suber</i> , <i>Quercus pubescens</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Quercus frainetto</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Pinus pinea</i> , <i>Pinus halepensis</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Populus canescens</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Alnus cordata</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Ginkgo biloba</i> , <i>Cupressus sempervirens</i> , <i>Cedrus atlantica</i> , <i>Cedrus libanii</i> , <i>Cedrus deodara</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Platanus hybrida</i>	(a) <i>Acer negundo</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Melia azedarach</i> , <i>Phoenix dactylifera</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>Ulmus americana</i> , <i>Ulmus pumila</i> , <i>Washingtonia filifera</i> , <i>Washingtonia robusta</i> (b) <i>Calocedrus decurrens</i> , <i>Catalpa bungei</i> , <i>Cedrus atlantica</i> , <i>Cedrus deodara</i> , <i>Cedrus libani</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Cupressus macrocarpa</i> , <i>Cupressus sempervirens</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , <i>Eucalyptus globulus</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Grevillea robusta</i> , <i>Jacaranda mimosifolia</i> , <i>Juniperus chinensis</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Morus alba</i> , <i>Phoenix canariensis</i> , <i>Pinus halepensis</i> , <i>Pinus pinaster</i> , <i>Pinus pinea</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Quercus ilex</i> , <i>Quercus suber</i> , <i>Robinia hispida</i> , <i>Salix babylonica</i> , <i>Schinus molle</i> , <i>Sequoia sempervirens</i> , <i>Styphnolobium japonicum</i>	<i>Acer platanoides</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Cedrus libani</i> , <i>Cinnamomum camphora</i> , <i>Cocos nucifera</i> , <i>Cordyline australis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Cupressus macrocarpa</i> , <i>Eucalyptus amygdalina</i> , <i>Eucalyptus globulus</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Liriodendron tulipifera</i> , <i>Magnolia grandiflora</i> , <i>Osmanthus fragrans</i> , <i>Parrotia persica</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Pinus nigra</i> , <i>Prunus avium</i> , <i>Prunus cerasifera</i> , <i>Quercus nigra</i> , <i>Quercus palustris</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Quercus rubra</i> , <i>Sequoia sempervirens</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Tilia tomentosa</i>

Alberi di medio/basso fusto	<i>Acer campestre</i>, <i>Acer monspessulanum</i>, <i>Fraxinus ornus</i>, <i>Malus sylvestris</i>, <i>Sorbus domestica</i>, <i>Celtis australis</i>, <i>Cercis siliquastrum</i>, <i>Viburnum tinus</i>, <i>Arbutus unedo</i>, <i>Ulmus minor</i>, <i>Ulmus glabra</i>, <i>Corylus avellana</i>, <i>Olea europaea</i>	(a) <i>Cupressus arizonica</i> , <i>Eriobotrya japonica</i> , <i>Ligustrum japonicum</i> , <i>Punica granatum</i> (b) <i>Arbutus unedo</i> , <i>Bauhinia purpurea</i> , <i>Ceratonia siliqua</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Chamaerops humilis</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Hibiscus syriacus</i> , <i>Lagerstroemia indica</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Malus floribunda</i> , <i>Olea europaea</i> , <i>Viburnum tinus</i> , <i>Yucca gloriosa</i>	<i>Acacia dealbata</i> , <i>Acacia decurrens</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Ligustrum ovalifolium</i> , <i>Mespilus germanica</i> , <i>Taxus baccata</i> , <i>Thuja occidentalis</i> ,
Arbusti/Piccoli alberi	<i>Arbutus unedo</i>, <i>Phillyrea latifolia</i>, <i>Pistacia lentiscus</i>, <i>Myrtus communis</i>, <i>Viburnum tinus</i>, <i>Laurus nobilis</i>, <i>Mespilus germanica</i>, <i>Sorbus torminalis</i>, <i>Malus sylvestris</i>, <i>Pistacia terebinthus</i>, <i>Carpinus orientalis</i>, <i>Cornus sanguinea</i>, <i>Crataegus oxyacantha</i>, <i>Crataegus monogyna</i>, <i>Salix purpurea</i>, <i>Sambucus nigra</i>, <i>Prunus laurocerasus</i>		



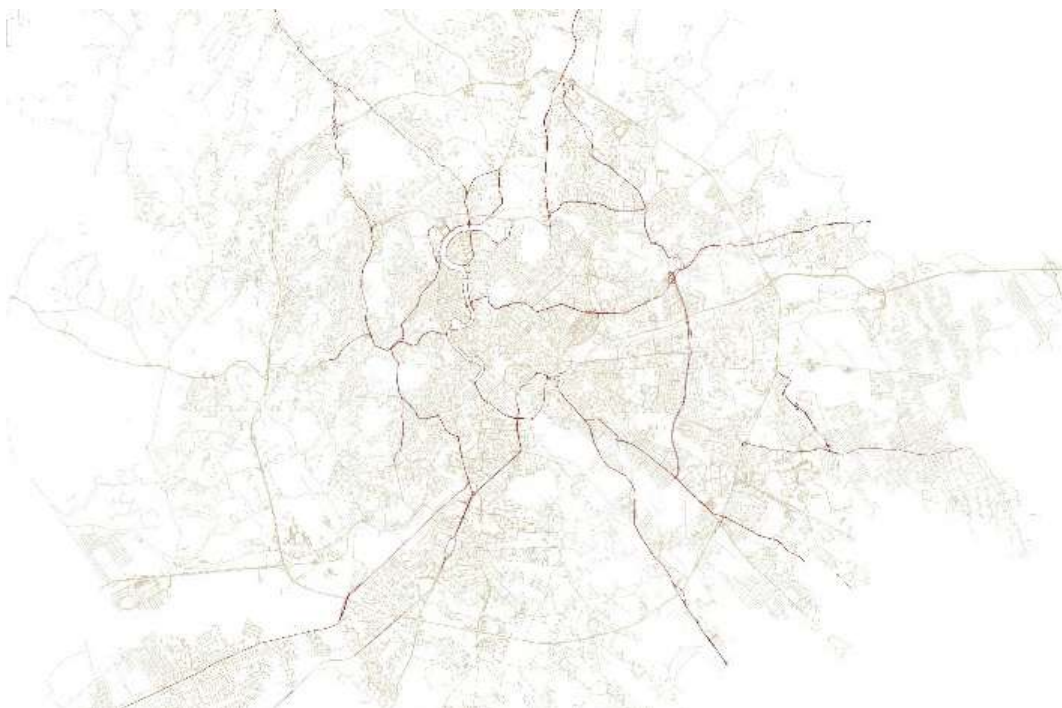
06

Quadro interpretativo e metodologia operativa

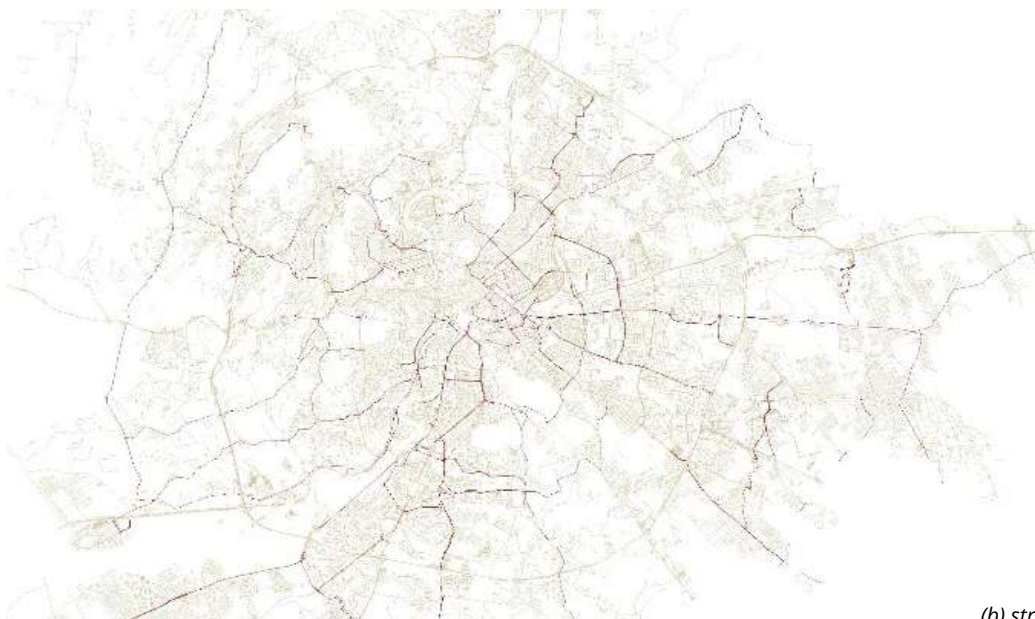
6.1. Classificazione delle strade per ruolo urbano degli alberi

La rete stradale metropolitana è classificata da Openstreetmap in base alla dimensione ed alla funzione che svolgono a livello urbano.

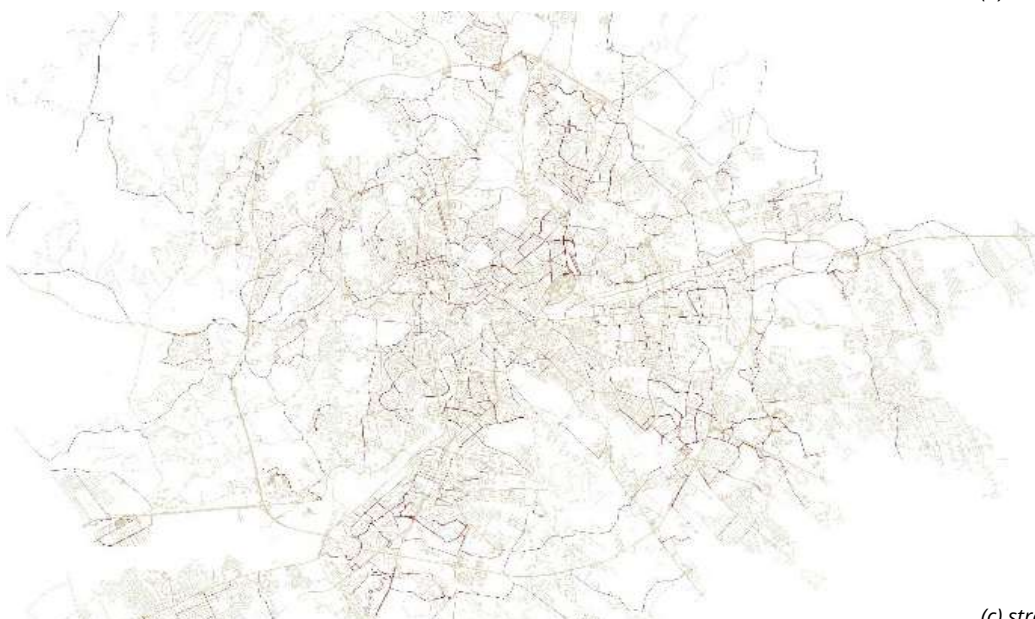
- **Autostrade** (*motorway*). A Roma sono essenzialmente il Grande Raccordo Anulare e i rami della A24 e della Roma-Civitavecchia che entrano in città.
- **Strade primarie**. Sono le vie consolari e strade di connessione urbana che si estendono su lunghi tratti urbani.
- **Strade secondarie**. Sono strade di grande scorrimento, spesso con una ampia sezione trasversale, che rappresentano la connessione inter-quartiere.
- **Strade terziarie**. Costituiscono la rete di impianto primario all'interno di un quartiere, boulevard alberati o strade con negozi per il passeggio dei pedoni.
- **Strade residenziali**. Sono il fitto reticolo delle strade che si ramificano nel tessuto edilizio, prevalentemente a servizio degli edifici residenziali.



(a) strade primarie



(b) strade secondarie



(c) strade terziarie



(d) strade di quarto livello /residenziali di quartiere

Per costruire l'approccio strategico del progetto di riqualificazione delle alberature stradali è stata rielaborata una classificazione delle strade basata sul ruolo svolto dagli alberi in termini di prestazioni paesaggistiche. Nella Tab. 6.1 sono messe in relazione il tipo di strada con il tipo di albero che prevalentemente gli si associa, riconoscendo per le diverse strade il ruolo urbano e le prestazioni paesaggistiche e ambientali svolte dalle alberature.

In relazione a tale ruolo, le strade possono essere riclassificate nel modo qui di seguito descritto.

R01- Green infrastructure

Sono le strade consolari, assi infrastrutturali (radiali) di connessione ecologica tra le grandi aree verdi interne urbane e il territorio aperto. Consentono la ricostruzione di cunei verdi di penetrazione nell'area urbanizzata, riconnettendo le grandi aree verdi urbane esistenti. Il loro ruolo è strategico anche per configurare un HUB lineare per la mobilità sostenibile e attrezzature annesse. Gli alberi presenti sulle consolari sono essenzialmente i pini e i platani, con qualche eccezione. Sono comunque alberi che hanno un ruolo di *landmark* territoriali.

R02- Corridoi ecologici

Sono le grandi infrastrutture di distribuzione interna alla città con la funzione principale di scorrimento veloce. Corrispondono generalmente alle strade secondarie di grande scorrimento tra quartieri. Hanno il ruolo potenziale di costruire una rete ecologica alberata interna capace di ricucire una grande maglia verde urbana.

R03- Assi urbani – città dei 15 minuti

Strade di connessione all'interno del quartiere. Rappresentano la viabilità di livello urbano con fronti stradali costruiti e funzioni commerciali al piano terra. Sono le strade del passeggio sul marciapiede, dove gli alberi hanno funzione di ombreggiamento sui percorsi pedonali e funzione ornamentale di decoro urbano. Sono strade che possono svolgere un ruolo di ricucitura dello spazio pubblico urbano nei progetti delle "città dei 15 minuti", anche attraverso il potenziamento delle isole verdi in contrasto alle isole di calore.

R04- Strade residenziali di quartiere

Sono strade di distribuzione interna delle aree residenziali; strade di connessione alle aree a parcheggio. Le strade di quartiere hanno il ruolo di collegare le aree di parcheggio alle residenze, garantendo un buon livello di privacy delle abitazioni e di consentire l'accesso pedonale ai servizi di prima necessità posti al piano terra degli edifici.

Questa classificazione richiede una precisazione: ci sono strade con alberi che possono svolgere più ruoli, si pensi a Viale Marconi, che presenta dei filari di alberi al centro della carreggiata, con funzione potenziale di corridoio ecologico (**R02**) e, al tempo stesso, alberi lungo il marciapiede pedonale, fronteggiato da vetrine di negozi, con ruolo **R03**.

Tabella 6.1. Matrice delle relazioni tra strade e prestazioni paesaggistiche associate agli alberi, con indicazione dei tipi dendrologici più ricorrenti nelle diverse tipologie di strade.

Tipo strada	Tipo dendrologico	Tipo albero	Prestazioni paesaggistiche e ambientali	Codice nome	Ruolo urbano
strade primarie e secondarie di grande scorrimento	T04 - Pino	Alto fusto; chioma a ombrello	Landmark territoriale delle grandi arterie stradali; identità paesaggio romano	R01 - GREEN INFRASTRUCTURE	Strade consolari; assi infrastrutturali (radiali) di connessione ecologica tra le grandi aree verdi interne urbane e il territorio aperto.
	T05 - Platano	Alto fusto; chioma larga	Filari urbani dei grandi assi di scorrimento; identità dei viali stradali dei Savoia		
strade secondarie di grande scorrimento e strade terziarie				R02 - CORRIDOI VERDI URBANI	Grandi infrastrutture di distribuzione interna alla città con la funzione principali di scorrimento veloce.
strade terziarie/ Assi urbani di quartiere	T07 - Quercia T09 - Tiglio T10 - Olmo	Alto fusto; chioma larga	Connessione ecologica; ombra; microclima; funzioni ambientali	R03 - ASSI URBANI CITTA' DEI 15 MINUTI	Strade di connessione all'interno del quartiere. Rappresentano la viabilità di livello urbano con fronti stradali costruiti; strade strutturanti del quartiere rispetto al quale afferiscono i servizi pubblici e privati aperti al pubblico / funzioni commerciali al piano terra.
passeggiate archeologiche, aree particolari	T02 - Cipresso	Chioma affusolata; fusto sottile	Identità paesaggistica delle passeggiate archeologiche; allineamento prospettico; funzione ornamentale		
strade di quartiere	T11 - Cedro T12 - Magnolia T13 - Altre latifoglie spolianti	Chioma media; alto fusto	Funzione ornamentale; funzione ecologico-ambientale; ombreggiatura percorsi pedonali	R04 - STRADE DI QUARTIERE	Strade di distribuzione interna delle aree residenziali; strade di connessione alle aree a parcheggio.
	T01 - Acero T03 - Ligustro T08 - Robinia T06 - Ciliegio T15 - Altre di portamento minore	Chioma piccola; fusto sottile	Ombreggiatura marciapiedi pedonali e aree parcheggio		

6.2. Classificazione per tipi dendrologici

Le diverse specie censite tra le alberature stradali sono state raggruppate in “tipi dendrologici” (individuati dalla sigla **T01**, **T02** etc.), riportati e descritti per consistenza numerica nella Tabella 5.1, § 5.3.1. Per ciascun “tipo” è stata elaborata una scheda che contiene informazioni relative alla prestazione paesaggistica fornita, alla classificazione tipologica nelle forze nei diversi livelli stradali, alla nicchia ecologica delle specie, con le criticità stimate per gli scenari climatici considerati (v. § 5.4 e Tab. 5.5).

T01 | *Acer*



Viale Caduti per la Resistenza

Viale Talli

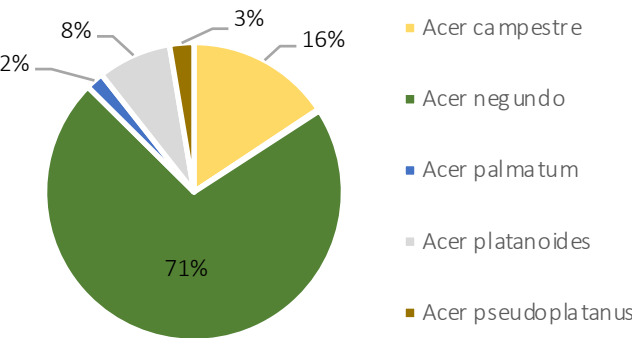
Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	292	498	97	887
Secondaria	546	289	30	865
Terziaria	387	1058	295	1740
Residenziale	1777	1620	814	4211
TOTALE	3002	3465	1236	7703

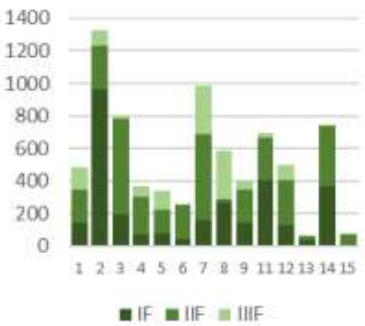
Specie in T01

Acer campestre
Acer globosum
Acer negundo
Acer palmatum
Acer platanoides
Acer pseudoplatanus

Ripartizione delle specie in T01

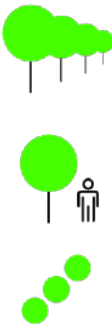


Ripartizione di T01 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di *Acer campestre* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	13	sì	sì
Temp. max mese più caldo (°C)	27	sì	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	-3	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	583	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	109	sì	sì



Prestazioni paesaggistiche e ambientali:
ornamentale; funzione ecologico-ambientale; ombreggiatura percorsi pedonali, prevale nella viabilità residenziale

Altezza:
12 – 18 m

Interasse alberi:
7-8 m

T02 | Cupressus



Viale Baccelli



Via Antoniniana



Viale America

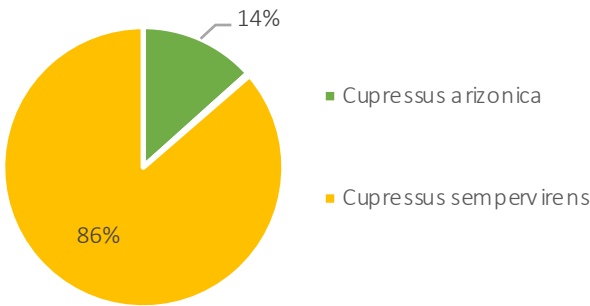
Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	29	88	138	255
Secondaria	130	200	64	394
Terziaria	340	82	120	542
Residenziale	493	316	80	889
TOTALE	992	686	402	2080

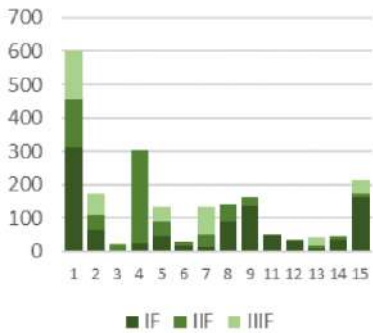
Specie in T02

- Cupressus sempervirens
- Cupressus arizonica
- Cupressus macrocarpa

Ripartizione delle specie in T02



Ripartizione di T02 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di C. sempervirens future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	19	no	no
Temp. max mese più caldo (°C)	33	no	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	0	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	342	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	3	no	no



Prestazioni paesaggistiche e ambientali:
funzione estetica e paesaggistica, specie spesso legata alla viabilità principale, vie di accesso a punti significativi, aree archeologiche

Altezza:
> 18 m

Interasse alberi:
4-5 m

T03 | Ligustrum



Viale Adriatico



Via Germanico



Largo Clinio Misserville

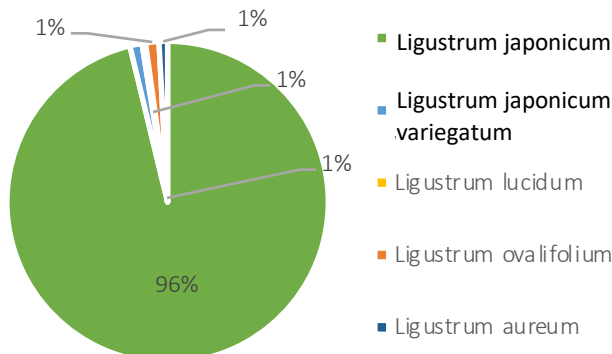
Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	123	166	121	410
Secondaria	521	346	410	1277
Terziaria	593	1228	527	2348
Residenziale	3303	2988	1335	7626
TOTALE	4540	4728	2393	11661

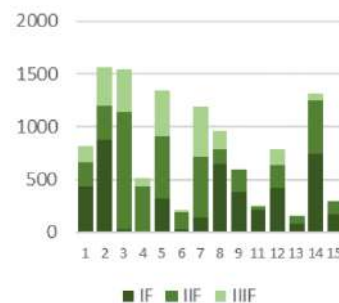
Specie in T03

Ligustrum japonicum
Ligustrum japonicum variegatum
Ligustrum aureum
Ligustrum lucidum
Ligustrum ovalifolium

Ripartizione delle specie in T03



Ripartizione di T03 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di *L. japonicum* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	22	no	no
Temp. max mese più caldo (°C)	36	no	no
Temp. min. mese più freddo (°C)	-2	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	335	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	4	no	no



Prestazioni paesaggistiche e ambientali:
funzione estetica e di ombreggiamento della viabilità prevalentemente residenziale

Altezza:
< 12 m

Interasse alberi:
5-6 m

T04 | *Pinus*



Viale Libia



Viale Don Pasquino Borghi

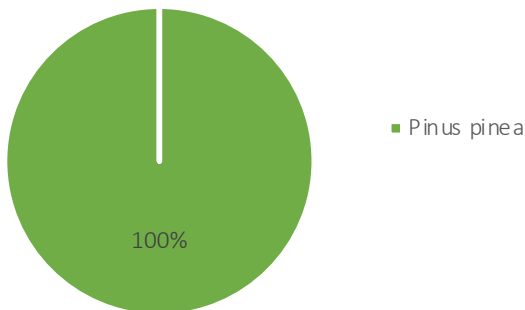


Via Fratelli Cervi

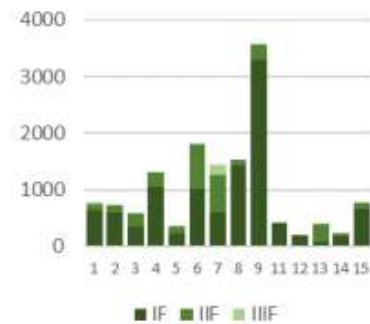
Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	1383	811	41	2235
Secondaria	2322	250	17	2589
Terziaria	2127	901	179	3207
Residenziale	4927	1164	77	6168
TOTALE	10759	3126	314	14199

Ripartizione delle specie in T04



Ripartizione di T04 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di *Pinus pinea* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	19	no	no
Temp. max mese più caldo (°C)	31	sì	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	1	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	341	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	7	no	no



Prestazioni paesaggistiche e ambientali
landmark territoriale delle grandi arterie stradali; identità del paesaggio romano



Altezza:
> 18 m



Interasse alberi:
10-12 m

T05 | *Platanus*



Viale Beethoven



Via Galvani

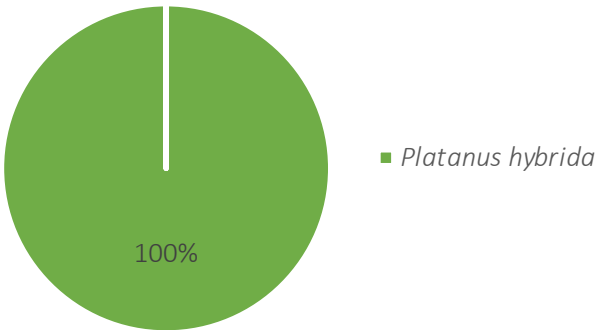


Viale dell'Aeronautica

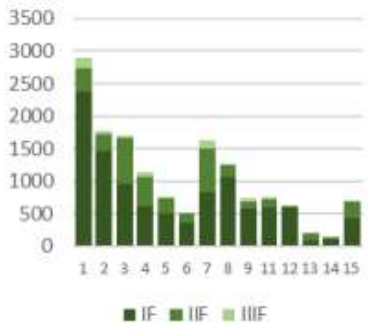
Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	2551	995	119	3665
Secondaria	2093	789	113	2995
Terziaria	2164	738	169	3071
Residenziale	3752	1175	192	5119
TOTALE	10560	3697	593	14850

Ripartizione delle specie in T05



Ripartizione di T05 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di <i>Platanus occidentalis</i> e future criticità				
	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080	
Temp. media annuale (°C)	20	no	no	
Temp. max mese più caldo (°C)	34	no	no	
Temp. min. mese più freddo (°C)	-8	no	no	
precipitazioni annuali (mm)	758	sì	sì	
precip. quadrim. più arido (mm)	112	sì	sì	

Prestazioni paesaggistiche e ambientali
filari urbani dei grandi assi di scorrimento; valore identitario dei viali stradali costruiti nei primi decenni di Roma capitale del Regno d'Italia

Altezza:
> 18 m

Interasse alberi:
10-12 m

T06 | *Prunus*



Via Bellini



Via Panama



Via della Seta

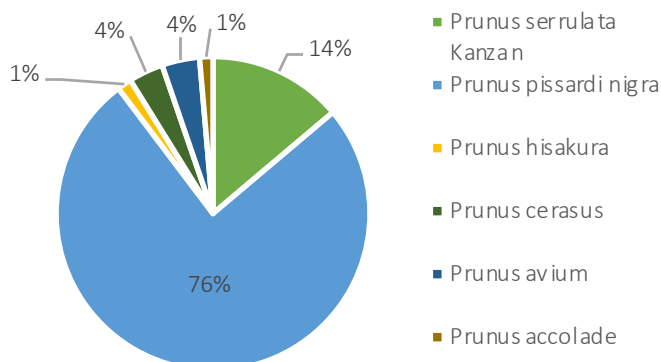
Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	154	361	112	627
Secondaria	282	210	279	771
Terziaria	632	477	360	1469
Residenziale	2289	2955	1949	7193
TOTALE	3357	4003	2700	10060

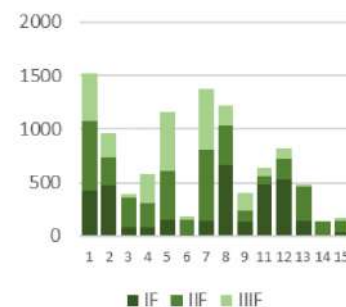
Specie in T06

Prunus serrulata Kanza
Prunus pissardi nigra
Prunus cerasus
Prunus avium
Prunus accolade
Prunus hisakura

Ripartizione delle specie in T06



Ripartizione di T06 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di *Prunus serrulata* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	15	sì	sì
Temp. max mese più caldo (°C)	29	sì	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	-9	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	564	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	68	no	no



Prestazioni paesaggistiche e ambientali
specie caratteristiche della viabilità nelle zone residenziali, pregio estetico soprattutto nel periodo della fioritura primaverile



Altezza:
< 12 m



Interasse alberi:
5-6 m

T07 | Quercus



Viale Pasteur



Viale Adriatico

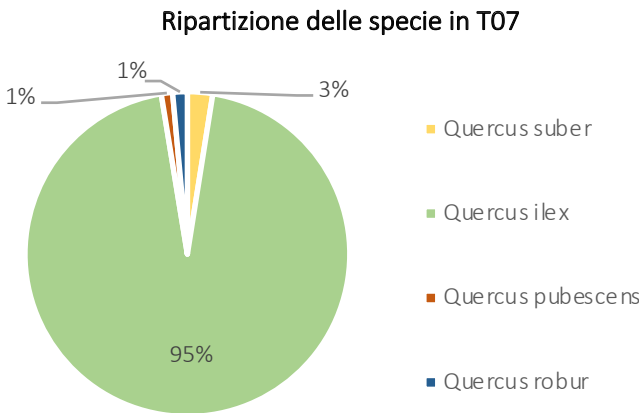


Viale America



Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali				
	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	500	251	170	921
Secondaria	614	615	653	1882
Terziaria	643	1146	569	2358
Residenziale	1513	1190	759	3462
TOTALE	3270	3202	2151	8623

Specie in T07
<i>Quercus ilex</i>
<i>Quercus suber</i>
<i>Quercus robur</i>
<i>Quercus pubescens</i>



Nicchia ecologica di *Quercus ilex* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	16	sì	sì
Temp. max mese più caldo (°C)	28	sì	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	-1	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	547	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	45	no	no



Prestazioni paesaggistiche e ambientali
connessione ecologica; ombra; microclima; funzioni ambientali; valore storico-paesaggistico in alcuni quartieri

Altezza:
12-18 m

Interasse alberi:
7-8 m

T08 | *Robinia pseudoacacia*



Via San Quintino



Viale Don Pasquino Borghi

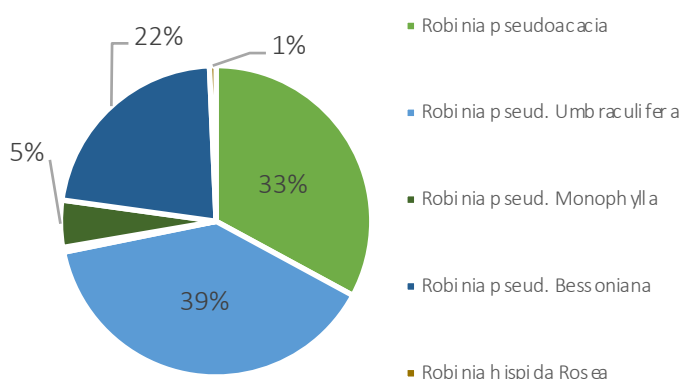
Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	164	183	77	424
Secondaria	201	322	80	603
Terziaria	790	721	189	1700
Residenziale	2892	1856	359	5107
TOTALE	4047	3082	705	7834

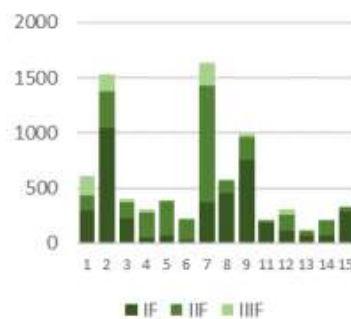
Specie in T08

Robinia pseudoacacia
Robinia pseud. Umbraculifera
Robinia pseud. Pyramidalis
Robinia pseud. Monophylla
Robinia pseud. Bessoniana
Robinia hispida Rosae

Ripartizione delle specie in T08



Ripartizione di T08 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di *R. pseudoacacia* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	15	sì	sì
Temp. max mese più caldo (°C)	29	sì	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	-4	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	563	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	90	sì	sì



Prestazioni paesaggistiche e ambientali
specie usata soprattutto in contesti residenziali, buona ombreggiatura marciapiedi e aree di parcheggio, tende ad essere abbandonata per problemi di stabilità

Altezza:
12-18 m

Interasse alberi:
7-8 m

T09 | *Tilia*



Via del Ciclismo



Via Talli



Via Brofferio



Viale della Tecnica

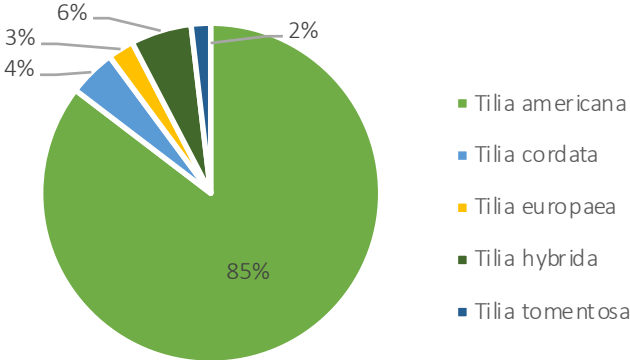
Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	27	645	24	696
Secondaria	272	549	271	1092
Terziaria	1195	876	204	2275
Residenziale	2701	1917	525	5143
TOTALE	4195	3987	1024	9206

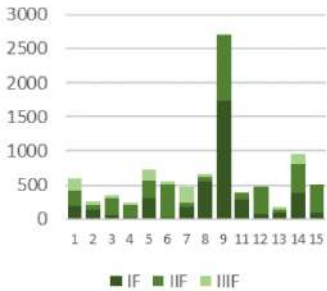
Specie in T09

Tilia americana
Tilia cordata
Tilia europea
Tilia hybrida
Tilia tomentosa

Ripartizione delle specie in T09



Ripartizione di T09 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di *Tilia americana* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	16	sì	sì
Temp. max mese più caldo (°C)	30	sì	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	-14	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	728	sì	sì
Precip. quadrim. più arido (mm)	57	no	no



Prestazioni paesaggistiche e ambiente
ombreggiatura marciapiedi e aree di parcheggio



Altezza:
>18 m



Interasse alberi:
10-12 m

T10 | *Ulmus*



Viale Quattro Venti



Viale Baccelli

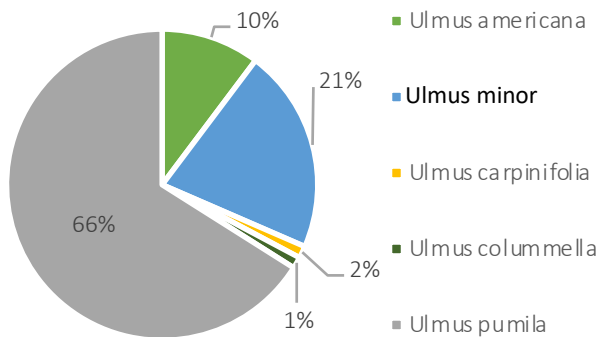
Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	75	89	4	168
Secondaria	284	65	46	395
Terziaria	1042	174	84	1300
Residenziale	1037	334	65	1436
TOTALE	2438	662	199	3299

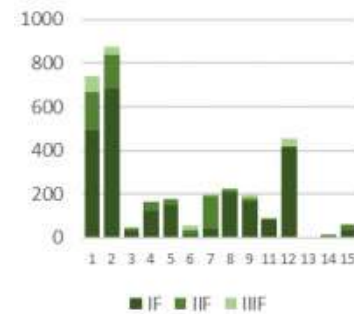
Specie in T10

Ulmus americana
Ulmus minor
Ulmus carpinifolia
Ulmus colummella
Ulmus pumila

Ripartizione delle specie in T10



Ripartizione di T10 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di *Ulmus pumila* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	18	no	no
Temp. max mese più caldo (°C)	34	no	no
Temp. min. mese più freddo (°C)	-16	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	275	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	26	no	no



Prestazioni paesaggistiche e ambientali:
 ornamentale; funzione ecologico-ambientale; ombreggiatura percorsi pedonali



Altezza:
 > 18 m



Interesse alberi:
 10-12 m

T11 | Altre conifere



Gianicolo



Piazzale Ankara



Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	73	18	1	92
Secondaria	44	21	5	70
Terziaria	22	49	3	74
Residenziale	100	48	6	154
TOTALE	239	136	15	390

Specie in T11

Cedrus atlantica

Cedrus deodara

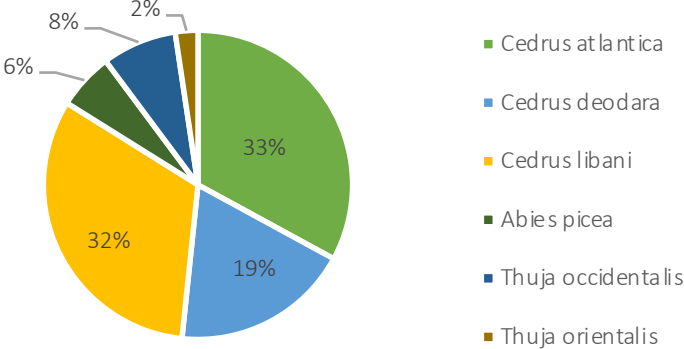
Cedrus libani

Abies picea

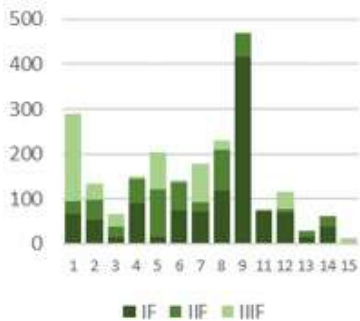
Thuja occidentalis

Thuja orientalis

Ripartizione delle specie in T11



Ripartizione di T11 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di *Cedrus atlantica* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	15	sì	sì
Temp. max mese più caldo (°C)	28	sì	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	-3	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	570	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	62	no	no



Prestazioni paesaggistiche e ambientali:
impiegato soprattutto in piazza, grandi aiuole e parchi



Altezza:
>18 m



Interasse alberi:
10-12 m

T12 | Altre latifoglie sempreverdi



Via Matteucci - Magnolia



Lungotevere delle Navi - Eucalipto

Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

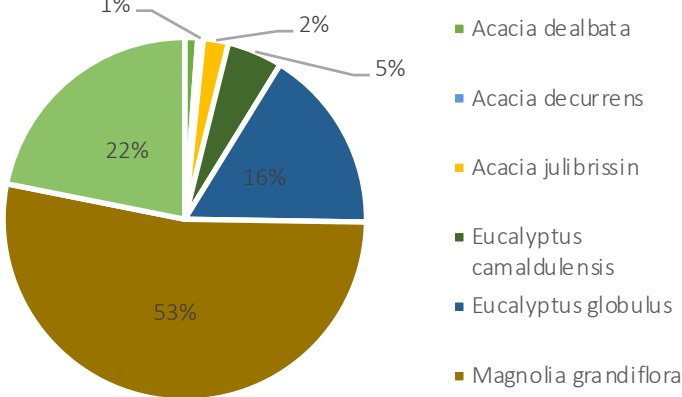
	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	33	12	25	70
Secondaria	40	2	2	44
Terziaria	434	113	182	729
Residenziale	618	395	308	1321
TOTALE	1125	522	517	2164

Specie in T12

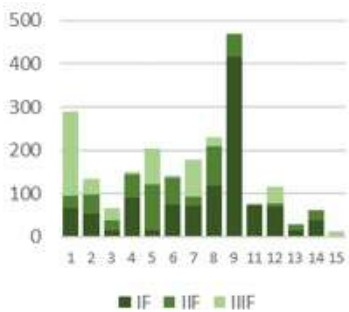
Eucalyptus globulus
Eucalyptus camaldulensis
Magnolia grandiflora

Acacia dealbata
Acacia decurrens
Acacia julibrissin

Ripartizione delle specie in T12



Ripartizione di T12 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di *Eucalyptus globulus* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	18	no	no
Temp. max mese più caldo (°C)	26	sì	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	2	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	549	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	15	no	no



Prestazioni paesaggistiche e ambientali:
ornamentale; funzione ecologico-ambientale; ombreggiatura percorsi pedonali



Altezza:
> 18 m



Interasse alberi:
10-12 m

T13 | Altre latifoglie spoglianti



Via di Decima - Pioppo nero



Via Cina - Pioppo bianco



Populus nigra var. italica
Via Camillo Sabatini



Viale Baccelli - Bagolaro

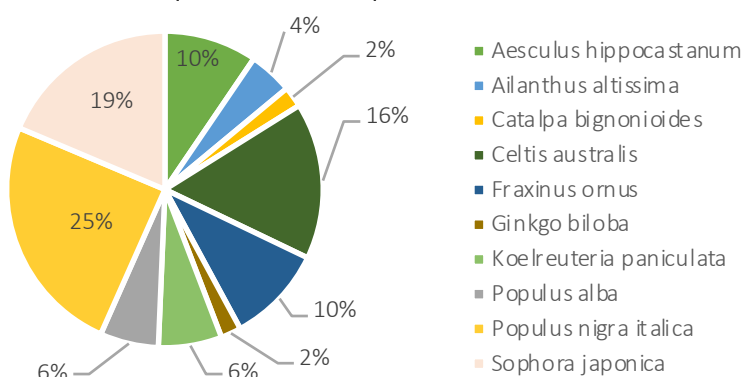
Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	46	112	170	328
Secondaria	241	160	108	509
Terziaria	383	533	494	1430
Residenziale	1099	1129	1059	3287
TOTALE	1769	1954	1831	5554

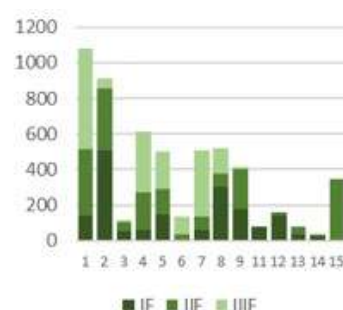
Specie in T13

Populus nigra italica
Populus alba
Sophora japonica
Fraxinus ornus
Celtis australis
Aesculus hippocastanum
Koelreuteria paniculata
Ailanthus altissima
Catalpa bignonioides
Ginkgo biloba

Ripartizione delle specie in T13



Ripartizione di T13 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di *Aesculus hippocastanum* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	11	sì	sì
Temp. max mese più caldo (°C)	24	sì	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	-6	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	548	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	89	sì	sì



Prestazioni paesaggistiche e ambientali:
ornamentale (specie esotiche) e ecologica (specie autoctone), funzione estica e di ombreggiamento nel periodo estivo

Altezza:
> 18 m

Interasse alberi:
10-12 m

T14 | Palme e specie simili



Piazza Cavour

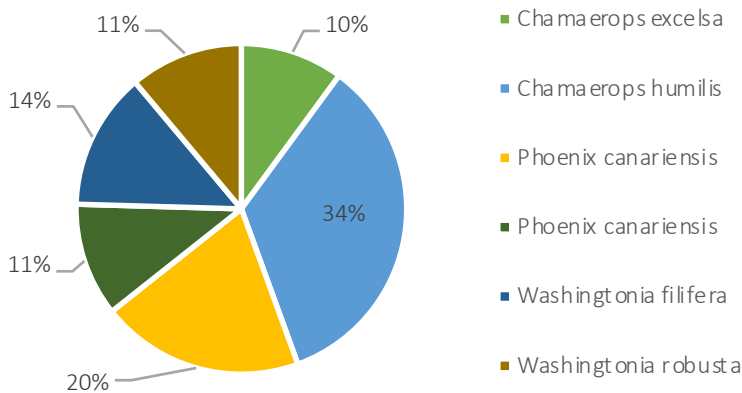
Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	0	15	4	19
Secondaria	12	3	21	36
Terziaria	63	121	32	216
Residenziale	35	98	31	164
TOTALE	110	237	88	435

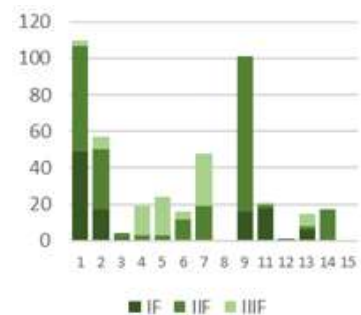
Specie in T14

Chamaerops humilis
Chamaerops excelsa
Phoenix canariensis
Phoenix canariensis
Washingtonia filifera
Washingtonia robusta

Ripartizione delle specie in T14



Ripartizione di T14 in termini di forze nei diversi municipi



Nicchia ecologica di *Chamaerops humilis* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	18	no	no
Temp. max mese più caldo (°C)	31	sì	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	4	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	365	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	15	no	no



Prestazioni paesaggistiche e ambientali:
 Funzione ornamentale legata a specifici contesti, generalmente piazze

Altezza:
 < 12 m (palma nana)
 > 18 m (altre specie)

Interasse alberi:
 da 5-6 a 10-12 m

T15 | Altre specie di portamento minore



Corso Trieste



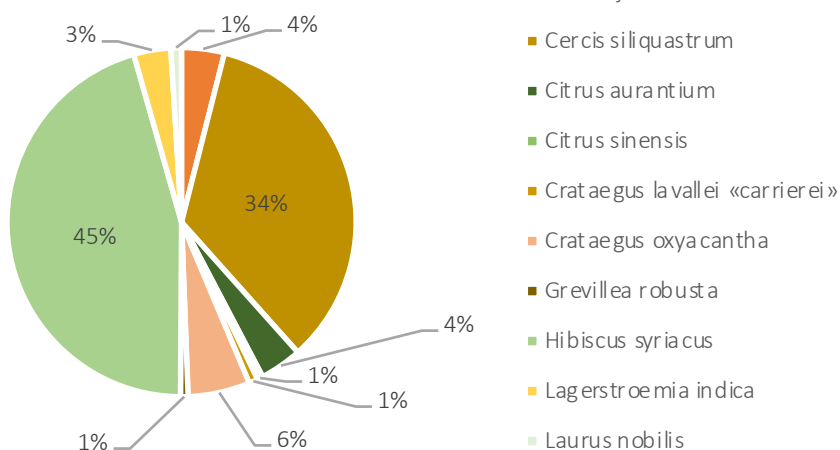
Via Zabaglia



Classificazione tipologica delle forze nei diversi livelli stradali

	IF	IIF	IIIF	TOT
Primaria	198	803	472	1473
Secondaria	273	617	291	1181
Terziaria	2211	1713	485	4409
Residenziale	6531	5411	3846	15788
TOTALE	9213	8544	5094	22851

Ripartizione delle specie in T15



Specie in T15

Albizia julibrissin
Arbutus unedo
Ceratonia siliqua
Cercis siliquastrum
Citrus aurantium
Citrus limon
Citrus nobilis
Citrus sinensis
Crataegus lavallei
«carrierei»
Crataegus monogyna
Crataegus oxyacantha
Eriobotrya japonica
Ficus carica
Hibiscus syriacus
Juniperus chinensis
Lagerstroemia indica
Laurus nobilis
Liquidambar styraciflua
Liriodendron tulipifera

Nicchia ecologica di *Cercis siliquastrum* e future criticità

	Nicchia ecologica	2041-2060	2061-2080
Temp. media annuale (°C)	19	no	no
Temp. max mese più caldo (°C)	32	sì	sì
Temp. min. mese più freddo (°C)	-2	no	no
Precipitazioni annuali (mm)	428	no	no
Precip. quadrim. più arido (mm)	3	no	no



Prestazioni paesaggistiche e ambientali
Specie tipiche delle zone residenziali con funzione ornamentale



Altezza:
< 12 m



Interasse alberi:
5-6 m



07

Strategie di intervento

La lettura sintetica delle strade alberate, così come è stata costruita nel capitolo precedente che vede legati il ruolo urbano della strada con il tipo di prestazione paesaggistico-ambientale richiesto agli alberi, favorisce un approccio strategico al Master Plan delle alberature stradali della Capitale.

In tal senso, gli interventi di sostituzione e messa a dimora di nuove alberature stradali vengono definiti in funzione del ruolo urbano svolto dalla strada e dalle alberature stesse, inserendosi in un quadro coerente di riferimento, che tiene conto della forma urbana e della identità dei paesaggi urbani. È, peraltro, evidente che quanto indicato nei paragrafi a seguire rappresenta un criterio generale di indirizzo per la progettazione, che necessita di approfondimenti in fase esecutiva e di valutazioni da effettuare caso per caso.

7.1. Interventi su strade R01- *Green infrastructure*

Il tipo di strada R01 comprende principalmente le vie consolari e altre **grandi arterie** stradali a **scorrimento veloce** che, per il loro ruolo di grandi infrastrutture viarie, collegano la città di Roma al territorio periurbano ed extraurbano. Rappresentano i diversi raggi del sistema a stella, che attraversano diversi quartieri, lambiscono parchi urbani, tessuti densi e si estendono fino al territorio agricolo. Per questo motivo, le strade R01 svolgono un ruolo importante nella rete ecologica della città e sono caratterizzate da alberi con un valore identitario di *landmark* urbano (prevalentemente pini domestici).

In generale queste strade sono già provviste di alberi, con tratti in cui è possibile una integrazione del filare (v. esempi di cui al § 8).

Strategie: conservare le alberature dove è consolidata una identità paesaggistica; garantire la continuità delle infrastrutture verdi.

Azioni possibili: Integrazioni del filare e sostituzioni con alberi della stessa specie, come prescritto dal Regolamento del Verde del Comune di Roma. I pini e i platani sono alberi di grande importanza, che devono essere mantenuti e tutelati, quando non ci sono situazioni di rischio per la sicurezza delle persone. Quando lambiscono aree verdi, la messa a dimora deve essere fatta in campo, in modo da non interferire con il marciapiede.



Via Tiburtina, primo tratto dopo la stazione Tiburtina.



Via Tiburtina, tratto in prossimità del GRA.



Via Nomentana, primo tratto con platani.



Via Nomentana, tratto con pini.

Via Nomentana è una importante via consolare della Città Metropolitana di Roma, classificabile, secondo quanto descritto nel capitolo precedente, come strada primaria R01. Il suo ruolo urbano è quello di un asse infrastrutturale (radiale) di connessione ecologica tra il territorio aperto, grandi aree naturali quali la Riserva dell'Aniene e importanti aree verdi urbane, quali Villa Torlonia. Partendo da Porta Pia, nel suo percorso urbano attraversa diversi quartieri, dal Nomentano, Salario, Trieste a Monte Sacro, Talenti, per proseguire verso fuori Roma ancora per molti chilometri. Nel primo tratto, da Porta Pia fino a Ponte Tazio, sono presenti i Platani, altri anche 20-30 metri, che gli conferiscono il carattere magniloquente dei grandi viali dei Savoia; poi, superata Piazza Sempione, nel tratto più periferico il tracciato stradale è segnato dalla presenza dei Pini, con la chioma alta a ombrello. I due tratti di strada creano due paesaggi urbani fortemente identitari, che è importante conservare nell'idea di Master Plan. Al di là della strategia generale proposta, c'è un tema molto importante in questo caso legato alla manutenzione e cura degli alberi, più che di nuova espansione, che deve prendere in considerazione interventi locali sulle formelle, oltre a valutazioni molto circostanziate sulla sicurezza legate ai pini adiacenti alla strada.

Via Tiburtina è un'altra arteria importantissima nel quadrante est della Capitale, che connette un interland ricco di aree produttive e aree residenziali al centro della città. Le alberature stradali sono decisamente più scarse rispetto alla Nomentana, con tratti dove è possibile lavorare con interventi di ridisegno della sezione stradale e messa a dimora di nuovi alberi (vedi § 8.2.1).

7.2. Interventi su strade R02 - Corridoi ecologici

Le strade R02 sono le grandi infrastrutture di distribuzione interna alla città con la funzione principale di scorrimento veloce. Corrispondono generalmente alle strade secondarie di grande scorrimento tra quartieri. Hanno il ruolo potenziale di costruire una rete ecologica alberata interna capace di ricucire una grande maglia verde urbana.

Strategia per strada R02: Potenziare i corridoi ecologici e incrementare le alberature nelle strade e nelle aree verdi connesse. In via esemplificativa si riportano due casi con le azioni strategiche da realizzare.

Strada R01/R02. Esempio: Viale Palmiro Togliatti

Viale Palmiro Togliatti collega trasversalmente Via Tiburtina, la A24, Via Collatina, Via Prenestina, Via Casilina e Via Tuscolana. Ha una lunghezza di circa 8 chilometri.

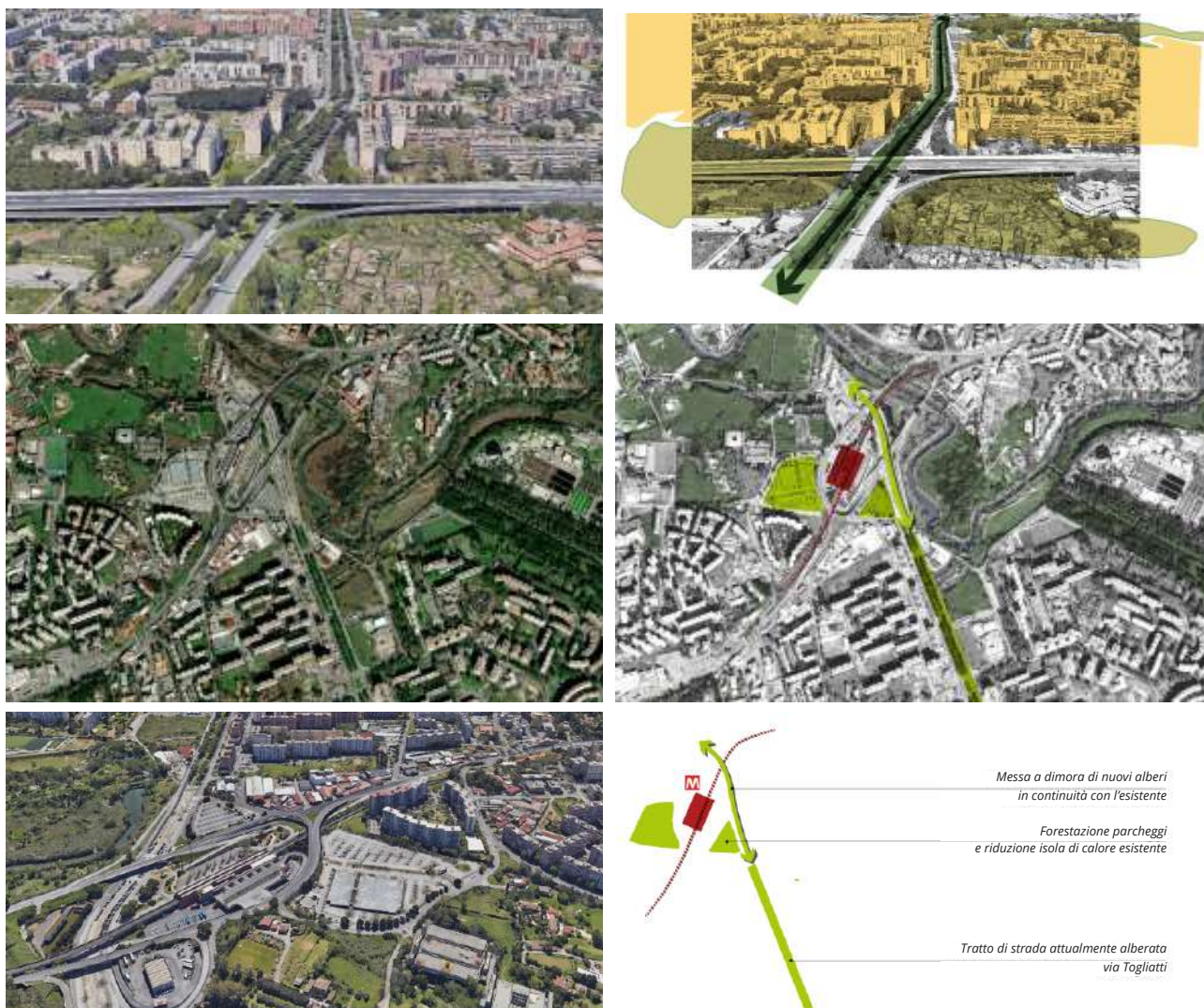
La strada ha ruolo R01/R02 di infrastruttura verde o di corridoio ecologico. Lungo il suo percorso, si individuano punti in cui i filari di alberi si interrompono, come ad esempio nelle vicinanze della stazione **della metro Ponte Mammolo**.

La strategia R02 propone di **potenziare le infrastrutture verdi** e i **corridoi ecologici**, suggerendo la messa a dimora di nuovi alberi nel tratto mancante.

L'intervento da effettuare per ripristinare la connessione ecologica può riguardare, oltre alla messa a dimora di nuovi alberi nel **tratto di strada**, anche le ampie **aree di parcheggio** asfaltate dove effettuare un intervento di forestazione e con de-pavimentazione, per migliorare il sistema di drenaggio e liberare il suolo dalla sigillatura. La fascia centrale della strada è anche interessata da altri progetti da parte dell'Amministrazione, per recuperare una fruizione di tutto l'asse come **parco lineare ciclopedonale**.

L'intervento sulle alberature stradali deve essere naturalmente integrato con gli altri programmi di intervento, in una visione olistica dello spazio pubblico e delle *green infrastructure*.





Viste dall'alto di Via Palmiro Togliatti dove prevedere un rafforzamento del suo ruolo di infrastruttura verde / corridoio ecologico attraverso la messa a dimora di nuovi alberi nel tratto adiacente alla Stazione Ponte Mammolo.

Strada R02. Esempio: Viale Trastevere

Viale Trastevere corre parallelo al Tevere, partendo all'altezza dell'Isola Tiberina fino ad arrivare a Circonvallazione Gianicolense e collegarsi, dopo Piazzale della Radio, a Viale Marconi. Lunghezza di circa 1,1 km.

Strategia: conservare le alberature dove è consolidata una identità paesaggistica; garantire la continuità delle infrastrutture verdi.

Azioni possibili: ampliare la buca di alloggiamento dei diversi alberi. Aumentare le superfici drenanti con *depaving* dei posti auto laterali.



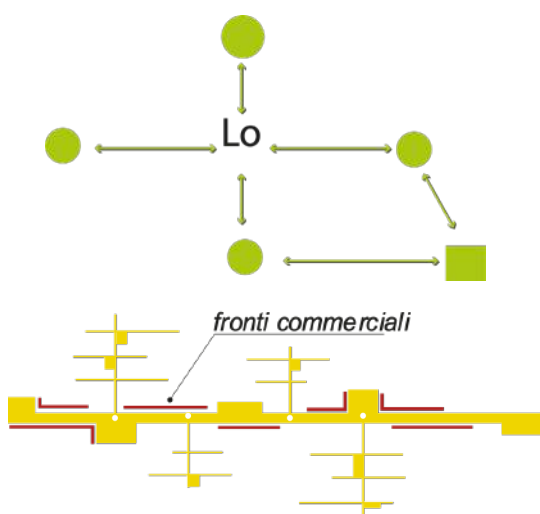
7.3. Interventi su strade R03 - Strade dei 15 minuti

Le strade classificate con R03 individuano gli assi strutturanti del tessuto urbano che oltre a garantire una connessione con i quartieri limitrofi, svolgono un ruolo di rilievo nelle dinamiche sociali ed economiche della città. Rappresentano spesso le **vie del passeggio** e della quotidianità **di quartiere**, anche per la presenza di **fronti commerciali**, attrezzature urbane e spazi pubblici, oltre ad essere solitamente ben connesse alle principali linee di trasporto urbano.

Principali criticità:

Nonostante la sezione stradale risulti di importanti dimensioni, gli spazi verdi e le alberature sono spesso disomogenei, discontinui. Il rapporto tra le aree destinate al trasporto privato, ai parcheggi e ai flussi pedonali è in molti casi sproporzionato, a discapito della vocazione della strada stessa come centralità urbana e di quartiere.

Potenzialità:



- di tipo ecologico

Le strade di classe R03 rappresentano una potenziale maglia infrastrutturale verde di connessione tra le aree **stepping stones** ecologiche urbane.

- di tipo sociale

In un modello urbano sostenibile, la strada svolge un importante ruolo di infrastruttura sociale, di luogo dove è possibile anche sostare e avere opportunità di fruizione dei servizi pubblici, secondo i principi di un welfare diffuso e inclusivo..

I progetti di **rigenerazione urbana** possono essere strutturati sul principio di **ricucitura e gerarchizzazione** degli spazi pubblici: dagli assi centrali principali (R03) pensati prevalentemente per il pedone e per il commercio, diramano le strade di quartiere (R04) a carattere più intimo e privato, facilmente accessibili ai residenti anche con i mezzi privati.

Considerazioni su strade R03

La riqualificazione di una strada che ha un ruolo urbano importante in termini di **fruizione pedonale**, per la presenza di **"fronti attivi"** al piano terra degli edifici, presuppone un intervento integrale sul piano del marciapiede, che, oltre alla messa a dimora di nuovi alberi e alla cura degli esistenti, dovrebbe prendere in considerazione:

- l'allargamento dell'area di pertinenza delle alberature esistenti sulla pavimentazione del marciapiede, integrando con elementi di arredo urbano a favore dell'accessibilità e della fruizione pedonale
- il ridisegno della sezione stradale, nei casi in cui il marciapiede è molto stretto per l'inserimento degli alberi, anche con soluzioni tipo *urban parklet*, che prevedono la soppressione di posti auto, o il restringimento della carreggiata stradale.

Su strade R03 la messa a dimora di nuovi alberi dovrebbe essere, quindi, integrata ad altre azioni di ridisegno del marciapiede urbano e della sezione stradale, in un quadro coordinato di interventi.



Ipotesi di interventi per riqualificare con le alberature stradali le strade R03. Immagini tratte dal sito National Association of City Transportation Officials (<https://nacto.org/>).

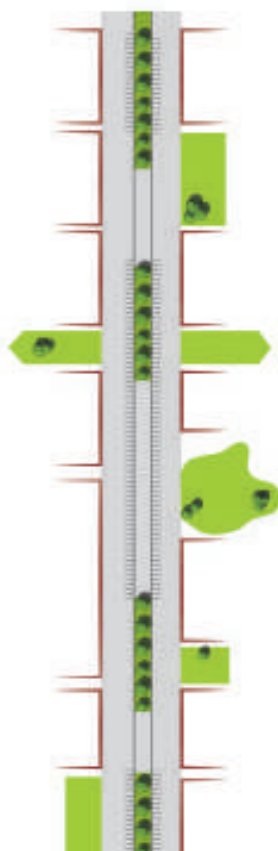
Azioni possibili su strade R03

La complessità delle situazioni urbane e delle interferenze presenti nelle strade, impedisce molto spesso la possibilità di realizzare un progetto integrale di ridisegno del marciapiede e di riassetto della sezione stradale per aumentare le aree pedonali. In alcuni casi, non è possibile piantare nuovi alberi in modo continuo a causa di impedimenti o marciapiedi stretti. Le situazioni vanno quindi valutate caso per caso, e, nella impossibilità di ricostruire la continuità del filare, si possono inserire elementi corroboranti in termini ecologico-ambientale, quali **stepping stones ecologiche** in aree verdi incolte o **nodalità verdi** nelle intersezioni con altri assi stradali, che possano andarsi ad integrare ai tratti interrotti dei filari arborei.

Situazione iniziale

Azioni possibili

Possibile scenario



Dove possibile, messa a dimora di nuovi alberi in continuità con l'esistente

Costruire nodalità verdi in corrispondenza delle intersezioni con gli altri Assi R03

Realizzazione di "Stepping stone" ecologiche in corrispondenza delle aree verdi incolte

Dove possibile dare spessore alle superfici pedonizzate per i flussi del passeggio e del commercio con raddoppio del filare alberato

Messa a dimora di nuovi alberi nei giardini lungo l'asse R03 anche per garantire soste all'ombra e isole di benessere microclimatico in contrasto alle isole di calore esistenti



In via esemplificativa si riportano tre casi con le azioni strategiche realizzabili.

Strada R03. Esempio: intervento tipo su strada con negozi (Via Cola di Rienzo)

Via Cola di Rienzo rappresenta un importante viale per il **passaggio cittadino**, non solo per il quartiere Prati ma anche per un'area urbana più estesa, che include i quartieri circostanti. La strada attualmente è alberata, ma presenta alcuni tratti in cui il filare di alberi è interrotto. La sezione del marciapiede è appena sufficiente per l'intenso flusso dei pedoni, anche se contestualmente il traffico veicolare è intenso e la mancanza di parcheggi spesso porta ad un uso improprio della carreggiata stradale con auto ferme in doppia fila. In linea di principio, si possono prevedere diversi possibili scenari, dall'allargamento del marciapiede, con un ridisegno della sezione stradale a scapito anche di qualche posto auto di parcheggio; all'integrazione degli alberi mancanti lungo il filare e allargamento della formella.

Scenario 1

Intervento limitato alla messa a dimora di tratti mancanti dei filari interrotti, senza altri interventi sul marciapiede.



Tratto finale verso Piazza della Libertà, con l'obelisco di Piazza del Popolo e la terrazza del Pincio sullo sfondo. Foto-simulazione di un intervento di ripristino dei filari interrotti, tramite il riposizionamento a dimora degli esemplari mancanti.

Scenario 2

Intervento di nuova messa a dimora di alberi, integrato a un progetto di riassetto del marciapiede e della sezione stradale.



Esempi di intervento su strada R03 con ipotesi che prevedono l'allargamento del marciapiede per inserimento di nuove alberature anche nella strada di intersezione laterale, che funziona come stepping stone ecologica. In basso, reintegro di esemplari mancanti di *Cercis siliquastrum* riconfigurando lo spazio urbano, dove è stato ipotizzato anche un intervento di depaving.

Strada R03. Esempio: interventi tipo su strada con negozi (Viale Libia/Viale Eritrea)

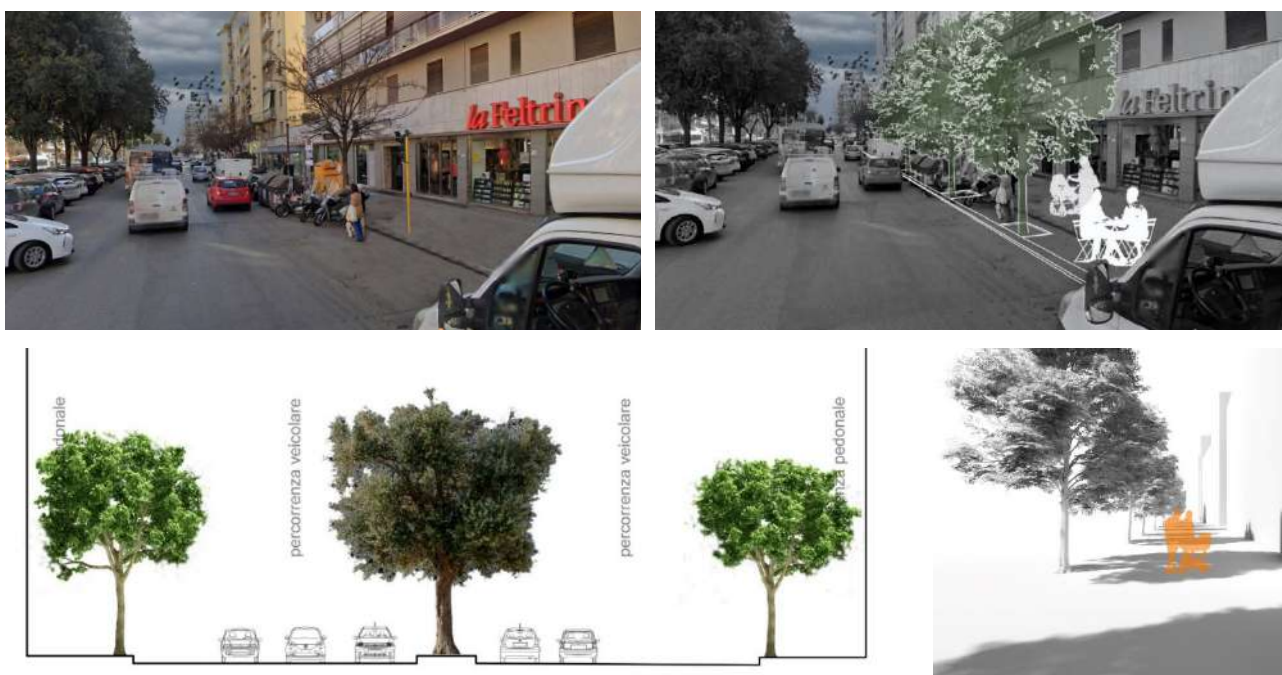
La strada ha una grande rilevanza per il quartiere per la presenza di esercizi commerciali al piano terra e raccoglie flussi pedonali dalle strade limitrofe per una lunga estensione lineare, essendo la diretta prosecuzione di Corso Trieste. Attualmente la dotazione arborea, in termini di qualità urbana, è scarsa. I **pini** al centro della strada costituiscono un **landmark** significativo, ma non danno alcun apporto al benessere dei pedoni sul marciapiede e presentano problemi per le radici affioranti. Si possono proporre diversi scenari, sia agendo sull'ispessimento della vegetazione nella fascia centrale senza modificare la sezione stradale, che allargando i marciapiedi laterali. Una soluzione efficace dovrebbe prevedere un insieme di interventi coordinati, tra messa a dimora di nuovi alberi e ridisegno dei marciapiedi e della sezione stradale.



Esempio di intervento su strada R03 con ipotesi di scenario che prevede l'allargamento del marciapiede per inserimento di nuove alberature.

Strada R03. Esempio: intervento tipo su strade con doppio ruolo R02 - R03 (Viale Marconi)

Viale Guglielmo Marconi è un asse urbano di scorrimento, che parte da Piazzale della Radio per collegarsi, dopo aver scavalcato il Tevere, a Via Cristoforo Colombo. Svolge al tempo stesso il **ruolo R03**, per i marciapiedi destinati al flusso pedonale, sui quali afferiscono negozi, e il **ruolo R02**, per la presenza dell'asse centrale di alberature nei parcheggi. La strategia R03 prevede il miglioramento della fruizione pedonale del marciapiede attraverso la messa a dimora dei nuovi alberi e l'ampliamento delle formelle. La possibilità di sagomare diversamente il marciapiede, anche a scapito dei parcheggi in strade tipo R03, può essere oggetto di valutazione in un progetto di fattibilità da condividere con amministrazione e cittadini.



Esempio di intervento su strada con doppio ruolo R02 / R03 con inserimento di nuove alberature che favoriscono la fruizione pedonale del marciapiede.

7.4. Interventi su strade R04 - Strade residenziali di quartiere

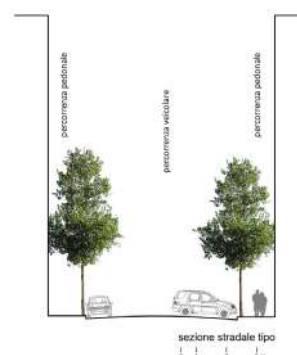
Questo tipo di strade comprende il reticolo minore di distribuzione dei flussi all'interno dei quartieri residenziali, estremamente diversificato per tipi di specie presenti, solitamente di portamento minore, per dimensione della sezione stradale, del marciapiede e per la presenza di parcheggi pertinenziali.

Gli alberi in queste zone sono principalmente destinati a scopi ornamentali e di ombreggiatura nei percorsi pedonali e parcheggi delle auto. Questi sono contesti ideali per sperimentare l'impiego di specie diverse da quelle presenti, soprattutto in considerazione dei cambiamenti climatici (vedi § 5.5).



R04

Strade principalmente di distribuzione interna delle aree residenziali connesse anche alle aree di parcheggio. Hanno il duplice ruolo di 1) garantire facile accesso dal parcheggio alle residenze, mantenendo un buon livello di privacy delle abitazioni; 2) offrire ai piani terra i servizi di quartiere per i bisogni di prima necessità con conseguente messa in sicurezza e miglioramento dello spazio pubblico di collegamento pedonale tra le aree.



Esempi di strade di quartiere di tipo R04. In alto Via Civinini nel quartiere Parioli e in basso Via Paolo Emilio in Prati.



08

Fattibilità tecnico-economica

8.1. Generalità

In questo capitolo viene proposto un approfondimento di scala dello studio delle alberature stradali, che prende in considerazione aree campione, distribuite nei quattro quadranti della città lungo le vie consolari, con l'obiettivo di una prima sommaria valutazione in termini di fattibilità tecnico-economica degli interventi.

In accordo con gli obiettivi del Piano, si prevedono tre tipi di intervento:

1. **nuove piantagioni** di alberi, volte ad incrementare il patrimonio arboreo: nell'ambito di un quadro generale di opere, sono individuate alcune aree, particolarmente critiche sotto il profilo ambientale, dove effettuare gli interventi di espansione del patrimonio arboreo in via prioritaria;
2. **interventi di sostituzione** degli alberi abbattuti, volti alla restituzione della continuità del filare;
3. **interventi sulle formelle** (o tazze) per la messa a dimora dei nuovi alberi, di dimensioni adeguate alla grandezza della pianta a maturità oltre che proporzionate a quelle del marciapiede.

Il progetto di nuove piantagioni di alberi lungo le strade della città consolidata è operazione complessa, che può comportare interferenze con il sistema della mobilità veicolare e pedonale. Dalle analisi effettuate nella fase di censimento delle strade alberate è emerso che le strade prive di alberature disposte a filare sui marciapiedi sono principalmente quelle con sezione stradale ridotta, dove l'inserimento di nuovi alberi comporterebbe una **rimodulazione degli spazi del marciapiede**.

Gli interventi di espansione, come illustrato negli scenari esemplificativi del § 7, comportano sempre una valutazione caso per caso dell'opportunità di restringere la carreggiata stradale a favore dei marciapiedi o di ridurre posti auto per creare spazio per la messa a dimora degli alberi.

Inoltre, sulle stesse sezioni urbane e sui marciapiedi pedonali possono insistere altri **programmi di intervento**, che vanno a sovrapporsi con tempi diversi di attuazione. In primo luogo, il PUMS (Piano Urbano di Mobilità Sostenibile), che prevede la realizzazione della tramvia su alcuni assi urbani ad alto scorrimento (Tiburtina, Palmiro Togliatti, etc.), con implicazioni sulla sezione stradale. Inoltre, in termini di implementazione delle alberature urbane, il Comune di Roma ha messo in campo altri interventi complementari, tra cui i programmi di "forestazione urbana", "cento parchi" e il progetto di riqualificazione dell'area del Tevere.

Nella presente analisi, quindi, i disegni elaborati vanno considerati come **possibili scenari**, rispetto ai quali saranno necessari **approfondimenti** del Master Plan e dei progetti esecutivi, strada per strada.

L'approccio proposto prevede non solo la realizzazione di filari di alberi sui marciapiedi, che talvolta devono essere interrotti per elementi interferenti, ma anche piccole **isole verdi** poste a breve distanza l'una dall'altra come **stepping stones**, e la trasformazione di aree di parcheggio mediante il **depaving** per migliorare il deflusso delle acque, secondo un approccio integrato del progetto di paesaggio in ambiente urbano.

8.2. Nuove piantagioni: implementazione e sviluppo del "sistema" *Green Star*

L'analisi ha preso in considerazione interventi di espansione delle alberature stradali che seguono la struttura morfologica della città di Roma, con le vie radiali che si estendono dal centro alla periferia e le bretelle di collegamento anulari, che costituiscono una maglia larga di raccordo nella rete ecologica. Queste strade, principalmente di rango **R01** ed **R02**, svolgono il ruolo di *green infrastructure* e di corridoi ecologici nel tessuto urbano.

Nella planimetria in Figura 8.1 sono tracciate le strade radiali in uscita da Roma (Tiburtina, Prenestina, Casilina, Tuscolana, Appia, Laurentina, C. Colombo, Ostiense, Portuense, Aurelia, Trionfale, Cassia, Flaminia, Salaria, Nomentana) e alcune grandi arterie di raccordo inter-quartiere con andamento anulare nel quadrante est, tra Tiburtina e Casilina, nel quadrante sud, da Tuscolana a Laurentina e nel quadrante ovest.

Per individuare gli interventi prioritari da realizzare (Fig. 8.1) sono state prese come riferimento mappe delle criticità ambientali, e in particolare la carta tematica delle isole di calore (§. 3.1).

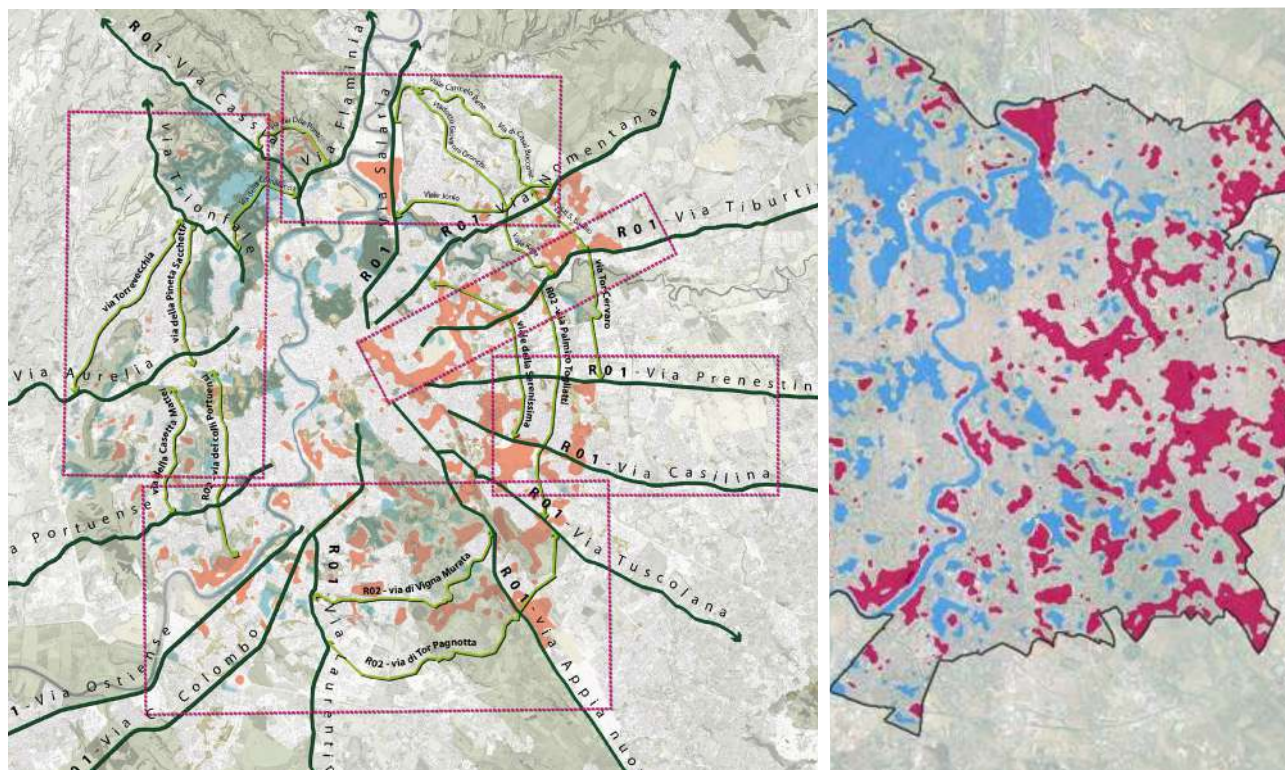


Figura 8.1. Programma di intervento delle nuove piantagioni, modellato sulla struttura della città, con individuazione di quadranti e ambiti dove effettuare gli impianti di nuove alberature stradali. Nell'immagine planimetrica di fondo si evidenziano in rosso le aree critiche con isole di calore definite in base a studi diversi (Asdrubali et al. 2020, ESA 2023, Morabito M. et al. "Studio sul calore a Roma, ecco dove si soffre di più" <https://metronews.it/> 2022).

Gli studi evidenziano le maggiori criticità nel quadrante est della capitale, a partire dalla stazione Termini e dalla stazione Tiburtina, lungo le direttrici della Via Tiburtina e della Via Casilina. Inoltre, sono presenti aree *hot-spot* che si distribuiscono in modo sparso nel quadrante sud, lungo la Tuscolana, l'Appia, l'ansa del Tevere in prossimità della zona della Magliana, nell'area della Salaria dove si trova l'aeroporto di Roma Urbe e in misura minore nei quadranti ovest e nord di Roma, che beneficiano di una grande presenza di vegetazione.

Per quanto riguarda le nuove piantagioni, l'analisi ha individuato **riquadri più ampi** rispetto a singole strade di riferimento, dove l'intervento potrebbe essere limitativo e di difficile realizzazione per la contestualità di altri programmi: sono **aree di ambito delle strade**, dove effettuare interventi coordinati, con incremento delle alberature stradali sulle strade limitrofe di rango inferiore, *depaving* delle aree di parcheggio e nuove piantagioni nelle aree verdi residuali. Questo approccio conferisce flessibilità operativa, indicando in via generale un numero di alberature da mettere a dimora per ciascun riquadro, indipendentemente dagli impedimenti che potrebbero emergere in fase di progettazione esecutiva per modificare marciapiedi e sezioni stradali.

Il primo quadrante sui quali sono stati definiti interventi prioritari è quello est, che può essere individuato come un **settore circolare** ricompreso tra le due strade consolari (R01) di **Via Tiburtina** e **Via Casilina**, dalle quali si dipartono strade molto lunghe di rango R02/R01 (corridoi ecologici / *green infrastructure*) con tracciati anulari: Via Monti Tiburtini-Via della Serenissima; Viale Palmiro Togliatti; Via Casale San Basilio-Tor Cervara.

Altri interventi piuttosto estensivi sono ipotizzati lungo le direttrici anulari nel quadrante sud, mentre a ovest e a nord, sono evidenziati alcuni interventi più localizzati e di rinforzo rispetto alle strade principali già alberate.

Si riporta qui la sintesi degli interventi per singoli quadranti, ricordando sempre che si tratta di **scenari esemplificativi**, atti a valutare una prima fattibilità tecnica-economica su **aree "focus"**, **senza pretese di esaustività e esecutività degli interventi**.

8.2.1. Quadrante Est - Via Tiburtina

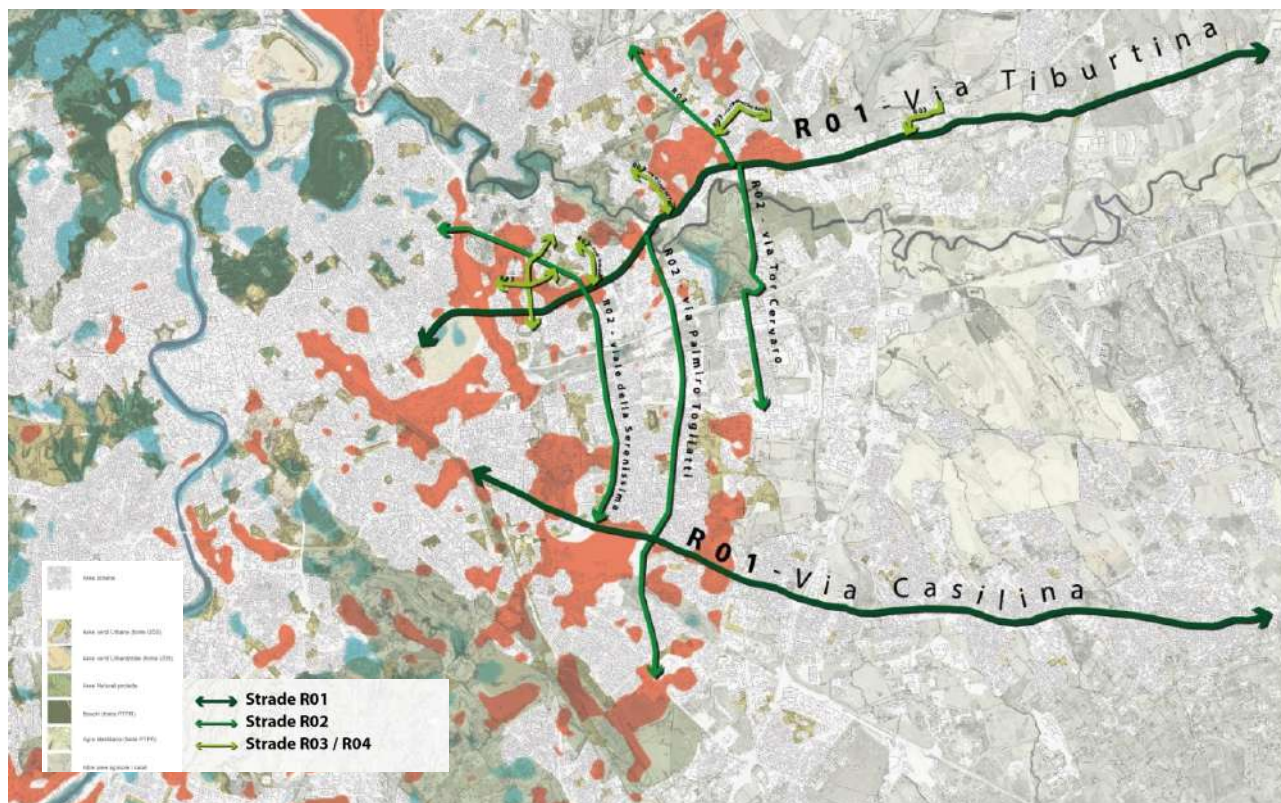


Figura 8.2. Individuazione dell'area urbana tra Tiburtina e Casilina sulla mappa dell'isola di calore.

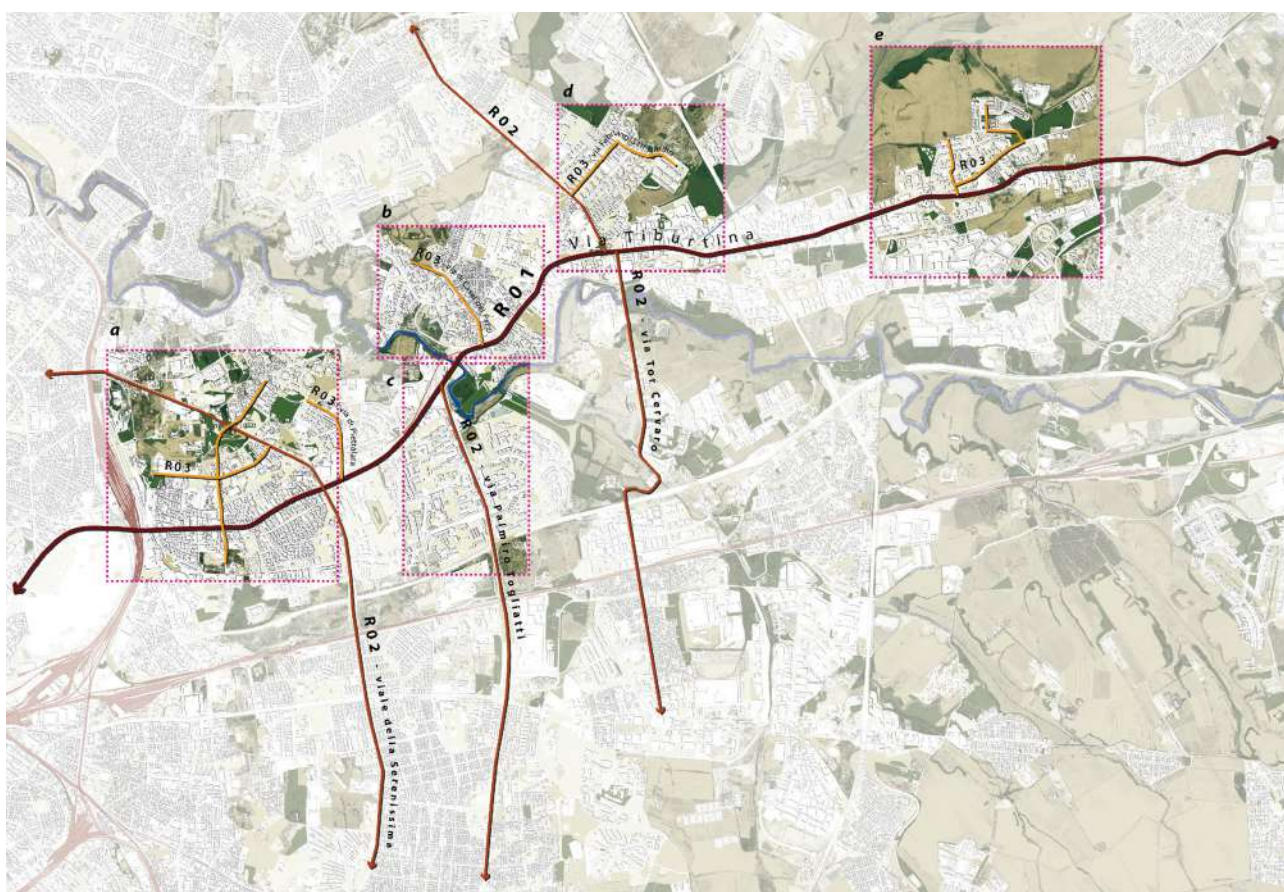


Figura 8.3. Individuazione di 5 riquadri dove effettuare prime valutazioni sulla fattibilità degli interventi, lungo la Via Tiburtina.

In una visione complessiva di Via Tiburtina si evidenziano quattro riquadri fino al GRA e un quinto nella zona Settecamini, esterno al raccordo anulare.

In ogni riquadro vengono individuate le strade R03, importanti assi di quartiere che si diramano secondo una conformazione ad albero dalle strade R02, prevedendo un insieme coordinato di interventi di nuove piantagioni arboree che si ramificano nei quartieri adiacenti a partire da Via Tiburtina.

Gli scenari proposti in questo studio di riqualificazione delle alberature stradali dovranno confrontarsi con le previsioni del PUMS, che prevede la tramvia lungo Via Tiburtina. Quindi, le figure che seguono sono da considerarsi indicative per la collocazione degli alberi lungo le strade, mentre dovranno essere garantite le prestazioni ecologiche riferite al quadrante a cui afferiscono.



Figura 8.4. Tracciato della tramvia secondo le previsioni del PUMS.

a) Tiburtina- Riquadro (a). Primo tratto di Via Tiburtina/Via dei Durantini/Via F. Meda

Nel primo tratto subito dopo il ponte della ferrovia, la Via Tiburtina si presenta come una strada a tre corsie con un'ampia sezione stradale asfaltata, fronti urbani con edifici alti circa 30 metri e piccoli alberi sui marciapiedi laterali.



Schema funzionale di analisi dell'area urbana che afferisce alla via Tiburtina, tra la stazione Tiburtina e via dei Monti Tiburtini. Si evidenziano i tessuti residenziali, i servizi pubblici, ampie aree di parcheggio asfaltate lungo via Filippo Meda e possibili connessioni ecologiche.

Il **sistema della viabilità**, anche ai fini della presente analisi, è individuato dall'asse di scorrimento di Via Monti Tiburtini, il collegamento trasversale di Via dei Durantini e l'asse terziario R03, **Via Meda - Via Tedeschi**, che parte dalla stazione metro Monti Tiburtini e arriva in prossimità della stazione Tiburtina.

Questa strada interna è un asse strutturante per il tessuto urbano, con servizi di quartiere che vi afferiscono e ampie aree di parcheggio asfaltate. Tuttavia, le nuove strade in fase di costruzione sono caratterizzate da una sezione stradale ampia e non presentano alberi.



Figura 8.5. Ipotesi di scenario con una espansione arborea di circa 700 alberi nell'area di esame che afferisce al primo tratto della via Tiburtina. Si prevedono diversi tipi di intervento (vedi riquadro a destra), che includono anche strade adiacenti, aree verdi incolte e aree di parcheggio.

Premesso che in questo riquadro urbano sono in atto importanti trasformazioni urbane, a partire dal PUMS fino all'ipotesi di realizzazione dello Stadio della Roma, il disegno che è stato elaborato rappresenta una prospettiva di scenario che prevede l'inserimento di 700 nuovi alberi.

In particolare, lungo la via Tiburtina si è ipotizzato un doppio filare di alberi nel primo tratto, lungo circa 850 metri, immaginando di allargare le banchine della carreggiata centrale (intervento "tipo 2", descritto nel riquadro a destra). Nel secondo tratto di strada, dove le tre carreggiate diventano due, si prevede l'inserimento di un filare di alberi al centro della carreggiata (intervento "tipo 3", descritto nel riquadro a destra) per una lunghezza di 500 metri. In questo caso gli alberi avranno funzione di ombreggiamento, ma anche di landmark visivo.

Lungo via Filippo Meda, si prevedono, insieme alle nuove piantagioni arboree, interventi diffusi di depaving delle ampie aree di parcheggio che vi afferiscono (intervento "tipo 4", descritto nel riquadro a destra). La combinazione di alberi e pavimenti drenanti potrà ridurre in modo significativo l'isola di calore, favorendo un miglioramento del microclima locale.

Per le aree verdi residuali, all'interno dello svincolo stradale nei pressi della Stazione Tiburtina, o dell'attraversamento di via dei Monti Tiburtini, si prevede la messa a dimora di nuovi alberi (intervento "tipo 1", descritto nel riquadro a destra). Queste aree funzionano come stepping stones per la rete ecologica, contribuendo a creare quella densità arborea all'interno di un riquadro urbano, che può insieme riuscire a mitigare l'isola di calore.

Intervento TIPO 1: Intervento areale su svincolo stradale

Ruolo: stepping stones per la rete ecologica;
Localizzazione: sulle due aree di testata di Via Tiburtina
Densità: 20/1000 m²; **specie di alberi:** alto fusto; a siepe

Intervento TIPO 2: Alberatura stradale su 2 filari (allargare le banchine della carreggiata centrale)

Ruolo: funzione ombreggiante/ microclima; landmark visivo
Localizzazione: primo tratto Via Tiburtina
Lunghezza tratto: 850 m; **n. alberi:** 125x2= 250

Intervento TIPO 3: Alberatura stradale al centro della carreggiata su 1 filare

Ruolo: funzione ombreggiante/ microclima; landmark visivo
Localizzazione: secondo tratto Via Tiburtina
Lunghezza: 500 m; **n. alberi:** circa 75

Intervento TIPO 4: Depaving e alberatura delle aree di parcheggio

Ruolo: microclima locale / riduzione isola di calore
Localizzazione: Aree parcheggio ai lati di Via F. Meda - Via Tedeschi

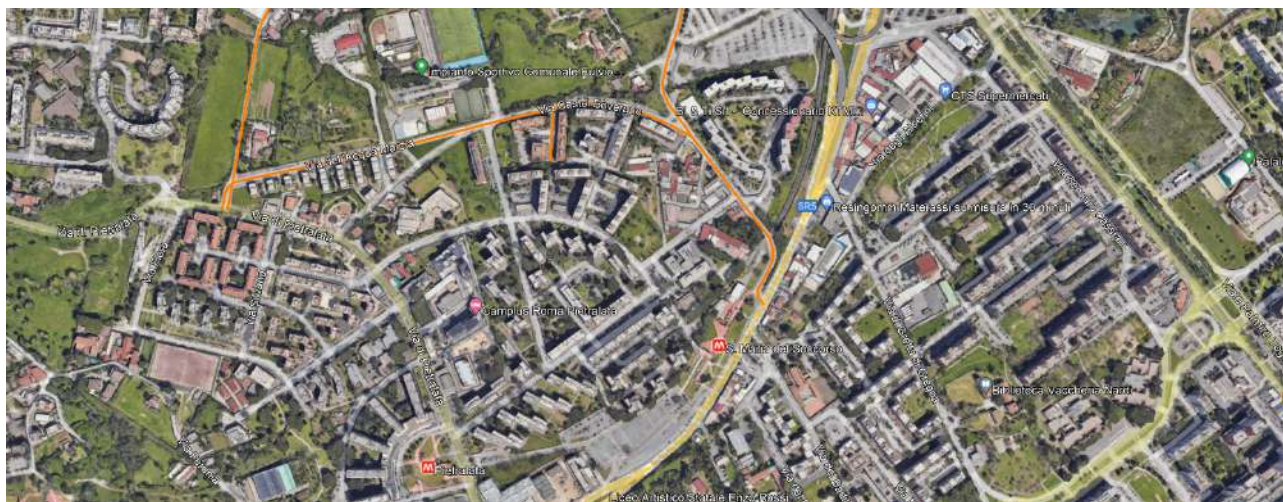
Intervento TIPO 5: Alberatura stradale su filari misti

Ruolo: funzione ombreggiante/ microclima; corridoio per la rete ecologica minore
Localizzazione: Via V. Morello
Lunghezza: circa 650 m; **n. alberi:** circa 100

b) Tiburtina - Riquadro (b): Santa Maria del Soccorso

Nel tratto di Via Tiburtina tra Via Fiorentini e Viale Palmiro Togliatti, oltre ad interventi sui filari stradali, si possono prevedere interventi di tipo 4 (v. riquadro pag. 118), con *depaving* dei parcheggi adiacenti alla Metro Santa Maria del Soccorso e Ponte Mammolo.

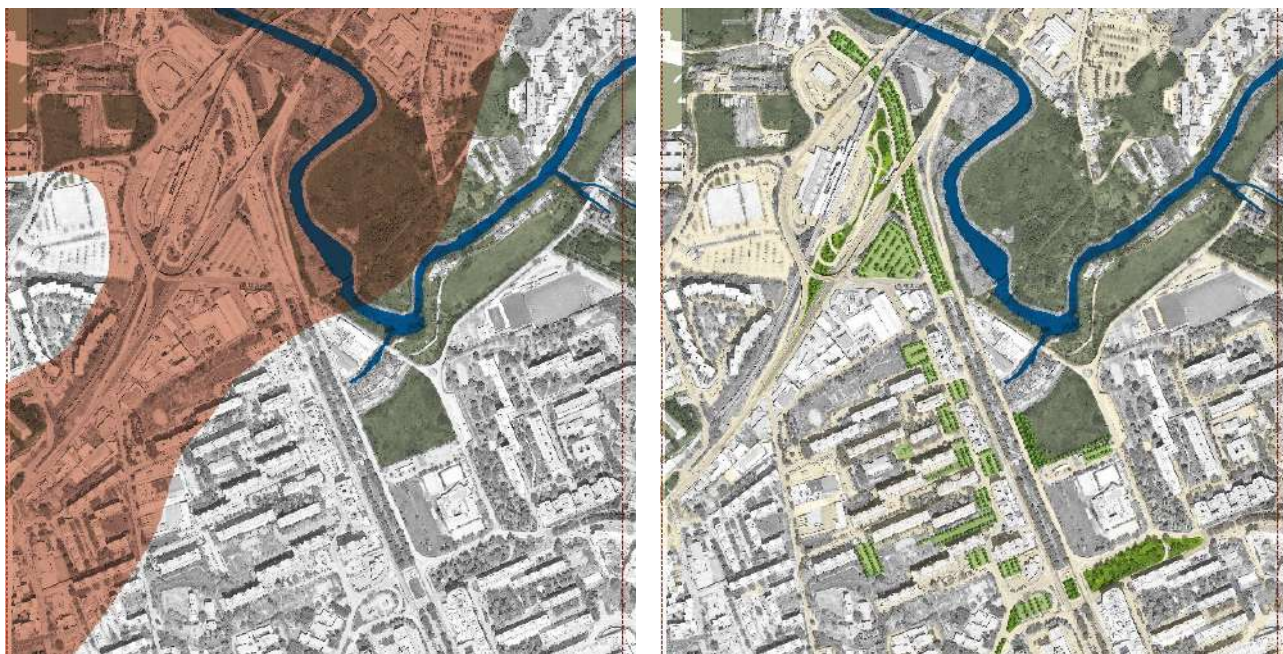
Per **Via di Pietralata**, che rappresenta un collegamento importante tra Tiburtina e Nomentana, sembrerebbe opportuno affrontare un progetto *ad hoc*, che dovrebbe includere la realizzazione di marciapiedi laterali.



b) tratto di Via Tiburtina da Pietralata a Viale Palmiro Togliatti.

c) Tiburtina - Riquadro (c): Viale P. Togliatti / Ponte Mammolo

Per **Viale Palmiro Togliatti** il progetto di espansione delle alberature stradali dovrà essere coerente con le iniziative previste dal Comune per la fruizione ciclabile. Nel § 7.2 è stato analizzato il ruolo di questa arteria di scorrimento in termini strategici. Nello scenario di progetto riportato in figura, è stato ipotizzato un intervento diffuso di *depaving* e forestazione delle aree di parcheggio adiacenti al Viale Togliatti e delle aree residuali dello svincolo stradale della Stazione Ponte Mammolo, dove si concentra l'isola di calore.



c) A sinistra: In rosso evidenza dell'isola di calore sull'area della Stazione di Ponte Mammolo. A destra: Scenario di progetto con *depaving* e forestazione delle aree di parcheggio in un ambito limitrofo rispetto al Viale Togliatti.

d) Tiburtina - Riquadro (d): Casal dei Pazzi - Rebibbia

Superato l'Aniene, il quartiere che si estende da Via **Casal dei Pazzi** al carcere di **Rebibbia** presenta possibilità di nuovi impianti nelle aree residuali degli svincoli stradali sulla Tiburtina, nelle aree di parcheggio, ma anche la possibilità di inserire alberature a filare continuo nell'ampia strada di Via Majetti, adiacente al carcere, che è censita come strada senza alberi. Anche Via di Casal dei Pazzi ha una sezione stradale che consente una risagomatura per inserimento di alberi in alcuni tratti.

e) Tiburtina - Riquadro (e): Casale di San Basilio

Nel quartiere San Basilio si possono ipotizzare interventi diffusi, che includono la Via Tiburtina, via Casale di San Basilio, con la possibilità di collegarsi a micro-forestazioni di aree verdi libere lungo Via di Montecarotto, attualmente in gran parte occupate da spazi asfaltati utilizzati per il mercato e il parcheggio.



d) tratto metro Rebibbia. Da Via Casal dei Pazzi a Via Raffaele Majetti. Ipotesi di scenario con messa a dimora di nuove alberature stradali e in aree adiacenti.



e) riquadro Casale di San Basilio. Ipotesi di scenario con messa a dimora di nuove alberature stradali e in aree adiacenti.

f) Tiburtina - Riquadro (f): Settecamini

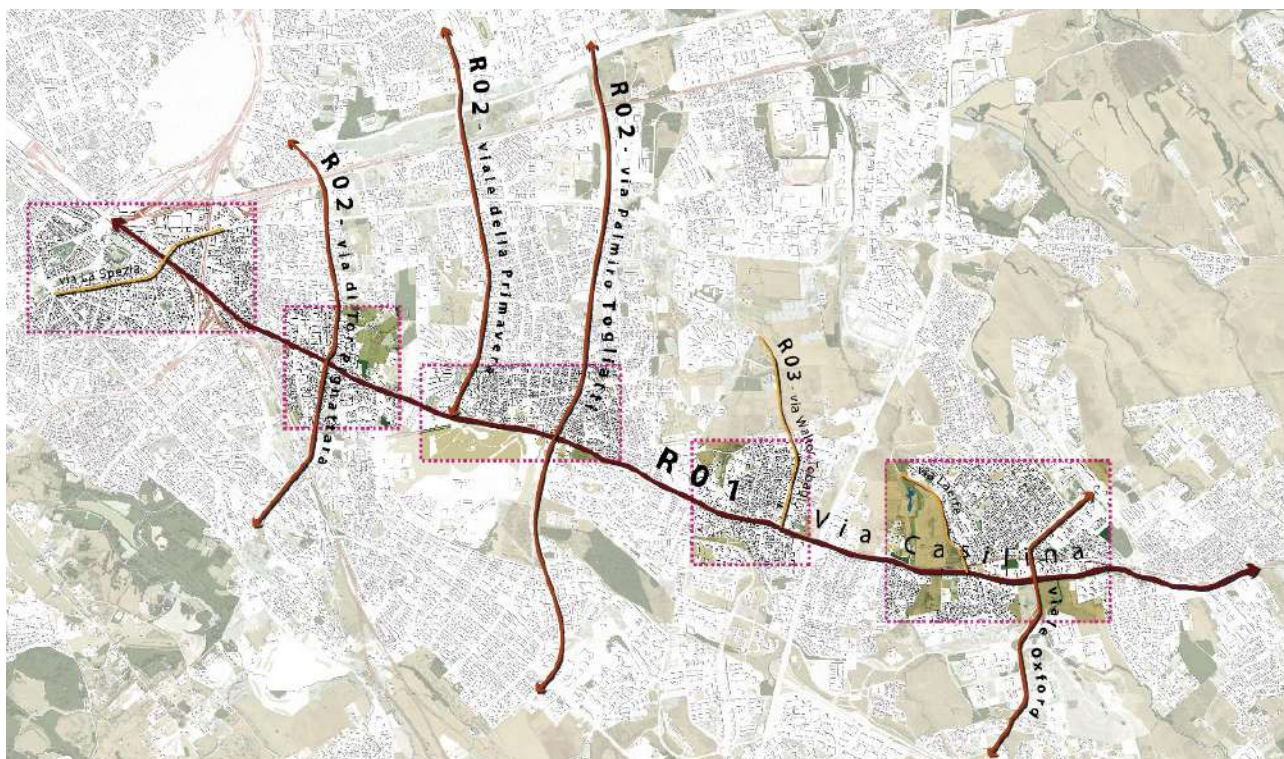
Nel quartiere di Settecamini, il Comune di Roma ha programmato degli interventi nell'ambito del progetto della "città dei 15 minuti", integrabili con il progetto delle alberature stradali. In particolare, si prevedono nuove piantagioni arboree lungo la strada di nuova realizzazione che collega Via Bertolucci con Via Quintiliolo, lungo le strade adiacenti il Parco Tozzi, nelle aree di parcheggio dove si ipotizza un intervento di *depaving* e lungo lo svincolo di Via Tiburtina. È importante sottolineare, ancora una volta, che la rappresentazione planimetrica riportata in figura è una ipotesi di scenario, che simula una densificazione delle alberature stradali e delle aree limitrofe, al fine di una valutazione parametrica sulla fattibilità tecnico-economica degli interventi. Fermo restando il numero di nuovi alberi da mettere a dimora, l'effettivo collocamento in loco deve essere valutato ad una scala esecutiva di progetto.



f) riquadro Tiburtina, quartiere Settecamini. Ipotesi di scenario con messa a dimora di nuove alberature lungo gli assi stradali, nelle fasce verdi incolte e nelle aree di parcheggio.

8.2.2. Quadrante Est - Via Casilina

La Via Casilina presenta in generale una carenza significativa di alberature stradali e ha una sezione stradale occupata in parte dal binario del treno. Per poter implementare le alberature lungo la strada si dovranno valutare le situazioni nei diversi tratti di marciapiede, utilizzando, in corrispondenza del Parco di Centocelle, le fasce di verde laterali.



Tratto di Via Casilina con individuazione di diverse aree "focus" per una prima valutazione degli interventi.

Lo studio ha preso in esame un primo riquadro, da Piazza Lodi a **Via La Spezia**, di raccordo tra Via Casilina e la Via Appia; quindi un secondo riquadro, che comprende le zone del **Pigneto** e **Torpignattara** ed è attraversato dall'asse trasversale Via dell'Acqua Bullicante - Via Torpignattara, di ruolo R02.



a) Innesto della Via Casilina su Piazza Lodi e asse urbano di Via La Spezia di raccordo con la Via Appia.

Nel riquadro **Centocelle - Alessandrino**, che è attraversato dall'asse di Viale Palmiro Togliatti, segue un tratto di strada fronteggiato da centri commerciali e dal Policlinico Casilino, che presenta ampie aree di parcheggio dove poter integrare l'impianto di alberature stradali con *depa-ving* delle superfici asfaltate. Inoltre, è stato individuato un altro riquadro prima del raccordo, che include la stazione di **Torre Maura**, da dove si dirama l'asse viario di Via Walter Tobagi e, in ultimo, un riquadro che comprende i quartieri Torre Angela - Tor Vergata, oltre il GRA.



b) Tratto di Via Casilina tra Via della Primavera e Viale Togliatti, con a nord il quartiere di Centocelle. Possibile scenario con espansione delle alberature urbane.



c) Quartiere di Torre Maura. Gli interventi sono indicativi e vanno integrati a quelli già previsti dal Comune di Roma nella stessa area.

8.2.3. Quadrante Sud e Sud-Ovest

Nel quadrante sud si prevede una strategia di riconnessione ecologica incentrata prevalentemente su strade di rango R02, che disegnano tracciati anulari tra i diversi raggi della stella.

In particolare, sono stati individuati quattro ambiti sui quali effettuare un primo approfondimento, si possono identificare i seguenti riquadri.

- a. **Via Tuscolana e Via dei Consoli.** La zona presenta una fascia centrale di parcheggi asfaltati, idonei per interventi e diverse strade di connessione trasversali, per un totale di circa 850 alberi.
- b. **Via di Vigna Murata / Via di Tor Carbone / Via Cecchignola / Via Ardeatina.** Queste arterie stradali hanno diversi tratti che attraversano zone di campo aperto, fornendo l'opportunità di collegare le aree urbane con il territorio agrario e seminaturale circostante. Si possono prevedere interventi di tipo 1 (Intervento areale su svincolo stradale, v. riquadro pag. 118); Intervento di tipo 2 (Alberatura stradale su 2 filari) e di tipo 4 (*depaving* e alberatura delle aree di parcheggio). Anche in questa zona è importante considerare gli scenari previsti dal PUMS, che prevedono la tramvia in Via di Vigna Murata.
- c. **Via di Tor Pagnotta.** Per questa strada è stato considerato il tratto tra **Via Cecchignola** e **Via Ardeatina**. Lo scenario presentato in figura prevede circa 700 nuovi alberi, includendo le strade sopracitate e gli svincoli stradali.
- d. **Via della Magliana / Via Newton.** In questa area si possono prevedere interventi lungo gli assi stradali, sui bordi della ferrovia, e in aree di verde tampone.

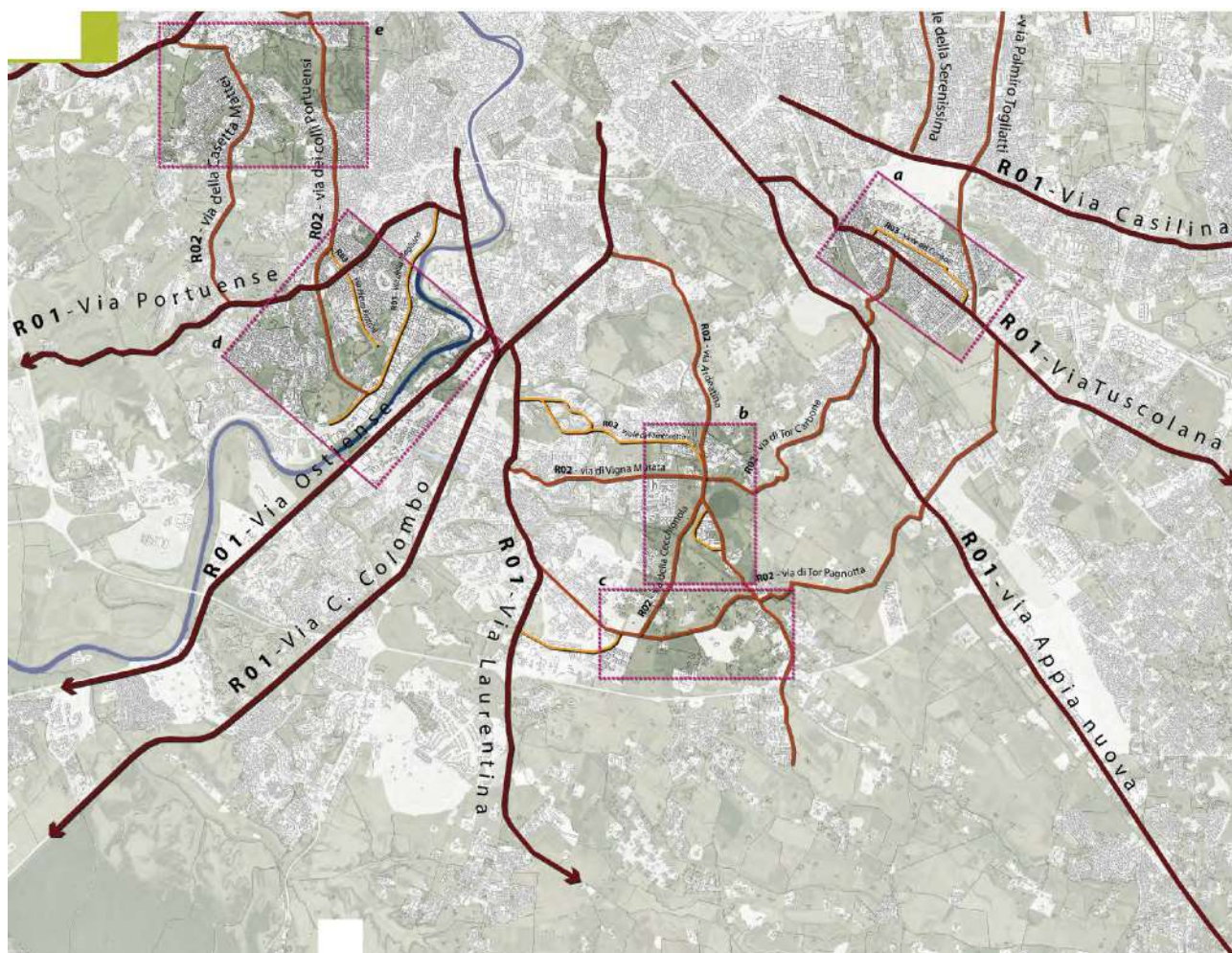
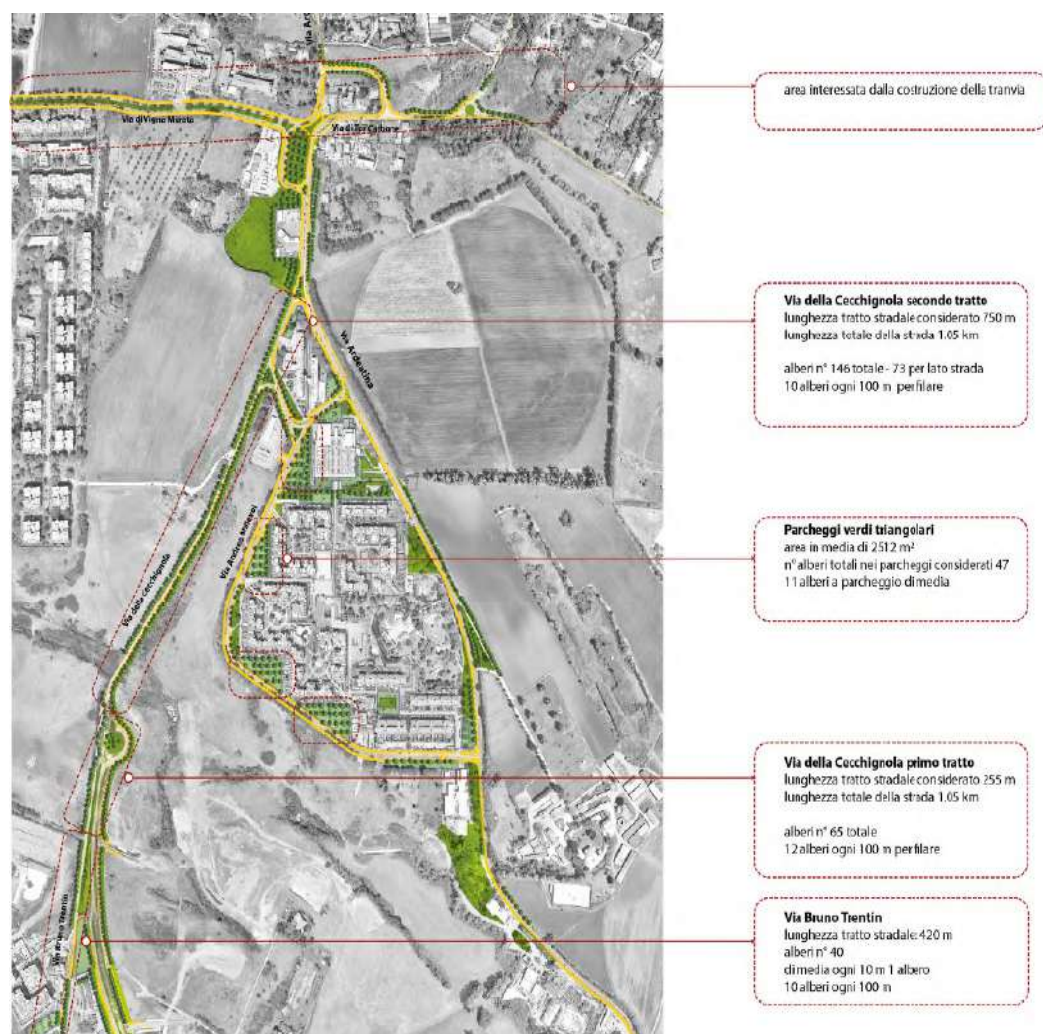


Figura 8.6. Il quadrante Sud di Roma, con individuazione delle vie consolari di rango R01 e delle strade anulari di collegamento interquartiere.



a) Riquadro a, che include il primo tratto di Via Tuscolana e Via dei Consoli.



b) Riquadro b che include Via di Vigna Murata / Via di Tor Carbone / Via Cecchignola / Via Ardeatina.



c) Riquadro c, che include Via di Tor Pagnotta, Via della Cecchignola e Via Ardeatina.

8.2.4. Quadrante Nord-Ovest

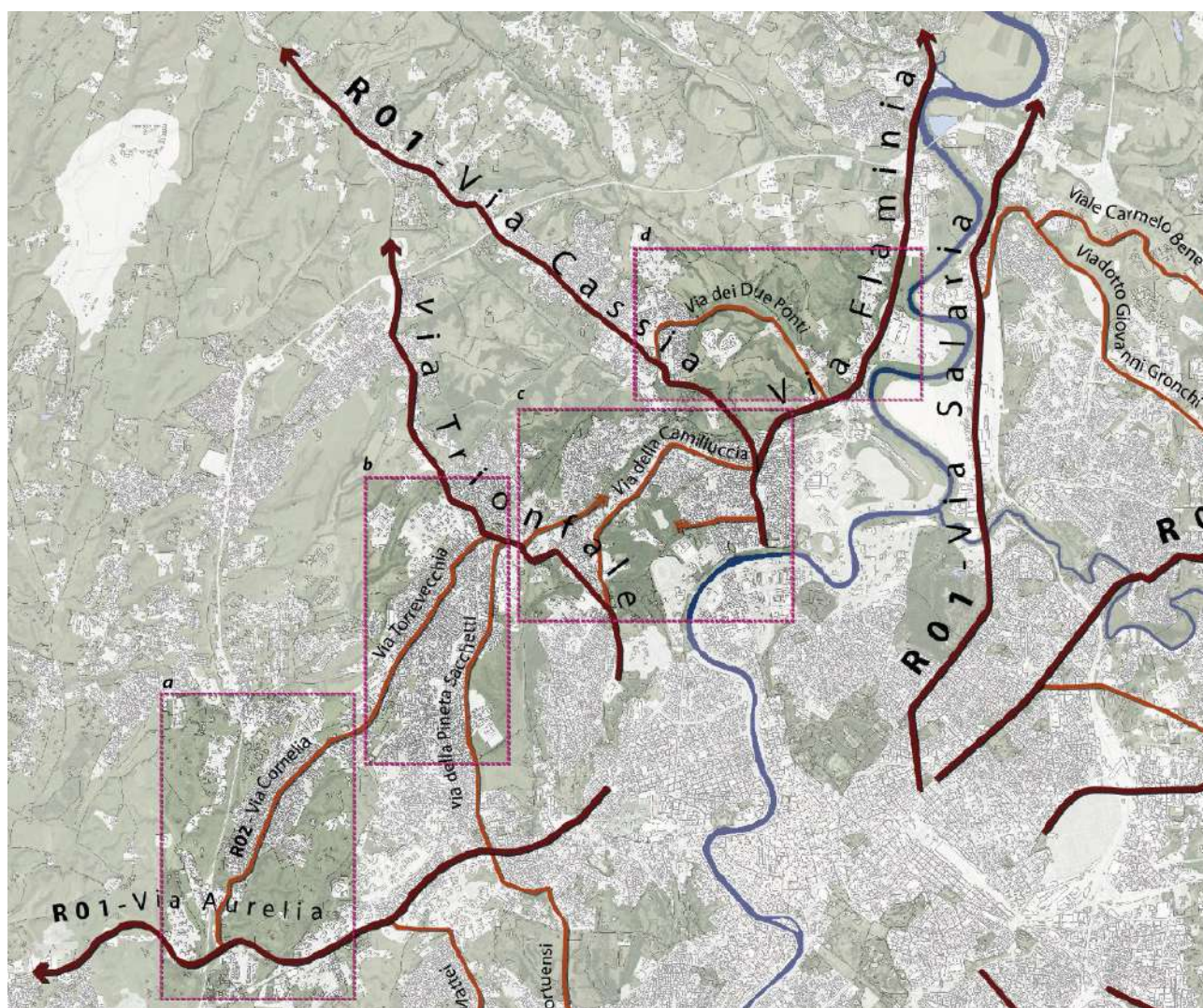


Figura 8.7. Il quadrante Ovest di Roma, con individuazione delle vie consolari di rango R01 e delle strade anulari di collegamento inter-quartiere di rango R02/R03.

Il quadrante Ovest è caratterizzato da un territorio morfologicamente differente dagli altri quadranti.

In particolare, in quest'area il tessuto urbano non si sviluppa lungo le direttrici radiali (classificate come R01) come per gli altri quadranti, quanto piuttosto lungo le strade di rango R02, disposte in maniera anulare rispetto al centro città. Lo sviluppo urbano segue, in qualche misura la struttura morfologica e orografica di un complesso sistema di canali e rilievi naturali disposti trasversalmente rispetto alla struttura radiale della città di Roma.

In questo quadrante le strade di rango R02 hanno caratteristiche molto simili alle strade di rango R03 proprio per la loro funzione non solo di connessione (anche ecologica) tra quartieri differenti, ma di strutturazione delle morfologie urbane e dei quartieri stessi, che si sviluppano proprio lungo questi assi principali.

Gli interventi di riqualificazione delle alberature stradali sono quindi mirati a ricostruire qualità urbana e benessere a livello di quartiere, in quanto rappresentano proprio gli assi di fruizione interna dei quartieri lungo i quali si sviluppano anche il sistema degli spazi pubblici, le attività commerciali e i servizi di quartiere.

Tra le strade radiali Via Aurelia, Via Trionfale, Via Cassia, Via Flaminia si possono individuare i seguenti riquadri:

- a. **Via Cornelia**
- b. **Via Torvecchia / Via della Pineta Sacchetti**
- c. **Via della Camilluccia**
- d. **Via Cassia - Via due Ponti - Via Flaminia**

Le strade strutturali R02 del quadrante Ovest, peraltro, a dispetto della loro funzione urbana di collegamento inter-quartiere, hanno sezioni stradali piuttosto strette, con marciapiedi piccoli per una fruizione pedonale. Gli interventi che si possono prevedere sono limitati alla integrazione del filare, dove le formelle risultano vuote o gli alberi abbattuti (con rilascio delle ceppaie nelle tazze) e, in qualche caso, di espansione con nuovi impianti su aree di parcheggio adiacenti alla strada.

L'ultimo riquadro (a nord) tra Cassia e Flaminia, collegate da via Due Ponti, in realtà, comprende un'area di forte discontinuità urbana proprio per la presenza di numerose ed importanti componenti geomorfologiche del territorio. Di conseguenza l'intervento di riqualificazione di alberature stradali non è legato a funzioni di tipo ecologico, essendo l'area già costituita da ampie fasce di naturalità, ma si pone piuttosto l'obiettivo di ricostruire una riconoscibilità percettiva della strada come elemento di connessione a scala urbana.



Figura 8.8. Tratto di strada nel quadrante Nord-Ovest. Scenario di progetto con integrazione/sostituzione di alberature lungo il filare.

8.2.5. Quadrante Nord-Est

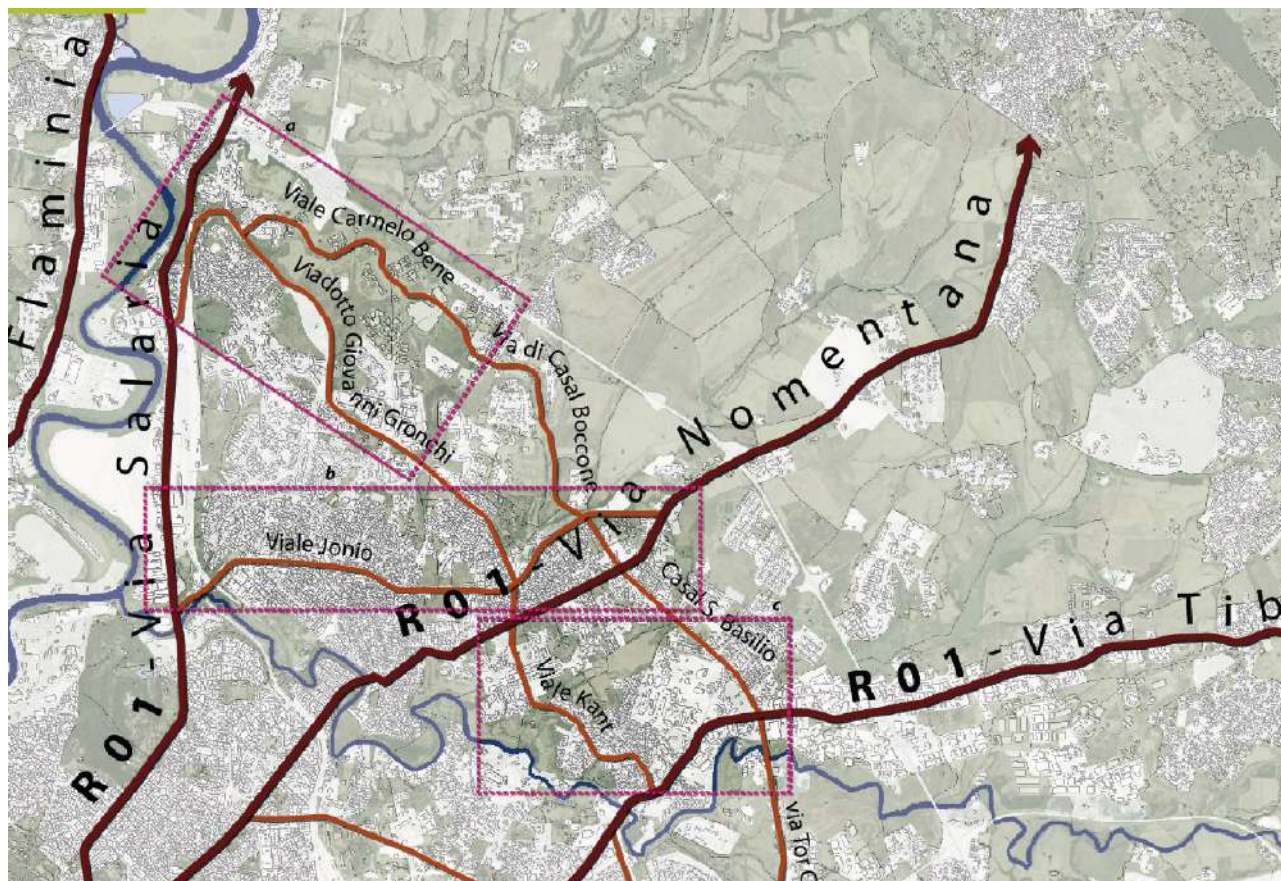


Figura 8.9. Il quadrante Nord di Roma, con individuazione delle vie consolari di rango R01 e delle strade anulari di collegamento inter-quartiere di rango R02.

Il quadrante Nord-Est interessa l'area compresa tra le strade radiali di rango R01 **Via Flaminia**, **Via Salaria** e **Via Nomentana**.

In particolare, le prime due consolari, **Flaminia** e **Salaria**, hanno il ruolo potenziale di cornice ecologica del tratto nord del **Tevere**, rappresentando una occasione per costruire una importante "Green infrastructure" che integri in modo sistemico il fiume e le infrastrutture stradali.

Tra Via Salaria e Via Nomentana sono stati individuati due quadranti:

a. Viale Carmelo Bene – Via Casal Boccone

Viadotto Giovanni Gronchi – Via R. Fucini – Via A. Graf

Sono arterie di grande scorrimento della periferia Nord, con ampi tratti in cui la strada non presenta fronti urbani, ma lambisce quartieri. Via Carmelo Bene connette la zona di Colle Salario/Fidene con Porta di Roma; il viadotto Gronchi si presenta come una autostrada urbana, prima di acquisire un carattere urbano, con Via Renato Fucini, dopo aver superato Via della Bufalotta.

In una ipotesi più ampia di forestazione urbana e riconnessione ecologica, si dovrebbero prendere in considerazione le grandi strade anulari di rango R02, che possono favorire una ricucitura tra i frammenti urbanizzati del quadrante Nord.

Per queste grandi arterie di rango R02, dove la sezione stradale è veramente ampia, si può prevedere la messa a dimora di nuove alberature che andrebbero ad integrare quelle già esistenti, rafforzandone il ruolo di connessione ecologica e percettiva tra i quartieri. I numerosi parcheggi lungo il tracciato possono diventare occasione per la realizzazione di nodalità verdi attraverso interventi di *depaving* e *green parking* alberati, che incrementerebbero la permeabilità dei suoli e ridurrebbero l'isola di calore.

b. Viale Jonio – Via Ugo Oietti

La direttrice stradale di Viale Jonio - Via Ugo Oietti attraversa quartieri morfologicamente più densi e continui rispetto al settore precedente e appare in gran parte già alberata. Gli interventi di riqualificazione dovrebbero prendere in considerazione i tratti in cui la continuità verde si interrompe per la presenza di parcheggi o per la variazione della sezione stradale.

Anche in questo caso gli interventi di *green parking* potrebbero riguardare sia le ampie aree comprese tra i sensi di marcia (in particolare nel tratto in prossimità di Piazzale Jonio) che le numerose aree a parcheggio ai margini della strada.



Figura 8.10. Tratto di Via dei Prati Fiscali, che si presenta già come infrastruttura verde grazie agli alberi disposti nella fascia centrale. Gli interventi possono riguardare la sostituzione / integrazione di alberi lungo i filari laterali e la riqualificazione dei parcheggi lungo la strada con interventi di *green paving*.

c. Via Nomentana / Viale Kant / Via Casale di San Basilio

Lo studio ha individuato un altro riquadro tra via Nomentana e via Tiburtina, che comprende quartieri più densamente popolati, si possono estendere considerazioni simili a quelle fatte per il settore precedente. Su Viale Kant, in particolare, l'integrazione delle alberature esistenti con nuove alberature si può pensare estendendo l'intervento alle numerose ed ampie aree a parcheggio (e mercato) che caratterizzano il quartiere tra Via Nomentana e Via Tiburtina.



Figura 8.11. Ipotesi di integrazione di alberature esistenti su Viale Kant.

8.2.6. Stima sommaria dei costi delle nuove alberature

Quadrante Est		n. alberi	Costo complessivo nuova piantagione (€)
Ambito Via Tiburtina	Riquadro A - Via Tiburtina / da Stazione Tiburtina a Via Fiorentini	700	700.000
	Riquadro B - Via Tiburtina / Area Santa Maria del Soccorso- Rebibbia	450	450.000
	Riquadro C - Via Tiburtina / area Via Palmiro Togliatti/ Ponte Mammolo	800	800.000
	Riquadro D - Via Tiburtina / area San Basilio	600	600.000
	Riquadro E - Via Tiburtina / area Settecamini	600	600.000
totale ambito Via Tiburtina		3.150	3.150.000

Ambito Via Casilina	Riquadro A - Via La Spezia	250	250.000
	Riquadro B - Tor Pignattara	600	600.000
	Riquadro C - Parco Centocelle	600	600.000
	Riquadro D - Torre Maura	600	600.000
	Riquadro E - Torrenova - Torre Angela	600	600.000
totale ambito Via Casilina		2.650	2.650.000

Quadrante Sud e Sud-Ovest		n. alberi	Costo complessivo nuova piantagione (€)
	Riquadro A - Via Tuscolana- Viale dei Consoli	500	500.000
	Riquadro B1 - Via della Cecchignola / Via Ardeatina / Vigna Murata	500	500.000
	Riquadro B2 - Via di Vigna Murata / Via di Tor Carbone	500	500.000
	Riquadro C + C1 - Via di Tor Pagnotta	500	500.000
	Riquadro D - Via della Magliana / Via Pietro Frattini	500	500.000
	Riquadro E1 - Via dei Colli Portuensi	500	500.000
	Riquadro E2 - Via della Casetta Mattei	500	500.000
totale quadrante Sud e Sud-Ovest		3.500	3.500.000

Quadrante Nord-Ovest		n. alberi	Costo complessivo nuova piantagione (€)
	Riquadro A (frange del GRA) - Via Cornelia	500	500.000
	Riquadro A nord (frange del GRA) - Via di Casal del Marmo	500	500.000
	Riquadro B1 - Via della Pineta Sacchetti	500	500.000
	Riquadro B2 - Via di Torvecchia	500	500.000
	Riquadro C - via Trionfale / Via della Camilluccia/ Via Cassia	500	500.000
	Riquadro D - via Cassia/ Via dei Due Ponti / Via Flaminia	500	500.000
totale quadrante Nord-Ovest		3.000	3.000.000

Quadrante Nord-Est		n. alberi	Costo complessivo nuova piantagione (€)
	Riquadro A1 - Via Flaminia / Via Salaria	500	500.000
	Riquadro A2 - Viale Carmelo Bene / Via di Casal Boccone	500	500.000
	Riquadro A3 - Viadotto Giovanni Gronchi / Via Fucini / Via Graf	500	500.000
	Riquadro B - Viale Jonio - Via U. Oietti	500	500.000
	Riquadro C2 - Via Nomentana / Viale Kant/ Via Casale di San Basilio	500	500.000
totale quadrante Nord-Est		2.500	2.500.000
TOTALE		14.800	14.800.000

8.2.7. Scelta indicativa delle specie per le nuove piantagioni

Nella viabilità interessata dalle nuove alberature a rafforzare la strategia generale di “stella” della città possono essere scelti gruppi di specie con prevalenza di quelle autoctone (§ 5.5) per favorire il passaggio graduale tra l’infrastruttura verde della porzione centrale della città, dotata di una componente arborea non autoctona più consistente frutto delle scelte passate, e quella esterna e periurbana alla città ancora caratterizzata dagli elementi agricoli e dai residui di vegetazione seminaturale. In considerazione del cambiamento climatico vengono inserite anche alcune componenti non autoctone, come scelta opzionale e secondaria (Tab. 8.2).

Il tipo di strada può in parte influenzare la scelta delle specie arboree, considerando le ragioni storiche e le esigenze di spazio per la crescita degli alberi. Tuttavia, in situazioni urbanistiche adeguate è possibile l’inserimento di nuove specie: ad esempio, una specie di norma rinvenibile in una viabilità di tipo R01/R02, come il platano, potrebbe essere impiegata anche in una via classificata come R03 sufficientemente ampia da consentirne una crescita adeguata.

Tabella 8.2. Specie consigliate per le nuove piantagioni (in neretto sono evidenziate le specie autoctone).

Tipo di strada	Specie	Commento
R01/R02	<i>Pinus halepensis</i>, <i>P. pinaster</i>, <i>P. brutia</i> <i>Platanus hybrida</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> prov. Albacutya	Considerata la sensibilità del pino domestico rispetto alla cocciniglia tartaruga è preferibile utilizzare altre specie di pini mediterranei meno suscettibili.
R02/R03	<i>Quercus ilex</i>, <i>Q. suber</i>, <i>Populus nigra</i>, <i>P. alba</i>, <i>Fraxinus angustifolia</i>, <i>Q. frainetto</i>, <i>Q. pubescens</i>, <i>Q. cerris</i>, <i>Celtis australis</i>, <i>Ulmus minor</i>, <i>Acer campestre</i>, <i>A. monspesulanum</i>, <i>Cupressus sempervirens</i> <i>Acer negundo</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Sophora japonica</i> , <i>Ulmus pumila</i> , <i>U. hollandica</i> ‘Columella’, <i>Eucalyptus camaldulensis</i> prov. Albacutya <i>Schinus molle</i>	Sono da preferire specie autoctone di provenienza locale, considerata la funzione di transizione (soprattutto sulla viabilità di tipo R02) tra aree agricole con residui seminaturali e aree urbanizzate, tenendo conto delle esigenze ecologiche delle specie e del sito in cui vengono messe a dimora. Le specie esotiche elencate sono da considerare di possibile impiego in relazione alla maggiore resistenza ai cambiamenti climatici o a fattori di disturbo biotico, da valutare caso per caso.

R04	<i>Fraxinus ornus, Arbutus unedo, Cercis siliquastrum, Phillyrea latifolia, Olea europaea v. sylvestris, Laurus nobilis, Viburnum tinus, Ceanothus ilicifolia, Nerium oleander</i> <i>Ligustrum japonicum, Prunus serratula, Lagerstroemia indica, Hibiscus syriacus</i>	Sono considerate preferibili le specie arboree autoctone della flora mediterranea di taglia ridotta, che nell'area di Roma hanno mostrato di crescere bene. Tra le specie esotiche sono indicate quelle a maggiore probabilità di resistenza ai cambiamenti climatici (vedi Tab. 5.6).
-----	---	---

8.3. Coerenza con i Piani sovraordinati e complementarità degli interventi nello spazio urbano di Roma Capitale

Il **Master Plan delle alberature stradali**, così come prefigurato in questo studio preliminare, non ha carattere prescrittivo di Piano Urbanistico, ma indicativo di indirizzi e strategie. Lo studio di coerenza con i Piani sovraordinati viene effettuato rispetto ad obiettivi generali, quindi e soprattutto, per individuare aree di sovrapposizione e sinergie nelle azioni di trasformazione della città. In particolare, l'analisi condotta si integra con gli altri programmi di intervento già attuati dal Comune e agisce in continuità rispetto alla Pianificazione Urbanistica sovraordinata.

Rispetto alle previsioni del Piano Regolatore Generale (PRG), del Regolamento del Verde Urbano e della Pianificazione Paesaggistica, le azioni riguardanti le alberature stradali sono coerenti e convergenti con l'obiettivo di rafforzare la **rete ecologica**, tutelare la **biodiversità**, conservare il patrimonio vegetazionale della città, favorendo l'impiego di specie autoctone e identitarie.

Rispetto, invece, al Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) e agli altri programmi che il Comune sta mettendo in atto nello spazio urbano, la questione della coerenza dei Piani assume una rilevanza specifica per la sovrapposizione spaziale degli interventi. In linea di principio, in presenza di interferenze, l'approccio strategico proposto da questo studio individua un ambito esteso di intervento e rende possibile l'adeguamento del progetto nella fase esecutiva.

8.3.1. Analisi di coerenza esterna

È stata effettuata una "analisi di coerenza esterna" rispetto agli obiettivi dei Piani sovraordinati, che mette in luce come la strategia proposta riesca a garantire coerenza e flessibilità negli interventi. In particolare, sono stati presi in considerazione i seguenti strumenti urbanistici:

- Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR), approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 5 del 21 aprile 2021;
- PUMS - Piano Urbano della Mobilità sostenibile;
- PRG – Piano Regolatore Generale, approvato dal Consiglio Comunale con Del. N. 18 del 12.2.2008;
- Regolamento capitolino del verde pubblico e privato e del paesaggio di Roma Capitale - Piano del Verde, approvato dalla Giunta del Comune di Roma nel 2021.

Tabella 8.3. Matrice di valutazione della coerenza della strategia proposta per la riqualificazione delle alberature stradali rispetto agli obiettivi specialistici dei Piani sovraordinati.

AMBITI/FUNZIONI	OBIETTIVI	VERIFICA DI COERENZA			
		PUMS	PTPR	PRG	Regola-mento del Verde
ecologico-ambientale	riconnesione della rete ecologica				
	conservazione della biodiversità				
	regolazione del microclima e la mitigazione dell'isola di calore				
	mitigazione inquinamento atmosferico, del suolo e delle acque				
	regolazione dei deflussi delle acque meteoriche				
	mitigazione del rumore				
sociale e ricreativa (dello spazio pubblico)	conformazione di spazi pubblici per la socialità e per vivere il tempo libero all'aperto				
salute psico-fisica e benessere (dei cittadini)	garantire il benessere psicofisico dei cittadini				
	produrre effetti benefici sulle condizioni di salute in generale				
paesaggistico-architettonica (delle alberature stradali)	creare un paesaggio urbano di qualità, dove gli alberi sono integrati al percorso pedonale con pavimentazione, arredo urbano, illuminazione				
	costruzione del disegno dello spazio pubblico, attraverso quinte, fondali, allineamenti percettivi, mascheramenti di facciate				
	garantire l'ombreggiamento di aree di sosta, piazze e spazi di uso pubblico				
	rispetto identità e ruolo delle strade; scelta di specie autoctone e identitarie				

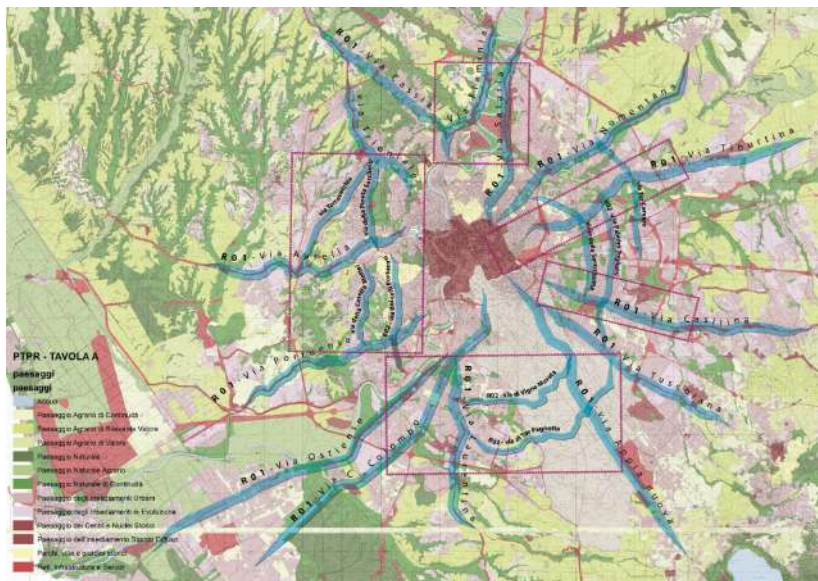


COERENZA ALTA

COERENZA dipendente dalle modalità di attuazione del piano

COMPATIBILITA' fra gli obiettivi dei Piani

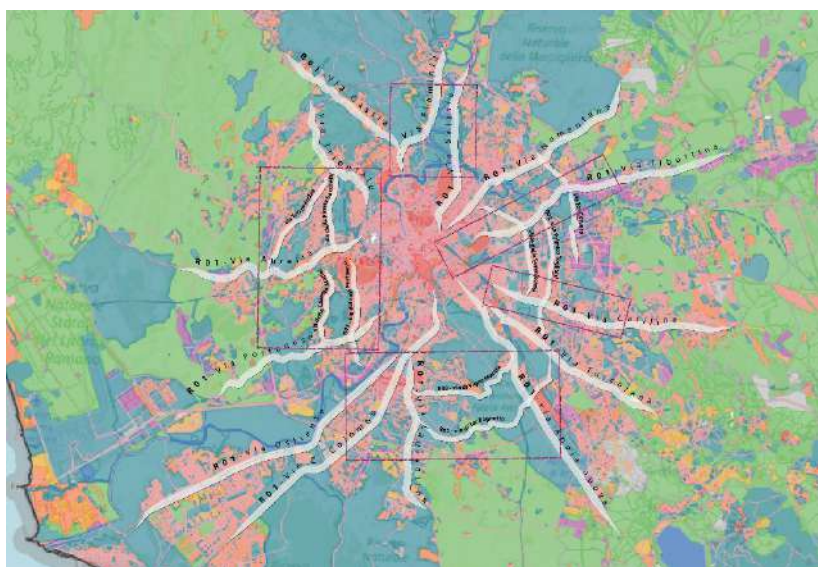
Coerenza con il PTPR - Piano Territoriale Paesistico Regionale, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 5 del 21 aprile 2021



La sovrapposizione del sistema verde della *green star* alla **tavola A del PTPR** (vedi figura a fianco) mostra il potenziale ruolo delle principali arterie stradali R1 ed R2 di riconnessione dei paesaggi naturali e agrari dell'area peri-urbana con le aree urbane degli insediamenti in fase di sviluppo.

Durante la fase di attuazione esecutiva è necessario verificare le compatibilità delle nuove piantagioni con vincoli specifici, tra cui quelli derivanti da importanti elementi storici e archeologici.

Coerenza con il PRG - Piano Regolatore Generale, approvato dal Consiglio Comunale con Del. n. 18 del 12.2.2008



Il Piano Regolatore di Roma, nel definire gli elementi strutturanti del territorio e la disciplina delle sue trasformazioni, attribuisce grande importanza al ruolo della storia, alla "forma della città" e alla riunificazione dei frammenti urbani nella città diffusa. Lo schema della *green star* con le direttrici radiali, improntato sulla forma della città di Roma, è coerente con gli obiettivi di PRG. Le strade di ruolo R1 e R2 fungono da infrastrutture verdi e corridoi ecologici che collegano tessuti urbani diversi.

Coerenza con il PUMS - Piano Urbano della Mobilità Sostenibile

Il PUMS riguarda l'intero territorio della Città metropolitana di Roma Capitale, che include il Comune di Roma. Il PUMS metropolitano mira ad armonizzare la pianificazione della mobilità a scala regionale, prevista dal Piano Regionale della Mobilità del Territorio (PRMTL), e a scala comunale dei vari Comuni che hanno redatto i PUM. Inoltre, si propone una visione e un approccio più appropriati per la pianificazione dei complessi fenomeni legati al pendolarismo e al turismo che coinvolgono l'intero territorio della provincia di Roma. In Tabella 8.4 sono indicati cinque obiettivi generali che il PUMS intende perseguire, mentre in Tabella 8.5 si elencano i macro-obiettivi.

Tabella 8.4. Obiettivi del PUMS nel 2022 al termine della prima fase del processo partecipativo.

ID	Obiettivi generali 2022	Spiegazione
1	Accessibilità	Assicurare l'accessibilità alla mobilità di persone e merci in un'ottica equa e inclusiva
2	Efficienza	Sviluppare un sistema della mobilità metropolitana sostenibile ed efficiente
3	Sviluppo	Favorire lo sviluppo del territorio aumentando la competitività economica e la sostenibilità ambientale
4	Vivibilità	Migliorare la qualità della vita e dell'ambiente urbano
5	Sicurezza	Rendere più sicura la mobilità urbana a tutela di persone e veicoli

Tabella 8.5. Lista dei 24 macro-obiettivi del PUMS aggiornati durante il processo partecipativo del 2022 e relativa associazione all'obiettivo generale

Area di interesse	Obiettivo generale PUMS	Codice obiettivo	Macro-obiettivo
A - Efficacia ed efficienza del sistema di mobilità	Efficienza	a.1	Miglioramento del TPL
	Efficienza	a.2	Riequilibrio modale della mobilità
	Accessibilità	a.3	Riduzione della congestione
	Vivibilità	a.4	Miglioramento della accessibilità di persone e merci
	Sviluppo	a.5	Miglioramento dell'integrazione tra lo sviluppo del sistema della mobilità e l'assetto e lo sviluppo del territorio (insediamenti residenziali e previsioni urbanistiche di poli attrattori commerciali, culturali, turistici)
	Efficienza	a.6	Miglioramento della qualità dello spazio stradale e urbano
	Efficienza	a.7	Miglioramento dell'attrattività della mobilità attiva**
	Sviluppo	a.8	Miglioramento dell'attrattività della mobilità condivisa**
	Efficienza	a.9	Miglioramento dell'intermodalità con il TPL**
	Accessibilità	a.10	Sviluppo della smart mobility*
	Efficienza	a.11	Aumento della sostenibilità diffusa*
	Sviluppo	a.12	Sviluppo del turismo lento*
B - Sostenibilità energetica e ambientale	Vivibilità	b.1	Riduzione del consumo di carburanti tradizionali diversi dai combustibili alternativi
	Vivibilità	b.2	Miglioramento della qualità dell'aria
	Vivibilità	b.3	Riduzione dell'inquinamento acustico
C - Sicurezza della mobilità stradale	Sicurezza	c.1	Riduzione dell'incidentalità stradale
	Sicurezza	c.2	Diminuzione sensibile del numero generale degli incidenti con morti e feriti
	Sicurezza	c.3	Diminuzione sensibile dei costi sociali derivanti dagli incidenti
	Sicurezza	c.4	Diminuzione sensibile del numero degli incidenti con morti e feriti tra gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, bambini e over 65)
	Sicurezza	c.5	Miglioramento della sicurezza delle biciclette**
D - Sostenibilità socio economica	Accessibilità	d.1	Miglioramento della inclusione sociale (accessibilità fisico-ergonomica)
	Sviluppo	d.2	Aumento della soddisfazione della cittadinanza
	Accessibilità	d.3	Aumento del tasso di occupazione
	Vivibilità	d.4	Riduzione della spesa per la mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato)

* obiettivi aggiunti rispetto ai 17 macro-obiettivi minimi obbligatori.

** obiettivi tratti e/o rielaborati dalle Linee Guida per i Biciplan

La coerenza del Master Plan delle alberature stradali con i Piani urbanistici sovraordinati può assumere una specifica rilevanza, soprattutto rispetto al **PUMS**, in considerazione della possibile sovrapposizione spaziale degli interventi previsti (Tab. 8.6). Il PUMS ha una strategia estesa a tutta la città e prevede interventi specifici sulla rete del tra- sporto pubblico e sulla tranvia, che includono le zone della Tiburtina, Togliatti e Marconi. È evidente una sovrapposizione e l'attuazione dei diversi programmi dell'Amministrazione presuppone una valutazione del progettista in fase esecutiva.

Tabella 8.6. Interventi sulla rete stradale previsti dal PUMS.

Interventi sulla rete stradale	
Codice	Nome intervento
R28-ST-01	Interventi "Ryder Cup 2023"
R28-ST-02	Autostrada Roma Latina
R28-ST-03	Bretella stradale Cisterna Valmontone
R28-ST-04	Allargamento via Tiburtina
R28-ST-05	Realizzazione Ponte dei Congressi
R28-ST-06	Realizzazione Ponte della Scafa
R28-ST-07	Svincolo autostrada A12 Roma - Civitavecchia
R28-ST-08	GRA Svincolo Tiburtina
R28-ST-09	Realizzazione sottopasso della via Cristoforo Colombo in corrispondenza di via di Malafede
R28-ST-10	GRA complanari Via Casilina - Tor Bella Monaca
R28-ST-11	SS. 675 UMBRO-LAZIALE Sistema infrastrutturale del collegamento del porto di Civitavecchia con il nodo intermodale di Orte
R28-ST-12	SS4 Salaria variante all'abitato di Monterotondo Scalo
R28-ST-13	SS1 Aurelia variante ai centri abitati di Palidoro e Tre Denari
R28-ST-14	A91 - Roma Fiumicino Realizzazione complanari
R28-ST-16	Viabilità Nuovo Ospedale Tiburtino

Interventi di regolamentazione della domanda	
Codice	Nome intervento
R28-ST-15	Fascia Verde

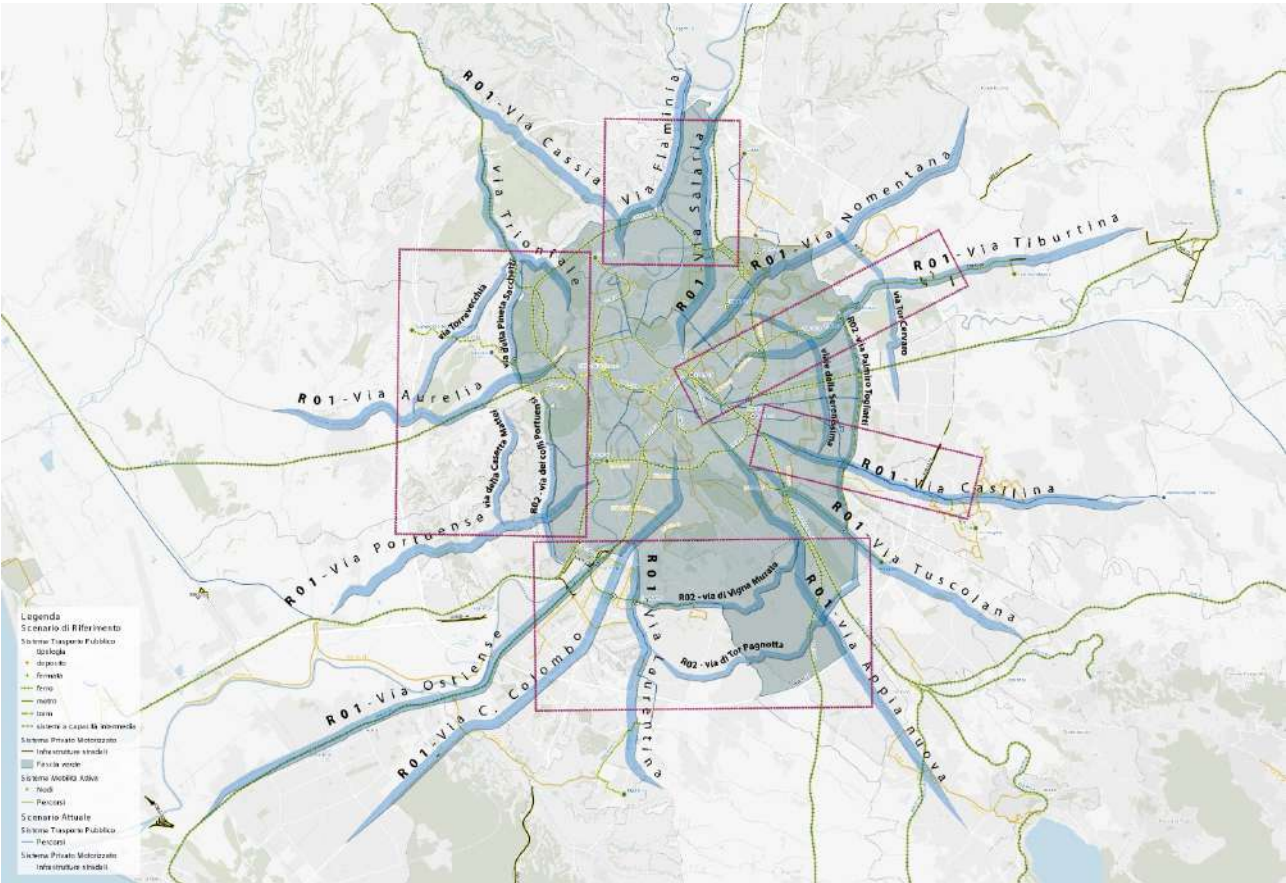


Figura 8.12. Sovrapposizione dello scenario strategico di questo studio di riqualificazione delle alberature con la rete del sistema di trasporto previsti dal PUMS.

8.3.2. Complementarietà con i progetti in essere

Sono previsti diversi interventi che prevedono nuove alberature all'interno della città di Roma, rispetto ai quali l'analisi sulle alberature stradali condotta in questo documento ha carattere di complementarietà portando ad una convergenza di strategie volte a potenziare il capitale naturale della città.

FOREST FOR ROME

Progetto di micro-forestazione diffusa, che prevede la messa a dimora di moduli boschivi costituiti da alberi e arbusti, con dimensioni di circa 20x20 m (400 m²), installati prioritariamente nelle vicinanze delle scuole.

PROGETTO CENTO PARCHI PER ROMA

Il progetto prevede interventi diffusi in tutta la città. Alcune delle aree in cui si prevede di intervenire prioritariamente includono:

1. Mura Aureliane
2. Parco Via Valsolda
3. Parco Caio Sicino Belluto
4. Parco Via degli Alberini
5. Parco Madrea Teresa di Calcutta
6. Area verde Via Marcello Candia
7. Parco della Romanina
8. Parco degli Acquedotti
9. Giardino Pisino
10. Ex punto verde Qualità Grottaperfetta
11. Parco Ravennati
12. Piazza Augusto Lorenzini
13. Parco Via Lucchina
14. Riqualificazione e valorizzazione dell'area verde della Collina del Quadraro
15. Riqualificazione del Parco delle Tre Fontane
16. Riqualificazione del Parco Cesare Pavese

PROGETTI GIUBILARI SUL TEVERE

Questi progetti prevedono la riqualificazione delle sponde del fiume Tevere, attraverso un'attività di bonifica dei parchi di affaccio e la creazione di ampie zone verdi all'interno della città. Di seguito, si riportano i progetti specifici:

a. Foro Italico

Parco di affaccio con un'estensione di quasi 100.000 metri quadrati, l'intervento mira a garantire la fruizione pubblica, valorizzando la specifica vocazione sportiva dell'area.

b. Lungotevere delle Navi

Intervento di valorizzazione di un'area protetta di rilevante interesse naturalistico.

c. Progetto Parco di affaccio San Paolo e Marconi,

Parco pubblico tra Ponte Marconi e zona San Paolo, in continuità con il Parco Tevere Marconi e la "Tiberis", una "spiaggia cittadina" diventata parco permanente.

d. Progetto Parco di affaccio Ponte Milvio

Oasi Naturalistica nella zona di affaccio sul Tevere tra Ponte Milvio e Ponte Flaminio.

e. Progetto Parco di affaccio Aniene

Sistemazione dell'area della confluenza tra Tevere e Aniene, in prossimità della Via del Foro Italico e dell'Acqua Acetosa. L'intervento si estende in un'area di 90.000 metri quadrati e mira a rendere accessibile l'area attraverso bonifiche e a collegarla alle altre zone lungo il fiume realizzando un nuovo tratto di pista ciclabile.

f. Progetto Parco di affaccio Ostia Antica

Interventi distribuiti lungo le sponde del Tevere, dalla sua entrata in città e fino alla foce, con il progetto per il Parco d'affaccio di Ostia antica. L'intervento riguarda un'area di 55.000 metri quadrati in prossimità del parco archeologico di Ostia Antica. L'obiettivo principale è rendere il parco pienamente fruibile al pubblico e valorizzare la sua connessione con la zona archeologica.

8.4. Sostituzione e gestione del patrimonio esistente

Un intervento di carattere strategico di riqualificazione sulle alberature stradali considera l'importanza di questa componente del verde cittadino nella sua globalità, ovvero costituita sia da **nuovi alberi**, da piantare o di recente messa a dimora, che da quelli esistenti e **affermati** (indicativamente piantati da oltre cinque anni), per i quali è necessario mantenere adeguate condizioni di crescita e sviluppo per un periodo più lungo possibile.

L'analisi dello stato attuale (v. § 5.2.3) ha evidenziato la necessità di piantare **nuovi alberi** nel **15%** dei casi (quasi 2000 alberi mancanti nei filari campionati), ai quali si può aggiungere un **4%** di alberi classificati come deperienti la cui sostituzione potrebbe essere necessaria in tempi brevi. La condizione della **formella**, ovvero dello spazio alla base dell'albero nel quale la superficie dura (*hard landscape*) del piano di viabilità (stradale o pedonale) è interrotta per accogliere la base del fusto della pianta, è stata valutata soddisfacente solamente nel **31%** degli alberi, mentre nel 45% emerge la necessità di un ripristino e nel 24% di una realizzazione ex novo della formella, in quanto del tutto mancante, non riconoscibile o comunque inadeguata per la funzionalità della porzione riconducibile al sito di radicazione.

L'importanza delle azioni necessarie alla conservazione del patrimonio esistente è inoltre da porre in relazione alla longevità degli alberi: con il passare degli anni, e quindi con il suo sviluppo, un albero aumenta l'insieme di benefici ecosistemici che è in grado di offrire. Questo aumento si traduce in un valore economico che giustifica l'investimento iniziale, come dimostrato in Tab. 8.4, dove si evidenzia la relazione tra i servizi erogati e lo sviluppo dell'albero, con le conseguenti implicazioni economiche. Analogamente, il valore massimo in termini di benefici si realizza quando il filare è occupato nella sua interezza o quasi da alberi. Per questo, al contrario di altri investimenti possibili in ambiente urbano, quelli riguardanti le alberature stradali, in virtù di un **valore che cresce nel tempo** (almeno entro certi limiti), devono assicurare la fondamentale cura degli alberi, necessaria a salvaguardare crescita e condizioni di vitalità più durature possibili.

In una strategia di qualificazione delle alberature comunali e del sistema del verde cittadino sono fondamentali non solo le azioni di messa a dimora delle nuove piante ma anche di cura delle condizioni di crescita delle piante a dimora, che riguardano la cura della parte aerea (ad esempio, attraverso la potatura), ma anche degli apparati radicali attraverso gli interventi sulle superfici dure. Questo spazio, strettamente legato a quello disponibile per l'albero, concorre in maniera decisiva alla crescita ed alla stabilità delle piante, alla loro resilienza rispetto a fenomeni estremi, e più in generale alla funzionalità del sistema del verde nel suo complesso, ad esempio garantendo la permeabilità delle superfici e facilitando l'approvvigionamento idrico alle piante. Per questi motivi le azioni di ripristino della continuità nel filare e di cura degli apparati radicali sono ritenute prioritarie.

Tabella 8.7. Esempio di stima del valore annuale dei benefici prodotti da un albero di *Ulmus pumila* a Viale Manzoni in relazione allo sviluppo diametrico. La stima è data dalla somma dei valori delle singole voci evidenziate (assorbimento di CO₂, mitigazione delle precipitazioni, rimozione inquinamento, risparmio energetico ed emissioni energetiche evitate). Calcoli effettuati sulla base dell'applicazione web MyTree (<https://www.itreetools.org>).

Diametro [cm]	25	50	75
STIMA VALORE ANNUALE [€]	12.95	29.01	51.42
Assorbimento CO ₂ [€]	3.35	8.61	15.06
Carbonio sequestrato kg	21.06	54.19	94.78
CO ₂ Eq. kg	77.22	198.71	347.51
Mitigazione precipitazioni intense [€]	1.83	4.80	8.64
Ruscellamento evitato (L)	851.92	2236.07	4020.74
Precipitazioni intercettate [L]	5609.95	14724.70	26476.84
Rimozione inquinamento [€]	2.63	6.93	12.45
Monossido di Carbonio [g]	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Ozono [g]	0.27	0.71	1.28
Diossido di Azoto [g]	< 0.1	0.25	0.44
Diossido di Zolfo [g]	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Pm _{2.5} [g]	< 0.1	< 0.1	0.11
Risparmio energetico [€]	3.96	6.69	11.88
Risparmio elettricità [kWh]	37.47	55.18	66.16
Risparmio riscaldamento [MMBtu]	0.20	0.25	0.11
Emissioni energetiche evitate [€]	1.18	1.97	3.39
Diossido di Carbonio [kg]	5.07	10.89	28.53
Monossido di Carbonio [g]	9.95	15.41	21.86
Diossido di Azoto [g]	1.27	2.48	5.75
Diossido di Zolfo [g]	15.30	28.99	63.50
Pm _{2.5} [g]	3.81	5.63	6.85

Ulmus pumila



8.4.1. Scelta indicativa delle specie per il ripristino

La scelta della specie appropriata per il ripristino di uno o più alberi mancanti del filare dipende dalle caratteristiche ambientali peculiari di Roma (v. § 5.5). Tra le limitazioni più significative vi sono quelle legate al suolo (in termini di compattamento, che limita lo sviluppo dell'apparato radicale, lo scambio gassoso e la circolazione dell'acqua), alla disponibilità di acqua (attraverso le precipitazioni o irrigazione per compensare i periodi di siccità), alla temperatura (di particolare interesse sono le isole di calore che si formano in determinate zone della città), alla luce (influenzata particolarmente dall'altezza degli edifici o dalla presenza di altre piante già adulte sul filare), all'inquinamento derivato dai mezzi a motore (praticamente tutte le alberature stradali ne sono soggette, sia pure a intensità variabile in funzione del traffico della strada) e al vento (che determina localmente aree di forte turbolenza per la conformazione degli edifici con l'effetto canyon, ma più in generale aumenta l'evapotraspirazione e la necessità di impiegare specie tolleranti la siccità in aree ventose).

Il Regolamento del Verde di Roma Capitale e altri documenti di indirizzo (A.A.V.V. 2019) prevedono la tutela, anche per il ripristino, di alcune specie caratteristiche di determinati periodi storici, come olmi, platani e pini, la storicità delle preesistenze più in generale, così come la preferenza di specie autoctone o naturalizzate. Per questi motivi, la scelta della specie è in parte condizionata dalle specie già presenti lungo il filare.

D'altra parte, altre considerazioni possono portare all'inserimento di nuove specie accanto a quelle già presenti nel filare. Ad esempio, in risposta al cambiamento climatico, potrebbe essere opportuno introdurre alcune specie di spiccata impronta mediterranea resistenti all'aridità e tolleranti alle temperature medie elevate: tra quelle di portamento minore vi sono ad esempio specie come l'olivo (oleastro), fillirea, corbezzolo, albero di Giuda, mentre con portamento maggiore vi sono leccio, sughera, bagolaro.

Un aspetto da considerare è la possibilità di creare alberature biplane costituite dalle piante del vecchio ciclo nel piano dominante e da nuove piante che andranno nel piano dominato. Alcune soluzioni sono già presenti, quali la consociazione platano e tiglio, platano e *Pyrus calleryana*, platano e frassino ossifillo, *Acer negundo* e *Pyrus calleryana*, etc.

Un problema di notevole rilievo riguarda il pino domestico, per il quale è prevedibile una decimazione per effetto dei danni prodotti dalla cocciniglia tartaruga (v. § 5.3.1). Nel breve termine, in attesa che l'azione del parassita possa essere contenuta con efficacia, non sembra opportuno sostituire le piante con nuove piante della stessa specie. Ipotesi possibili sono, qualora le condizioni di soleggiamento lo consentano, la sostituzione con pino d'Aleppo o pino marittimo o, preferibilmente, con specie mediterranee tolleranti maggiori condizioni di ombreggiamento nel caso di condizioni meno favorevoli di illuminazione (ad esempio, leccio e sughera).

Vi è infine il caso di specie che hanno causato problemi di vario genere e che tendono ad essere sostituite, come *Robinia pseudoacacia* o *Acer negundo*. La situazione va valutata caso per caso e, per quanto possibile, salvaguardata la sopravvivenza degli individui di dimensioni maggiore se non creano problemi di stabilità.

La scelta della medesima specie nel filare, in assenza di altre limitazioni (storiche, fitopatologiche, condizioni di crescita, etc.), deve considerare lo spazio a disposizione dell'albero per il suo corretto sviluppo: se questo è sufficiente, è possibile mantenere la stessa specie, viceversa si può utilizzare la stessa specie a portamento più ridotto oppure altre specie. Nel caso di specie con ampio sviluppo radicale, può essere valutata la possibilità di lasciare spazi vuoti o di sostituire con altre specie a sviluppo aereo ridotto ed apparato radicale più contenuto.

Tabella 8.8. Specie consigliate come opzioni possibili in previsione del cambiamento climatico, in relazione al tipo dendrologico presente in forma dominante nel filare, che rappresenta il punto di partenza per le considerazioni sulla scelta della specie al fine di mantenere l'identità e storicità delle preesistenze.

Tipo di specie presente nel filare	Specie	Indicazioni
T01	<i>Acer campestre</i>, <i>A. monspessulanum</i> <i>Acer negundo</i>	Considerare con attenzione l'origine del materiale degli aceri autoctoni per una maggiore garanzia di buona crescita.
T02-T11	<i>Cupressus sempervirens</i> <i>Cedrus deodara</i>	Utilizzare cloni resistenti al cancro corticale del cipresso.
T03	<i>Fraxinus ornus</i>, <i>Phillyrea latifolia</i>, <i>Laurus nobilis</i>, <i>Ligustrum japonicum</i>	Possibile l'inserimento di specie autoctone nei filari che vengono sostituiti integralmente. Il ligustro giapponese viene riportato come una delle specie (con le sue diverse varietà) più valide per affrontare il cambiamento climatico.
T04	<i>Pinus halepensis</i>, <i>P. pinaster</i>, <i>P. brutia</i> (<i>Pinus pinea</i>) <i>Quercus ilex</i>	Allo stato attuale il pino domestico è molto sensibile alla cocciniglia tartaruga e sono preferibili altri pini mediterranei.
T05	<i>Platanus hybrida</i> <i>Fraxinus angustifolia</i>	Nei focolai con cancro colorato, tuttora una minaccia, è consigliabile l'impiego del resistente incrocio francese <i>Platanus hybrida</i> 'Vallis Clausa', rustico, resistente un po' a <i>Gnomonia</i> e al mal bianco. Il frassino meridionale può essere una valida scelta nei filari di platano da integrare con altre specie (es., focolai di cancro colorato).
T06	<i>Prunus serratula</i> <i>Fraxinus angustifolia</i>, <i>F. ornus</i>	Possibile l'inserimento di specie autoctone nei filari che vengono sostituiti integralmente.

T07	<i>Quercus ilex</i>, <i>Q. suber</i>	I problemi segnalati per il leccio (quali l'insetto <i>Xylosandrus compactus</i> o il fungo <i>Phytophthora</i>) possono essere limitati se si riescono ad evitare forti stress (ristagni o carenze idriche). Altre specie di <i>Quercus</i> sembrano meno suscettibili a Roma.
T08	<i>Quercus robur</i>, <i>Fraxinus ornus</i> <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Sophora japonica</i>	La robinia, espressione caratteristica di questo tipo, poco impiegata attualmente e sensibile al cambiamento climatico va sostituita gradualmente (a partire dalle alberature più compromesse) con specie autoctone o esotiche.
T09	<i>Tilia americana</i>	I tigli autoctoni sono sensibili al cambiamento climatico e non si trovano nell'optimum nel clima di Roma. Fatto salvo il mantenimento dei filari di tigli non autoctoni, si può decidere di sostituirli con specie autoctone del T07 e T13.
T10	(<i>Ulmus minor</i>) <i>Ulmus pumila</i> , <i>U. hollandica</i> 'Columella'	L'olmo campestre è una specie storica di Roma e come tale va salvaguardata la presenza che nel tempo è mutata verso le specie esotiche. Tuttavia, la grafiosi resta un problema e insistere su questa specie è un rischio. È quindi consigliato ricorrere a specie (non autoctone) o incroci resistenti.
T12	<i>Quercus ilex</i>, <i>Q. suber</i> <i>Eucalyptus camaldulensis</i> prov. <i>Albacutya</i> , <i>E. globulus</i>	Oltre alle specie autoctone sempreverdi, l'eucalipto (nella provenienza del Lago Albacutya più resistente al freddo per <i>E. camaldulensis</i>) è una specie legata alla storia di Roma e dei suoi dintorni che può essere impiegata nelle strade più ampie e luminose.
T13	<i>Populus nigra</i>, <i>P. alba</i>, <i>Fraxinus angustifolia</i>, <i>Q. frainetto</i>, <i>Celtis australis</i>, <i>Sophora japonica</i>	Sono elencate specie autoctone di esigenze idriche e termiche diverse da impiegare a seconda delle caratteristiche ecologiche del sito.
T15	<i>Fraxinus ornus</i>, <i>Arbutus unedo</i>, <i>Cercis siliquastrum</i>, <i>Phillyrea latifolia</i>, <i>Olea europaea</i> v. <i>sylvestris</i>, <i>Laurus nobilis</i>, <i>Viburnum tinus</i>, <i>Ceratania siliqua</i>, <i>Nerium oleander</i> <i>Lagerstroemia indica</i>	Tra le specie di piccola taglia, sono considerate soprattutto le specie mediterranee autoctone.

8.4.2. Interventi di gestione

L'analisi effettuata su un campione di strade ha evidenziato condizioni relative allo stato della base delle alberature stradali esaminate in prevalenza inadeguate (§ 5.3.2). Da un punto di vista strutturale, circa un terzo delle formelle si presenta in uno stato soddisfacente, mentre le rimanenti sono da riparare o da realizzare *ex novo*. Tale condizione può essere facilmente generalizzabile al resto delle strade della città ed è conseguenza di un processo durato decenni. È importante sottolineare che il protrarsi di questa situazione può avere conseguenze negative sulla capacità delle piante arboree di avere un ciclo vitale lungo e di rispondere ai disturbi di natura biotica ed abiotica o, in altri termini, di svolgere efficacemente le funzioni per le quali sono destinate.

Il Regolamento del Verde di Roma Capitale chiarisce questo punto: la zona di protezione radiale dell'albero è un'area fisica ben delineata della pianta, una zona di rispetto atta a tutelare l'apparato radicale che conferisce stabilità strutturale all'albero e ne garantisce la vitalità. Questa zona è determinata in centimetri misurando il diametro basale del fusto immediatamente sopra i cordoni radicali e si estende in un cerchio di raggio variabile tra 1,8 m (25 cm di diametro basale) e 3,9 m (150 cm di diametro basale): in quest'area è necessario garantire la permeabilità e condizioni di aerazione adeguate.

Nel caso di un albero appena messo a dimora è necessario garantire l'approvvigionamento di aria ed acqua nel substrato per lo sviluppo di un apparato radicale sano, indispensabile per superare la fase del trapianto e per affermarsi in un contesto differente da quello naturale. La capacità di reperire acqua, elementi nutritivi e di disporre di un determinato spazio dipende strettamente dalle condizioni di areazione del suolo (porosità). Se i livelli di ossigeno si riducono sotto il 10%, le radici cessano di crescere e perdono la capacità di proteggere la pianta da gas nocivi presenti nel suolo, come ad esempio l'anidride carbonica e l'etano (TDAG 2014). In città, la riduzione dell'areazione del suolo si verifica sigillando la superficie con coperture che impediscono lo scambio gassoso e il drenaggio ma anche con il compattamento del suolo intorno agli alberi, situazione visibile praticamente ovunque nelle alberature stradali di Roma.

Anche un albero affermato necessita di sufficiente aria e acqua per l'apparato radicale, ma tipicamente avrà già sviluppato un sistema sufficiente a sopravvivere in condizioni di minore permeabilità del materiale adiacente al tronco (ad esempio, sotto il piano del marciapiede o stradale): tuttavia le condizioni di crescita sono migliori se più aria e acqua passano attraverso il materiale posto in superficie. Per questo, anche in considerazione dei maggiori stress ai quali potranno essere soggette le piante negli ambienti urbani in conseguenza del cambiamento climatico, la riduzione del compattamento del suolo intorno all'albero è importante per assicurare condizioni favorevoli di crescita per lo sviluppo di un sistema radicale sano, fondamentale per la crescita e la stabilità della pianta.

Assieme all'areazione, la seconda condizione rilevante per la crescita degli alberi in ambiente urbano è determinata da un adeguato spazio disponibile per il sistema radicale. Questo aspetto dipende dalle caratteristiche della specie ed è più facile e meno costoso da prendere in considerazione prima della messa a dimora della pianta in fase di progettazione dell'alberatura. L'espansione dell'ambiente di radicazione sotto la superficie pavimentata può essere favorita dall'utilizzo di appositi substrati al momento della piantagione (in genere, per favorire drenaggio, areazione e sviluppo radicale: a base di sabbia per terreni pesanti argillosi, oppure substrati aggregati basati su mescolanze variabili di pietre di piccole-medie dimensioni e 20-35% di suolo).

Altre strategie riguardano la piantagione in filari continui che consentono alle radici di espandersi nello spazio tra gli alberi, per proteggere il suolo nel filare dal compattamento, oppure connettendo, dove le condizioni lo rendano possibile, le aree adiacenti le alberature permeabili e occupate da vegetazione creando delle "gallerie radicali". Queste operazioni sono preferibilmente adottate al momento della messa a dimora del filare, ma sono state sperimentate con successo in diversi casi anche su filari già costituiti da piante di grandi dimensioni in condizioni di sofferenza.

Diversi aspetti legati alla parte superficiale della zona di impianto dell'alberatura concorrono alla salute ed alla crescita della pianta, qui di seguito sintetizzate.

- a. **Apertura superficiale.** Questa zona intorno all'albero, definita come formella o "tazza", deve essere di dimensioni adeguate a facilitare l'infiltrazione dell'acqua e l'areazione del terreno sottostante. Un'area di apertura limitata può essere compensata dalla realizzazione di un sistema di areazione. In ogni caso, l'apertura deve essere compatibile con la crescita radiale del fusto della pianta, senza causare danni nel tempo.
- b. **Superficie alla base dell'albero.** Svolge un ruolo fondamentale per l'infiltrazione dell'acqua, consentendo lo scambio gassoso con il suolo in profondità e trattenendo l'umidità. La copertura protegge dalla compattazione del terreno causata dai pedoni o da altre cause. Vari materiali (es., ghiaie a base di resine leganti o ghiaie autoleganti, griglie, pacciamature organiche e inorganiche, granulati di gomma, suolo, asfalto) sono di possibile utilizzo in superficie, di caratteristiche, costi ed efficacia che dipendono da molti fattori.
- c. **Sostegno.** Il sostegno di alberi piantati da poco garantisce lo sviluppo delle radici per stabilizzare e favorire l'ancoraggio della pianta. Deve essere consentito un certo movimento per favorire un ancoraggio adeguato e robustezza; quindi, una leggera oscillazione rispetto al tutore del fusto e della chioma è da garantire in modo adeguato, permettendo al fusto la crescita radiale. Sono possibili ancoraggi sotterranei della zolla, migliori dal punto di vista estetico, ma sono efficaci solo per zolle radicali superiori a 150 l e richiedono conoscenze qualificate di installazione.

- d. Protezione del tronco da danni.** Il mantenimento dell'integrità del fusto è essenziale per la sopravvivenza della pianta. Occorre prestare particolare attenzione ai danni possibili durante la fase di messa a dimora e di cura per i danni causati da determinate operazioni meccanizzate. Temporaneamente, possono essere utilizzate protezioni poco costose e facilmente riutilizzabili (es. involucri di canne di bambù o di plastica, gabbie leggere ecc.). In spazi più trafficati dove la protezione deve essere garantita per tempi più lunghi è necessario provvedere a protezioni permanenti, più costose che si adattino alla progressiva crescita della pianta.

Tralasciando gli aspetti di difesa fitosanitaria, non oggetto di questo studio di riqualificazione delle alberature stradali, in generale, si ribadisce l'importanza di garantire nel tempo buone condizioni di permeabilità e aerazione del suolo dove cresce l'apparato radicale dell'albero. Nella Tab. 8.9 sono illustrate opzioni operative per il contesto di Roma, nel quale attualmente il suolo nudo rappresenta la soluzione largamente più impiegata, ma anche, in molti casi, la meno adeguata alle necessità di un individuo arboreo, soprattutto in mancanza di interventi di cura continui.

Tabella 8.9. Trattamenti della superficie intorno alla base dell'albero (in condizioni ottimali, adattato da TDAG 2014).

	Contesto di idoneità	Manutenzione	Costo
Pacciamatura organica 	Bassa frequentazione di pedoni su marciapiedi e spazi ampi o sotto protezioni esistenti (es. grate), media capacità di controllo infestanti. Auspicabile in condizioni con cordoli rilevati (es. travertino a Roma).	Manutenzione frequente: reintegro periodico della pacciamatura, non adatto per diserbi meccanici.	Molto basso
Copertura inorganica (ghiaia, sassi, ecc.) 	Marciapiedi e spazi ampi, calpestio occasionale sotto le piante, bassa capacità di controllo infestanti. Auspicabile in condizioni con cordoli rilevati. Utilizzata a Viale Manzoni, su aiuole ampie meno efficaci di quelle di dimensioni minori.	Reintegro periodico dell'aggregato, attorno al tronco prevedere una pacciamatura organica da integrare periodicamente. Inadatto per diserbo meccanico	Basso
Coperture a base di resine (o aggregati di gomma) 	Alta frequentazione di pedoni media capacità di controllo infestanti. Buona permeabilità, ma alto rischio di causare danni a piante giovani se installato male (non su piante affermate). Utilizzata spesso in Francia (es. Marsiglia), possibili diverse soluzioni di materiale e aspetto.	Soggetto a rotture per effetto della pressione delle radici e a perdita della permeabilità in condizioni di forte calpestio. Necessario un anello di pacciamatura attorno al fusto.	Alto
Griglie metalliche 	Alta frequentazione di pedoni e/o accesso di macchine. Soluzione utilizzata localmente a Roma, efficace solo per piante che rimangono di dimensioni limitate.	Cornici soggette a deformazioni per effetto della crescita della pianta ed innalzamento delle radici. Necessarie pulizie periodiche e aggiunta di materiale pacciamante sotto le grate.	Alto

Suolo 	Bassa frequentazione pedonale ed efficacia rispetto ad infestanti. Soluzione di gran lunga prevalente a Roma, priva della necessaria manutenzione e strutture adeguate (es., cordoli rialzati per evitare la fuoriuscita di fango dopo le piogge).	La permeabilità è garantita solo in condizioni di manutenzione adeguata, che richiede periodica riduzione del compattamento del suolo e pulizia, a seguito di piogge il fango tende a spargersi intorno.	Basso
Asfalto 	In genere usato per pavimentare, più che per materiale di superficie attorno all'albero, generalmente buono per traffico pedonale e veicolare, ma non permeabile. Opzione occasionale per piante affermate con apparati radicali consistenti già formati, generalmente sopra uno strato di almeno 5 cm di sabbia sopra le radici. Soluzione molto frequente a Roma, con molto variabile efficacia. Ad esempio, può essere valida per specie che tendono a sviluppare apparati radicali profondi (es. platano), molto meno quelle con radici superficiali (es. pino domestico, olmo).	Generalmente bassa.	Basso

La scelta dei materiali e delle strutture che interessano la base degli alberi nel filare dipende da considerazioni legate alla specie, al tipo di arredo stradale, alle capacità di manutenzione e ai costi necessari per la realizzazione e il mantenimento. Nella situazione di Roma, in cui questo aspetto assume una rilevanza per la maggioranza delle alberature esistenti, oltre a quelle di nuovo impianto, sarà necessario individuare una soluzione di compromesso fra le diverse disponibili, che determini un miglioramento a livello generale delle condizioni di permeabilità del terreno attorno alle piante e migliori gli aspetti legati al decoro. Gli interventi potranno essere tanto più efficaci quanto incisivi su un'intera alberatura stradale, includendo la pavimentazione del marciapiede.

La soluzione di carattere generale che viene proposta in questo studio è la realizzazione di formelle di dimensioni adeguate rispetto a quanto previsto nel Regolamento del Verde come zona di protezione radicale dell'albero, ovvero variabile in funzione della dimensione del fusto (diametro al colletto) della pianta adulta, con materiali già utilizzati, come il travertino per i cordoli laterali (leggermente rialzati o a livello della strada a seconda dei casi); la cura del terreno intorno alle piante con aggiunta di pacciamatura organica andrà controllata e integrata periodicamente. La porzione permeabile può essere estesa per piante di grandi dimensioni con pavimentazione adeguata attorno alla formella per garantire il calpestio (o il parcheggio delle automobili).

Soluzioni più costose e intensive sono utilizzate in caso di piante di grandi dimensioni con apparati radicali emergenti in superficie (ad esempio, olmo, tiglio, pino domestico), spesso con una pavimentazione esistente compromessa dallo sviluppo di cordoni radicali, e causa di pericolo per il traffico pedonale o stradale. Spesso questa è la reazione della pianta alla ricerca di migliori condizioni di crescita in superficie (ad esempio, aria, nei suoli a forte compattazione), quindi in diversi casi la soluzione può essere la realizzazione di vere proprie aiuole lungo il filare, laddove la conformazione del marciapiedi e del sito lo rendano possibile come in alcuni casi già realizzati a Roma (ad esempio, Via Andrea Doria, Viale Manzoni, tratti di Viale Giotto e tratti di Viale Quattro Venti).

In sintesi, per contrastare gli effetti del cambiamento climatico e migliorare le condizioni di permeabilità del terreno che consentano lo scambio gassoso e l'assorbimento idrico da parte delle radici, è possibile impiegare gli interventi esemplificati in Tab. 8.10, riguardanti la manutenzione o la realizzazione ex novo della formella.

Tabella 8.10. Interventi sulle formelle proposti in relazione alla situazione di partenza.

- a. Ricostituzione della lettiera con pacciamatura adeguata ai piedi dell'albero, previa lavorazione in superficie della formella.



Non adeguata



Adeguaa



- b. Eliminazione dell'ostruzione della formella e/o dell'impedimento della crescita dell'albero prevalentemente a causa di strutture preesistenti (ad esempio, griglie, cordoli, etc.) e/o costituzione dei nuovi cigli della formella di dimensioni adeguate allo sviluppo dell'albero.



Non adeguata



Adeguaa



- c. Aumento delle dimensioni della formella e costituzione di una nuova formella più ampia di dimensioni adeguate allo sviluppo dell'apparato radicale dell'albero.



Non adeguata



Adeguaa



8.5. Risorse necessarie per sostituzione e gestione del patrimonio esistente

8.5.1. Fabbisogno annuale per la gestione

In relazione alla stima teorica del fabbisogno necessario per la gestione delle alberature, utile per disporre di un parametro di confronto e di riferimento per gli investimenti finanziari necessari e la relativa programmazione, è possibile riferirsi alle singole operazioni. In Tab. 8.11 viene stimato analiticamente il fabbisogno (costo) medio all'anno per un albero con un ciclo di vita medio pari a 60 anni. I valori indicati sono stati considerati rispetto ai costi medi unitari, prescindendo da elementi legati alle specie.

Tabella 8.11. Stima analitica del fabbisogno economico medio annuale per albero.

Intervento	Unità di misura	Quantità	Costo unitario [€]	Costo totale [€]
Straordinario				
Fornitura e messa a dimora albero	€		500,00	
Cure colturali per i primi 2 anni	€		180,00	
Abbattimento	€		450,00	
Rimozione della ceppaia	€		200,00	
Realizzazione formella	€		300,00	
Somma parziale	€		1.630,00	
Durata del turno	anni	60		
Costo medio (albero/anno)	€		27,20	
Riduzione per economie di scala	%	20	5,40	
Costo medio stimato ad albero/anno	€		21,80	
Ordinario				
Cura del sito (lavorazione terreno, diserbo ecc.)		6	20,00	120,00
Irrigazione (primi 2-5 anni)		20	7,00	140,00
Concimazione (primi 2-5 anni)		4	5,00	20,00
Potatura di formazione		3	100,00	300,00
Potatura in fase di maturità		8	350,00	2.800,00
Potatura in fase di senescenza		2	500,00	1.000,00
Sopralluoghi annuali		40	10,00	400,00
Indagine fitostatica		5	100,00	500,00
Somma parziale	€			5.280,00
Durata del turno (anni)	anni	60		
Costo medio (pianta/anno)	€		88,00	
Riduzione per economie di scala (%)	%	30	26,40	
Costo medio stimato ad albero/anno	€		61,60	
Costo totale albero/anno (Ordinario + Straordinario)	€		83,40	

La varietà di specie e di situazioni operative, e queste ultime particolarmente in una città come Roma ad elevata densità abitativa, impongono di considerare questi valori come stima del tutto indicativa. Secondo dati reperibili in letteratura il costo medio annuo per albero può variare fra 30 e 60 €/pianta, riferito tuttavia al dato di qualche anno fa per città medio-piccole e, in altri casi, a contesti esteri.

Considerando il valore medio di circa 83 €/albero come stima dei costi annuali, per alberature stradali prudenzialmente stimate in circa 130.000 unità (partendo dal dato del 2016 realisticamente da incrementare del 10%), **la cifra complessiva necessaria annualmente per la gestione delle alberature stradali esistenti è stimabile in oltre 10 milioni di euro**. Questo valore può sembrare relativamente ingente in termini assoluti se si considera come “spesa”, ma assume un significato diverso sotto il profilo di investimento in favore della cura del patrimonio verde della città di Roma e del benessere dei cittadini.

8.5.2. Interventi esemplificativi

Come esempio operativo, si propone un insieme di interventi di sostituzione e gestione del patrimonio esistente quale stralcio di implementazione riguardante oltre 12.000 alberi censiti (ovvero circa il 10% degli alberi presenti nel dataset del 2016), ammontante a circa 3,6 milioni di euro. Negli interventi sono inclusi quelli inerenti al ripristino della funzionalità/permeabilità del suolo alla base di alberi con formelle in buone condizioni: questi ultimi interventi potrebbero essere effettuati anche nell’ambito di progetti più ampi di coinvolgimento e sensibilizzazione delle scuole, di cittadini, di gruppi di volontariato e di associazioni (vedi cap. 9).

Per il calcolo dei costi si è fatto riferimento al prezziario regionale approvato con Deliberazione della Giunta Regionale del 14/04/2023 n. 101 “Tariffa dei prezzi per le opere pubbliche edili ed impiantistiche del Lazio - Edizione 2023” (Regione Lazio 2023). In particolare, per il computo dei costi relativi alle singole vie si è fatto riferimento ad un costo medio di realizzazione della formella (euro 276,48, derivanti dall’aggregazione di più voci riguardanti la vangatura del terreno, il decespugliamento della vegetazione infestante, il taglio della pavimentazione esistente, collocazione in opera di cigli in travertino con rimozione di quelli eventualmente esistenti, posa di pacciamatura di corteccia di conifere e bitumatura a freddo dei bordi della formella), alla estirpazione delle ceppaie presenti (costo medio 120 euro circa) e alla fornitura in opera di specie riferite al tipo prevalente della alberatura (costo variabile a seconda del tipo, in media circa 500 euro, circonferenza fusto 16/18 cm).

Gli interventi proposti nelle tabelle A-C riguardano un campione delle vie prevalentemente classificate come viabilità terziaria, ovvero il livello intermedio tra la viabilità residenziale e quella di grande scorrimento (primaria e secondaria). La scelta di questo tipo di strade deriva dal fatto che si tratta spesso di vie ad intenso traffico pedonale o di veicoli, sulle quali si inserisce da un lato la viabilità locale delle aree residenziali, dall’altro gli assi di comunicazione principali della viabilità secondaria. La scelta si è orientata in questo campione alle strade con alberi presenti nella prima classe di forza, ovvero di dimensioni più ampie e quindi, verosimilmente, con maggiori necessità di cura (rispetto ad alberature più giovani). Non tutte le vie evidenziano una medesima importanza in termini numerici di alberi da integrare o di formelle da ripristinare e pertanto si è indicato un ordine di priorità basato sulla frequenza di criticità da risolvere (3 – priorità maggiore, corrispondente a un numero di alberi da piantare o formelle da ripristinare superiore al 50% delle piante della via).

A – Reintegro di alberi nel filare - Tipo di specie / Municipio

	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	TOT.
specie indicativa	Acer campestre	Cupressus sempervirens	Ligustrum japonicum	Pinus halepensis	Platanus hybrida	Prunus serrulata	Quercus ilex	Sophora japonica	Tilia hybrida	Ulmus carpiniifolia	Cedrus atlantica	Eucalyptus spp.	Celtis australis	Washingtonia filifera	Cercis siliquastrum	N. Alberi
costo unitario [€]	288,52	1284,16	158,80	389,83	396,94	303,54	1050,69	396,94	466,95	190,13	758,83	150,09	297,71	1167,43	203,47	
MUNICIPIO																
1	41	19	33	10	24	17	31	9	0	51	0	0	18	0	2	255
2	38	0	0	30	0	6	10	0	0	9	0	0	1	0	181	275
3	1	0	0	5	3	1	19	0	9	0	0	4	0	0	38	80
4	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	38
5	86	0	31	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	124
6	8	0	57	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
7	20	0	26	10	19	12	0	21	6	0	0	20	18	0	10	162
8	0	0	66	0	1	0	15	0	0	0	0	0	3	0	37	122
9	1	0	8	65	24	0	7	71	41	15	0	0	23	0	0	255
10	0	0	0	212	17	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	272
11	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12	26	0	29	0	0	0	65	0	0	45	0	0	0	0	17	182
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10
14	14	0	0	11	4	0	1	0	14	0	0	1	26	0	29	100
15	0	0	12	4	9	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	30
TOT. ALBERI	235	19	262	380	113	36	150	145	74	120	0	35	89	0	327	1985
COSTO ALBERI	67802	24399	41606	148135	44854	10927	157604	57556	34554	22816	0	5253	26496	0	66535	708.538 €

Il totale (€ 708.538) è incrementato del 50%, come previsto dal prezziario regionale nel caso di rimpiazzi di alberature stradali, per un importo totale di € 1.062.806.

B – Estirpo - Interventi sulle formelle / Municipio

	ESTIRPO	RIPRISTINO FORMELLA
costo unitario [€]	119,26	276,48
MUNICIPIO	n.	n.
1	129	1080
2	117	1385
3	39	815
4	32	39
5	36	491
6	16	198
7	81	817

8	58	596
9	143	1461
10	136	542
11	4	159
12	55	384
13	9	56
14	52	726
15	25	187
TOTALE NUMERO	932	8936
TOTALE COSTO	€ 111.150	€ 2.470.625

Computo del costo unitario relativo estirpo e ripristino della formella.

	Costo unitario [€]	Unità di misura	Quantità	Totale
ESTIRPAZIONE				
Estirpazione o frantumazione di ceppaie, poste in formelle stradali, con mezzo meccanico, raccolta e conferimento del materiale di risulta, escluso l'onere dello smaltimento, compresa colmataura della buca con terreno vegetale : diametro del colletto da 30 cm a 50 cm	119,26	cad.	1	119,26€
FORMELLA				
Rimozione di cigli stradali, in pietra, travertino, granito, ecc. compreso il carico su mezzo di trasporto B 1.01.5)	10,14	m	4	40,56€
Collocazione in opera di cigli: c. di lastroni di travertino o di granito dello spessore non inferiore a cm 10 e fino a cm 22, con malta di sabbia e cemento a rapidissimo indurimento m € 35,40	35,40	m	4	141,60€
Taglio della pavimentazione in conglomerato bituminoso, eseguita secondo una sagoma prestabilita con l'impiego di macchine speciali a lama diamantata nel senso longitudinale del piano viabile con esclusione degli impalcati di opere d'arte, compresa l'acqua necessaria al raffreddamento della lama e la perfetta pulizia del taglio, nonché l'onere della prescritta segnaletica, del pilotaggio del traffico e quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.	0,73	m/cm	4	2,92€
Fresatura di pavimentazioni stradali di qualsiasi tipo, compresi gli oneri necessari per poter consegnare la pavimentazione fresata e pulita: B 1.01.1.a. al mq per ogni cm di spessore	1,75	m²/cm	1	1,75€
Bitumatura a freddo a due mani con 3,5 kg di emulsione bituminosa al 50%, previa spazzatura e lavaggio, compreso onere di spandimento di graniglia silicea e dell'esecuzione della rullatura ad ogni mano. mq € 6,43	6,43	m²/cm	2	12,86€
Decespugliamento di vegetazione arbustivo-erbacea di tipo infestante, eseguito a regola d'arte con idonei mezzi meccanici, senza l'asportazione degli apparati radicali, compresa l'asportazione del materiale di risulta e trasporto in discarica o altro luogo indicato mq € 1,06	1,06	m²	1	1,06€
Vangatura meccanica del terreno, effettuata in maniera uniforme con rivoltamento delle zolle, alla profondità di cm. 0,25 mq € 0,50	0,50	m²	1	0,50€
Pacciamatura di corteccia di resinose spess. 6/8 cm. Fornitura e posa in opera compresa.	11,43	m²	1	11,43€
Aumento dei prezzi, qualora trattasi di interventi di manutenzione minuta dei cigli e delle cunette, cioè per lunghezze d'intervento, ciascuna isolatamente presa, non maggiori di ml 5 (metri lineari cinque). Tale aumento è alternativo e non cumulativo all'aumento percentuale previsto dal Capitolato Speciale per appalti di tipo manutentivo.	30%			
TOTALE		€	cad.	276.48

C – Stato delle alberature e interventi per ciascuna via

MUN	VIA/PIAZZA	N. piante	TIPO prevalente (%)	altri tipi presenti	STATO FORMELLA			PIANTA				COSTO INTERVENTO [€]	Priorità
					buono stato	ripristino	realizzo ex novo	buono stato	deperiente	ceppaia	assente		
1	Piazza dei Quiriti	1	T02 (100%)		1	0	0	1	0	0	0	0,00	1
1	Via Antoniniana	1	T02 (100%)		1	0	0	1	0	0	0	0,00	1
1	Via Antonio Ciarrarra	103	T04 (55%)	T02, T07, T08, T12	101	0	2	87	10	4	2	4538,47	1
1	Via Caio Cestio	29	T04 (96%)	T15	27	2	0	25	0	3	1	3249,72	1
1	Viale Giotto	153	T10 (99%)	T12	120	20	13	132	0	6	15	15828,50	1
1	Via Galvani	58	T05 (100%)		44	14	0	50	1	7	0	8873,41	1
1	Via Lepanto	28	T07 (73%)	T10	18	10	0	25	0	1	2	7612,17	2
1	Via di Santa Croce in Gerusalemme	85	T13 (100%)		47	35	3	80	0	2	3	12977,59	2
1	Viale delle Milizie	2	T05 (100%)		1	1	0	2	0	0	0	276,48	3
1	Via di Porta Maggiore	33	T08 (36%)	T03, T05, T12, T13, T14	16	17	0	26	0	7	0	9702,85	3
1	Viale del Campo Boario	49	T10 (100%)		18	9	22	37	1	7	4	12542,85	3
1	Viale Guido Baccelli	99	T02 (53%)	T04, T07, T13	27	10	62	76	4	10	9	57697,72	3
1	Via Nicola Zabaglia	97	T15 (51%)	T04, T07, T10	18	27	52	95	0	0	2	22452,33	3
1	Via Crescenzo	195	T01 (100%)		35	158	2	178	0	4	13	52071,10	3
1	Viale Manzoni	97	T10 (94%)	T12, T15	11	1	85	81	0	3	13	28698,18	3
1	Via Damiata	34	T05 (100%)		2	31	1	30	0	4	0	11706,04	3
1	Viale Marconi	202	T01 (64%)	T05, T07, T12	2	135	65	178	0	8	16	66636,80	3
1	Via Cristoforo Colombo laterale	4	T04 (100%)		0	4	0	4	0	0	0	1105,92	3
1	Via Goffredo Mameli	35	T13 (97%)	T09	0	0	35	35	0	0	0	9676,80	3
1	Via San Quintino	51	T08 (100%)		0	0	51	49	0	1	1	15410,56	3
1	Via Asinio Pollione	27	T10 (100%)		0	0	27	24	0	1	2	8439,81	3
1	Largo Federico Borromeo	10	T06 (100%)		9	0	1	7	0	0	3	1642,41	2
1	Via Giuseppe Ferrari	53	T06 (95%)	T12, T13	24	29	0	39	0	4	10	14869,30	3
1	Via Marcantonio Colonna	44	T03 (100%)		17	27	0	23	0	14	7	14136,80	3
1	Via Cicerone	35	T03 (100%)		9	26	0	22	1	4	8	10523,92	3
1	Viale Manlio Gelsomini	49	T05 (100%)		0	0	49	36	0	2	11	21526,37	3
1	Via Statilia	43	T13 (68%)	T08	0	1	42	31	0	9	3	18320,76	3
1	Via Conte Verde	29	T07 (100%)		19	8	2	1	0	27	1	50113,80	3
1	Via Sforza Pallavicini	1	T13 (100%)		0	1	0	0	0	1	0	842,31	3
2	Piazza Bologna	2	T15 (100%)		2	0	0	2	0	0	0	0,00	1
2	Piazza di Santa Costanza	18	T08 (94%)	T01	18	0	0	18	0	0	0	0,00	1
2	Piazza Santa Eremenziana	6	T02 (50%)	T07, T13	6	0	0	6	0	0	0	0,00	1
2	Corso Trieste	152	T04 (97%)	T15	152	0	0	130	0	22	0	15488,11	1
2	Piazza Trasimeno	25	T15 (52%)	T01, T04	22	0	3	24	0	1	0	1253,91	1
2	Via Sebino	33	T15 (86%)	T03	29	0	4	29	0	0	4	2326,74	1

2	Via Tagliamento	120	T15 (93%)	T03, T07	102	13	5	103	0	3	14	10522,91	1
2	Piazza Verbano	15	T15 (83%)	T06, T14	12	0	3	12	0	0	3	1745,06	1
2	Piazza Buenos Aires	8	T07 (100%)		6	2	0	7	1	0	0	552,96	2
2	Via Po	201	T15 (94%)	T03	125	74	2	140	19	16	26	35739,25	2
2	Circonvallazione Nomentana	23	T13 (43%)	T01, T04, T05, T10	12	8	3	21	2	0	0	3041,28	2
2	Piazza Istria	8	T15 (63%)	T06	4	4	0	7	0	1	0	1530,39	3
2	Via Pietro Raimondi	35	T15 (92%)	T07	17	0	18	28	1	1	5	6927,13	3
2	Viale Libia	26	T13 (69%)	T04	12	8	6	16	9	1	0	4436,55	3
2	Via Chiana	112	T07 (77%)	T06	38	31	43	105	1	2	4	30154,25	3
2	Via Vincenzo Bellini	85	T15 (87%)	T06, T13	27	42	16	68	1	2	14	21157,64	3
2	Viale Ippocrate	170	T10 (98%)	T03	46	117	7	167	0	3	0	35496,89	3
2	Via di Santa Costanza	30	T15 (72%)	T01, T04, T13, T14	4	25	1	23	1	5	1	9616,01	3
2	Via Panama	161	T06 (92%)	T02, T03, T15	16	73	72	147	8	4	2	43298,50	3
2	Via Giovanni Antonelli	141	T15 (100%)		11	4	126	107	6	3	25	44845,92	3
2	Via Tripoli	131	T15 (98%)	T07, T13	8	49	74	124	0	0	7	36143,48	3
2	Viale delle Province	59	T10 (100%)		3	26	30	55	0	4	0	17100,70	3
2	Via Giovanni Paisiello	92	T15 (99%)	T06	3	10	79	83	1	1	7	27167,62	3
2	Viale del Policlinico	134	T05 (54%)	T09	3	82	49	134	0	0	0	36218,88	3
2	Piazza Girolamo Fabrizio	5	T05 (60%)	T10	0	3	2	5	0	0	0	1382,40	3
2	Viale Eritrea	23	T04 (100%)		0	2	21	23	0	0	0	6359,04	3
2	Via Giacomo Carrissimi	51	T15 (98%)	T07	0	13	38	44	0	4	3	16713,96	3
2	Piazzale Valerio Massimo	9	T10 (100%)		0	6	3	7	0	2	0	3297,23	3
2	Largo Giuseppe Tartini	4	T15 (100%)		0	0	4	3	0	0	1	1411,13	3
2	Viale Regina Elena	32	T04 (96%)	T10	14	17	1	24	0	4	4	10131,64	3
2	Viale Ventuno Aprile	108	T01 (93%)	T12, T15	45	60	3	70	0	34	4	37918,72	3
2	Piazza della Croce Rossa	11	T07 (100%)		4	7	0	6	1	4	0	8716,54	3
2	Via Saverio Mercadante	53	T15 (91%)	T07	3	4	46	34	0	0	19	19622,90	3
2	Via Francesco Siacchi	46	T15 (100%)		0	1	45	31	0	0	15	17296,16	3
3	Piazzale Adriatico	3	T07 (100%)		3	0	0	3	0	0	0	0,00	1
3	Viale Tirreno	110	T04 (57%)	T05, T06, T07, T09	84	23	3	100	5	5	0	10708,51	1
3	Via Adamello	8	T06 (57%)	T04	5	2	1	7	0	0	1	1284,75	2
3	Piazza Monte Baldo	7	T06 (57%)	T09	4	3	0	7	0	0	0	829,44	2
3	Viale Adriatico	138	T07 (50%)	T03, T09	69	62	7	130	1	1	6	30228,63	3
3	Via Conca d'Oro	48	T01 (79%)	T06	23	25	0	47	0	1	0	7464,04	3
3	Via della Bufalotta	78	T07 (50%)	T03, T04, T05, T08, T15	25	44	9	72	0	3	3	24467,43	3
3	Via San Leo	49	T15 (74%)	T04	13	36	0	44	0	2	3	11717,83	3
3	Via Stelvio	22	T07 (100%)		3	19	0	21	0	0	1	6829,16	3
3	Via di Castel Giubileo	81	T09 (69%)	T04, T05, T08	11	70	0	72	2	4	3	24733,62	3

3	Via Virgilio Talli	82	T12 (85%)	T07, T09	2	80	0	78	0	0	4	23018,94	3
3	Via delle Isole Curzolane	266	T15 (66%)	T05	5	251	10	216	17	16	17	84141,21	3
3	Piazza Minucciano	16	T05 (100%)		0	16	0	15	1	0	0	4423,68	3
3	Via Lampedusa	14	T05 (100%)		0	5	9	14	0	0	0	3870,72	3
3	Via Seggiano	9	T05 (100%)		0	9	0	9	0	0	0	2488,32	3
3	Viale Carnaro	60	T09 (80%)	T03, T04	0	60	0	60	0	0	0	16588,80	3
3	Viale Pantelleria	21	T05 (95%)	T13	0	21	0	20	1	0	0	5806,08	3
3	Via Cavriglia	34	T07 (63%)	T01, T03	0	30	4	28	1	3	2	17638,28	3
3	Via Gargano	11	T09 (100%)		0	11	0	9	0	2	0	4680,65	3
3	Piazza Monte Gennaro	11	T05, T15 (50%)		6	5	0	7	1	2	1	3407,15	2
4	Via Jenner	132	T15 (50%)	T03, T06, T10, T13	132	0	0	119	0	9	4	5041,01	1
4	Via Ettore Romagnoli	100	T04 (98%)	T07, T10	76	24	0	75	5	18	2	20477,10	1
4	Via Santa Croce in Gerusalemme	8	T05 (75%)	T15	2	6	0	8	0	0	0	1658,88	3
4	Via del Casale di San Basilio	9	T04 (100%)		0	1	8	3	1	5	0	6008,35	3
5	Via di Tor Sapienza	37	T07 (74%)	T04, T05, T06, T12	18	17	2	21	14	2	0	8643,71	3
5	Via Manfredonia	26	T05 (100%)		3	1	22	26	0	0	0	6359,04	3
5	Viale Alessandrino	130	T03 (51%)	T02, T05, T06, T09, T11, T15	8	91	31	82	17	13	18	42665,14	3
5	Viale della Venezia Giulia	151	T05 (88%)	T01, T02, T13	7	119	25	146	0	4	1	43267,21	3
5	Via del Campo	23	T05 (48%)	T09, T11, T13	0	20	3	23	0	0	0	6359,04	3
5	Viale Giorgio de Chirico	243	T01 (50%)	T04, T05, T06, T07, T08, T09, T13	83	71	89	149	8	17	69	83483,30	3
6	Via Borghesiana	72	T04 (26%)	T02, T03, T06, T07, T08, T10, T11, T12, T13, T14, T15	54	0	18	70	0	2	0	6384,65	2
6	Via di Torre Spaccata	25	T04 (40%)	T02, T05, T07, T08, T11, T15	16	0	9	18	2	5	0	6008,35	2
6	Via Polense	40	T04 (49%)	T02, T05, T06, T07, T08	18	2	20	32	7	1	0	6786,57	3
6	Via Collatina	85	T01 (72%)	T03, T04, T05, T06, T08, T13, T15	15	68	2	76	1	3	5	23173,62	3
6	Via di Lunghezza	9	T04 (44%)	T08, T10	0	9	0	7	2	0	0	2488,32	3
6	Via di Torrenova	157	T03 (63%)	T02, T04, T05, T06, T11, T12, T13, T15	87	48	22	81	19	5	52	33527,30	2
7	Viale Appio Claudio	68	T04 (100%)		68	0	0	68	0	0	0	0,00	1
7	Viale Giulio Agricola	82	T05 (88%)	T03, T07, T15	75	6	1	80	0	2	0	3364,70	1
7	Piazza Aruleno Celio Sabino	11	T10 (45%)	T04, T07	5	6	0	11	0	0	0	1658,88	3
7	Circonvallazione Tuscolana	135	T04 (44%)	T01, T03, T08, T09	59	71	5	125	0	5	5	27456,23	3
7	Viale Tito Labieno	95	T08 (47%)	T01, T03, T06, T13	33	51	11	77	1	6	11	27979,29	3
7	Via Fabrizio Lusino	55	T03 (67%)	T01, T15	8	39	8	34	14	2	5	14900,48	3

7	Viale Anicio Gallo	132	T05 (92%)	T07, T13	10	122	0	126	1	5	0	37303,91	3
7	Via Satrico	60	T05 (100%)		4	2	54	50	0	10	0	22629,58	3
7	Via Quintilio Varo	88	T03 (83%)	T05, T07, T15	5	63	20	68	1	10	9	28666,24	3
7	Via Concordia	27	T07 (96%)	T08	1	2	24	26	1	0	0	7188,48	3
7	Viale Spartaco	56	T05 (100%)		0	56	0	56	0	0	0	15482,88	3
7	Via Taranto	35	T08 (79%)	T03, T15	0	5	30	29	4	1	1	10986,88	3
7	Via Siria	20	T05 (100%)		0	0	20	18	0	2	0	6958,94	3
7	Via Monselice	19	T01 (84%)	T06	0	8	11	17	0	2	0	6357,20	3
7	Circonvallazione Appia	50	T09 (68%)	T02, T08, T14	0	9	41	41	3	6	0	18742,11	3
7	Via Lemonia	40	T15 (70%)	T10	30	9	1	29	1	3	7	6174,63	2
7	Via Matera	39	T06 (80%)	T13, T14, T15	0	11	28	25	2	4	8	16723,48	3
7	Piazza Armenia	6	T08 (100%)		0	1	5	4	0	2	0	3088,22	3
7	Via Caio Canuleio	31	T13 (100%)		4	16	11	13	0	1	17	15622,39	3
7	Via Ardea	38	T12 (100%)		2	8	28	18	0	20	0	16841,18	3
7	Via Gela	34	T01 (100%)		0	8	26	16	0	0	18	17190,36	3
8	Largo delle Sette Chiese	21	T15 (85%)	T04, T13	14	3	4	20	0	1	0	2359,83	2
8	Piazza Oderico da Pordenone	9	T15 (75%)	T03, T04	6	2	1	8	0	1	0	1253,91	2
8	Largo Enea Bor-tolotti	51	T07 (45%)	T01, T04, T12, T15	7	37	7	47	0	3	1	18827,04	3
8	Piazza Augusto Albini	10	T06 (100%)		1	5	4	10	0	0	0	2488,32	3
8	Via Giovannipoli	63	T05 (90%)	T03, T06, T13, T15	3	42	18	62	0	1	0	17303,47	3
8	Viale di San Paolo	147	T07 (52%)	T04, T13, T15	3	99	45	136	0	7	4	57984,33	3
8	Largo Giovan-nipoli	6	T05 (100%)		0	6	0	6	0	0	0	1658,88	3
8	Via Temistocle Calzecchi Onesti	35	T13 (76%)	T02, T04	0	32	3	31	3	0	1	10123,37	3
8	Via Pellegrino Matteucci	49	T13 (98%)	T12	0	48	1	47	0	2	0	14679,17	3
8	Via Luigi Fincati	11	T15 (80%)	T01	0	0	11	10	0	1	0	3465,75	3
8	Via Alessandra Macinghi Strozzi	77	T15 (92%)	T06, T07, T13	0	50	27	61	2	4	10	26038,87	3
8	Via del Gazometro	49	T15 (100%)		45	4	0	27	2	9	11	8283,36	2
8	Viale Guglielmo Massaia	150	T03 (92%)	T01, T15	3	141	6	84	0	29	37	59822,30	3
9	Viale Carlo Levi	1	T04 (100%)		1	0	0	1	0	0	0	0,00	1
9	Via Porta Mag-giore	27	T08 (89%)	T05, T13	21	6	0	22	0	5	0	5232,23	1
9	Viale dell'Univer-sità	179	T10 (74%)	T01, T05, T08, T15	87	86	6	152	12	5	10	30310,39	3
9	Viale Umberto Tupini	136	T09 (95%)	T04, T14	58	67	11	120	0	3	13	33130,02	3
9	Via Angelo Bof-ferio	73	T09 (100%)		28	45	0	71	0	1	1	13961,71	3
9	Piazzale Asia	24	T05 (100%)		9	14	1	21	0	3	0	6291,21	3
9	Via della Seta	9	T12, T15 (33%)	T04, T06	3	6	0	9	0	0	0	1658,88	3
9	Viale Europa	304	T09 (97%)	T04	69	215	20	282	0	7	15	81216,97	3
9	Viale Don Pasqui-no Borghi	142	T04 (61%)	T06, T08, T13	24	60	58	101	10	15	16	52540,64	3
9	Via di Decima	25	T13 (73%)	T10	4	19	2	15	5	2	3	8277,43	3
9	Via del ciclismo	98	T09 (99%)	T08	9	89	0	98	0	0	0	24606,72	3
9	Viale Pasteur	86	T07 (96%)	T04	5	80	1	67	12	5	2	34023,43	3
9	Largo Clinio Mis-serville	24	T04 (70%)	T03, T07, T08	1	8	15	14	6	4	0	9175,06	3

9	Via Fratelli Lau- rana	41	T09 (100%)		1	40	0	40	0	1	0	11878,89	3
9	Viale dei Caduti nella Guerra di Liberazione	6	T05 (100%)		0	0	6	6	0	0	0	1658,88	3
9	Viale dell'Umane- simo	40	T09 (100%)		0	40	0	40	0	0	0	11059,20	3
9	Viale Filippo Tom- maso Marinetti	1	T04 (100%)		0	0	1	1	0	0	0	276,48	3
9	Viale dell'Aero- nautica	92	T05 (99%)	T15	0	92	0	87	3	2	0	26865,50	3
9	Viale dei Caduti per la Resistenza	20	T01 (89%)	T05	0	0	20	10	9	0	1	5962,38	3
9	Piazzale Elsa Mo- rante	14	T04, T15 (50%)		0	13	1	12	1	1	0	4574,73	3
9	Via Fratelli Cervi	41	T04 (100%)		0	30	11	33	2	5	1	15440,45	3
9	Via Cina	54	T04 (46%)	T07, T13	0	24	30	43	3	5	3	20204,18	3
9	Via della Tecnica	22	T08 (100%)		0	18	4	16	2	1	3	8583,46	3
9	Viale Beethoven	95	T05 (100%)		0	91	4	74	2	11	8	38890,25	3
9	Via Thailandia	32	T08 (100%)		0	32	0	0	25	7	0	13850,05	3
9	Viale dei Campioni	27	T03 (90%)	T08	19	3	5	19	0	2	6	4355,96	2
9	Via dell'Elettronica	31	T13 (83%)	T04	14	8	9	19	3	1	8	8838,51	3
9	Viale America	50	T04 (55%)	T02, T07, T11	16	22	12	31	4	13	2	19721,88	3
9	Viale Camillo Sa- batini	21	T13 (41%)	T04, T05, T06, T07, T09	1	20	0	10	2	5	4	10144,99	3
9	Viale della Tecnica	116	T08 (95%)	T01, T09	0	106	10	57	4	39	16	69470,37	3
10	Via di Castelpor- ziano	545	T04 (100%)		122	302	121	260	72	98	114	252604,46	3
10	Via Duca di Ge- nova	50	T05 (97%)	T13	0	35	15	33	0	5	12	24542,27	3
10	Via Vasco De Gama	69	T08 (97%)	T15	0	69	0	26	0	33	10	48615,33	3
11	Lungotevere di Pietra Papa	103	T05 (89%)	T04, T13, T14	3	84	16	96	0	4	3	32292,91	3
11	Lungotevere degli Inventori	59	T05 (95%)	T01, T08, T12	0	55	4	59	0	0	0	16312,32	3
12	Viale dei Quattro Venti	219	T10 (98%)	T15	75	117	27	208	0	6	5	43665,83	3
12	Via Eustachio Se- bastiani	50	T07 (100%)		4	24	22	40	0	2	8	28716,95	3
12	Via di Donna Olimpia	192	T10 (54%)	T07, T15	140	46	6	137	0	11	44	102370,75	2
12	Via San Calepodio	73	T03 (95%)	T06, T13, T14	52	17	4	42	2	12	17	14145,00	2
12	Via Federico Oza- nam	103	T10 (86%)	T03, T04, T07, T14, T15	62	33	8	69	0	9	25	22105,65	2
12	Via Ildebrando della Giovanna	35	T15 (72%)	T02	13	18	4	22	3	0	10	9134,61	3
12	Via Pasquale Pa- squini	13	T15 (67%)	T06, T14	3	10	0	6	0	2	5	5139,76	3
12	Via Francesco Do- menico Guerrazzi	49	T01 (83%)	T12, T15	1	11	37	23	0	13	13	26073,70	3
13	Via di Casalotti	59	T12 (30%)	T01, T02, T04, T06, T07, T08, T09, T15	3	25	31	45	4	9	1	18807,57	3
14	Via Ines Oddone Bitelli	6	T03 (100%)		6	0	0	6	0	0	0	0,00	1
14	Via Madame de Stael	7	T03 (86%)	T11	7	0	0	7	0	0	0	0,00	1
14	Via Maria Giudice	6	T03 (100%)		6	0	0	6	0	0	0	0,00	1
14	Via Pietro Maffi	5	T07 (50%)	T03, T15	5	0	0	4	0	0	1	1576,04	1
14	Via Duccio Galim- berti	16	T12 (100%)		15	1	0	15	0	1	0	620,88	1

14	Via Lodovico Jacobini	9	T07 (89%)	T13	8	1	0	9	0	0	0	276,48	1
14	Via Federico Borromeo	104	T05 (87%)	T12, T15	88	5	11	98	2	2	2	7043,84	1
14	Viale Esperia Sperani	209	T09 (49%)	T03, T04, T07, T08	161	34	14	198	7	2	2	16311,26	1
14	Via Ugo De Carolis	120	T15 (99%)	T12	88	31	1	93	3	20	4	18557,48	2
14	Via Camilla Ravera	74	T04 (40%)	T03, T06, T14, T15	44	2	28	53	10	11	0	16038,46	2
14	Piazza della Balduina	21	T15 (37%)	T02, T03, T04, T06, T09	9	9	3	18	0	2	1	4471,90	3
14	Via della Balduina	211	T13 (65%)	T01, T04, T06, T09, T15	65	117	29	184	1	0	26	51976,77	3
14	Via Pietro Gasparri	100	T01 (99%)	T08	16	84	0	95	2	2	1	24761,18	3
14	Largo Zola	5	T08 (100%)		0	0	5	5	0	0	0	1382,40	3
14	Via Pietro Bembo	138	T09 (78%)	T01, T03, T14, T15	0	19	119	115	19	4	0	41432,98	3
14	Via Andersen	145	T09 (77%)	T04, T07, T08, T10, T13	0	0	145	140	0	1	4	43710,99	3
14	Via Flaubert	8	T09 (100%)		0	2	6	7	0	1	0	3031,53	3
14	Via Benedetto Aloisi Masella	52	T01 (98%)	T12	0	9	43	35	6	4	7	19614,58	3
14	Piazza Alfonso Capececiaturo	8	T15 (71%)	T02, T04	0	1	7	6	0	2	0	3060,77	3
15	Via dei Robilant	21	T04 (81%)	T05, T06, T07	21	0	0	19	0	2	0	1408,01	1
15	Via di Santa Cornelia	66	T04 (49%)	T02, T07, T08	61	0	5	49	15	2	0	2790,41	1
15	Viale del Fosso di Santa Maura	47	T08 (96%)	T07, T13	39	8	0	41	5	0	1	2807,25	1
15	Via Ghisalba	20	T04 (55%)	T02, T11	13	4	3	18	2	0	0	1935,36	2
15	Via della Giustiniana	68	T09 (36%)	T01, T03, T04, T06, T08, T12, T13, T15	30	6	32	57	7	4	0	13784,98	3
15	Piazza Finocchiaro	5	T04 (40%)	T01, T07, T09	2	0	3	5	0	0	0	829,44	3
15	Via della Stazione di Cesano	100	T03 (48%)	T02, T04, T06, T07, T08, T09, T13	24	0	76	78	10	8	4	24824,96	3
15	Via Castro Pretorio	38	T05 (100%)		0	7	31	32	0	6	0	14794,26	3
15	Via degli Orti della Farnesina	12	T05 (56%)	T03	0	12	0	9	0	3	0	5461,77	3
	TOTALE	12961			4025	5890	3046	10492	483	932	1053	3644582,05	3

D – Costo degli interventi di sostituzione e gestione

	Numero	Costo complessivo €
INTERVENTI		3.644.581
Costo degli interventi di reintegro delle piante nel filare	1.985	1.062.806
Costo di ripristino delle formelle	8.936	2.470.625
Costo degli estirpi	932	111.150



09

Comunicazione e partecipazione pubblica

Le **foreste urbane** possono essere definite come un sistema che include i boschi, i gruppi di alberi e i singoli alberi delle aree urbane e periurbane (FAO 2016). Le **alberature stradali** fanno parte di questo sistema, insieme alle piante presenti nei parchi e nei giardini, così come la vegetazione presente in aree incolte o abbandonate. Più in generale, si può considerare la foresta urbana di Roma come un complesso e attrattivo sistema sociale ed ecologico, che comprende non solo gli alberi presenti nel territorio della città, ma anche la struttura fisica e sociale di cui fanno parte. Sarebbe limitativo considerare questo vasto sistema composto solamente dagli alberi. Ne fanno parte anche il suolo, nonché la biodiversità associata agli alberi come habitat. Include anche coloro che si prendono cura degli alberi, dai responsabili della gestione e realizzazione degli interventi a coloro che piantano, studiano e monitorano le condizioni degli alberi, così come i cittadini coinvolti in azioni di volontariato. Comprende, infine, gli investimenti, le politiche di intervento e tutto ciò che riguarda la protezione e la conservazione degli alberi in città e delle funzioni che essi svolgono. In questo contesto, il concetto di foresta urbana come **sistema socio-ecologico** consente di ragionare in termini olistici sugli alberi presenti in città, come risorsa con molteplici potenzialità da conservare e gestire. Secondo questa prospettiva, il rapporto con il cittadino, la **partecipazione pubblica** e la **comunicazione** sono elementi essenziali per qualsiasi azione che influisca sul verde in città.

La città di Roma, in virtù del patrimonio esistente in termini di alberi e aree verdi, deve acquisire maggiore consapevolezza del valore strategico di questo sistema e consolidare la rete di interessi che possono garantire la sua conservazione, gestione e sviluppo. Recentemente, Roma è diventata anche la sede della nuova struttura dell'**European Forest Institute** denominata *Biocities*, intesa come riferimento globale per generare e comunicare le conoscenze scientifiche rilevanti sulle potenzialità del concetto di bioeconomia circolare per ripensare le aree urbane a partire da **forest-based solutions**: una *facility* orientata allo sviluppo di schemi concettuali nuovi ed olistici per l'utilizzo delle infrastrutture verdi e *biobased solutions* negli ambienti urbani per affrontare le sfide del cambiamento climatico ed altre sfide globali (Scarascia-Mugnozza et al. 2023).

A fronte dell'ampio scenario di possibilità e sfide che si presentano, emerge la necessità di rendere più resiliente e resistente il sistema socio-ecologico della foresta urbana di cui le alberature stradali fanno parte. Lo stato di alcune alberature di Roma può essere attribuito solo in parte a una mancanza di cura adeguata, che, dovuta a diverse cause, può talora favorire una sensazione di abbandono del bene e contribuire alla perdita del senso che sia necessario mantenere le risorse forestali. L'alberatura stradale diventa così luogo di abbandono di oggetti e di trascuratezza. Un altro fenomeno è collegato alla mancata coscienza dell'albero urbano come bene della collettività, del suo valore intrinseco per il benessere della comunità. Ci sono casi in cui l'albero viene sfruttato in modo più o meno esclusivo: dalla situazione minimale in cui l'albero è utilizzato come ancoraggio (ad esempio, biciclette, motorini, monopattini), al vero e proprio inglobamento in strutture diventate semi-permanenti (ad esempio, pertinenze di ristoranti e bar con tavolini all'aperto). Tuttavia, sono da sottolineare anche casi virtuosi in cui l'albero è curato da cittadini nell'ambito di iniziative più o meno strutturate: dalle aiuole di cui viene tealizzata pulizia e cura, all'arricchimento floreale e agli esempi di formelle gestite in forma più o meno spontanea dai cittadini.

È importante monitorare e ridurre progressivamente i casi negativi attraverso campagne di comunicazione mirate di coinvolgimento dei cittadini. Viceversa, i casi positivi sono da promuovere attraverso iniziative organiche che vadano oltre le attività di carattere spontaneistico e includano interventi significativi nella strategia più ampia di valorizzazione del verde urbano.

Un aspetto da esplorare, potenzialmente interessante soprattutto per il pubblico più giovane e interessato al tema, è di coinvolgere i cittadini in progetti riguardanti **il monitoraggio dello stato e la gestione delle alberature stradali**. Nella complessità delle metropoli moderne, le amministrazioni non sono in grado di curare tutti gli aspetti legati al verde urbano e il contributo attivo dei cittadini può essere fondamentale per conoscere lo stato delle singole piante, ad esempio del quartiere in cui si vive, contribuire al loro mantenimento, segnalare condizioni inadeguate e così via.

Il **coinvolgimento delle comunità locali** può essere una soluzione alla mancanza di dati sulle foreste urbane, ad esempio tramite iniziative di **Citizen Science** volte a conoscere lo stato di salute e di stabilità dei singoli alberi mediante il monitoraggio continuo degli individui, integrate alla promozione di iniziative di educazione ambientale (Blasi 2019). La *Citizen Science*, definita come la partecipazione volontaria di individui alla ricerca e al monitoraggio scientifico, può fornire un'assistenza preziosa, aumentando al contempo il senso di appartenenza e responsabilità locale. Grazie alla tecnologia disponibile, i cittadini possono segnalare tramite smartphone le coordinate e le condizioni di un albero, consentendo all'amministrazione di intervenire se necessario o segnalando un intervento già realizzato.

In una visione ottimale della governance di alberi e boschi in città è strategicamente imprescindibile il coinvolgimento della comunità nella pianificazione, progettazione, gestione e monitoraggio delle formazioni lineari di alberi in città (Salbitano 2018). Le foreste urbane sono beni con un vasto potenziale di benefici economici e sociali. È necessario comprendere quali servizi le comunità richiedono e desiderano al fine di ridurre il rischio di disparità in termini di salute, sicurezza e opportunità economiche (Carter 1995, Campanaro et al. 2017, Nesbitt et al. 2018). La comunità può essere coinvolta sia nei progetti di gestione che nei piani di abbattimento e sostituzione. Può contribuire al monitoraggio attraverso interventi di *Citizen Science* nonché promuovere e adottare forme di cura leggera con il volontariato e il coinvolgimento delle associazioni. Le alberature stradali, nella loro accezione di "parchi lineari", sono significativi ambiti di educazione ambientale: la natura alla porta di casa si fa maestra e compagna di giochi e "avventure urbane" utili a promuovere e a sviluppare stili di vita sostenibili.

Per quanto riguarda il tema della partecipazione e dei progetti condivisi con i Comitati dei territori a Roma sono, ad esempio, da segnalare (Fig. 9.1):

1. ReTree Porta Metronia, attuato dal Comitato Mura Latine (<https://www.retree.it/progetti-retree/retree-porta-metronia/>), la cui attività è visualizzata da una mappa che evidenzia gli alberi piantati, prenotati, formelle libere o con ceppaie e alberi morti o piante "abusive";
2. ReTree Prati-Della Vittoria, attuato dall'Associazione Prati Verde (<https://www.retree.it/progetti-retree/retree-prati-della-vittoria/>), con una mappa analoga che visualizza le attività sugli alberi. L'obiettivo di ReTree Prati-Della Vittoria, secondo quanto riportato sul sito, è di ripiantare gli alberi dove non ci sono più;
3. ReTree per Retake Ottavo Colle (<https://www.retree.it/progetti-retree/retree-per-retake-ottavo-colle/>), promosso da Retake Roma in collaborazione con ReTree, ha come duplice obiettivo di valorizzare il quartiere Ottavo Colle, ridando vita e vigore all'area, attraverso il reinserimento degli alberi negli spazi destinati a tale modalità d'uso, e di coinvolgere gli abitanti creando così una comunità consapevole dell'importanza del tema ambientale e di cura del verde, cuore del progetto stesso;
4. Attività di riqualificazione di numerose Associazioni. A titolo di esempio, si ricorda l'associazione Trastevere Attiva (www.trastevereattiva.org) che svolge interventi di cura alle aiuole sopra la Scalea del Tamburino (pino domestico, *Paulownia*, *Lagerstroemia*, numerose arbustive e ornamentali) e attività di educazione ambientale e cura del verde a piazza San Cosimato (Fig. 9.2);

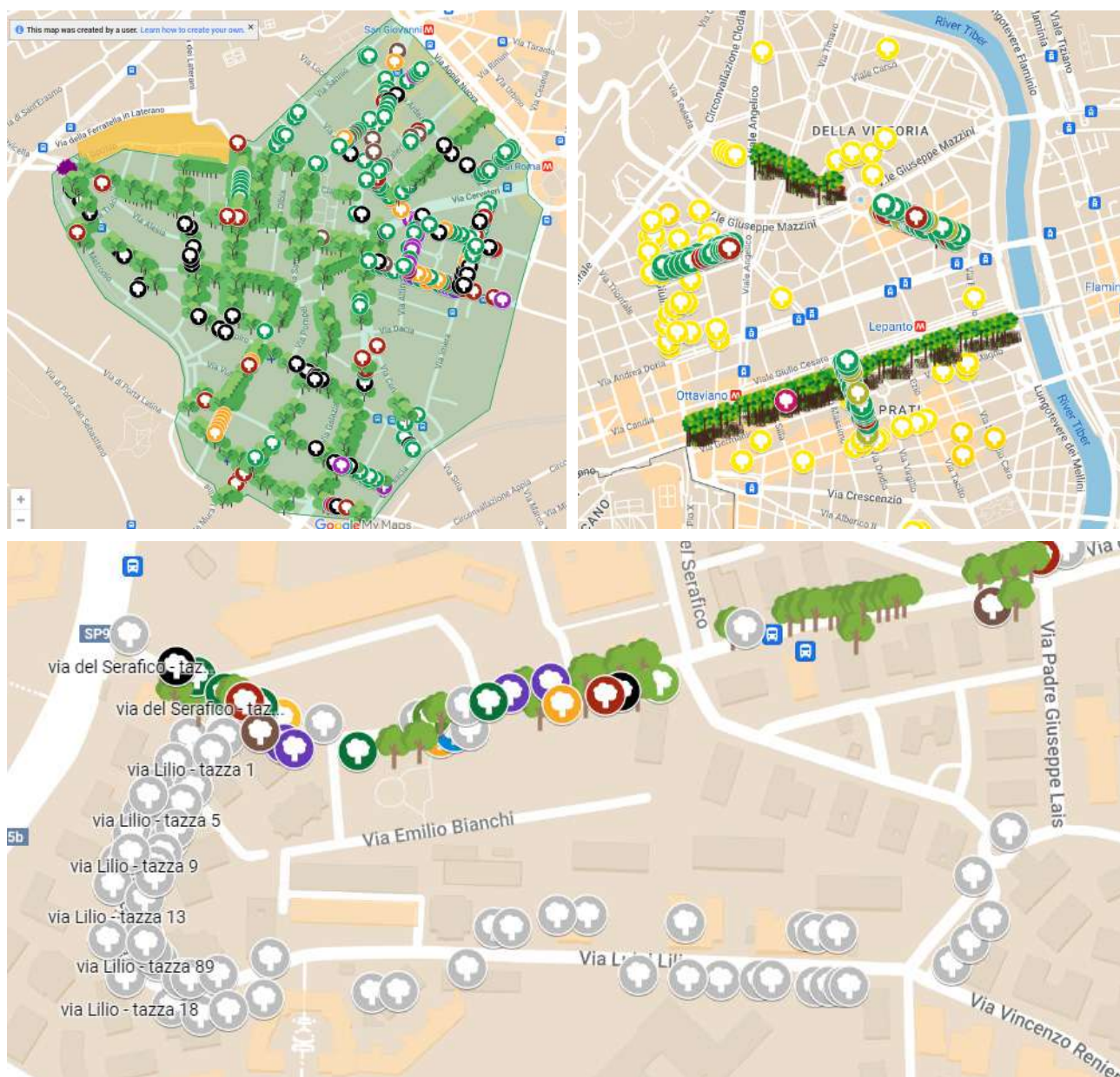


Figura 9.1. Mappatura di alberature stradali curate dai progetti ReTree consultabili su web.

5. Attività di riqualificazione urbana come **“bilancio partecipato”**. Un esempio riguarda la realizzazione di una serie di opere, tra le quali la sistemazione di un'area verde con la messa a dimora di specie arboree connesse all'edificazione di un nuovo palazzo in piazza dei Navigatori. L'esempio evidenzia la complessità delle scelte legate ai diversi progetti di trasformazione e riqualificazione urbanistica, che richiedono approcci condivisi e partecipati. Nel caso specifico in cui i lavori sono iniziati per una porzione dell'area verde, è importante notare l'impegno di associazioni e comitati di zona, anche in relazione alla richiesta di opere di compensazione pubbliche, con il riassetto dei parchi limitrofi (Montagnola e Forte Ardeatino), la sistemazione dei marciapiedi, la rimozione di tutte le barriere architettoniche, la riqualificazione delle piste ciclabili e la sistemazione e messa a dimora di nuovi alberi. Le alberature sono quindi parte integrante di un progetto di riqualificazione più ampia del quartiere, in cui le decisioni sono condivise con i cittadini.



Figura 9.2. Aiuola sotto alberatura stradale curata dall'Associazione Trastevere Attiva, Scalea del Tamburino.

Di seguito è riportato sia un elenco di possibili azioni (le principali riassunte in Fig. 9.4), orientate alla partecipazione ed alla comunicazione relative agli alberi in città con il fine di promuovere il concetto di foresta urbana anche a Roma e consolidare l'idea di sistema al quale contribuisce e ne è parte ogni cittadino, sia un esempio di progetto integrato di comunicazione-partecipazione applicabile alla dimensione cittadina di Roma (Tab. 9.1).

1. Definire un obiettivo temporale per il sistema degli alberi a Roma

L'individuazione di un obiettivo concreto, come ad esempio la creazione di un sistema formato da 500.000 alberi entro il 2040, pone un traguardo verso cui rivolgere investimenti e interventi. Stabilito l'obiettivo, è necessario coinvolgere tutti gli interessati (amministrazioni, istituzioni, associazioni, privati, imprese) e considerare tutto il patrimonio verde (alberi nei parchi, lungo le strade, nelle aree verdi di proprietà privata, etc.). L'obiettivo può essere conseguito attraverso la conservazione e la cura del patrimonio esistente, il miglioramento della sua salute e resilienza, e la messa a dimora di nuovi alberi in aree più vulnerabili, sia private che pubbliche, come le zone soggette all'effetto isola di calore. Questo obiettivo rende chiara anche l'idea di un sistema da costruire, conservare e curare.

2. Contribuire allo sviluppo di progetti forestali urbani a scala di comunità

Con il coinvolgimento dei Municipi e la collaborazione dei cittadini è importante definire piani locali per gli alberi che riflettano le caratteristiche geografiche peculiari, la necessità di sviluppare la copertura arborea, la definizione dell'identità dei luoghi, le esigenze della comunità, così come le condizioni necessarie per il mantenimento della salute degli alberi nel lungo periodo.

Le grandi diversità tra i quartieri periferici e centrali di Roma rendono necessario un approccio differenziato per i diversi Municipi (e all'interno di ciascuno di essi, per i diversi quartieri, ognuno con propria identità). Il livello locale riflette meglio le caratteristiche del territorio e le esigenze delle singole comunità, aiutando a individuare i luoghi dove è massimo il beneficio derivato dalla messa a dimora di nuovi alberi e dalla crescita della copertura arborea, aiutando la città nel suo complesso a raggiungere gli obiettivi prefissati. L'informazione sui risultati delle singole azioni deve essere divulgata per coinvolgere residenti, organizzazioni locali, attivisti nell'opera svolta e per definire le proprie esigenze. La creazione di un sistema informativo del verde della città, interattivo (richieste dei cittadini, interrogazione informazioni, inserimento azioni), è parte integrante di questo processo.

3. Definizione del piano strategico della foresta urbana

La definizione di un piano strategico è necessaria per la protezione, cura ed espansione della foresta urbana di Roma su suolo pubblico e privato, e si fonda sulla base del contributo tra amministrazioni e cittadini, con l'obiettivo di migliorare il benessere e la salute dei cittadini, favorire l'adattamento al cambiamento climatico, la giustizia ambientale e l'equità. Il presente studio sulle alberature stradali è in questo senso un tassello propedeutico di un più comprensivo piano della foresta urbana che comprenda i diversi elementi del sistema.

4. Migliorare la governance

La costituzione di un gruppo multisettoriale per coordinare le diverse iniziative, scambiare conoscenze e collaborazioni tra pubblico, privato, comunità e entità no-profit è importante per superare la frammentazione tra iniziative svolte e attori coinvolti. In questo ambito, ad esempio, è interessante promuovere programmi coordinati scuole clima-resilienti, in cui gli studenti possano conoscere i temi del cambiamento climatico in relazione agli alberi della città e alla loro cura.

5. Contribuire allo sviluppo di lavori forestali in ambito urbano

Con il coinvolgimento di scuole tecniche, università, alta formazione è utile definire e costruire un curriculum comprensivo dei diversi aspetti collegati al lavoro nella foresta urbana di Roma, con l'obiettivo di creare nuove occupazioni che possano contribuire allo sviluppo complessivo della città. Il patrimonio ricco di scuole tecniche agrarie della realtà romana è un primo tassello importante, al quale non corrisponde, ad esempio, un corso di livello universitario di arboricoltura/forestazione urbana, così come mancano scuole specifiche dedicate al vivaismo e alla gestione del verde. Iniziative di formazione esistenti possono essere meglio integrate e orientate verso bisogni più specifici della città e dei giovani.

6. Aumentare e distribuire equamente i fondi per i progetti di forestazione urbana

Attraverso una campagna mirata si rende opportuno assicurare ed aumentare i fondi disponibili per i progetti di forestazione urbana incentrati su nuove piantagioni, cura degli alberi, manutenzione delle infrastrutture ad essi collegati. In questo senso è necessario sia aumentare la capacità da parte dei gruppi o realtà locali di ottenere finanziamenti adeguati, sia pubblici che privati, che di redistribuire i fondi (o gli investimenti ad essi collegati) ai gruppi più piccoli e locali.

7. Diffusione di buone pratiche per la messa a dimora e la cura degli alberi della città

La necessità di divulgare linee guida e buone pratiche già esistenti sulla base di nuove esigenze, in relazione al cambiamento climatico e all'importanza di contribuire a realizzare una città resiliente, è particolarmente importante rispetto al ruolo che singoli gruppi di cittadini e associazioni possono svolgere nella cura e gestione del verde urbano.

8. Definire le condizioni per trasformare il legno degli alberi urbani da rifiuto a risorsa sostenibile locale

Realizzare progetti pilota che utilizzino il legno proveniente dagli alberi della città promuovendone la grande potenzialità per il mercato e le esigenze locali. L'obiettivo è dimostrare l'impatto in termini di riduzione del *carbon footprint* e del volume di rifiuti, promuovendo un'economia circolare e nuovi posti di lavoro integrati alle politiche di sviluppo tecnologico e di riduzione della disoccupazione giovanile.

9. Sviluppare eventi cittadini educativi sugli alberi

È utile organizzare eventi per i cittadini in tutti i Municipi, focalizzati sull'importanza degli alberi in città. Questi eventi promuovono le attività di gruppi ed associazioni e il coinvolgimento della popolazione nei progetti legati agli alberi. La sopravvivenza degli alberi dipende dalla loro cura, ma l'importanza degli alberi non è sempre pienamente compresa dal pubblico. La cura degli alberi in città (*tree care* e *tree stewardship*) rafforza la coesione e la resilienza sociale, incoraggiando una maggiore partecipazione civica.

10. Monitorare la foresta urbana di Roma come ambiente e la salute degli alberi

Il monitoraggio è necessario per acquisire una migliore conoscenza delle risorse, evidenziare i problemi e agire per risolverli. La priorità è la creazione del sistema informativo sulla foresta urbana al pari delle grandi metropoli nel mondo. La mancanza di dati limita le possibilità di cura e manutenzione, ma anche di prevenzione. È necessario intraprendere un'azione organica e ampia, attraverso la costituzione di una rete di strumenti in grado di fornire informazioni sul clima, sul suolo, sulla fisiologia degli alberi, al fine di caratterizzare e monitorare lo stato della foresta urbana e quantificare i benefici che può offrire. È particolarmente importante il coinvolgimento del pubblico in alcune di queste attività, che possono anche favorire la consapevolezza del valore delle risorse forestali come bene per la cittadinanza.

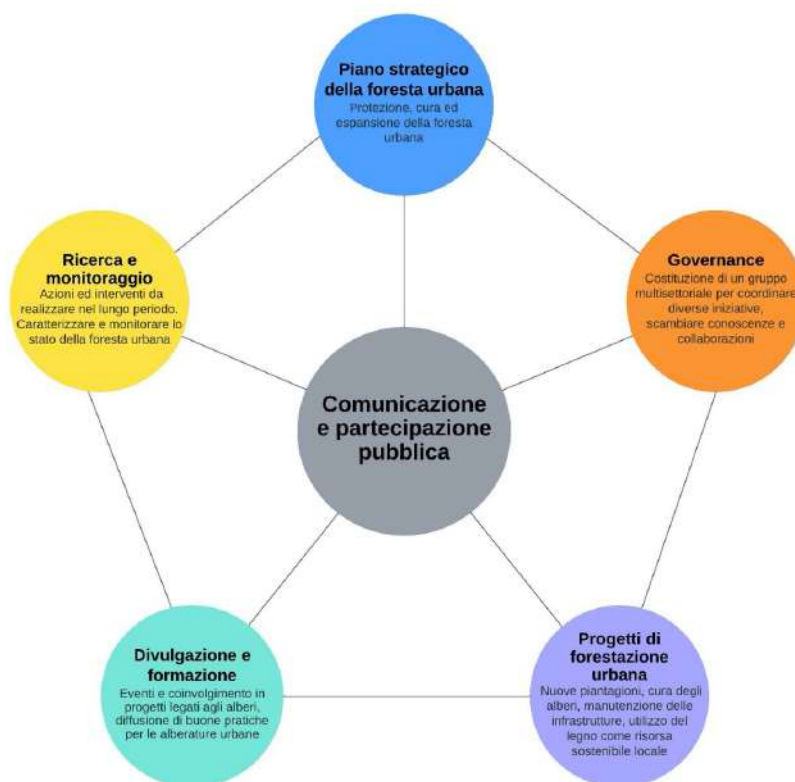


Figura 9.4. Principali azioni per lo sviluppo della partecipazione dei cittadini al sistema della foresta urbana di Roma.

Tabella 9.1. Esempio di progetto integrato di comunicazione-partecipazione applicabile al tema degli alberi in città.

Costruzione di un sito ufficiale della Capitale, che renda possibile l'adozione (impegno al monitoraggio, cura e manutenzione) o l'impianto di alberi sul territorio romano, che riporti le funzionalità qui di seguito elencate.

Mappa della città dove poter geolocalizzare gli alberi adottati o da adottare, con una descrizione delle specie presenti e disponibili all'adozione, della loro distribuzione e delle loro caratteristiche (biologiche, estetiche, funzionali e di manutenzione leggera)

- Consapevolezza del patrimonio esistente, della biodiversità e della sua distribuzione.
- Monitoraggio informatico, implementazione di un sistema informativo sulla foresta urbana.
- Descrizione dettagliata del singolo albero, con le sue caratteristiche biologiche ed estetiche e le sue necessità e potenzialità. Questo può aiutare il cittadino a riconoscere in esso degli aspetti personali e a sentirlo come parte della collettività.

Possibilità di personalizzare l'adozione (nomi-bacheca dove caricare immagini)

- Le foto fornite dal cittadino possono rappresentare un dato storico importante sulla crescita, lo stato di salute e la stabilità dei singoli alberi mediante il monitoraggio continuo degli individui.
- La personalizzazione può intensificare il processo avviato, consentendo ai cittadini di scegliere tra le diverse specie disponibili e aumentando la loro percezione dell'albero come parte integrante della comunità: si possono fornire consigli su come effettuare una cura leggera e "sfruttare" le sue potenzialità (ad esempio utilizzandoli per legare biciclette, creare elementi ornamentali, fornire ombra, etc.).

Informazioni sull'impatto ambientale che tale adozione comporta

- Aumentare la percezione dell'albero urbano come bene della collettività, la consapevolezza del suo valore intrinseco e dell'utilità per il benessere della comunità.

Una vetrina dedicata a: iniziative sociali e ambientali presenti sul territorio di Roma, eventi sul tema del verde, segnalazioni spontanee del cittadino, buone pratiche per la messa a dimora e la cura degli alberi della città

- Promuovere e adottare forme di cura leggera con il volontariato e il coinvolgimento delle associazioni.
- Superare la frammentazione di realtà esistenti e migliorare la distribuzione di fondi per progetti di forestazione urbana.
- Aumentare la partecipazione del cittadino ai processi decisionali e di cura e segnalazione, aumentando al contempo il senso di appartenenza e responsabilità locale.
- Fornire linee guida basate su buone pratiche che possano essere utilizzate su proprietà pubbliche e private.
- Sviluppare eventi cittadini educativi sugli alberi: cura degli alberi in città (*tree care* e *tree stewardship*) che rafforza la coesione e la resilienza sociale, orientando la motivazione ad una maggiore partecipazione civica.



Bibliografia

- A.A.V.V., 2016. Linee guida per la scelta del materiale vivaistico per gli alberi della città e definizione degli standard qualitativi. Documento del Gruppo di Lavoro per la Scelta del Materiale Vivaistico e per la Definizione degli Standard Qualitativi, Società Italiana di Arboricoltura (S.I.A.) - Onlus.
- A.A.V.V., 2019. Linee strategiche di indirizzo per la gestione del patrimonio arboreo pubblico di Roma Capitale. Testo contenente le risultanze dei lavori dei gruppi I, II, III, IV del Tavolo interistituzionale sulle alberature di Roma Capitale – D.D. n. 3219/2019 del 17.06.2019, coordinato da Angela Farina e Federica Alatri.
- Ajuntament de Barcelona (Barcelona City Council), Street Tree Management in Barcelona, December 2011.
- Attorre F., Bruno M., Francesconi F., Valenti R., Bruno F., 2000. Landscape changes of Rome through tree-lined roads. *Landscape and Urban planning* 49: 115-128.
- Asdrubali F., Lelo K., Monni S., Roncone M., Tomassi F., 2022. Le isole di calore nei quartieri di Roma. *Economia e Politica* (<https://www.economiaepolitica.it/indagini/le-isole-di-calore-nei-quartieri-di-roma/>)
- Blasi C. (Ed.), 2010. *La Vegetazione d'Italia*. Palombi & Partner S.r.l., Roma.
- Blasi C., 2019. Alberate stradali e infrastrutture verdi. *Italia Nostra*, <https://www.italianostraroma.org>.
- Campanaro A., Hardersen S., Redolfi De Zan L., Antonini G., Bardiani M., Maura M., Maurizi E., Mosconi F., Zauli A., Bologna M.A., Roversi P.F., Sabbatini Peverieri G., Mason F., 2017. Analisi dei dati faunistici raccolti dai cittadini su specie protette di insetti in Italia. In: Carpaneto G., Audisio P., Bologna M., Roversi P., Mason F. (Eds.): *Linee Guida per il monitoraggio dei coleotteri saproxilici protetti in Europa*. Advanced Books.
- Caneva G., 2018. Alberate stradali. In: Atelli M. et al., *Strategia Nazionale del Verde Urbano*. MATTM, Roma.
- Caneva G., Bartoli F., Zappitelli I., Savo V., 2020. Street trees in italian cities: Story, biodiversity and integration within the urban environment. *Rnd. Linnei. Sci. Fis. E Nat.* 31, 411–417.
- Carter J.E., 1995. The potential of urban forestry in developing countries: a concept paper. Food and Agriculture Organization (FAO), Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome.
- City of Sydney, Street Tree Master Plan, 2023. <https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/strategies-action-plans/street-tree-master-plan>.
- Clemente M., 2023. Rethinking “Streetline Forestscapes” in a Broader Context of Urban Forestry: In between Ecological Services and Landscape Design, with Some Evidence from Rome, Italy. *Sustainability*, 15, 3435. <https://doi.org/10.3390/su15043435>.
- Comune di Roma, 2021. Regolamento Capitolino del verde pubblico e privato e del paesaggio urbano di Roma Capitale. Approvato con Deliberazione dell'Assemblea Capitolina n. 17 del 12 marzo 2021. https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/DAC_n._17_2021_Regol_Verde.pdf
- Del Vico E., Capotorti G., Lattanzi E., Tilia A., Blasi C., 2018. La flora urbana. In: Atelli M. et al., *Strategia Nazionale del Verde Urbano*. MATTM, Roma.
- ESA 2023. Land-surface temperature in Rome on 17 July 2023. https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Sensing_city_night_heat_from_space
- Esperon-Rodriguez M., Tjoelker M.G., Lenoir J., Baumgartner J. B., Beaumont L. J., Nipperess D. A., Power S. A., Richard B., Rymer P. D., Gallagher R. V., 2022. Climate change increases global risk to urban forests. *Nature Climate Change* 12: 950-955.

FAO 2016. Guidelines on urban and peri-urban forestry. FAO Forestry Paper n. 178, Rome.

Ferrini F., 2018. Il global change e il rinnovo delle alberature. In: Atelli M. et al., *Strategia Nazionale del Verde Urbano*. MATTM, Roma.

Fick S.E., Hijmans R.J., 2017. WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 37: 4302-4315.

Fernandes C., Martinho da Silva I., Patoilo Teixeiraa C., Costa L., 2019. Between tree lovers and tree haters. Drivers of public perception regarding street trees and its implications on the urban green infrastructure planning. *Urban For. Urban Green.* 37, 97-108.

Lanzara P., Rivosecchi L., *Alberi a Roma. Itinerari di storia e natura tra i monumenti verdi della città*, Iacobelli editore, 2016.

MATTM 2017. Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico. Roma.

McPherson E.G., Simpson J.R., Xiao W., Wu C., 2011. Million trees Los Angeles canopy cover and benefit assessment. *Landsc. Urban Plan.* 99, 40-50.

Metta A., Morelli G., Zovi D., Scarabottolo G., 2022. *Alberi! 30 frammenti di storia d'Italia*. Marsilio Editore, Venezia.

MIPAAF. *Strategia Forestale Nazionale*, 2022. Available online: <https://www.reterurale.it/foreste/StrategiaForestaleNazionale> (accessed on 10 November 2022).

MITE. *Piano Nazionale di Forestazione Urbana ed Extraurbana*, 2021. Available online: https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/PNRR_piano_forestazione.pdf (accessed on 10 November 2022).

MITE. *Piano Per la Transizione Ecologica (PTE)*. 2021. Available online: <https://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/BGT/1310524.pdf> (accessed on 10 November 2022).

Morabito M., Crisci A., Guerri G., Messeri A., Congedo L., Munafò M., 2021. Surface urban heat islands in Italian metropolitan cities: Tree cover and impervious surface influences. *Science of The Total Environment* 751: 142334.

Nesbitt L., Meitner M.J., Sheppard S.R.J., Girling C., 2018. The dimensions of urban green equity: A framework for analysis. *Urban forestry & urban greening* 34: 240-248.

New York City, *Street Tree Map*. <https://tree-map.nycgovparks.org/> (accessed April 2024)

Rae R.A., Simon G., Braden J. 2010. Public reactions to new street tree planting. *Cities Environ.* 3, 1-21.

Regione Lazio, 2014. *Carta Tecnica Regionale Numerica (CTRN) - Scala 1:5.000 - v. 2014*. https://geoportale.regione.lazio.it/layers/ctr_5k_retilde:geonode:ctr_5k_retilde

Regione Lazio, 2022. *Linee guida alla scelta di specie arboree e arbustive da utilizzare negli interventi di forestazione urbana e periurbana nel territorio della Regione Lazio approvate con Determinazione n. G14103 del 17 novembre 2021*.

Regione Lazio, 2023. *Tariffa dei prezzi per le opere pubbliche edili ed impiantistiche del Lazio - Edizione 2023*. <https://www.regione.lazio.it/cittadini/lavori-pubblici-infrastrutture/tariffa-prezzi-lavori-pubblici>.

Roversi P.F., Tiberi R. (Eds.), 2000. *L'Albero e le Aree Urbane*. Comune di Fiesole.

Salbitano F., 2018. Gli alberi in città: dai filari ai parchi lineari urbani. In: Atelli M. et al., *Strategia Nazionale del Verde Urbano*. MATTM, Roma.

Sanesi G., 2018. Mitigazione della temperatura. In: Atelli M. et al., *Strategia Nazionale del Verde Urbano*. MATTM, Roma.

Scarascia-Mugnozza G.E., Guallart V., Salbitano F., Aalmo G.O., Boeri S. (Eds.), 2023. *Transforming BioCities: Designing Urban Spaces Inspired by Nature (Vol. 20)*. Springer Nature, Cham, Switzerland.

Tarquini F., Attorre F., 2020. Il Museo Orto Botanico di Roma dal medioevo a oggi: caratteristiche, funzioni e prospettive. *Annali di Storia delle università italiane* 1: 191-200.

TDAG 2014. *Trees in Hard Landscapes: A Guide for Delivery*. <https://www.tdag.org.uk/>

Vauléon Y., 2022. A master plan for planting trees in Paris. https://wien.arbeiterkammer.at/interessenvertretung/meinestadt/veranstaltungen/YVauléon_16.5.2022.pdf

