

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Corso di laurea in Tecnologie Forestali e Ambientali

***STATO E GESTIONE DELLE
ALBERATURE STRADALI NEL COMUNE
DI PADOVA***

Relatore:
Giovanna De Mas

Laureando:
Francesco Mimo
Matricola n. 579462

ANNO ACCADEMICO 2011 - 2012

*Alla mia famiglia e alla mia
mamma per avermi insegnato
a voler bene alle piante...*

*...come un bambino incantato dal volo di una farfalla
ascolta con la stessa innocenza il silenzio di una foglia che cade e una foresta che
cresce, così potrai contemplare i fiori e gli alberi...*

Anonimo

*...un albero somiglia ad un popolo più che ad una persona.
S'impianta con sforzo, attecchisce in segreto. Se resiste, iniziano le generazioni di
foglie.
Allora la terra intorno fa accoglienza e lo spinge verso l'alto...*

Erri De Luca

Indice

Riassunto.....	7
Summary.....	9
1. INTRODUZIONE E SCOPO DELLA TESI.....	11
2. IL SETTORE VERDE, PARCHI, GIARDINI E ARREDO URBANO DEL COMUNE DI PADOVA.....	15
3. GESTIONE DEL VERDE PUBBLICO NELLA CITTA' DI PADOVA.....	17
4. BENEFICI ED IMPORTANZA DEL VERDE PUBBLICO.....	19
5. IL PATRIMONIO ARBOREO STRADALE DELLA CITTA' DI PADOVA.....	27
5.1 Le alberature stradali nel Comune di Padova.....	31
6. LA GESTIONE DELLE ALBERATURE STRADALI NEL COMUNE DI PADOVA.....	35
7. LA VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' DELL' ALBERO.....	57
8. L' ANALISI VISIVA E STRUMENTALE DELLE PIANTE.....	63
8.1. L'analisi visiva.....	63
8.2. L'analisi strumentale delle alberature.....	68
9. LA POTATURA DELLE ALBERATURE STRADALI.....	77
9.1 Tipi di potature adottate nella selvicoltura urbana.....	79
10. LE ALBERATURE NEI QUARTIERI DI PADOVA.....	83
10.1. Specie arboree considerate.....	88
10.2. Analisi Dendrometrica.....	97
11. CONCLUSIONI.....	113
Allegati.....	117
Bibliografia.....	123
Ringraziamenti.....	125

Riassunto

La Città di Padova vanta di possedere un patrimonio arboreo di rilevante importanza, sia dal punto di vista quantitativo, che dal punto di vista qualitativo.

Le molteplici specie di piante che si trovano in questo territorio, rendono la Città accogliente e più vivibile, anche sotto l'aspetto ecologico.

L'ufficio che il Comune di Padova mette a disposizione per la cura e la manutenzione delle alberature stradali è l'Ufficio Alberature Stradali che fa parte del Settore Verde, Giardini e Arredo Urbano.

Esso gestisce tutte le alberature stradali presenti nei sei quartieri della Città i cui alberi raggiungono la cifra di circa undicimila esemplari, tra queste le specie più diffuse risultano essere il *Tilia x europea*, il *Platanus hybrida* e la *Robinia pseudoacacia*.

In questo lavoro si è analizzato l'operato di questo Ente, volto a migliorare lo stato fitosanitario delle piante visto che il verde pubblico stradale è composto da individui di età pluridecennale.

Pertanto, con controlli periodici, sia visivi che strumentali, l'Ufficio si accerta sulle loro condizioni fisiche per prevenire danni a persone o a cose causati da crolli di parti o dell'intera pianta dovuti all'eccessivo peso della chioma o al fusto in parte cavo a seguito di diverse patologie.

Summary

The City of Padua is the proud owner of a considerable number of trees that are quite notable also in terms of quality.

The several plant species living in this territory make the city attractive and more liveable, including from an environmental point of view,

The Municipality of Padua created a specific office for the care and maintenance of trees planted along the streets, the Ufficio Alberature Stradali (Office for Streets Trees), a branch of the Settore Verde, Giardini e Arredo Urbano (Greenery, Gardens and Urban Decoration Sector).

The Office manages the care of all street trees existing in the city's six Neighbourhoods for a total of about eleven thousand trees: among these, the more represented species are *Tilia x europea*, *Platanus hybrid* and *Robinia pseudoacacia*.

This work analyses the performance of this Entity that aims at improving the health status of the plants, as the specimens found along the streets are all several decades old.

Therefore, the Office performs regular checks, both visual and instrumental, to monitor their physical condition, in order to prevent damages to property and people as a consequence of the fall of all or part of the plant because of the excessive weight of the crown, a hollowed-out trunk or disease.

Then this work goes on to analyse of trees a dendrometric point of view; the two streets chosen for the study are Via C. Colombo and Via S. Pio X, located in the greenest area of the City of Padua, the so-called "Città Giardino" (Garden City) in Neighbourhood 4 in the South East.

The two species that are present in the study area are *Robinia pseudoacacia* and *Tilia x europea* both with fragrant spring blooms.

The result of the analysis show that the specimens in question are relatively well, with the exception of some trees, expecially of the Robinia species, that present extensive age-related bark and root pathologies.

1. INTRODUZIONE E SCOPO DELLA TESI

La Città di Padova ha un patrimonio arboreo di grande interesse; infatti, in essa è presente una buona quantità e varietà di parchi urbani e suburbani, nonché una buona quantità di giardini, di rilevanza storica come, per esempio, l'antico ed importantissimo Orto Botanico di Padova, il più antico Orto Botanico Universitario del mondo, tuttora esistente, fondato nel 1545, su terreno dei Monaci Benedettini di Santa Giustina ed istituito, su delibera del Senato della Repubblica Veneta.

La Città di Padova possiede, anche, una fitta rete di alberature stradali che si estende su tutto il territorio cittadino, tanto nelle aree centrali, quanto nelle zone periferiche.

Dai dati emersi dall'archivio del *Settore Verde, Parchi, Giardini e Arredo Urbano del Comune di Padova*, si evince che, dall'inizio del secolo ai giorni nostri, il Verde Urbano, disponibile per ogni abitante, ha avuto un incremento cospicuo, riguardante il periodo immediatamente successivo al Secondo Dopoguerra, in quanto la ripresa economica ed il miglioramento del benessere sociale hanno fornito una spinta allo sviluppo dell'arboricoltura urbana ed, in particolar modo, alle alberature stradali. A testimonianza di questo, sono ancora presenti vecchi filari di Platano (*Platanus hybrida*) risalenti, presumibilmente, agli Anni Quaranta.

Lo sviluppo del Verde Pubblico, inteso come selvicoltura urbana ed, in particolare, il settore delle alberature stradali, sta raggiungendo, negli ultimi anni, standards qualitativi di un certo rilievo, mettendo in luce, da un punto di vista scientifico, l'importanza della presenza, della gestione e della salvaguardia del verde, in ambito urbano, evidenziando benefici ambientali, estetico-sociali, ricreativi ed economici.

La diversità vegetale costituisce la base della biodiversità nel suo complesso; gli interventi sul verde devono essere volti a favorire la presenza,

nonché l'incremento delle specie animali e vegetali, in relazione alle potenzialità del contesto territoriale in cui si opera.

La tutela della naturalità rappresenta un obiettivo primario, inteso non solo come conservazione degli ecosistemi naturali e di quelli pseudo-naturali, ma anche come insieme di provvedimenti, atti a diffondere una cultura della progettazione degli spazi verdi che privilegi le soluzioni che utilizzino materiali e tecniche, rispettosi degli equilibri naturali e sensibilizzando l'opinione pubblica, sull'importanza del Verde Pubblico. A tal proposito, la rete dei percorsi ciclabili e pedonali diventa fondamentale per creare relazioni interdipendenti tra uomo e verde cittadino e la presenza della popolazione, che frequenta i diversi ambienti, ne assicura il controllo e la salvaguardia.

La vocazione delle aree verdi della Città è sempre più polifunzionale: i parchi, le alberature ed i giardini, ma anche le aree verdi, lungo i fiumi, sono sempre più luoghi di incontro, senza confini etnici, sociali ed economici. Per questo, è necessario che si realizzino spazi accessibili, privi di barriere architettoniche, accoglienti e belli.

Infine, è necessario sottolineare che in una Città, come Padova, ricca di tradizioni, di storia e di cultura, stratificatesi nel territorio, diventa fondamentale che la gestione del Verde Pubblico sia rispettosa dei luoghi e ne sappia valorizzare i loro aspetti più belli ed importanti.

Lo scopo di questa tesi è da ricercare nella volontà di sensibilizzare e far conoscere all'opinione pubblica, l'importanza della presenza del Verde Pubblico, all'interno della Città di Padova, dove vi è una cospicua cementificazione, la quale ha un ruolo preponderante nell'economia e strutturale cittadina, mettendo, però, in secondo piano, il lato ecologico e funzionale che gli alberi apportano alla Città.

In questo lavoro è stata sviluppata una piccola parte sperimentale, andando ad analizzare le alberature di due viali, nella zona residenziale e più ricca di vegetazione, denominata “Città Giardino”.

2. IL SETTORE VERDE, PARCHI, GIARDINI E ARREDO URBANO DEL COMUNE DI PADOVA

La gestione del Verde Pubblico, presente nell'area urbana ed extraurbana della Città Patavina, è di competenza del *Settore Verde, Parchi, Giardini e Arredo Urbano del Comune di Padova*.

Il Settore, sopra citato, s'ispira a modelli di gestione modernizzati che prendono spunto da altri Paesi e Comuni Italiani dove l'organizzazione, la progettazione e la manutenzione degli spazi verdi vengono pianificati in un unico processo gestionale.

La manutenzione e la programmazione delle alberature stradali costituiscono una delle attività, maggiormente trattate dal Settore Verde mentre, la loro gestione è affidata ad uno specifico Ufficio, denominato *Ufficio Alberature Stradali*, il quale si avvale di personale specializzato.

Più specificatamente, l'Ufficio Alberature Stradali gestisce molteplici mansioni, quali: la manutenzione ordinaria e straordinaria delle alberature stradali cittadine, pianificando e gestendo i lavori di cura di filari arborei, già esistenti; pianifica nuovi impianti in quartieri o aree stradali di nuova generazione; provvede al censimento delle piante, esistenti lungo le strade; provvede al rilascio delle Autorizzazioni per l'abbattimento di alberi privati ed, inoltre, collabora con gli altri Uffici del Settore Verde, per consulenze di carattere arboreo.

A far parte del Settore Verde Pubblico del Comune di Padova, oltre all'Ufficio Alberature Stradali, ci sono altri Uffici, quali: l'*Ufficio Parchi Gioco*, l'*Ufficio Verde Storico*, l'*Ufficio Arredo Urbano* e l'*Ufficio Gestione Verde*.

L'*Ufficio Parchi Gioco* provvede alle eventuali manutenzioni dei parchi, già esistenti ed alla progettazione di nuovi parchi gioco, seguendone la realizzazione.

L'*Ufficio Verde Storico* si occupa della progettazione, del restauro e della manutenzione dei giardini storici della Città e delle aree, prospicienti le mura cittadine.

L'*Ufficio Arredo Urbano* cura gli aspetti di arredo della Città e provvede alla distribuzione degli elementi di arredo come, per esempio: panchine, fioriere, lampioni e pattumiere.

L'*Ufficio Gestione Verde* si suddivide in tre sotto-Uffici: il *Verde Scolastico*, il *Verde Urbano* e la *Giardineria Comunale*, i quali hanno una loro distinta funzione, di seguito descritta:

- il *Verde Scolastico* si occupa della manutenzione ordinaria e straordinaria del verde, circostante le aree scolastiche.
- il *Verde Urbano* gestisce la manutenzione delle aree verdi estensive della Città come, per esempio: il verde di quartiere o i parchi cittadini.
- la *Giardineria Comunale* cura l'allestimento di aiuole fiorite, la manutenzione delle fioriere e degli allestimenti floreali, in alcuni periodi dell'anno stabiliti per eventi particolari e manifestazioni cittadine.

3. GESTIONE DEL VERDE PUBBLICO NELLA CITTA' DI PADOVA

Il Verde Pubblico, presente nell'area urbana ed extraurbana della Città di Padova, è caratterizzato da diverse funzioni specifiche e si articola nelle seguenti tipologie:

-*Verde storico*, caratterizzato dai parchi e giardini, situati nel centro storico cittadino;

-*Verde ricreativo*, costituito dai parchi pubblici, dai giardini e dai parco giochi;

-*Verde fluviale*, caratterizzato dalla vegetazione, presente lungo i corsi d'acqua e lungo gli argini cittadini, che fa parte del Demanio Pubblico, gestito dal Genio Civile della Regione Veneto;

-*Verde di arredo o ornamentale*, costituito, principalmente, da aiuole, isole di traffico e rotatorie adornate con esemplari di piante e fiori, ad elevato valore ornamentale in vaso, poste in corrispondenza di edifici-simbolo per la Città di Padova;

-*Verde scolastico*, dislocato in prossimità delle scuole di quartiere;

-*Verde stradale*, caratterizzato dai filari o singole piante, lungo le strade comunali.

Il Verde Stradale, per la Città di Padova, costituisce una tipologia di Verde Urbano non trascurabile, in quanto rappresenta un elemento valorizzatore e di miglioramento delle condizioni ambientali ed estetiche del territorio.

Da qualche tempo a questa parte, il Verde Stradale è stato e continua ad essere oggetto di miglioramenti qualitativi che si prefiggono lo scopo di

potenziare e riqualificare gli impianti arborei, grazie ad una sempre maggiore considerazione e sensibilità per il verde.

Per poter capire e valutare la difficile gestione del Verde Pubblico, bisogna considerare che gli attuali parchi pubblici, giardini e viali stradali hanno origini, più o meno recenti e che devono essere progettati, strutturati ed organizzati, tenendo presente le necessità attuali della gestione cittadina.

La diversa epoca di costituzione del Verde Urbano, nelle sue varie componenti (parchi, giardini e alberature stradali) e, quindi, il diverso carattere dei vari spazi verdi, ai fini della manutenzione, hanno, oggi, una notevole rilevanza, tenuto conto, soprattutto, delle modificazioni che sono subentrate, riguardo agli utenti del verde, alla vegetazione, alle strutture edificate, alla viabilità stradale ed alla disponibilità di mezzi e risorse economiche impiegabili.

4. BENEFICI DEL VERDE PUBBLICO

Miglioramento ambientale della Città

La presenza degli alberi in Città è, oggi, al centro di grande interesse per i notevoli ed indiscussi benefici per l'ambiente, quale la ritenzione dell'anidride carbonica, l'abbattimento degli inquinanti atmosferici e delle polveri sottili, il controllo microbiologico di patogeni e, non da ultimo, la valorizzazione del paesaggio urbano.

Il verde ed, in particolare, le alberature stradali migliorano le condizioni microclimatiche della Città, agendo efficacemente sul bilancio termico degli edifici ed abitazioni, arrecando ai cittadini un risparmio energetico, sia economico che salutare, attraverso tre funzioni specifiche, di seguito elencate:

- l'**ombreggiamento**, che intercetta la radiazione solare, creando delle zone d'ombra che, a loro volta, producono condizioni climatiche confortevoli, riducendo il potenziale energetico assorbibile dai muri e pareti degli edifici;
- la **traspirazione**, cioè la conversione di acqua in vapore acqueo, per effetto della radiazione solare, producendo, così un abbassamento della temperatura dell'aria;
- la **riduzione della velocità del vento**, grazie all'intercettamento delle masse d'aria, con la conseguente riduzione dell'infiltrazione d'aria esterna all'interno degli edifici, contenendo, così, le perdite di calore, attraverso le superfici con elevata conduzione termica come, per esempio, le vetrate.

La presenza di alberi o di aree verdi, all'interno della Città, può favorire la diminuzione della temperatura di circa 3°C, rispetto alla temperatura di zone in cui la vegetazione è ridotta al minimo o, addirittura, assente, con la conseguenza di uno scarso miglioramento microclimatico.

A livello microclimatico, lo sbalzo termico tra zone con insufficiente vegetazione e zone molto ricche di alberi, raggiunge anche i 5°C; questo è riscontrabile in zone, relativamente ristrette dell'ordine di qualche chilometro quadrato.

Le superfici fogliari si riscaldano meno, rispetto a quelle artificiali, emettendo una quantità di radiazione infrarossa, notevolmente inferiore, rispetto a quella emessa dal terreno o da superfici inerti.

La radiazione solare, intercettata dagli alberi, viene, in parte riflessa e, in parte utilizzata per i processi fisiologici della Fotosintesi e della Traspirazione.

L'azione attenuante degli alberi, nei confronti della velocità del vento, riduce le perdite di calore, dovute all'infiltrazione d'aria fredda, proveniente dall'esterno all'interno degli edifici e la velocità d'infiltrazione d'aria fredda è, direttamente proporzionale alla velocità del vento, quindi, risulta essere conveniente che le masse d'aria s'infrangano sulla vegetazione, così da diminuire il volume di aria infiltrata di circa il 50%.

In questo modo si genera un risparmio sui costi di riscaldamento e, di conseguenza, vi è anche un miglioramento ambientale, per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico.

L'effetto della vegetazione, nei confronti del vento, riduce, inoltre, le perdite di calore, per conduzione, dagli edifici verso l'ambiente esterno.

Per quanto riguarda la riduzione e la ritenzione dell'anidride carbonica e l'abbattimento degli inquinanti, la vegetazione riveste un ruolo chiave, in quanto, contrasta l'aumento della concentrazione di CO₂, limitando l'Effetto

Serra e le alberature giocano un ruolo importante nella riduzione della presenza di anidride carbonica, sostanzialmente in due modi:

- trattenuta diretta di CO₂, attraverso i processi fisiologici;
- azione climatizzante che svolge un ruolo indiretto.

L'azione di trattenuta di CO₂ è, nel complesso, trascurabile, in quanto l'estensione dei popolamenti arborei, in ambiente urbano, è limitata. Basti pensare che la trattenuta media annua di CO₂ di un giovane albero, messo a dimora da poco tempo, è pari alla quantità di anidride carbonica emessa da un'auto che percorre 16 Km., mentre quella di un albero adulto, che ha un diametro ad un metro e trenta di altezza, di ottanta centimetri, è pari alle emissioni di un'automobile che percorre 1.500 km.

Considerando, però, le emissioni di CO₂, riferibili al consumo di carburante durante le attività di impianto e manutenzione e le naturali emissioni di CO₂, dovute alla decomposizione dei residui vegetali, provenienti dalle attività selvicolturali, si osserva che il beneficio diretto della biomassa vegetale, nella trattenuta della CO₂, risulta totalmente annullato.

Più significativo, invece, è l'effetto indiretto della vegetazione che, grazie alla sua azione climatizzante, agisce, efficacemente, sul bilancio termico delle abitazioni, riducendo il consumo di combustibili fossili per il riscaldamento e per il condizionamento.

L'effetto della vegetazione, in particolare quella arborea, sul miglioramento della qualità dell'aria, è riconducibile all'azione di assorbimento degli inquinanti atmosferici, all'intercettazione e rimozione delle polveri sottili, al rilascio di ossigeno, all'evapotraspirazione, all'ombreggiamento e, non da ultimo, alla riduzione dei livelli di ozono.

La vegetazione svolge una funzione di filtro per la rimozione delle sostanze inquinanti, nei confronti dell'atmosfera urbana.

Gli inquinanti gassosi tendono ad essere eliminati, a livello fogliare, mediante assorbimento da parte degli stomi, mentre le polveri vengono, invece, intercettate dagli organi epigei, sui quali si sedimentano e, successivamente, dilavate al suolo, per effetto delle precipitazioni.

Specie arboree con una spiccata adattabilità e resistenza all'ostile ambiente urbano sono in grado di assolvere meglio alla funzione di filtro, grazie alla regolare attività metabolica e stomatica.

L'effetto sulle polveri è esercitato dalle chiome degli alberi, soprattutto attraverso meccanismi di rallentamento della velocità dell'aria e turbolenze, determinando una sedimentazione maggiore delle stesse polveri sulle foglie.

L'azione di filtro diventa più efficace, in presenza di barriere vegetali, collocate in modo strategico nelle vicinanze delle fonti inquinanti localizzate, come potrebbero essere le strade ad alto scorrimento. Tali barriere dovrebbero possedere la peculiarità di essere stratificate con tre livelli di vegetazione: uno erbaceo, un secondo arbustivo ed, infine, uno arboreo.

Questa pluristratificazione dovrebbe esistere, per garantire una maggiore stabilità, una più accentuata forma sinusoidale e per permettere, così, una maggiore superficie di contatto; infine, gli alberi dovrebbero avere degli spazi, al loro interno, che fungano da camini termici, per favorirne il movimento dell'aria.

Attenuazione del ruscellamento superficiale delle acque meteoriche

La presenza della vegetazione urbana migliora e riduce il ruscellamento delle acque meteoriche superficiali; il ruscellamento delle acque meteoriche,

in ambiente urbano, è una delle principali fonti di inquinamento per le aree verdi riparali.

L'eccessiva impermeabilizzazione delle superfici causa l'incapacità del suolo di assorbire le precipitazioni meteoriche, provocando un sovraccarico dei sistemi di smaltimento delle acque superficiali.

Ancora una volta, gli alberi giocano un ruolo importante, nel ridurre il ruscellamento superficiale ed il carico inquinante, contenuto nelle acque meteoriche, per contatto con il suolo.

I principali meccanismi, attraverso i quali si attua tale funzione, sono:

- la superficie di foglie, branche e piccoli rami intercetta la precipitazione, riducendone i volumi di ruscellamento, con un conseguente ritardo del deflusso nella rete idrica di smaltimento;
- la crescita e la decomposizione dell'apparato ipogeo degli alberi fa in modo che il terreno abbia una struttura più porosa, con la conseguenza di una maggiore infiltrazione dell'acqua in profondità;
- la chioma degli alberi riduce l'impatto della pioggia con il suolo, limitando i fenomeni erosivi;
- la traspirazione dell'apparato epigeo degli alberi riduce l'umidità del suolo, aumentando la capacità di assorbire ed accumulare l'acqua piovana.

La presenza in Città di una buona quantità di superfici verdi aumenta l'opportunità di migliorare il ciclo idrologico che, vista l'abbondante cementificazione, risulta essere, in genere, pesantemente alterato. Inoltre, parchi, giardini ed aree verdi, in prossimità o lungo i corsi d'acqua, possono fungere da invasi d'espansione per le reti di smaltimento delle acque superficiali, in caso di eventi meteorici eccezionali.

Funzione sociale e psicologica

Ulteriori benefici, legati alla presenza degli alberi nelle Città, sono da attribuirsi a livello sociale e psicologico, in quanto l'albero è un elemento che la maggior parte delle persone associa a sensazioni piacevoli e di bellezza e la vista della sua chioma verde induce nella psiche sensazioni di rilassamento e di benessere, limitando, così, lo stress quotidiano.

In determinate circostanze, l'albero svela la propria essenza di materia vivente a chi sa captarlo e lancia un messaggio e significato che va, ben oltre, la fisicità dell'essere semplicemente albero, nel senso che s'instaura un legame spirituale tra albero e ciò che lo circonda; citando un antico detto orientale: "come l'albero collega la Terra al Cielo, sii tu l'anima che collega il tuo corpo alla tua mente".

Funzione didattico pedagogica

Gli alberi e gli arbusti hanno una funzione didattico pedagogica molto importante, dovuta al fatto che, oggi, i giovani ed i bambini, in particolare, hanno un contatto con la natura, sempre meno diretto ed, in alcuni casi, gli alberi della Città sono le uniche piante che riescono a vedere e toccare. Alcuni insegnanti, infatti, portano i ragazzi ad esplorare il Verde Pubblico, facendo vedere loro, per esempio, i cambi di stagione o le varie diversità delle stesse specie arboree, con l'intento di far conoscere loro, sempre qualcosa in più della vegetazione che li circonda, sensibilizzandoli sull'importanza della presenza e salvaguardia della vegetazione, ai fini del miglioramento ambientale.

Funzione dell'attenuazione dell'inquinamento acustico

Il Verde Urbano dà un notevole beneficio, nei riguardi della riduzione dell'inquinamento acustico; laddove vi siano le condizioni idonee, l'impiego della vegetazione può essere un'efficace strumento di controllo dell'inquinamento acustico. Prove, effettuate, hanno evidenziato che filari e barriere arboree ed arbustive, interposte, per esempio, tra il traffico cittadino e le abitazioni, ossia lungo le strade, possono determinare consistenti riduzioni dell'inquinamento acustico. Si è osservato, inoltre, che lo spessore minimo di una barriera vegetale, per ridurre di 5-10 decibel il livello di pressione acustica generato dal traffico automobilistico di una strada ad alto scorrimento, è di trenta metri, mentre, in strade secondarie o di quartiere, si ottengono risultati buoni, per quanto riguarda attenuazione del rumore, mediante l'utilizzo di siepi di recinzione di giardini.

5. IL PATRIMONIO ARBOREO STRADALE DELLA CITTA' DI PADOVA

Le alberature stradali rappresentano per la Città di Padova un aspetto del verde cittadino, particolarmente importante. Ciò risulta dal fatto che queste, oltre ad offrire benefici estetico paesaggistici, ambientali e microclimatici, costituiscono, numericamente, una parte importante del numero totale di tutti gli alberi, presenti sul territorio pubblico.

Le differenti sistemazioni arboree, presenti in Città, sono determinate dalle caratteristiche del sito d'impianto che si distinguono in:

- sistemazioni arboree su “partere”;
 - sistemazioni lungo i marciapiedi;
 - impianti in banchina.
-
- ***la messa a dimora su “partere”***, ovvero su strisce verdi abbastanza ampie, realizzate, in genere, lungo le strade principali, lungo le vie che accompagnano la rete fluviale e all'interno di alcuni quartieri residenziali e, particolarmente vocati per la messa a dimora di alberi come, per esempio, Città Giardino.
 - ***la messa a dimora su marciapiede*** degli alberi nella Città di Padova è presente in modo cospicuo lungo le arterie di traffico, le strade secondarie, nelle piazze e nelle strade di quartiere.
 - ***impianti in banchina*** consistono, sostanzialmente, nella messa a dimora delle alberate, lungo il ciglio della strada tra il manto stradale ed il marciapiede.

La sistemazione su “partere” garantisce all'albero condizioni di vita e di sviluppo migliori, rispetto al contesto urbano in cui è posto, in quanto la presenza di superfici verdi permeabili assicura l'approvvigionamento idrico

e nutritivo, necessari alla pianta, nonché il drenaggio e lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali.

Inoltre, l'assenza di asfalto e o cemento, lungo i filari arborei, consente una buona espansione dell'apparato radicale, favorendo una formazione degli stessi apparati ipogei ben strutturati e, nel lungo periodo, più resistenti agli attacchi di agenti patogeno-parassitari.

Viene preso, come esempio, la formazione alberata di Via S. Maria in Vanzo e Via Cristoforo Colombo, in cui la presenza di terreno, libero da impermeabilizzazioni e l'assenza di edifici, che potrebbero disturbare il normale sviluppo della chioma, hanno fatto in modo che lo stato fitosanitario sia più che soddisfacente, tenendo conto, comunque, del contesto urbano in cui vivono.



*Foto 1 Sistemazione arborea su partere di Prunus cerasifera
"Pissardi" in Via S. Maria in Vanzo*



*Foto 2 Sistemazione arborea su partere di Robinia
pseudoacacia in Via C. Colombo*

La messa a dimora degli alberi su marciapiede e banchina risulta essere, per le piante, il sistema meno adatto di posizionamento, in quanto la quantità di terreno fertile, a disposizione, è limitato.

L'elevato grado di impermeabilizzazione delle superfici, riscontrabile nei parcheggi, piazze e marciapiedi, banchine stradali, crea condizioni fortemente limitanti, dovute all'alto grado di compattazione del terreno, con conseguente assenza di aerazione e idratazione degli strati superficiali di terreno, alla presenza di elementi di disturbo, come potrebbero essere linee elettriche, tubazioni e sottoservizi interrati, causando notevoli danni, a carico degli apparati radicali, qualora venissero effettuati lavori di riparazione o ampliamento delle linee stesse.

Come esempio viene preso in considerazione il filare su marciapiede di Via M. Grappa a Padova.



Foto 3 e 4 Sistemazione arborea su marciapiede di Cercis siliquastrum in Via M. Grappa

Rispetto agli alberi stradali in banchina, gli impianti arborei su marciapiede hanno un maggiore livello di protezione degli urti, causati dalle automobili e risentono meno della pressione esercitata dallo scorrimento degli autoveicoli, sopra gli apparati ipogei; inoltre, gli alberi piantati in banchina subiscono danni e stress molto più rilevanti rispetto agli altri tipi

d'impianto e, per queste ragioni, oggi, si tende ad evitare questa tipologia di sistemazione arborea, fino ad abbandonarla del tutto.



Foto 5 Sistemazione arborea su banchina di Carpinus betulus in Via Sorio



Foto 6 Sistemazione arborea su banchina di Platanus hybrida in Via Cernaia



Foto 7 Sistemazione arborea su banchina di Tilia x europaea in Via Firenze

5.1. Le alberature stradali nel Comune di Padova

La situazione delle alberature stradali della Città di Padova risulta essere multiforme e complicata. Il quadro generale di riferimento è fortemente eterogeneo, dovuto alla continua stratificazione, nel corso degli ultimi decenni fino ai giorni nostri, di varie tipologie d'impianto con l'utilizzo di determinate specie.

Il sistema d'impianto degli alberi in Città ha subito delle variazioni, passando gradatamente da situazioni d'impianto, spesso arbitrarie, a soluzioni maggiormente rispondenti al grado di complessità strutturale e funzionale della Città, come viene intesa, oggi. Questo cambiamento è dovuto alla modificazione degli stili di vita socio-economici delle popolazioni, avvenuto dal Dopo Guerra ad oggi ed ai conseguenti mutamenti del tessuto sociale a livello urbanistico, funzionale ed organizzativo.

Prima del forte sviluppo economico degli ultimi decenni, la poca asfaltatura stradale, la carenza di sottoservizi e di superfici impermeabilizzate rendevano più favorevoli le condizioni di vita e sviluppo delle piante in ambiente urbano.

La manutenzione delle alberature stradali, inoltre, non era considerato un problema, a fronte dell'abbondanza di risorse umane, impiegabili a basso costo nelle operazioni di cura dei filari stradali.

Molti sono gli impianti risalenti a circa mezzo Secolo fa, costituiti, principalmente, da esemplari vetusti di *Platanus hybrida*.

Mantenere e gestire tali impianti, ormai in fase di esaurimento, risulta essere oneroso e richiede ingenti risorse finanziarie, non tanto perché si tratta di esemplari maestosi ed imponenti, quanto perché i relativi siti d'impianto, nella stragrande maggioranza dei casi, non sono più conformi con gli attuali usi degli spazi urbani circostanti. Ciò genera condizioni di vita precarie per le piante che sono soggette all'esposizione continua ad agenti nocivi, sia a

livello ipogeo, che epigeo; il che comporta una manutenzione molto elevata, per far sì che si adempia e si garantisca uno standard di sicurezza, richiesto dalle normative vigenti.

I Tecnici del Settore Alberature Stradali si trovano, oggi, a dover risolvere, da un lato, problematiche relative alla gestione delle vecchie alberature, dall'altro, a provvedere al riassetto di impianti vetusti e alla progettazione di nuovi impianti.

Le specie più diffuse nei vecchi impianti sono, per esempio: il *Platanus hybrida*, il *Tilia x europea*, il *Tilia cordata*, la *Robinia pseudoacacia*, il *Celtis australis* e il *Prunus cerasifera* "Pissardi".

Alcune di queste specie sono risultate poco adatte all'utilizzo in filari, per motivi legati a problematiche di natura fitosanitaria e a fenomeni di debolezza della specie o ad errori di impianto.

Quest'ultimo aspetto ha costituito uno dei fattori limitanti più ricorrenti, per l'ottenimento di buoni risultati e mette in luce come in passato veniva meno una adeguata conoscenza delle specie arboree e attività di progettazione; infatti, le specie vegetali venivano scelte sulla base di criteri puramente estetici, legati alle "mode" del tempo.

Con la crescita delle chiome e dell'apparato ipogeo ed il successivo sviluppo urbano, lo spazio di crescita delle piante di molti viali è risultato sottodimensionato, tanto che, oggi, sono costrette a vivere poco distanziate le una dalle altre, interferendo, in molti casi, con edifici, linee elettriche aeree, compromettendo la sicurezza dei cittadini.

Tale situazione comporta elevati costi di manutenzione, in quanto si rendono necessarie frequenti operazioni di potatura.

Un'ulteriore problematica riguarda patologie di natura batterica e fungina che, negli ultimi anni, hanno decimato le alberature di molti viali: basti pensare al cancro colorato del Platano, provocato da un fungo il *Ceratocytis fimbriata*, il cui micelio è in grado di trasmettersi da una pianta all'altra,

mediante anastomosi radicale o attraverso operazioni di potatura, eseguite con attrezzature infette. Tale patologia provoca l'ostruzione dei vasi linfatici, a livello del floema, portando, così, la pianta ad una morte rapida.

Altro esempio di errore d'impianto può essere riferito all'utilizzo dell'Olmo e, più precisamente, al verificarsi della Grafiosi dell'Olmo che, in passato non molto lontano, ha decretato la morte diffusa degli Olmi autoctoni, sia che siano piantati in zone rurali, che in zone urbane, generando nei filari gravi danni.

Di seguito, viene riportata una tabella esemplificativa che evidenzia le specie arboree più diffuse, attualmente, nei viali alberati cittadini.

Tabella 1. Le specie arboree più diffuse nei viali alberati cittadini.

Le specie arboree stradali più diffuse	Codice identificativo proprio del Comune di Padova	Presenze
<i>Tilia x europea</i>	TEU	2650
<i>Platanus hybrida</i>	PHY	1120
<i>Robinia pseudoacacia</i>	RPS	530
<i>Tilia cordata</i>	TCO	518
<i>Prunus cerasifera</i> "Pissardi"	PCP	355
<i>Celtis australis</i>	CAU	406
<i>Acer platanoides</i>	APL	270
<i>Fraxinus excelsior</i>	FEX	400
<i>Fraxinus ornus</i>	FOR	246
<i>Cercis siliquastrum</i>	CSI	595
<i>Acer pseudoplatanus</i>	APS	189
<i>Ligustrum japonicum</i>	LJA	188
<i>Ostrya carpinifolia</i>	OCA	203
<i>Acer campestre</i>	ACA	430
<i>Carpinus betulus</i>	CBE	290
<i>Ulmus pumila</i>	UPU	78
		Totale 8441
		Restanti specie 2559
		Totale alberi 11000

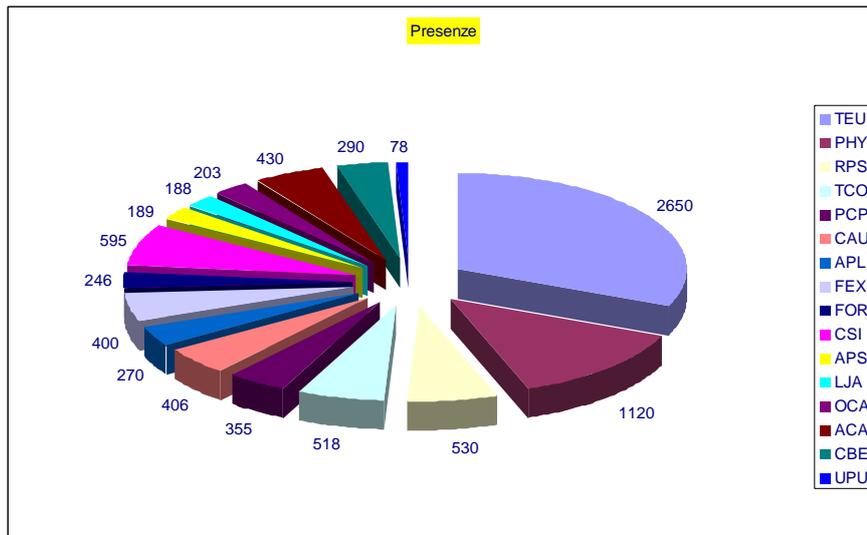


Grafico 1 Specie arboree stradali più diffuse nella Città di Padova

6. LA GESTIONE DELLE ALBERATURE STRADALI NEL COMUNE DI PADOVA

La gestione dei filari stradali si avvale di linee guida, create dall'Ufficio Alberature Stradali, adottate dal 2002, individuando dei concetti di base, sui quali fondare gli interventi necessari. Detti interventi partono dalla presa di coscienza che, lavorare con gli alberi, vuol dire avere a che fare con organismi viventi e, per questo, dinamici.

La realizzazione delle alberature stradali richiede una seria progettazione, durante la quale ci si sofferma ad analizzare aspetti oggettivi, che tengono conto, in primo luogo, dello spazio a disposizione per i nuovi soggetti da impiantare.

L'albero urbano, infatti, ha bisogno di spazi adeguati, tanto a livello ipogeo, che epigeo. Per questo motivo, gli alberi vengono messi a dimora, dopo una attenta analisi preliminare che consideri le dimensioni, raggiunte dagli stessi, nel pieno della loro maturità.

Qualora lo spazio a disposizione per gli impianti non sia in grado di offrire condizioni di vita adeguate per specie di prima o seconda grandezza, ci si orienta verso l'impianto di specie con ridotto sviluppo vegetativo a maturità, in modo da evitare, nel lungo periodo, quei problemi di interferenza tra alberature e manufatti che, nel caso di scelte errate, comportano, inevitabilmente, interventi costosi di manutenzione che riducono il valore ornamentale degli alberi.

La Città è un ambiente artificiale e non certo paragonabile ad un bosco, per cui gli alberi presenti vengono sottoposti ad un grado di manutenzione elevatissimo, rispetto a piante situate in ambiente naturale; questo per garantire, il più possibile, la sicurezza del cittadino e degli utenti del verde.

Ecco allora che, alcune volte, non si può attendere la morte naturale dell'individuo ma, bisogna intervenire, eliminando la pianta pericolosa, ben

prima che si denotino sintomi della sua fine, riscontrabili nella caduta di grossi rami o, addirittura, nel cedimento dell'intera parte epigea.

Quando un albero non risulta più sicuro perché il suo apparato radicale è stato danneggiato da scavi o perché all'interno del fusto si sono verificate situazioni di marciumi o carie importanti, non garantendo più la stabilità della pianta, se ne decide l'abbattimento, operazione sempre moralmente dolorosa e, a volte, seguita da proteste, da parte dell'opinione pubblica.

Uno degli aspetti fondamentali nella progettazione di un'alberatura è la scelta della specie che, per ottenere risultati apprezzabili a livello funzionale, ecologico ed estetico, richiede decisioni oculate. La scelta si orienta su specie arboree che rispondono a precisi requisiti di natura colturale, estetica e fitosanitaria, in grado di garantire e limitare, il più possibile, le operazioni di manutenzione, in base alla crescita ed alle problematiche, legate alla vita in città e o all'eventuale attacco di patogeni; infatti, la nuova tendenza è quella di creare alberature con più specie arboree, aumentando la biodiversità, al fine di ridurre rischi legati a fattori biologici quali, attacchi da parte di insetti, funghi o batteri.

Gli alberi, posti a dimora, devono essere, sufficientemente cresciuti, perché si possa apprezzare, in breve tempo, il risultato dell'impianto e, allo stesso tempo, abbastanza giovani per potersi ambientare, a livello radicale, alle condizioni del nuovo sito d'impianto. Invece, piante di grandi dimensioni o già avanti con l'età sopportano, difficilmente, lo stress, derivante dalla recisione delle radici attive ed allo spostamento in siti urbani che non si prestano bene ad ospitare le piante.

Il grande traffico veicolare è un fattore che va considerato, non solo a livello di grandi strade ad alto flusso ma, anche, a livello delle vie interne ai quartieri.

Se in passato gli alberi potevano convivere con il traffico ed il parcheggio dei veicoli, oggi, non è più possibile o risulta molto difficile, perché i

continui danneggiamenti, causati dagli urti delle automobili e dalla eccessiva impermeabilizzazione delle superfici, portano la pianta ad una breve e sofferta esistenza; infatti, i nuovi impianti, realizzati su marciapiede, vengono attuati laddove vi sia una larghezza minima di due metri, in grado di accogliere la pianta senza penalizzare i pedoni.

L'attività di gestione delle Alberature Stradali è supportata dall'utilizzo di uno strumento innovativo: il "data base", nel quale sono riportati dati, censimenti arborei e tutte le informazioni, relative agli alberi urbani.

I vantaggi offerti da questo tipo di strumento sono molteplici: il maggiore è dato da una migliore organizzazione dei dati a disposizione, facilitando il reperimento delle informazioni necessarie, qualora ve ne sia la necessità. Altro vantaggio è dato dal fatto che si possono elaborare dati, offerti dalla strumentazione informatica, consentendo l'ottimizzazione degli interventi, la suddivisione nel tempo e la valutazione dei casi più critici.

I dati, rilevati attraverso il censimento, sono una fotografia istantanea del momento e consentono di individuare i bisogni immediati delle alberature.

Il censimento, effettuato dai Tecnici dell'Ufficio Alberature Stradali, ha consentito il reperimento di materiale quantitativo e qualitativo, col quale si è arrivati alla realizzazione di tabelle-schede di gestione delle alberature.

La raccolta dei dati ha rappresentato un traguardo importante per la determinazione puntuale del quadro esistente ed è stata attuata attraverso l'analisi del riconoscimento tassonomico delle diverse specie botaniche, del rilevamento dello stato fitopatologico e delle condizioni di stabilità meccanica dei soggetti arborei esaminati.

Il reperimento dei dati raccolti, in loco, consiste nella compilazione, per ciascun albero, di due schede tecniche, le quali permettono di facilitare e velocizzare l'inserimento successivo dei dati.

La prima scheda contiene informazioni relative all'ubicazione della pianta (via, lato strada, numero dell'albero), sulla pianta stessa (specie e

varietà, classe d'altezza, classe diametrica e anno d'impianto) e sul sito di impianto (banchina, marciapiede, parterre, presenza di irrigazione automatizzata, di pavimentazione filtrante di palo tutore e protezione contro gli urti).

La seconda scheda si riferisce alla segnalazione delle condizioni della pianta nella quale sono riportate informazioni più specialistiche e dettagliate sull'albero, sulla cui base vengono individuati gli interventi manutentivi, da eseguirsi.

Si tratta di schede tecniche a campi prestabiliti, in cui è sufficiente barrare la casella corrispondente al dato rilevato.

La combinazione della scheda, relativa alle condizioni dei singoli soggetti arborei, risulta determinante ai fini della programmazione degli interventi di manutenzione e richiede competenze diagnostiche specifiche.

L'indagine sullo stato fitosanitario delle alberature è un aspetto primario nel quadro di una corretta gestione degli impianti; la presenza di patologie in atto o di danneggiamenti evidenti, a carico di apparati radicali o aerei, può costituire, nel lungo periodo, un fattore di rischio elevato per la stabilità degli alberi, con conseguente pericolo di crollo o schianti improvvisi di grosse branche o possibili cadute degli stessi alberi.

E' importante ricordare che i dati delle sezioni descrivono la situazione degli impianti arborei, al momento del censimento e stabiliscono gli interventi da eseguire su soggetti che hanno evidenziato la necessità di essere sottoposti ad una particolare manutenzione, alla luce del rischio di costituire un pericolo per i fruitori delle strade e alle piante che, al momento del censimento, non hanno mostrato particolari problemi quindi, non sono indicati interventi manutentivi nel breve periodo.

Allo stato attuale, la priorità di intervento è stabilita su due fattori: l'intensità della circolazione veicolare della via e la classe di altezza delle piante, coinvolte dall'intervento. Ragionando in termini di sicurezza, la

situazione più pericolosa è rappresentata da vie molto trafficate e con alberi di grandi dimensioni, mentre la situazione opposta è data dagli interventi su piccole piante, situate in vie poco soggette al traffico veicolare.

I dati relativi alla via e alla pianta vengono, successivamente indicizzati, al fine di consentire una idonea e consona metodologia di orientamento.

Altro aspetto della gestione delle alberature è dato dalla valutazione del valore ornamentale di piante arboree ed il calcolo dei danni subiti che vengono effettuati con metodi estimativi, propri del Comune di Padova.

Il valore ornamentale di un albero viene stimato, allo scopo di quantificare l'indennizzo spettante alla parte lesa, nel caso in cui la pianta sia stata danneggiata, abbattuta o debba essere rimossa, in seguito a danneggiamenti irreparabili o per altre cause. Si arriva al valore ornamentale, attraverso lo studio di più parametri.

La prima operazione, da compiere è l'individuazione del prezzo di base (PB), il quale è ricavabile dal listino annuale "Assoverde" o, nel caso in cui tale listino non indicasse la varietà specifica, dai prezzi medi, rilevati presso i vivai produttori di piante ornamentali.

Il valore, da prendere in considerazione, è la decima parte del prezzo di vendita unitario di una pianta, avente circonferenza di 12/14 cm. ad un metro da terra, per le latifoglie e di 15/18 cm., per le conifere.

Il secondo passo, da compiere, è calcolare l'indice di dimensione (ID) il quale è un valore dipendente dalla circonferenza del fusto, misurata ad un metro d'altezza da terra, secondo una relazione lineare. L'indice, suddiviso in classi diametriche, esprime l'aumento di valore, in funzione dell'età dell'albero e, nel contempo, valuta anche la scarsa possibilità di sopravvivenza delle piante più vecchie.

Tabella 2. Si riporta l'indice di dimensione in funzione delle circonferenze degli alberi (ID)

Circonferenza (Cm)	Indice	Circonferenza (Cm)	Indice	Circonferenza (Cm)	Indice
20.0-34.9	1	145.0-154.9	15	330.0-349.9	27
35.0-44.9	1.4	155.0-164.9	16	350.0-369.9	28
45.0-54.9	2	165.0-174.9	17	370.0-389.9	29
55.0-64.9	2.8	175.0-184.9	18	390.0-409.9	30
65.0-74.9	3.8	185.0-194.9	19	410.0-429.9	31
75.0-84.9	5	195.0-209.9	20	430.0-449.9	32
85.0-94.9	6.4	210.0-229.9	21	450.0-469.9	33
95.0-104.9	8	230.0-249.9	22	470.0-489.9	34
105.0-114.9	9.5	250.0-269.9	23	490.0-549.9	35
115.0-124.9	11	270.0-289.9	24	550.0-649.9	40
125.0-134.9	12.5	290.0-309.9	25	650.0-749.9	45
135.0-144.9	14	310.0-329.9	25	ecc.	ecc.

Altro parametro successivo, da considerare, è l'indice estetico-sanitario (IES) che è un coefficiente che varia da 0 a 10, in funzione della bellezza, della posizione del soggetto, rispetto ad altre piante (pianta isolata, in filare, in gruppo) nonché delle condizioni fitosanitarie e vegetative, avvalendosi della seguente tabella.

Tabella 3. Indice estetico e dello stato fitosanitario (IES)

Stato fitosanitario	Situazione	Indice
Molto buono Albero sano e con ottimo vigore vegetativo, senza problemi parassitari o danni meccanici	Isolato	10
	In filare	9
	In gruppi da 2 a più esemplari	8
Leggermente alterato Albero con vigore medio, ferite minori in corso di cicatrizzazione	Isolato	7
	In filare	6
	In gruppi da 2 a più esemplari	5
Alterato Albero di scarso vigore, ferite non cicatrizzate con presenza di attacchi parassitari gravi	Isolato	4
	In filare	3
	In gruppi da 2 a più esemplari	2
Deperente Albero in stato di deperimento avanzato ed irreversibile o a fine ciclo vegetativo, ferite di grosse dimensioni con presenza di attacchi fungini evidenti	Isolato	1
	In filare	1
	In gruppi da 2 a più esemplari	0.5
Morto Albero morto pressoché completamente disseccato	Isolato, in filare o a gruppi	0

Il terzo indice, da calcolare per la valutazione del valore ornamentale, è l'indice di posizione (IP) della pianta, cioè l'ubicazione nella città, alla quale viene attribuito un valore.

Tabella 4. Indice di posizione (IP)

Ubicazione albero	Indice
Centro città (quartiere 1 e aree comprese dentro le mura cinquecentesche), parchi recintati, aree verdi scolastiche	10
Quartieri 2-6 (escluse le aree comprese entro le mura cinquecentesche), aree verdi attrezzate non recintate	8
Alberature prossime alle circonvallazioni	5
Aree verdi non attrezzate, zone rurali	2.5

Infine, l'ultimo fattore da considerare ai fini del calcolo, è l'indice di deprezzamento (IDP), valutando un eventuale deprezzamento, dovuto ad interventi manutentivi, effettuati sull'albero prima dell'avvenuto danneggiamento; la percentuale applicata porta ad una diminuzione del valore ornamentale.

Tabella 5. Indice deprezzamento (IDP)

Deprezzamento	Indice
Potatura leggera (asporto del 10% del volume totale dei rami)	10%
Potatura media (asporto del 10-30% del volume totale dei rami)	20%
Potatura forte (asporto del 30-70% del volume totale dei rami)	50%
Capitozzatura (asporto del 70-100% del volume dei rami)	70%

Andando a valutare i diversi indici, si arriva al calcolo, attraverso la formula seguente:

$$V.O.= ID*IES*IP-(PB*ID*IES*IP)*IDP$$

- ID: Indice di dimensione in funzione della circonferenza.
- IES: Indice estetico e dello stato fitosanitario.
- IP: Indice di posizione.
- IDP: Indice di deprezzamento.
- PB: Prezzo base reperito dal listino annuale “Assoverde”

Si riporta, di seguito come esempio, il censimento arboreo di una via cittadina ed il calcolo ornamentale di alcune piante.

La via cittadina, Via Luigi Negrelli, scelta per ubicazione, sesto d'impianto e specie, è sita nel Quartiere n°5 Sud-Ovest del Comune di Padova.

La via presenta le classiche caratteristiche della situazione arborea stradale della Città di Padova: è composta da filari mono specifici di *Tilia x europea*, in entrambi i lati della strada e l'impianto risale ai primi Anni Sessanta, con messa a dimora su banchina.

Questo tipo d'impianto e specie comporta, oggi, problematiche legate alle notevoli dimensioni che gli alberi hanno raggiunto, andando ad interferire sulle strutture aeree elettriche, sugli innalzamenti e dissesti dei marciapiedi ed ai notevoli problemi, legati all'instabilità e cedimenti delle grosse branche.

Il censimento, effettuato, mette il luce, con la scheda riportata, le problematiche sopra citate.

RILIEVO FITOSANITARIO

SCHEDA ALBERO

Data:

Nome via: Luigi Negrelli

Rilevatore: Mimo Francesco

Numero pianta	Lato via	Specie e varietà	Altezza			Diametro			Radici		Conformazione			Fitosanitario				Potature				Abattere pianta	Sostituzione pianta	Necessità protezione urti	VTA	Strumentale	Eliminazione pali tutore	Togliere acquafiltri	Dissesti marciapiede	Presenza carie	Presenza carpori
			0-7	Da 7 a 18	Maggiore di 18	0-20	21-40	Maggiore di 40	Sollevarmento radicale	Presenza gravi danni	Normale	Inclinata	Sbilanciata	Normale	Deperente	Gravemente	Morta	Innalzamento	Formazione	Rimonda	Riduzione										
1	dx	TEU		*			*		*				*		*												*				
2	dx	TEU		*				*	*			*		*												*					
3	dx	TEU		*			*			*			*		*											*					
4	dx	TEU		*			*		*			*		*											*	*					
5	dx	TEU		*			*		*			*		*											*	*					
6	dx	TEU		*			*		*			*		*											*	*					
7	dx	TEU		*			*		*			*		*			*					*			*	*					
8	dx	TEU		*			*		*			*		*											*	*					
9	dx	TEU		*			*		*		*		*		*										*	*					
10	dx	TEU		*			*		*		*		*		*										*	*					
11	dx	TEU		*			*		*		*		*		*		*								*	*		*			
12	dx	TEU		*		*	*		*		*		*		*		*								*	*					
13	dx	TEU		*			*		*		*		*		*		*								*	*					
14	dx	TEU		*			*		*		*		*		*		*		*			*			*	*					
15	dx	TEU		*			*		*		*		*		*		*		*			*			*	*					
16	sx	TEU		*			*		*		*		*		*		*		*			*			*	*					

Note:

RILIEVO FITOSANITARIO

SCHEDA ALBERO

Data:

Nome via: Luigi Negrelli

Rilevatore: Mimo Francesco

Numero pianta	Lato via	Specie e varietà	Altezza			Diametro			Radici		Conformazione			Fitosanitario				Potature				Abattere pianta	Sostituzione pianta	Necessità protezione urti	VTA Strumentale	Eliminazione pali tutore	Togliere acquafilter	Dissesti marciapiede	Presenza carie	Presenza carpori
			0-7	Da 7 a 18	Maggiore di 18	0-20	21-40	Maggiore di 40	Sollevamento radicale	Presenza gravi danni	Normale	Inclinata	Sbilanciata	Normale	Deperente	Gravemente	Morta	Innalzamento	Formazione	Rimonda	Riduzione									
17	SX	TEU		*			*		*				*		*											*	*			
18	SX	TEU		*				*	*		*		*		*											*	*	*		
19	SX	TEU		*			*			*		*		*							*					*	*			
20	SX	TEU		*			*		*		*		*		*		*									*	*			
21	SX	TEU		*			*		*		*		*		*											*	*			
22	SX	TEU		*			*		*	*		*		*		*										*	*	*		
23	SX	TEU		*			*		*		*		*		*		*									*	*			
24	SX	TEU		*		*	*		*		*		*		*		*									*	*			
25	SX	TEU		*			*		*	*		*		*		*										*	*			
26	SX	TEU		*			*		*	*		*		*		*										*	*			
27	SX	TEU		*			*		*	*		*		*		*		*								*	*	*		
28	SX	TEU		*		*	*		*	*		*		*		*		*								*	*			
29	SX	TEU		*			*		*	*		*		*		*		*								*	*			
30	SX	TEU		*			*		*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		

Note

Alcune fotografie raffiguranti lo stato fitosanitario di Via Luigi Negrelli

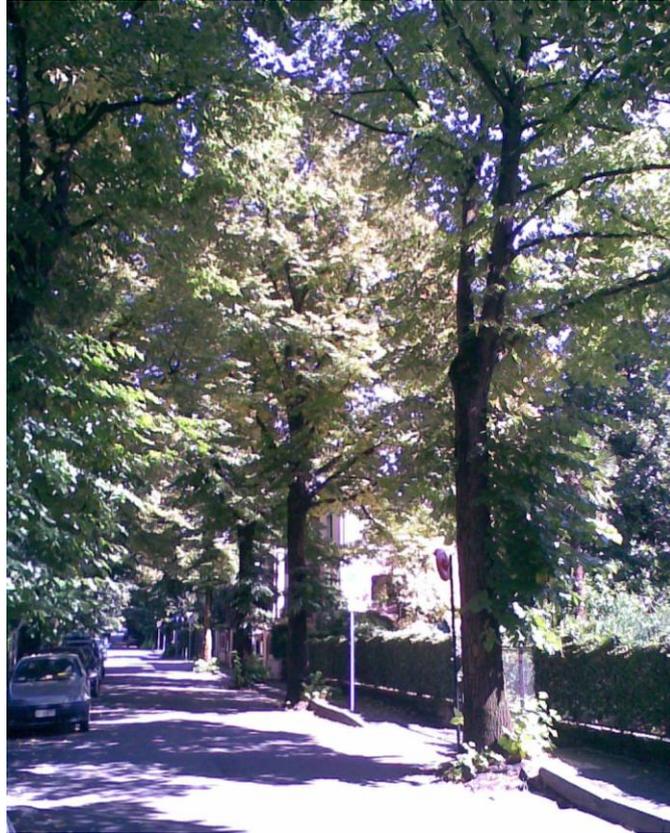


Foto 8. Via Luigi Negrelli



Foto 9. Carie e cavità nei Tilia x europea di Via L. Negrelli



Foto 10. Dissesti dei marciapiedi e sollevamento radicale dei Tilia x europaea di Via L. Negrelli

Esempio di calcolo del valore ornamentale

Il calcolo del valore ornamentale venne effettuato, presso il Monastero di Via Dimesse a Padova, su cinque piante potate, per poter permettere l'installazione di un'impalcatura, ad uso edile presso il Monastero. Per ogni pianta, è stata redatta una scheda di valutazione, corredata da fotografie e misure.

Il Monastero, risalente alla metà del Cinquecento, necessitava di una ristrutturazione e manutenzione della copertura e delle grondaie e, inevitabilmente, l'Azienda, scelta per tali manutenzioni, fu costretta ad installare, sul marciapiede antistante le mura del Convento, un'impalcatura

di tipo edile, con l'inevitabile conseguenza dell'invasione dello spazio occupato dalle chiome degli alberi.

Pertanto, il Comune di Padova, in base alle norme comunali, previste in materia di Verde Pubblico, fece effettuare un sopralluogo ed una stima dell'eventuale danno arrecato alle piante per la potatura. Applicando la formula "V.O.= ID*IES*IP-(PB*ID*IES*IP)*IDP, dove viene considerato l'Indice di Dimensione, l'Indice Estetico e dello Stato Fitosanitario, l'Indice di Posizione e l'Indice di Deprezzamento, si è giunti alla conclusione che l'importo finale, pagato al Comune di Padova, si aggirava a circa quattromila Euro; di seguito, si riportano le schede di valutazione e le relative fotografie documentative.

Scheda per il calcolo del valore ornamentale delle piante

Rilevatore: Mimo Francesco

Data: Anno 2010

Località: Via Dimesse Padova

Specie: Robinia pseudoacacia monophilla

N° inventario: 17

Circonferenza ad 1 metro d'altezza: 31 (cm.)

<i>Stato fitosanitario</i>	<i>Situazione</i>	
<i>Molto buono</i> Albero sano con ottimo vigore vegetativo Assenza di problemi parassitari o ferite meccaniche	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	*
	<i>Gruppi</i>	
<i>Leggermente alterato</i> Albero con vigore medio, ferite minori in corso di cicatrizzazione	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
<i>Alterato</i> Albero di scarso vigore, ferite non cicatrizzate con presenza di attacchi parassitari gravi	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
<i>Deperente</i> Albero in stato di deperimento avanzato	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
<i>Morto</i> Albero morto pressoché completamente disseccato	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	

<i>Deprezzamento</i>	
Assenza di potature	*
Potatura leggera (asporto del 10% del volume totale dei rami)	
Potatura media (asporto del 10-30% del volume totale dei rami)	
Potatura forte (asporto del 30-70% del volume totale dei rami)	
Capitozzatura (asporto del 70-100% del volume totale dei rami)	

Scheda per il calcolo del valore ornamentale delle piante

Rilevatore: Mimo Francesco

Data: Anno 2010

Località: Via Dimesse Padova

Specie: Robinia pseudoacacia

N° inventario: 18

Circonferenza ad 1 metro d'altezza: 75 (cm.)

<i>Stato fitosanitario</i>	<i>Situazione</i>	
Molto buono Albero sano con ottimo vigore vegetativo Assenza di problemi parassitari o ferite meccaniche	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
Leggermente alterato Albero con vigore medio, ferite minori in corso di cicatrizzazione	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	*
	<i>Gruppi</i>	
Alterato Albero di scarso vigore, ferite non cicatrizzate con presenza di attacchi parassitari gravi	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
Deperente Albero in stato di deperimento avanzato	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
Morto Albero morto pressoché completamente disseccato	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	

<i>Deprezzamento</i>	
Assenza di potature	
Potatura leggera (asporto del 10% del volume totale dei rami)	
Potatura media (asporto del 10-30% del volume totale dei rami)	*
Potatura forte (asporto del 30-70% del volume totale dei rami)	
Capitozzatura (asporto del 70-100% del volume totale dei rami)	

Scheda per il calcolo del valore ornamentale delle piante

Rilevatore: Mimo Francesco

Data: 2010

Località: Via Dimesse Padova

Specie: Robinia pseudoacacia monophylla

N° inventario: 19

Circonferenza ad 1 metro d'altezza: 33 (cm.)

Stato fitosanitario	Situazione	
Molto buono Albero sano con ottimo vigore vegetativo Assenza di problemi parassitari o ferite meccaniche	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	*
	<i>Gruppi</i>	
Leggermente alterato Albero con vigore medio, ferite minori in corso di cicatrizzazione	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
Alterato Albero di scarso vigore, ferite non cicatrizzate con presenza di attacchi parassitari gravi	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
Deperente Albero in stato di deperimento avanzato	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
Morto Albero morto pressoché completamente disseccato	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	

Deprezzamento	
Assenza di potature	*
Potatura leggera (asporto del 10% del volume totale dei rami)	
Potatura media (asporto del 10-30% del volume totale dei rami)	
Potatura forte (asporto del 30-70% del volume totale dei rami)	
Capitozzatura (asporto del 70-100% del volume totale dei rami)	

Scheda per il calcolo del valore ornamentale delle piante

Rilevatore: Mimo Francesco

Data: Anno 2010

Località: Via Dimesse Padova

Specie: Robinia pseudoacacia

N° inventario:20

Circonferenza ad 1 metro d'altezza: 95 (cm.)

<i>Stato fitosanitario</i>	<i>Situazione</i>	
Molto buono Albero sano con ottimo vigore vegetativo Assenza di problemi parassitari o ferite meccaniche	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
Leggermente alterato Albero con vigore medio, ferite minori in corso di cicatrizzazione	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
Alterato Albero di scarso vigore, ferite non cicatrizzate con presenza di attacchi parassitari gravi	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
Deperente Albero in stato di deperimento avanzato	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	*
	<i>Gruppi</i>	
Morto Albero morto pressoché completamente disseccato	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	

<i>Deprezzamento</i>	
Assenza di potature	
Potatura leggera (asporto del 10% del volume totale dei rami)	
Potatura media (asporto del 10-30% del volume totale dei rami)	*
Potatura forte (asporto del 30-70% del volume totale dei rami)	
Capitozzatura (asporto del 70-100% del volume totale dei rami)	

Scheda per il calcolo del valore ornamentale delle piante

Rilevatore: Mimo Francesco

Data: Anno 2010

Località: Via Dimesse Padova

Specie: Robinia pseudoacacia

N° inventario: 21

Circonferenza ad 1 metro d'altezza: 44 (cm.)

<i>Stato fitosanitario</i>	<i>Situazione</i>	
<i>Molto buono</i> Albero sano con ottimo vigore vegetativo Assenza di problemi parassitari o ferite meccaniche	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	*
	<i>Gruppi</i>	
<i>Leggermente alterato</i> Albero con vigore medio, ferite minori in corso di cicatrizzazione	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
<i>Alterato</i> Albero di scarso vigore, ferite non cicatrizzate con presenza di attacchi parassitari gravi	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
<i>Deperente</i> Albero in stato di deperimento avanzato	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	
<i>Morto</i> Albero morto pressoché completamente disseccato	<i>Isolato</i>	
	<i>Filare</i>	
	<i>Gruppi</i>	

<i>Deprezzamento</i>	
Assenza di potature	*
Potatura leggera (asporto del 10% del volume totale dei rami)	
Potatura media (asporto del 10-30% del volume totale dei rami)	
Potatura forte (asporto del 30-70% del volume totale dei rami)	
Capitozzatura (asporto del 70-100% del volume totale dei rami)	

Fotografie e mappa relativa al calcolo ornamentale



Foto 11. Piante di Robinia pseudoacacia dopo la potatura per consentire il posizionamento dell'impalcatura edile



Foto 12. Dettaglio delle potature eseguite per consentire l'installazione dell'impalcatura edile

PLANIMETRIA PIANO TERRA CON INDICAZIONE AREA OGGETTO DI INTERVENTO

DISEGNO IN SCALA 1:500

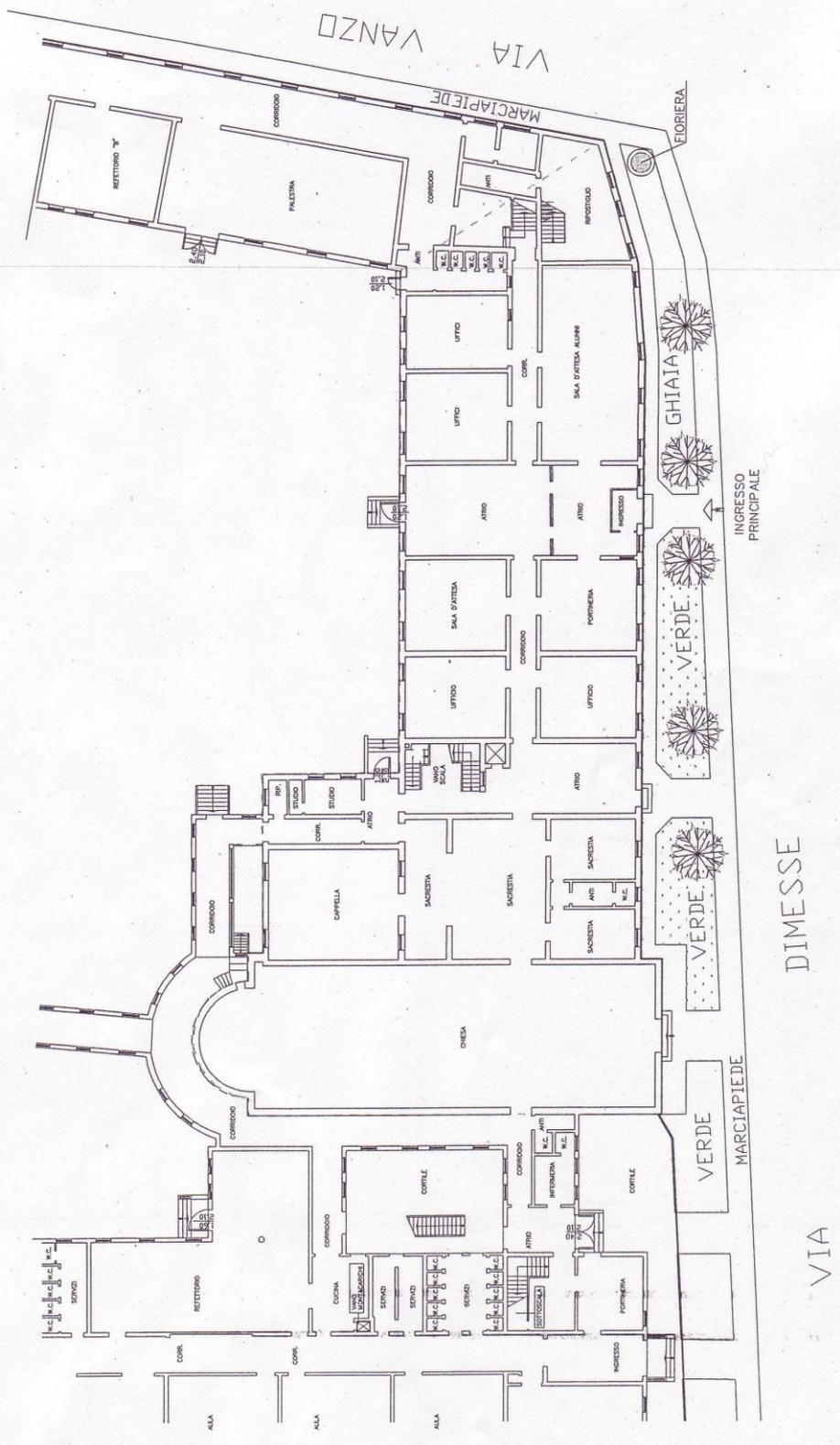


Figura 1. Planimetria e mappa relativa alla potatura per consentire l'installazione dell'impalcatura

7. LA PERICOLOSITA' DELL'ALBERO

La possibilità di usufruire del verde cittadino è condizionata anche dallo stato sanitario del patrimonio arboreo, in quanto l'albero può diventare rischioso per l'incolumità dell'uomo; aspetto questo ormai fondamentale nella gestione delle alberature pubbliche e, così, il loro controllo è finalizzato, prima di tutto, alla prevenzione di schianti o alla caduta di rami.

Infatti, quando si presenta il caso di danni provocati da alberi crollati o da parti spezzate degli stessi, ne deriva una responsabilità civile e penale per il possessore dell'albero.

Troppo spesso non siamo, sufficientemente, consapevoli dei rischi che possono derivare dalla presenza, in ambito urbano, di alberi compromessi nella loro stabilità meccanica.

Non esiste una normativa specifica, a riguardo della pericolosità degli alberi, per cui la Giurisprudenza ha elaborato il concetto dell'obbligo di tutela della sicurezza pubblica, in particolare, per quanto riguarda la sicurezza stradale.

L'obbligo di tutelare la sicurezza ricade su chi apre una strada o ne permette la viabilità pubblica sul proprio territorio, con il dovere giuridico di prendere i provvedimenti necessari per proteggere terzi, il che implica il mantenimento dello stato di sanità degli alberi. Il proprietario dell'albero o colui che, in altro modo è responsabile dello stesso, ha l'obbligo di impedire, sostanzialmente, i danni causati dalla stessa pianta a persone e cose.

E' vero anche che il responsabile dell'albero non può azzerare i rischi di caduta o di schianto ma deve fare di tutto per ridurli al minimo. Infatti, il Tecnico del Verde Pubblico deve essere all'avanguardia sulle tecniche più efficienti ed innovative e l'Ente che delega il lavoro deve mettere a disposizione del Tecnico tutti i mezzi e i poteri, necessari per l'espletamento delle mansioni, al meglio delle cognizioni tecnico-scientifiche del momento.

Gli alberi si sviluppano in modo da poter resistere, prima di tutto, al peso crescente della propria chioma che, con l'avanzare dell'età aumenta e, contemporaneamente alle condizioni ambientali avverse, come potrebbero essere il vento, il peso della neve, turbolenze o avversità meteoriche importanti, visto che negli ultimi tempi il clima sta cambiando, generando situazioni meteoriche improvvise e devastanti.

Un albero sano e vigoroso può, dunque, sopportare sollecitazioni molto forti come quelle che si riscontrano, in occasione di temporali estivi; tuttavia, un albero sano, quindi stabile e solido, può essere potenzialmente pericoloso, se la sua struttura legnosa è indebolita da vari difetti.

Difetti delle piante

I principali difetti, riscontrabili sugli alberi posti a dimora in ambiente urbano, possono derivare, per esempio, da:

- ***Età e dimensione*** le quali sottopongono l'albero a numerosi fattori di stress, come l'inquinamento e gli attacchi patogeni, che negli ultimi anni della loro vita possono aver accumulato e modificato molti difetti strutturali, generando carie e marciumi, causando estese zone di legno degradato, compromettendo la struttura e resistenza meccanica.
- ***La storia della pianta e della sua manutenzione*** possono aiutare a far capire le condizioni cronistoriche della pianta: se è stata, in passato, soggetta allo schianto di grossi rami o alle capitozzature, dovute ad avvenimenti meteorici importanti.
- ***Le condizioni vegetative della pianta*** aiutano a comprendere se ci possono essere problemi di stabilità in quanto, anche se la pianta ha la chioma rigogliosa e apparentemente sana, può comunque essere caratterizzata da problemi di stabilità; la presenza del legno secco, foglie clorotiche ed altri segnali di uno stato di debolezza, indicano una

maggior probabilità che ci possano essere difetti che potrebbero pregiudicare l'instabilità strutturale.

- ***La specie*** consente di verificare potenziali difetti futuri in quanto, le diverse specie sono, più o meno, suscettibili a diversi tipi di difetti, sia per il differente portamento e sviluppo della chioma, sia per il differente sviluppo dell'apparato ipogeo il quale può essere, più o meno, superficiale compromettendo, così, la stabilità della pianta e sia anche per la minore o maggior consistenza del legno.
- ***Fattori di disturbo non legati alla natura della pianta***, legati principalmente al fatto che, se nelle immediate vicinanze del luogo in cui è posto a dimora l'albero si sono verificati scavi, che potrebbero aver reciso rami importanti dell'apparato ipogeo, rendendo così meno ancorata la pianta al terreno, oppure l'aver modificato il profilo del terreno, con l'alterazione della compattezza e permeabilità dello stesso, possono incrementare il rischio di schianto.

Gli alberi, posti in ambiente urbano, hanno bisogno di essere ispezionati e controllati, periodicamente e in modo sistematico con il metodo dell'ispezione visiva, controllando, dapprima, l'apparato radicale superficiale e visibile, per evidenziare eventuali spostamenti e successivamente, il colletto della pianta, il fusto, fino ad arrivare alla chioma.

Il controllo visivo deve mettere in evidenza una serie di difetti classificabili nel seguente modo:

- ***Danni o problemi agli apparati radicali***
- ***Fessurazioni e carie nel tronco e nelle branche***
- ***Presenza di legno secco***
- ***Cancri***
- ***Struttura anomala della pianta***

Danni o problemi agli apparati radicali

Le piante con danni o problematiche agli apparati radicali possono essere soggette a schianti o cedimenti strutturali, in caso di fortunali, oppure a causa del peso della chioma stessa.

I problemi più frequenti riguardano il taglio degli apparati dovuto a scavi, la morte delle radici, dovuta all'eccessivo compattamento del terreno o difetti nella struttura degli apparati radicali, derivanti da una scarsa qualità del materiale vivaistico.

Per capire se esistono dei problemi agli apparati radicali che non siano visibilmente riscontrabili, bisogna interpretare dei segnali che la pianta offre, mettendo in luce sintomi esterni che possono essere ad essi correlati come, per esempio il sollevamento del terreno soprastante le radici, l'essiccamento dei germogli o piccoli rami, il disseccamento del cimale ed, in fine, la presenza di foglie piccole e clorotiche.

Fessurazioni e carie nel tronco e nelle branche

Le fessure o le crepe possono essere causate da fattori naturali come, per esempio, i fulmini o rotture del legno, causate dallo schianto di grossi rami o branche.

Le fessure verticali si formano, spesso in seguito allo schianto di forcelle di rami e branche, per uno squilibrio della chioma e su di esse si possono innescare fenomeni di degrado del legno con il rischio di formazione di carie e cavità; mentre, fessurazioni orizzontali, soprattutto se in alberi inclinati, sono segno di cedimento del tronco e devono essere prese in seria considerazione.

Presenza di legno secco

Le piante morte o le grosse branche secche sono del tutto imprevedibili e possono crollare o staccarsi all'improvviso, senza alcuna causa apparente; quindi, il legno secco deve essere rimosso, il prima possibile. Inoltre, sono molto pericolose in caso di forti temporali, forte vento o accumulo di neve, perciò spesso in ambiente urbano, è opportuno effettuare potature di rimonda, in modo tale da ripulire la pianta da eventuali rami secchi, mettendo, così, il più possibile in sicurezza l'albero.

Cancri

I cancri sono zone necrotiche del tronco dove, per vari motivi, si verificano ferite o malattie, le quali causano la morte dei tessuti, della corteccia e del cambio.

La presenza di cancri di una certa estensione aumenta il rischio che il tronco o la branca possano spezzarsi e cadere, in prossimità dei tessuti secchi. Alberi con cancri che avvolgono più del 50% della circonferenza del fusto devono considerarsi pericolosi, anche se il legno sottostante appare sano e solido.

Struttura anomala della pianta

I problemi strutturali della pianta sono legati alla storia dell'allevamento, della crescita e della manutenzione del singolo individuo.

I danni, derivanti da calamità meteoriche, gli interventi di potatura non corretti o l'abbattimento di piante codominanti possono creare chiome

asimmetriche e di peso sbilanciato, con il conseguente pericolo di inclinazione della pianta o branche mal distribuite.

In alcuni casi, certe malformazioni strutturali sono considerati elementi di interesse, dal punto di vista estetico: piante inclinate con ramificazioni particolari possono essere interessanti elementi paesaggistici ma, va ben valutato se queste forme anomale possano essere legate a problemi di stabilità meccanica e al rischio di crolli e schianti.

Vi possono essere, inoltre, anomalie strutturali della pianta, legate all'esposizione solare. Infatti, bisognerebbe sempre preoccuparsi di conoscere l'esposizione iniziale della pianta quando era in vivaio, in modo da rispettare la stessa irradiazione solare, anche quando verrà collocata in area urbana, in modo da evitare malformazioni, o costolature da torsione a causa della ricerca della luce.

8. L'ANALISI VISIVA E STRUMENTALE DELLE ALBERATURE

8.1. *L'analisi visiva*

L'ispezione visiva dell'albero viene effettuata per identificare lo stato di salute dello stesso ed è un metodo tradizionale che permette, se pur approssimativamente, di capire e valutare le condizioni fitosanitarie della pianta, al fine di ridurre e prevenire eventuali schianti dell'intera struttura o di singole sue parti.

L'analisi visiva consiste nell'esaminare le caratteristiche e lo stato generale della pianta, come per esempio le dimensioni, l'età, l'inclinazione del fusto, il sito d'impianto; viene evidenziata, inoltre, la presenza di manifestazioni esterne di sofferenza meccanica del fusto, dei rami e della zona radicale; in fine, vi è la valutazione dell'entità e gravità dei singoli difetti e le loro ripercussioni sulla stabilità dell'intera struttura.

I segnali esterni che vengono presi in considerazione, durante l'indagine, sono:

- ***Vitalità***: fogliame o rami secchi, collari indicanti rotture imminenti, corteccia mancante, crescita stentata, scarsa riparazione delle ferite, presenza di tessuto cambiale morto sotto la corteccia, specialmente vicino o, al di sotto, del livello del terreno;
- ***Stato fitosanitario***: corpi fruttiferi, fuoriuscita di liquido da ferite aperte, la presenza o meno di funghi o altri parassiti;
- ***Sintomi derivanti da difetti meccanici***: rigonfiamenti, depressioni, costolature da torsione, posizione inclinata, collari radicali, fessurazioni e crepe.

Alcuni sintomi, maggiormente ricercati, sono descritti a titolo esemplificativo nella tabella seguente.

Tabella 6. Tabella riportante descrizione dei sintomi ed eventuale danno interno

Sintomo	Descrizione sintomo	Probabile danno interno
Colletto allargato, azzampato, svasato	Allargamento della sezione basale dell'albero all'altezza del colletto causato da produzione di legno di reazione	Possibile presenza di cavità interna o di legno degradato
Bombature, gibbosità, rigonfiamento, collo di bottiglia	Allargamento anomalo della sezione basale del fusto dovuto a iper produzione di tessuti di reazione	Possibile degradazione cavità o fessura interna
Branca sbilanciata	Branca che si è sviluppata per vari motivi in modo da generare tensioni anomale del fusto, slittamento delle fibre, sul punto di inserzione o sulla branca stessa	Stress interni elevati, torsioni, fessurazioni
Capitozzo/i	Grave mutilazione dell'apparato aereo dell'albero. Le ferite provocate in modo naturale o antropico, provocano molto spesso cavità che possono compromettere l'innesto delle branche principali sul fusto	Marciumi e cavità
Carie	Processi degenerativi a carico del legno interno dovuti ad agenti di origine fungina	Degenerazione della struttura lignea con degrado, selettivo e non di lignina e cellulosa
Moncone con funghi	Manifestazione esterna di un'infezione fungina a carico dei tessuti lignei aerei evidenziata dalla presenza di carpofori	Se cariogeni, causano gravi degenerazioni del legno interno
Radice/i strozzanti	Grave difetto alla base del fusto che si approfondisce nel suolo diminuendo la sezione, sono ramificazioni radicali che si sviluppano costringendo la base del fusto	Danneggiamento dei tessuti

Fusto arcuato	Fusto la cui forma presenta una curvatura più o meno accentuata. Normalmente la proiezione della cima ricade all'interno del baricentro	Slittamento delle fibre dovuto a torsioni eccessive, fessurazioni o crepe
Inclinazione	Assetto della pianta che per vari motivi si trova con l'asse principale fuori dal baricentro. Si osservano in vari casi depositi di legno di reazione di compressione nelle conifere e di tensione nelle latifoglie	Schianti con rovesciamento della zona radicale, stress interni, slittamento delle fibre

E' possibile schematizzare le osservazioni da compiere sull'intero albero, per un'analisi accurata e corretta, suddividendo l'albero in zone ben definite e i fattori da tenere in considerazione sono:

Forma e simmetria

- bilanciamento della chioma;
- spaziatura e disposizione delle branche primarie;
- presenza di inclinazioni naturali o innaturali;
- evidenza di interventi di potatura passati o recenti;
- filatura dei rami;
- stato e colorazione della corteccia;
- dimensione e colore delle foglie;
- presenza di callo di cicatrizzazione su ferite o tagli di potatura;
- vigore complessivo rispetto agli alberi vicini.

Apparato radicale

- evidenza di radici sollevate;
- radici esposte, scoperte, ferite gravi;
- evidenza di radici strozzanti, circolari, depressioni al colletto;

- evidenza di patologie in atto, presenza di carpofori o altre presenze fungine;
- presenza di cavità;
- presenza di radici avventizie o morte;
- corteccia e tessuti corticali disgregati o sollevati;
- sollevamento della ceppaia;
- presenza di manufatti limitanti la crescita o interferenti con l'ancoraggio dell'albero al suolo.

Fusto

- presenza di torsioni anomale;
- presenza di danneggiamenti: ferite, cavità, scollamenti di fibre, cicatrici, oggetti costringenti;
- grado di ispessimento;
- presenza di fusti codominanti;
- presenza di danni da insetti o parassiti ed agenti patogeni;
- integrità della corteccia.

Branche primarie

- grado di inspessimento;
- distribuzione del peso;
- presenza di cimali secchi e/o legno morto;
- rami morti, monconi;
- presenza di torsioni;
- presenza di danni, ferite, cavità;
- presenza di agenti patogeni;
- integrità della corteccia;

- ricostruzione di eventi di potatura, presenza di ricacci dai punti di taglio, presenza di capitozzi;
- inserzione della branca sul fusto (dimensione relativa, angolo di inserzione, corteccia inclusa);

Le indagini di stabilità rendono necessario stabilire delle classi di rischio predefinite che permettono di verificare e quantificare l'entità di eventuali danni, causati da fattori biotici o abiotici che, in qualche modo, possono compromettere la stabilità dell'albero.

La classificazione F.R.C. (Failure Risk Class) ne definisce il grado di pericolosità, la frequenza dei controlli e gli interventi da effettuare ed è, così, definita:

- **Classe A:** vengono inseriti, in questo gruppo, tutti i soggetti che non manifestano né difetti di forma, degni di nota, riscontrabili con il V.T.A., né significative anomalie rilevabili strumentalmente. Per questi soggetti è necessario un controllo visivo annuale; i rischi di schianto e/o di caduta non sono legati ad eventi statisticamente prevedibili.
- **Classe B:** l'osservazione visiva e l'eventuale indagine strumentale hanno rilevato lievi difetti di forma e piccole anomalie strutturali. I rischi di schianto e di caduta sono riconducibili a quelli della classe A, tenendo presente che i lievi processi degenerativi e le anomalie morfologiche possono aggravarsi nel tempo.
- **Classe C:** gli alberi che appartengono a questa classe, nel caso in cui siano rilevati significativi difetti di forma e/o strutturali, rischiano un

ulteriore aggravamento delle anomalie, riscontrate in un breve periodo.

- **Classe C-D:** in questa categoria vengono inserite le piante che presentano gravi difetti, a livello morfologico e/o strutturale. L'abbattimento di questi soggetti può essere evitato, intervenendo con opportune operazioni finalizzate alla messa in sicurezza degli stessi (riduzione della chioma, consolidamento). E', inoltre, necessario per i soggetti, appartenenti a questa classe, un controllo periodico annuale, onde evitare eventuali danni per la collettività.
- **Classe D:** fanno parte di questa categoria tutte le piante che, per gravi danni morfologici e strutturali o morti, ricadono nella categoria ad alto rischio di caduta e schianto. Per tutelare l'incolumità dei cittadini, le piante appartenenti a questa categoria devono essere, necessariamente, abbattute ed, eventualmente, sostituite.

8.2. Analisi strumentale delle alberature

La tecnica V.T.A. (Visual Tree Assessment) che, letteralmente, significa valutazione visiva strutturale dell'albero su basi biomeccaniche, permette di individuare, all'interno di una popolazione arborea o di un filare stradale, quegli individui che manifestano sintomi di probabili anomalie, a carico dei propri tessuti interni.

Ciò nonostante, in alcuni casi in cui vi siano dei dubbi o la pianta, presa in esame, abbia un notevole valore ornamentale, si rende necessaria un'analisi strumentale più approfondita e scientifica, la quale consente di individuare le porzioni di tessuto, fisiologicamente non sano.

Gli strumenti più utilizzati sono: il Resistografo ed il Tomografo.

Tali strumenti consentono di individuare sul singolo albero quei punti critici e di stimare la porzione residua di legno sano; parametro, questo, direttamente correlabile con il fattore di sicurezza dello stesso.

Resistografo (Resistograph®)

Lo strumento più utilizzato, nel 90% delle indagini strumentali, è il Resistografo, in quanto è poco invasivo e molto preciso.

L'indagine, mediante Resistograph®, ha la funzione principale di quantificare e rilevare eventuali aree di decadimento interno del fusto e dei cordoni radicali, zone sottostanti il colletto e branche principali, soprattutto nella zona di inserzione della chioma.

Il Resistograph® è una micro-trivella che misura la resistenza del legno, perforandolo tramite una sonda che ruota a velocità costante di 1.500 giri al minuto e registra tutte le informazioni per tutta la lunghezza della penetrazione.

La resistenza alla perforazione è concentrata sulla punta della sonda che è costituita da un puntale appiattito ed affilato, largo 3 millimetri e lungo circa 300 millimetri. Quando ha inizio la perforazione, la sonda della micro-trivella dovrebbe, se è possibile, essere disposta, perpendicolarmente, agli anelli di crescita annuale.

La regolazione elettronica dell'avanzamento garantisce una velocità costante dell'ago, parametro che va adattato alle specifiche caratteristiche di densità del legno da esaminare; la resistenza alla penetrazione, infatti, può cambiare fra le specie ed anche fra alberi differenti, appartenenti alla stessa specie. Può anche variare in differenti parti dell'albero, poiché dipende da fattori, come il modello di sviluppo e la presenza di estratti, resine e legno di

reazione, ma può anche essere influenzata dalle variazioni di densità del legno.

L'analisi strumentale va effettuata su più punti; occorre eseguire più perforazioni per descrivere, correttamente, la sezione interessata. Inoltre, si deve essere certi che la sezione descritta sia, effettivamente, quella più debole e a rischio, quindi, dall'analisi visiva, vengono individuati i punti critici sui quali si effettuano, poi, i sondaggi più approfonditi.

Il profilo di densità, prodotto dallo strumento, consente di misurare le variazioni di densità tra aree di legno estivo e aree di legno primaverile, consentendo, così, di contare gli anelli e fornire un'analisi delle curve di crescita dei soggetti arborei.

Inoltre, i profili prodotti mettono in evidenza eventuali anomalie a carico dei tessuti interni, in modo da quantificare lo spessore di legno intatto e la presenza di barriere di reazione; per esempio, il legno decomposto o in via di decomposizione, a causa di carie, viene evidenziato dai profili di densità, dal momento che il decadimento causa una riduzione della resistenza meccanica alla perforazione.

Le anomalie tissutali si possono, facilmente, riscontrare, grazie all'ausilio di stampanti collegate allo strumento ed il profilo di densità è visualizzato, immediatamente, su carta e, successivamente, memorizzato ed elaborato su supporto informatico, tramite uno specifico software.

E' importante anche ricordare che il Resistograph® può essere vettore di infezioni fungine da un albero infetto ad uno sano, se lo strumento non viene, accuratamente, disinfettato dopo l'uso.

Da studi effettuati su di un filare di un'alberatura stradale di Tilia x europea, in particolare su di un esemplare indagato per verificare una carie al suo interno, è apparsa, dopo circa quattro mesi dall'analisi, una zona di reazione attorno alla perforazione dell'ispezione, favorendo lo sviluppo e la crescita di formazioni fungine patogene.

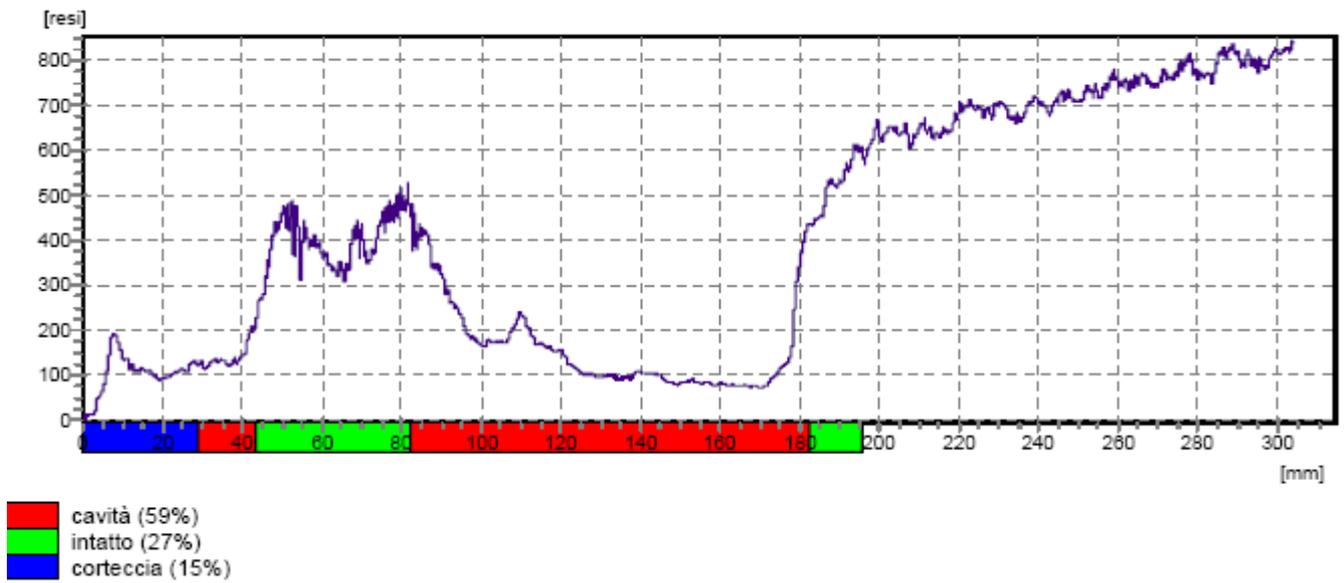


Figura 2. Esempio di profilo della densità dei tessuti ottenuto con Resistograph® su esemplare di *Tilia x europea*



Foto 13. Resistografo con annessa stampante



Foto 14. Resistografo di ultima generazione con perforatore ausiliario

Il Tomografo

Oltre al resistografo, può essere utilizzato anche il tomografo, uno strumento ad impulsi sonici, sviluppato per l'analisi e la valutazione dello stato interno degli alberi. Esso è basato sul principio della velocità di propagazione di un impulso sonoro nei materiali che attraversa.

Con l'applicazione dei sensori, da 2 a 24, sul tronco si è in grado di registrare la velocità degli impulsi, indotti con un martello nelle varie direzioni. Ogni sensore è, infatti, dotato di un vibrometro e di un regolatore elettronico per l'analisi, in tempo reale, degli impulsi provenienti dagli altri sensori.

E' sufficiente stimolare ogni sensore con un martello, per creare un impulso e, così, generare un'onda che si propaga nel legno ed il tempo di attraversamento dell'onda viene registrato, permettendo di ricavare la velocità dell'impulso.

I dati, ottenuti, vengono raccolti e rielaborati da un apposito software: le velocità di ogni singolo impulso vengono inserite in un'apposita matrice, consentono di ricavare, tramite un'interpolazione, una rappresentazione grafica, costituita da linee o da superfici. In funzione del numero e della posizione dei sensori del tomografo, si può ottenere una scansione bidimensionale o tridimensionale.

Con la restituzione bidimensionale è possibile visualizzare le aree interne con evidenti stati di decadimento o le cavità, mentre con la restituzione tridimensionale è possibile visionare sezioni trasversali, radiali e tangenziali del fusto. Tutte le restituzioni grafiche sono colorate, secondo un' apposita legenda, posta a lato dell'immagine che si forma; quest'ultima assegna ai colori presenti una scala di velocità di propagazione dell'onda sonora.

Nella legenda è possibile osservare i valori massimi, minimi e medi, definiti dall'operatore, secondo gli standard di propagazione dell'onda nelle

diverse specie arboree. In questo modo, è possibile definire per ogni specie arborea, una determinata scala, capace di meglio mettere in evidenza lo stato di degradazione del legno.

Particolari funzioni fisico-matematiche, inoltre, consentono di valutare il momento di inerzia ed il momento di resistenza delle sezioni lignee misurate, in modo da poter individuare i punti di maggior debolezza del fusto e delle branche degli alberi.



Foto 15. Tomografo (Arbotom®) per indagine su di un Platanus hybrida

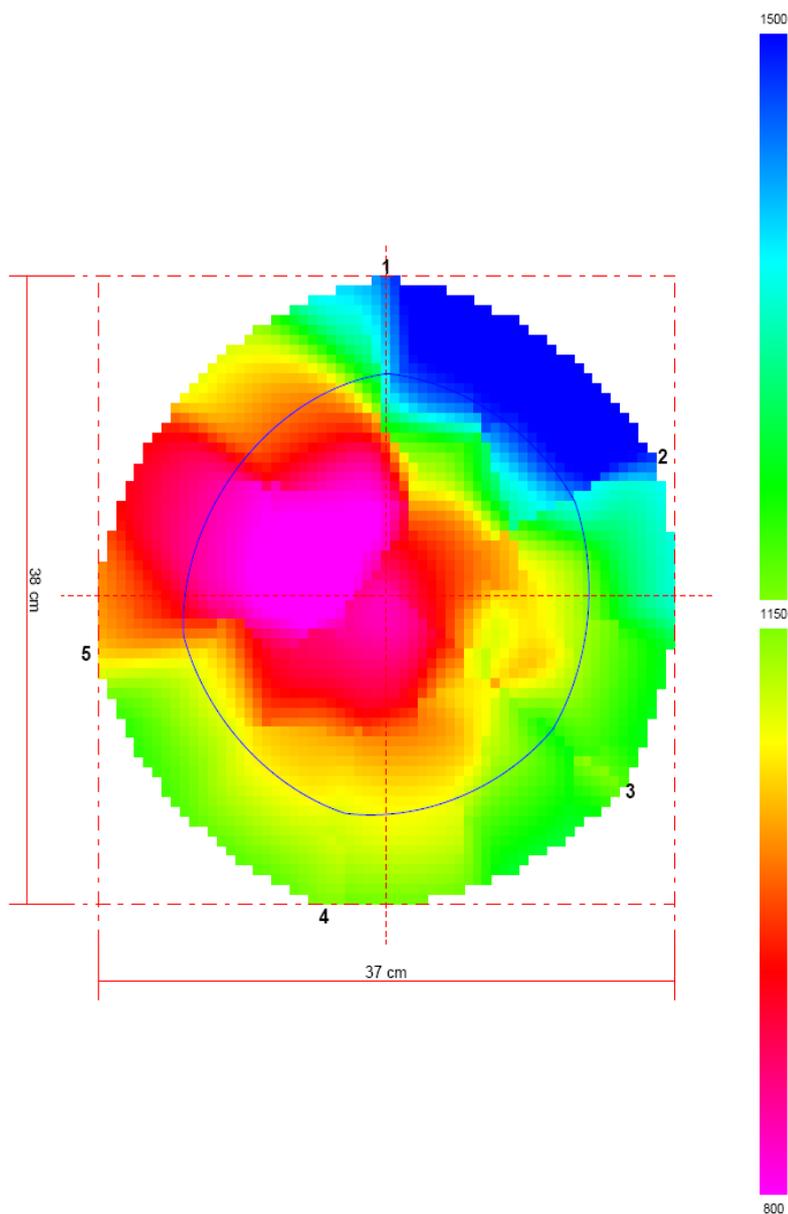


Figura 3. Esempio di un esame tomografico

L'immagine ottenuta viene, successivamente, rielaborata in scala colori per rendere più facilitata ed immediata la comprensione.

I colori dal nero al marrone, fino all'ocra, mettono in evidenza una buona integrità dei tessuti, il verde segnala una zona di transizione, mentre i colori dal rosso al viola evidenziano, invece, una zona con alterazione accentuata ed, infine, i colori dal blu fino all'azzurro, passando per il bianco, indicano presenza di carie, cavità consistenti e conclamate.

Alcune immagini che indicano e suggeriscono l'utilizzo, oltre dell'analisi visiva, anche e, soprattutto, di quella strumentale



Foto 16. Esempio di rigonfiamento dovuto ad un cancro su betulla



Foto 17. Esempio di cavità interna causata da agenti patogeni



Foto 18. Esempio di formazione fungina e fessurazione della corteccia su Pioppo

9. LA POTATURA DELLE ALBERATURE STRADALI

La potatura degli alberi ed, in particolare, delle alberature stradali è, sicuramente, una delle operazioni di manutenzione che genera più problemi e contestazioni, in quanto le maggiori problematiche che s'incontrano, sono legate al sito in cui sono poste le piante: cioè le strade, per motivi legati alla sicurezza e all'opinione pubblica, essa infatti, alcune volte non capisce che la potatura o, addirittura, l'abbattimento di un albero non viene effettuata per ridurre o eliminare il verde ma, invece, per migliorarne le condizioni di vita.

Una domanda che sorge spontanea potrebbe essere: perché si potano gli alberi?

Un albero sano con una struttura della chioma equilibrata, appartenente ad una specie, adatta per dimensioni al luogo ove è stata messa a dimora, non ha, in genere, alcun bisogno di essere potato per lunghi periodi di tempo.

Tuttavia, nella realtà urbana queste condizioni ideali sono, difficilmente, riscontrabili e possono esserci circostanze in cui, non soltanto è preferibile ma, è indispensabile, intervenire per prevenire o correggere problemi ed entità di origine diversa che possono compromettere l'aspetto estetico, la stabilità meccanica o il vigore e la salute della pianta.

I motivi principali che portano alla potature delle piante sono:

- Ridurre i rischi di cedimenti o schianti e prevenire problemi di staticità della pianta;
- Mantenere in buone condizioni fitosanitarie gli alberi;
- Regolamentare la fioritura e la fruttificazione;
- Cercare di ridurre, il più possibile, le conflittualità con strutture architettoniche, quali potrebbero essere cavidotti e linee aeree e impianti di illuminazione pubblica.

La formazione ed il mantenimento di una struttura della chioma adeguata richiede un programma di potature e di controllo che, idealmente, deve iniziare dalle fasi di allevamento, immediatamente dopo, la messa a dimora dell'albero e protrarsi per tutta la vita della pianta, questo per garantire la stabilità meccanica degli alberi e, quindi, prevenire possibili schianti di rami, branche o dell'intera pianta.

Alberi ben allevati richiedono, infatti, giunti alla loro maturità, interventi di diradamento dei rami e del secco che non modificano molto la struttura della chioma e, soprattutto, non costringono a potature massicce su grossi rami e branche, riducendo, così, i costi ed i problemi legati alla sicurezza pubblica.

L'eliminazione del secco dalla chioma con la rimonda o il taglio di rami, colpiti da malattie parassitarie, sono operazioni fondamentali, per mantenere le chiome in buona salute.

Il diradamento della chioma consente un miglior passaggio di luce, favorendo l'irradiazione del sole, anche alle parti più interne e nascoste della vegetazione ed, inoltre, riduce il possibile ristagno di umidità, creando condizioni meno favorevole allo sviluppo di funghi e malattie, derivanti da carpofori. Raggiungendo tutta la chioma o gran parte di essa, si ha la possibilità di ottenere una maggiore efficacia dei trattamenti antiparassitari.

Per alcune specie da frutto come, per esempio, il *Prunus domestica*, il *Malus domestica* o l'*Olea europea*, che vengono utilizzate come piante ornamentali ma che producono, comunque, frutti, si è, quindi, costretti ad intervenire con potature che regolano, come avviene in arboricoltura da frutto, l'equilibrio tra crescita vegetativa e funzioni riproduttive della pianta.

Alcune volte, quando la chioma dell'albero si espande, eccessivamente, creando intralci con le strutture circostanti, può essere necessaria la riduzione della chioma stessa.

Questa conflittualità è una delle cause più frequenti della potatura degli alberi urbani e, spesso, si interviene per risolvere questi problemi con potature drastiche, ritenendo, almeno in passato, che più si taglia più le potature si potranno posticipare nel tempo. Gran parte delle specie arboree reagiscono a questo tipo di potature con un forte riscoppio vegetativo che forma una chioma compatta, con ramificazioni deboli ed in competizione le une con le altre, soggette a rischi di rottura e schianto negli anni successivi.

Il risultato che ne consegue è che la naturale struttura della chioma viene fortemente alterata, con capitozzature delle branche o del tronco, le quali compromettono la pianta, non solo dal punto di vista estetico e funzionale, alterando la capacità di ombreggiare e filtrare l'aria, ma anche da un punto di vista fitosanitario, in quanto le grosse ferite, inferte con potature forti, potrebbero infettarsi e portare, così, la pianta verso la morte.

Oggi, per fortuna, la tendenza è quella di valutare e studiare un tipo di potatura che riesca a trovare un compromesso tra salute della pianta e intralcio alle strutture circostanti.

9.1. Tipi di potature adottati nella selvicoltura urbana

Le potature in ambiente urbano prevedono quattro categorie principali di intervento e sono:

- ***il diradamento della chioma***
- ***la rimonda della chioma***
- ***la riduzione ed il contenimento della chioma***
- ***l'innalzamento della chioma***

Il **diradamento della chioma** consiste nell'eliminazione mirata dei rami, allo scopo di alleggerire la chioma, renderla più permeabile alla luce e all'aria, ridurre l'effetto vela in caso di forti venti.

Questo tipo di potatura è una buona pratica per prevenire danni da eventi meteorici importanti e consente di ridurre il peso della chioma in presenza di difetti, senza alterare, eccessivamente, la forma della pianta.

L'intervento di potatura si attua nella zona periferica della chioma e si devono rimuovere rami di piccole dimensioni; si deve evitare di rimuovere i germogli nella zona centrale della stessa e non si deve rimuovere più del 20% della massa della massa epigea. Un diradamento eccessivo può sottoporre la pianta a stress, asportando un' eccessiva quantità di riserve.

La **rimonda della chioma** consiste nella rimozione dei rami secchi, ammalati, scarsamente vigorosi, dei rami in competizione tra loro, dei succhioni e dei polloni. Questa tecnica di potatura viene eseguita con l'accortezza di non intaccare i tessuti sani con gli strumenti da taglio, allo scopo di prevenire o ridurre l'insorgenza di marciumi che porterebbero alla formazione di patologie fungine.

La **riduzione ed il contenimento della chioma** consiste in un tipo di potatura che si effettua quando la pianta raggiunge dimensioni eccessive per lo spazio disponibile o quando la chioma interferisce con linee aeree o edifici. L'operazione consiste nell'eseguire degli accorciamenti di rami e branche con tagli di ritorno, effettuati su gemme, germogli e rami, opportunamente, orientati per favorire lo sviluppo di una chioma più contenuta.

Questa forma di potatura è l'unica che possa essere adottata per ridurre le dimensioni della chioma; non si deve, tuttavia, trascurare il fatto che anche un intervento della riduzione della chioma produce sulla pianta molte ferite,

anche di dimensioni notevoli, le quali potrebbero infettarsi, portando la pianta verso ad un deperimento grave. Interventi di riduzione della chioma, eseguiti su piante in fase di senescenza, possono innescare processi di rapido declino e morte della pianta.

L'*innalzamento della chioma* dovrebbe essere, di norma, eseguita nella fase di allevamento ed è necessaria per elevare l'altezza del primo palco di branche, per adattarla alle esigenze in cui è posto l'albero come, per esempio, il transito di veicoli e di pedoni. L'innalzamento della chioma può essere eseguito anche su piante mature ed è il caso, più frequente, nelle alberature stradali, in quanto si rendono necessari interventi di innalzamento per poter facilitare la circolazione del sempre maggiore traffico cittadino. Il principale problema di questa potatura sulle alberature stradali riguarda le dimensioni dei rami da rimuovere, poiché il taglio dei rami di oltre 10 cm di diametro crea situazioni di pericolo per la collettività e sottopone la pianta all'attacco di agenti di carie e marciumi del legno.

10. LE ALBERATURE NEI QUARTIERI DI PADOVA

Il territorio comunale della Città di Padova si sviluppa su 92,85 km², interamente pianeggianti e solcati da vari corsi d'acqua che hanno dato, nei secoli, la forma e la protezione alla Città.

Padova è collocata all'estremità orientale della Pianura Padana, a circa 10 km. a Nord dei Colli Euganei e a circa 20 Km. a Ovest della Laguna Veneta. La Città poggia su un terreno composto di materiali fini, limoso-sabbiosi e, raramente, si possono trovare sedimenti ghiaiosi. La distribuzione dei vari livelli stratigrafici è molto irregolare, a causa dei frequenti cambiamenti e variazioni del corso dei fiumi che hanno subito, durante l'ultima era geologica. La Città è nata e si è sviluppata all'interno dei bacini idrografici dei fiumi Brenta e Bacchiglione che, di conseguenza, hanno, fortemente, condizionato il tessuto urbano.

La Città di Padova può vantare di 2.512.945 m². in aree verdi delle quali, 11,91 m². di verde per abitante, il 2,69% di superficie verde, rispetto alla superficie totale. La maggior parte delle alberature stradali ed aree verdi è distribuita, più o meno uniformemente, all'interno dei sei quartieri che compongono la Città.

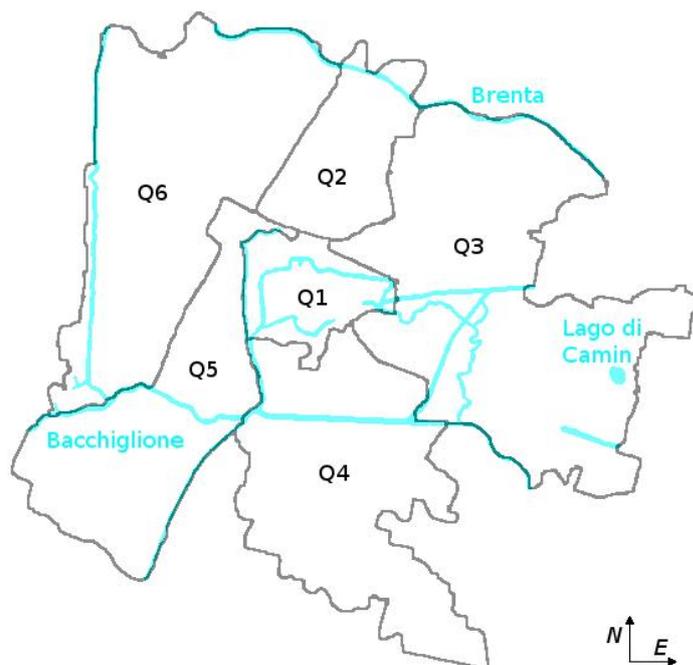


Figura 4. Suddivisione dei quartieri della Città

Il **Quartiere n°1 Centro** si estende per una superficie di circa 5,2 km², collocato, quasi totalmente, entro le mura cinquecentesche, è caratterizzato dalla presenza delle famose Piazza delle Erbe e Piazza delle Frutta. Possiede una copertura arborea stradale di circa il 18% delle circa undicimila piante, presenti sulle strade di Padova, con 2.075 esemplari. Le specie, maggiormente presenti, sono: l’Acer platanoides con circa 73 esemplari, il Cercis siliquastrum con 60 individui, il Platanus hybrida con 291 esemplari ed il Tilia x europea con 667 individui.

Il **Quartiere n°2 Nord** si estende per una superficie di circa 6,71 km² ed è collocato nella zona Arcella-S.Carlo-Pontevigodarzere. Possiede una copertura delle alberature stradali di circa il 10,7% dell’intero ammontare, con 1.227 esemplari delle specie, maggiormente presenti, tra le quali: il Cercis siliquastrum con 131 esemplari, il Prunus cerasifera “pissardi” con 81 soggetti ed il Tilia cordata con 214 esemplari.

Il *Quartiere n°3 Est* copre un'area di circa 28,02 km², comprendendo le zone di Ponte di Brenta-Mortise-Forcellini-Terranegra-Camin ed ha circa 1.669 piante, situate nelle vie del Quartiere stesso, con una percentuale di copertura del 14,6% sul totale delle alberature stradali cittadine. Tra le più presenti si possono trovare: l'Acer platanoides con 97 soggetti, il Cercis siliquastrum con 50 esemplari, il Fraxinus excelsior con 122 individui, il Tilia x europea con 355 esemplari ed il Platanus hybrida con 165 soggetti.

Il *Quartiere n°4 Sud-Est* si estende per una superficie di 17,58 km² e comprende le zone di S. Croce-S. Osvaldo-Voltabarozzo-SS.Crocifisso-Salboro-Bassanello-Guizza. Si distingue dagli altri Quartieri per la più alta percentuale di alberature stradali, con il 30,2% per un totale di 3.481 individui presenti e, solo per citarne alcuni, si possono trovare: il Platanus hybrida con 314 esemplari, il Tilia x europea con 925 individui ed l' Acer campestre con 140 esemplari.

Il *Quartiere n°5 Sud-Ovest* poggia su di una superficie di 14,05 km² e comprende le zone Armistizio-Savonarola, possedendo circa 1.771 piante, che corrispondono a circa il 15,5% delle attuali 11.469 specie, presenti nelle alberature stradali. Quelle maggiormente diffuse sono: l'Acer pseudoplatanus con 78 esemplari, il Cercis siliquastrum con 229 esemplari, il Tilia x europea con 496 soggetti e 116 individui di Platanus hybrida.

Il *Quartiere n°6 Ovest* copre la zona Brentella-Valsugana per una superficie di 21.88 km² e per una percentuale di alberature stradali del 11%, con 1.246 specie presenti, tra le quali, spiccano 324 esemplari di Tilia x europea, 166 esemplari di Platanus hybrida, circa 100 individui di Fraxinus excelsior e 149 soggetti di Acer campestre.

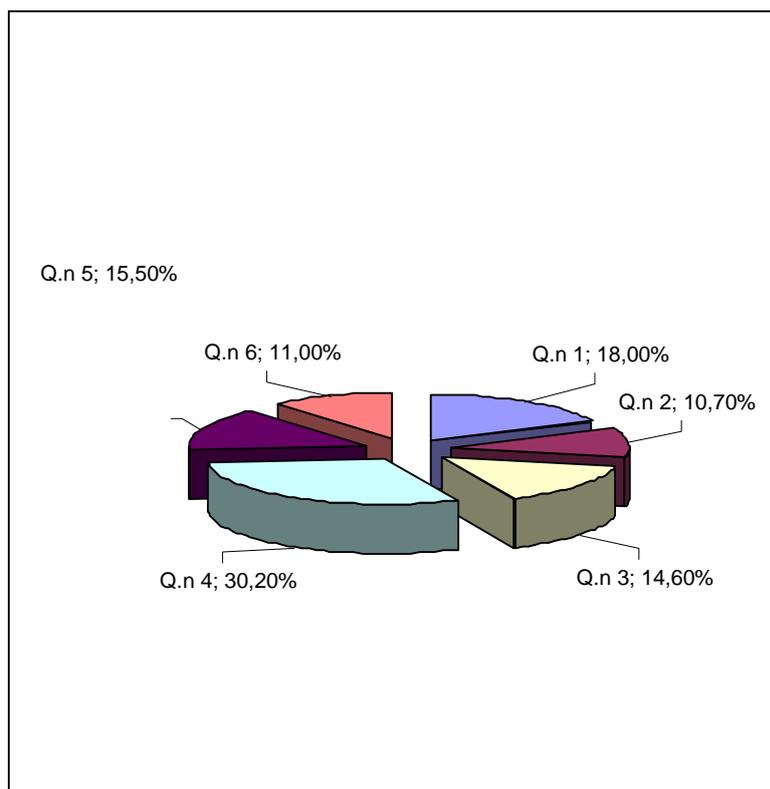


Grafico 2. *La percentuale di copertura arborea della Città di Padova*

Tra i sopracitati Quartieri, è emerso che il Quartiere n°4 Sud-Est di Padova è quello che possiede una percentuale maggiore (30,20%) di alberature stradali con 3.481 specie presenti e quelle maggiormente diffuse, sono: l’Acer campestre con 140 esemplari, il Carpinus betulus con 181 esemplari, il Cercis siliquastrum con 135 esemplari, il Fraxinus ornus con 158 esemplari, il Platanus hybrida con 314 esemplari, il Prunus cerasifera “pissardi” con 95 esemplari ed il Tilia x europea con 925 esemplari.

Questo elevato ammontare di verde stradale ha fatto sì che la scelta per l’analisi dendrometria di alcuni filari ricadesse su questo Quartiere ed, in particolare, all’interno della zona residenziale, denominata “Città Giardino”, grazie all’abbondanza di verde presente, sia pubblico che privato.

Infatti, “Città Giardino”, a tutt’oggi, è la zona che ha più alberature, rispetto al resto della Città, dando un contributo, non trascurabile, all’abbattimento della CO₂ e di altri inquinanti atmosferici.

La nascita dell’attuale “Città Giardino” è risalente agli Anni Trenta, in cui si volle creare una zona residenziale, appena fuori dal Centro Storico; è, tuttora, visibile l’impronta di stile Fascista che riecheggia su alcune facciate di palazzi e palazzine.

Le abitazioni sono, prevalentemente, formate da immobili a uno o più piani che, comunque, non superano i tre-quattro livelli.

La zona fu studiata anche da un punto di vista paesaggistico, introducendo un elevato numero di alberature che formavano piccoli parchi e zone verdi che, attualmente, sono ancora presenti e dove si possono ammirare, per esempio, alcuni esemplari di “Robinia pseudoacacia”, risalenti, da una stima strumentale, agli Anni Cinquanta.

10.1 Specie arboree considerate

- *Robinia pseudoacacia*
- *Platanus hybrida*
- *Tilia x europea*



Robinia pseudoacacia

La *Robinia pseudoacacia* L. è una pianta della famiglia delle Fabaceae, note anche come Leguminose, originaria dell'America del Nord ed è così chiamata, in onore di Jean Robin (1550-1629), erborista e farmacista dei Re francesi, che aveva avuto l'incarico di organizzare l'Orto Botanico dell'Università di Parigi. Nel 1601, Robin riuscì ad avere dei semi di *Robinia* provenienti dall'America; li piantò e ne ottenne dei bellissimi alberi ornamentali, divenuti in poco tempo, di gran moda e, ben presto, diffusi in tutta Europa.

In Italia la robinia fu coltivata per la prima volta, già nel 1602, nell'Orto Botanico di Padova, da dove si diffuse anche in Piemonte ed in Lombardia. Alessandro Manzoni introdusse la robinia nel giardino della sua bella villa di Brusuglio in Brianza e ne consigliò l'uso, per il rimboschimento ed il consolidamento dei terreni collinari erosi. Pianta con portamento arboreo (altezza fino a 25 metri) o arbustivo spesso ceduo, con forte attività produttiva agamica; i polloni spuntano sia dal colletto che dalle radici. Le foglie sono imparipennate, lunghe fino a 30-35 cm, con 11-21 foglioline

ovate, non dentate, lunghe fino a 6 cm, con apice esile aperte di giorno, mentre la notte tendono a sovrapporsi.

I fiori sono bianchi o color crema, lunghi circa 2 cm, simili a quelli dei piselli, riuniti in grappoli pendenti e formano frutti a forma di bacello, prima verdi, poi marroni, lunghi circa 10 cm. Sulla corteccia rugosa, di color bruno, la robinia presenta dei rami più giovani con delle spine lunghe e robuste.

La Robinia pseudoacacia è una pianta eliofila, che, non rinnovandosi facilmente sotto parziale copertura, trova l'ottimo nei suoli sciolti e ben drenati, anche poveri di nutrienti ed a reazione subacida, mentre mal si adatta ai terreni molto argillosi. In Italia è presente dal livello del mare fino a circa 1000 m. di quota nel Centro Nord e fino a 1600 m. nel Meridione.

Come tutte le Leguminose, è in simbiosi radicale con microorganismi azoto fissatori, quindi, può arricchire il suolo di azoto. Nel complesso, la Robinia è una specie pioniera, che però (almeno al di fuori del suo areale di vegetazione naturale) presenta una limitata longevità (60-70 anni) quindi, nelle zone più fertili, è specie transitoria che può essere, gradualmente, sostituita da altre specie più longeve.

La robinia ha varie virtù: cresce rapidamente e spontaneamente, con tronchi dritti che possono superare i 15-20 metri di altezza e che raggiungono, in pochi anni, un diametro, anche di un metro, sviluppando una gran massa di foglie che, per molti mesi, assicurano ombra ed offrono una gradevole vista nel periodo in cui si formano grappoli di fiori bianchi.

Oltre ad offrire un economico e sicuro sistema di difesa del suolo contro l'erosione, la robinia ha una elevata resa di biomassa: in molti casi, in un ettaro e in un anno, se ne formano venti tonnellate, avente un valore energetico equivalente a quello di molte tonnellate di petrolio. Un'ulteriore virtù sta nel fatto che essa è una Leguminosa: le sue foglie hanno, perciò, un

elevato contenuto di proteine, da 200 a 250 grammi per Chilogrammo di foglie secche e sono, quindi, adatte per l'alimentazione del bestiame ed inoltre, le foglie che cadono restituiscono l'azoto al terreno stesso.

I fiori della robinia attraggono le api le quali elaborano un miele di qualità molto buono, commercializzato come "miele di robinia o di acacia"; un ettaro di robinieto, in un anno, può dare anche 800 chili di miele.

Il maggiore interesse è rivolto al legno di robinia che è stato ed è usato come combustibile, in quanto ha una buona combustibilità, con poco fumo anche quando è ancora umido e con elevato potere calorifico. Oltre che come combustibile, tale legno è fra i più duri e, quindi, resistente agli incendi; è molto ricercato anche per la fabbricazione di mobili, giocattoli di legno, parquet, addirittura case. Viene anche impiegato, inoltre, per produrre pali e traversine e resiste bene alle intemperie, senza bisogno di alcun trattamento.



Il Platano

Il nome platano, attribuito a questa pianta, è, presumibilmente, da ricercare nella forma piatta delle foglie, come indica anche l'etimologia della parola "Platis" che significa piatto.

Il genere *Platanus* è l'unica che afferisce alla famiglia delle *Platanaceae*, la quale è una delle prime famiglie di *Dicotiledoni* apparse sulla terra.

Si possono, tutt'oggi, trovare alcuni alberi fossili con caratteristiche molto simili a quelle del legno di platano attuale. Questo elemento è molto

importante perché indica come ci sia stata poca evoluzione della specie, dall'Era Secondaria ad oggi, anche dopo la deriva dei continenti.

Dopo la glaciazione nel periodo Quaternario, il platano si è insediato nelle zone che oggi vengono indicate come temperate, come Messico e America Meridionale, dove si è differenziato il *Platanus occidentalis* e Persia e tutto il bacino del Mediterraneo, dove si è differenziato il *Platanus orientalis*.

Dell'importanza di questa specie nel bacino del Mediterraneo vi è conferma, per esempio, dal toponimo "Theran" che significa "luogo dove crescono i platani".

In tutto l'Oriente è considerata pianta sacra, che simboleggia Dio; in genere, viene piantata vicino ai Templi e alle fonti d'acqua ad onorare la vita: a conferma di questo, nella Mitologia Greca, Zeus amava incontrare Venere all'ombra di un grande platano.

In Italia fu introdotto nel 400 a. C., dove fu sempre molto venerato, infatti, si narra di un Senatore romano che annaffiava i propri alberi con del vino. In Gallia vi era una notevole diffusione del platano ad opera dei Romani e a conferma di questo, vi sono, degli scritti in merito di Plinio il Vecchio. In epoche più recenti, invece, come il Medioevo, il platano non viene preso in considerazione, infatti, non se ne parla e non vi sono notizie storiche, risalenti a quel periodo.

Una notevole diffusione del platano in Europa si ebbe nell'Epoca Rinascimentale ed, in particolar modo, in Italia quando divenne punto di riferimento per l'arte, condizionando anche l'arte dei giardini non solo quelli italiani ma, soprattutto, quelli europei, come quelli inglesi e francesi: a prova di ciò Luigi XV, nel 1570, riporta nel suo regno tutte le specie presenti in Gran Bretagna, come il *Platanus occidentalis*, il *Platanus orientalis* ed il *Platanus hybrida*.

Il platano è una specie eliofila e rustica, caratterizzata da un apparato radicale robusto e diffuso; anastomizza, facilmente, con altre piante vicine, infatti, è raro vedere un platano sradicato da agenti atmosferici, salvo restando il fatto che non vi siano patologie gravi, da comprometterne la stabilità meccanica.

Predilige terreni freschi, profondi e permeabili ma un buon adattamento lo trova anche in quei terreni umidi ed asfittici; tuttavia, anche se le condizioni di crescita non sono ottimali, si assiste, comunque, ad uno sviluppo notevole ma con un progressivo indebolimento della pianta, con maggiori possibilità di attacchi da parte dei patogeni.

Questa è la classica situazione che si verifica in quegli esemplari piantati lungo le alberature stradali.

Ha una crescita rapida, raggiunge i 20 metri di altezza ma, se viene ombreggiato da edifici vicini o da altre piante, si curva a cercare la luce e questo può diventare un aspetto pericoloso, quando la pianta raggiunge notevoli dimensioni.

Il tronco è cilindrico, il ritidoma assume una colorazione grigio verde e, raggiunta la maturità, annualmente, si sfalda in placche.

La chioma è ampia con rami robusti e divaricati, con foglie di color verde scuro, di forma piatta con lamina palmata e lobata, con 3-5 lobi divisi da seni ampi, con margini delimitati da denti acuti.

Il platano è una pianta monoica con fiori, i quali fioriscono in aprile, riuniti in capolini unisessuali, lungo l'asse florale; i semi sono raggruppati in capolini, contenenti acheni (ogni capolino può contenere fino a 2000 acheni) che si diffondono in autunno per disseminazione anemocora. La propagazione è, frequentemente, effettuata per talea, con rami di un anno, nel periodo invernale; tale pratica comporta la diminuzione della variabilità genetica e la rusticità della pianta stessa.

La specie è diffusa come pianta da alberature stradali cittadine, infatti, la troviamo spesso lungo le strade statali e provinciali, nelle campagne, lungo i corsi d'acqua, nei boschi ripariali e negli impianti artificiali.

Il platano ha anche una rilevante importanza economica, perché coltivato per il legname prodotto in notevole quantità ed è, tra le essenze arboree maggiori (pioppo, ontano, robinia, farnia, salice). Questa pianta è quella con la più alta produzione annua, il suo legno è solido, utile per la paleria, come legna da ardere e inoltre, ben si presta, per la produzione di paste per l'industria cartiera e la produzione di compensati per la creazione di pannelli.



Il Tiglio

Il nome tiglio deriva dal greco “ptilon” che significa ala o penna leggera, dovuta alla caratteristica brattea laterale dei peduncoli dell'infiorescenza.

Questo albero cresce spontaneo in quasi tutta l'Europa, fino a quote che possono raggiungere i 1.500 mt s.l.m. ed è una piante molto longeva che può arrivare ad un'età che si avvicina ai 1.000 anni.

Il tiglio, appartenente al genere “Tilia” ed alla famiglia delle Tiliaceae, è un albero che raggiunge altezze comprese tra i 15 e 30 metri; è a foglia decidua, con fusto dritto e corteccia liscia che diventa rugosa, grigiastra e con venature longitudinali, quando la pianta ha più di vent'anni d'età.

Presenta, inoltre, la particolarità di sviluppare ed emettere numerosi polloni, alla base del fusto, che vengono, poi, utilizzati per la moltiplicazione agamica della specie.

Le radici sono profonde ed espanse ma, nelle alberature stradali, a causa del luogo in cui vengono messi a dimora, vi possono insorgere problemi legati alle infrastrutture e alla viabilità come, per esempio, i sollevamenti dei marciapiedi e dei manti stradali, interferendo con eventuali tubature o cavi elettrici.

Le foglie del tiglio sono alterne, provviste di un piccolo picciolo, cuoriformi e di color verde, più o meno intenso, con i margini seghettati e l'apice acuminato, in più, presentano una leggera peluria, più o meno sviluppata a seconda della specie.

I fiori sono ermafroditi, di colore bianco-giallastri, molto profumati, soprattutto, nei mesi di Maggio e Giugno e sono riuniti in piccoli mazzetti, collegati ad un peduncolo che parte dalla brattea laterale la quale serve a disseminare i frutti, una volta maturi, ad opera del vento.

Il tiglio è un albero che cresce in pieno sole, si adatta abbastanza bene alle diverse situazioni, conducendo una vita, relativamente tranquilla, anche negli ambienti urbani; tollera bene l'inquinamento atmosferico, tuttavia, non gradisce l'eccessiva umidità, né i terreni troppo asciutti.

Le piante di tiglio, durante l'inverno, devono essere potate per eliminare i numerosi polloni che crescono alla base della pianta e per contenere l'eccessivo sviluppo dandogli la forma desiderata. Le piante coltivate vengono allevate, in modo che la loro altezza non superi i 4 metri, così da agevolare la raccolta dei fiori. Il tiglio si propaga per seme o per talea, derivante dai polloni laterali.

Esistono numerose specie di tiglio, così come esistono numerosissimi ibridi, in quanto sono piante interfertili per cui si incrociano, molto

facilmente, tra di loro; per questo motivo, l'identificazione delle singole specie non è semplice.

Tilia cordata o *Tilia parvifolia* è il tiglio selvatico; essa è una pianta di origine europea e del Caucaso, diffusa nelle zone collinari, provvista di un robusto tronco, breve e liscio, quando la pianta è giovane e, variamente fessurato e spaccato, quando la pianta diventa adulta con una ramificazione densa e compatta. Di solito, viene coltivata, in modo che assuma una forma piramidale o conica e che allo stato naturale non superi i 25 mt. di altezza.

E' una specie decidua, le sue foglie sono di colore verde scuro e lucide, terminanti con una breve punta, hanno dei piccoli ciuffi di peli rossicci agli angoli delle nervature, mentre nella pagina inferiore sono più piccole, rispetto alle foglie del *Tilia platyphyllos*.

Tilia platyphyllos, nota anche come *Tilia europea* o Tiglio nostrano, è diffusa in tutta l'Europa Centrale e Meridionale ed è una specie molto longeva.

Il legno è bianco e tenero, di facile lavorazione e molto poroso.

Le foglie sono più grandi, rispetto a quelle di altre specie, lievemente vellutate nel picciolo e nella pagina inferiore, presentano ciuffi di peli all'ascella delle nervature di colore bianco. I fiori sono più profumati, rispetto alla *Tilia cordata* ed è la specie più utilizzata per le sue proprietà terapeutiche.

Tilia americana come dice il nome stesso, è originaria del Nord America e fu introdotta in Europa nella metà del 1700. E' un albero che nei suoi luoghi d'origine raggiunge i 35 mt. d'altezza; le foglie possono raggiungere i 23 cm. con i margini dentellati e terminanti a punta. I fiori, provvisti di 5 petali e 5 sepali, sono muniti di 5 staminodi, vale a dire, di stami sprovvisti

di antera. Il legno viene, generalmente, usato per serramenti ed imballaggi, oltre ad essere apprezzato nel campo dell'industria del legno, ha un notevole interesse per le sue proprietà medicamentose.

Tilia intermedia, come dice il nome stesso, è una specie che presenta caratteristiche intermedie tra *Tilia cordata* e *Tilia platyphyllos*. Si distingue dal *Tilia cordata* per le foglie che non sono glauche, i fiori sono più profumati ed i frutti di maggiori dimensioni con endocarpo più resistente. Dalla *Tilia platyphyllos* si differenzia per avere le gemme, i rametti ed i piccioli privi di peli e per le foglie glabre nella pagina inferiore. Dai suoi tessuti si ricavava una fibra tessile molto resistente, ora poco utilizzata con l'avvento dei materiali sintetici, tanta era la resistenza di tale fibra che fu coniato l'aggettivo "tiglioso" per indicare qualcosa di tenace e molto resistente.

In erboristeria il tiglio è una pianta molto ricercata, infatti, i suoi costituenti come i flavonoidi, cumarine, olio essenziale, mucillaggini, tannini, vitamina C e zuccheri, hanno proprietà calmanti, sedative, antireumatiche e diaforetiche. Svolge, inoltre, un'eccellente azione antispasmodica, a livello dell'apparato digerente, soprattutto, se legata ad ansia e nervosismo. Il tiglio non è solo famoso per le sue innumerevoli proprietà terapeutiche ma, anche, per il suo legno utilizzato per la fabbricazione di mobili, mentre con le fibre della sua corteccia si fanno stuoie, cestini, carta e corde. I suoi semi contengono un olio che ha il sapore e l'aspetto simili a quello dell'olio di oliva e le sue foglie vengono utilizzate per alimentare il bestiame. Fra tutte le specie di tiglio il *Tilia platyphyllos* è la specie più longeva.

La pianta del tiglio possiede anche delle curiosità di tipo storico e paesaggistico; per esempio, era molto famoso a Berlino, un viale di un

Chilometro di lunghezza, chiamato Unter den Linden (sotto i tigli), voluto da Federico Guglielmo I di Prussia che andava dal suo castello fino al parco di caccia di Tiegarten. Nel 1700, Federico I lo ampliò facendolo diventare una delle più importanti vie della città. I tigli hanno sempre animato questo viale, passando nel tempo da sei file a quattro. Nel 1935 furono completamente rasi al suolo dai Nazisti perché ostacolavano lo svolgimento delle parate militari e, solo dopo la guerra, furono ripiantati.

Vi sono tigli ultrasecolari come quelli del cimitero di Macugnaga, della Località Montana della Regione Piemonte che si ritiene messo a dimora nel 1200 con una circonferenza di base di 7 mt. e quelli di S. Orso, in provincia di Aosta, presente dal 1500.

10.2 Analisi dendrometrica

I rilievi dendrometrici sono stati eseguiti, rilevando le misure del diametro e dell'altezza, utilizzando i seguenti strumenti impiegati in dendrometria:

il cavalletto dendrometrico e l'ipsometro di Blume leiss.

Il cavalletto dendrometrico è un grande calibro che viene appoggiato alla pianta, all'altezza di circa 1.30 metri, il quale permette di misurare il diametro dell'albero stesso. Assieme all'altezza, la misura del diametro serve per calcolare il volume di una pianta e, quindi, conoscere la quantità di legno prodotto all'anno e, di conseguenza, la crescita e l'ingombro volumetrico, relativamente al traffico stradale.

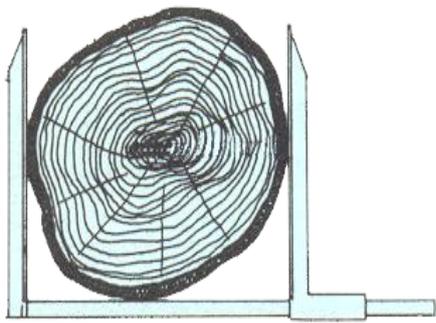


Figura 5. Cavallo dendrometrico

Presi in esame i filari, la misura delle altezze campionate è stata rilevata con l'ipsometro di Blume Leiss; ci si è posti alla distanza scelta, in modo da poter vedere la cima della pianta, senza avere interferenze visive con altre chiome, mirando con lo strumento il punto più alto della stessa, leggendo, in fine sul retro dello strumento l'altezza stessa.

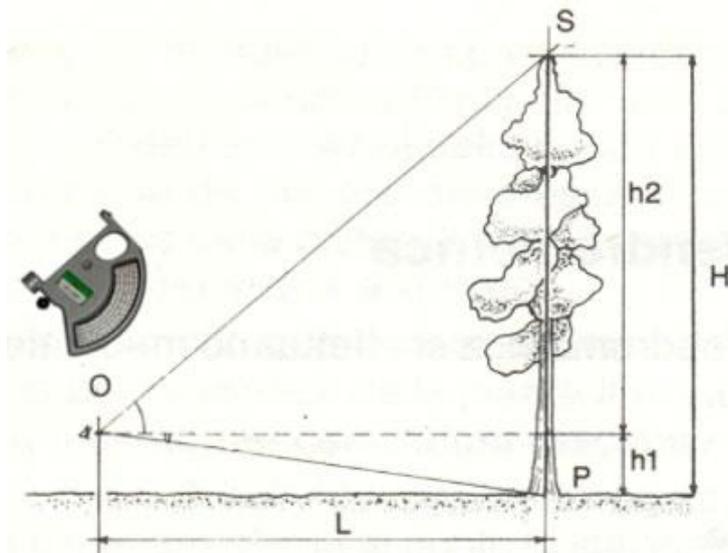


Figura 6. Ipsometro di Blume leiss

Come scritto precedentemente, i campioni di alberature scelti per l'analisi dendrometrica ricadono nel Quartiere di "Città Giardino" ed, in particolare, riguardano le robinie di Via Cristoforo Colombo, i tigli di Via Pio X ed i platani di Via Cernaia.

Per quanto riguarda i rilievi effettuati, sono stati presi in considerazione i diametri a 1.30 mt. e le altezze di ciascuna pianta e sono state fatte delle considerazioni, tramite un' analisi visiva dello stato fitosanitario dei soggetti.

Sono state scelte alberature stradali tipiche della zona, come Via C. Colombo, Via S.Pio X e parte di Via Cernaia, dove sono stati presi in considerazione i quattro esemplari isolati di *Platanus hybrida*, vicini a Porta Saracinesca, di fronte alla Chiesa della Sacra Famiglia. Questa specie è molto significativa e caratteristica, data la sua cospicua diffusione in Città negli anni passati.

L' impianto arboreo stradale di Via C. Colombo è sistemato, con la classica tipologia tipica della zona a "partere", risalente, per la maggior parte

delle piante presenti, al primo impianto, effettuato negli Anni Quaranta-Cinquanta, successivamente a tale periodo, si riscontrano esemplari piantati negli Anni Ottanta e, più recentemente nel Duemilasette. Questa è una via, tipicamente residenziale, nella quale non vi è un intenso traffico veicolare ed è caratterizzata su ambo i lati dalla presenza di “Robinia pseudoacacia”.

Quasi tutti gli esemplari coetanei del primo impianto presentano, da un punto di vista fitosanitario, danni radicali con cavità al colletto, ferite alla corona e radici strozzanti ed alcuni presentano la mancanza dell’ancoraggio al suolo, evidenziano marciume radicale e gli apparati radicali esercitano anche sollevamento radicale, a danno delle infrastrutture come marciapiedi e manto stradale.

I fusti delle piante, prese in esame presentano delle carie, a volte molto estese, con legno morto, lesioni e necrosi corticali. La chioma, in genere, presenta contrafforti lesionati, carie su grosse branche e seccume, con il rischio che si verifichi una riduzione della chioma e tumori batterici corticali, limitando i parametri fisiologici di sopravvivenza.

Via C. Colombo è situata internamente al Quartiere ed, in particolar modo, è posta centralmente alla zona “Città Giardino”; di lunghezza di circa duecentocinquanta metri, inizia con l’incrocio con Via S. M. in Vanzo e termina con Via S. Pio X.

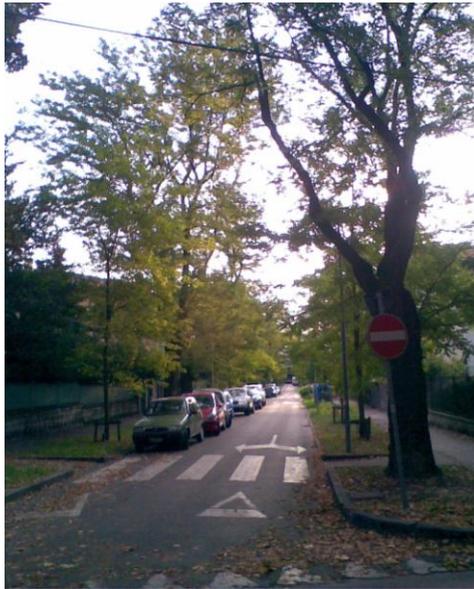


Foto 19. Via C. Colombo



Foto 20. Lesione su Robinia pseudacacia in Via C. Colombo



Foto 21. Carie sul colletto e apparato radicale di Robinia pseudoacacia in Via C. Colombo

Via S. Pio X è una strada tipicamente di Quartiere, anche se il traffico veicolare che sopporta è consistente, in quanto il traffico avviene in ambo i lati; ha una lunghezza di circa cinquecento metri ed inizia con l'incrocio di

Via P. Paoli e finisce con l'inizio di Via M. Polo; costeggia sul lato destro l'argine del Tronco Maestro del Piovego e la parallela passeggiata Camilotti.

I filari monospecifici presenti sono su entrambi i lati ed il lato destro è caratterizzato dal fatto che la sistemazione arborea è su "partere", mentre il lato opposto è su "marciapiede"; la specie presente è monospecifica di "Tilia x europea" e sono posti ad una distanza l'uno dall'altro di circa sei metri.

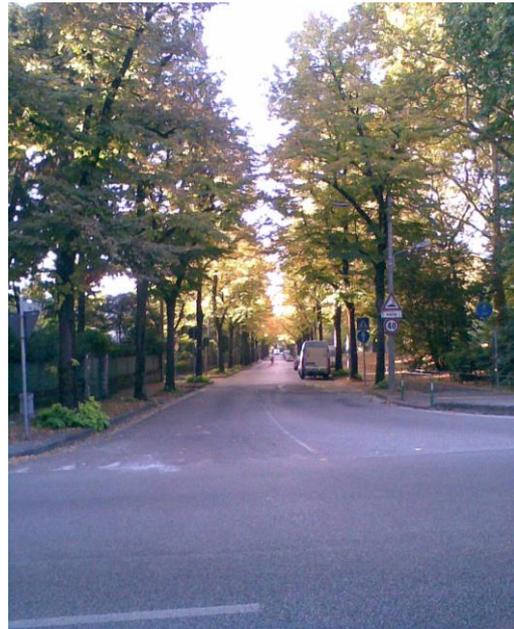


Foto 22 e 23. Le alberature di Via S. Pio X



Foto 24. Lesione a livello del colletto e fusto su “*Tilia x europaea*” in Via S. Pio X

La sistemazione arborea di Via Cernaia presenta un impianto di tipo a “partere”, diffusamente utilizzato nei decenni trascorsi, in quanto il traffico era limitato e di conseguenza, poco traumatico per gli esemplari di *platanus hybrida* ivi presenti; l’ubicazione ed il sesto d’impianto dei quattro platani, presi in esame, rispecchia, chiaramente, come un tempo lo spazio per la pianta era molto ampio, questo lo si può vedere dalla forma e posizione che assumono le piante e, data la loro imponenza, presentano, inclinazioni accentuate con un potenziale rischio di schianti.

Da un punto di vista fitosanitario, gli esemplari presentano delle più o meno evidenti carie nel colletto e nelle sedi di potatura delle branche di notevoli dimensioni.

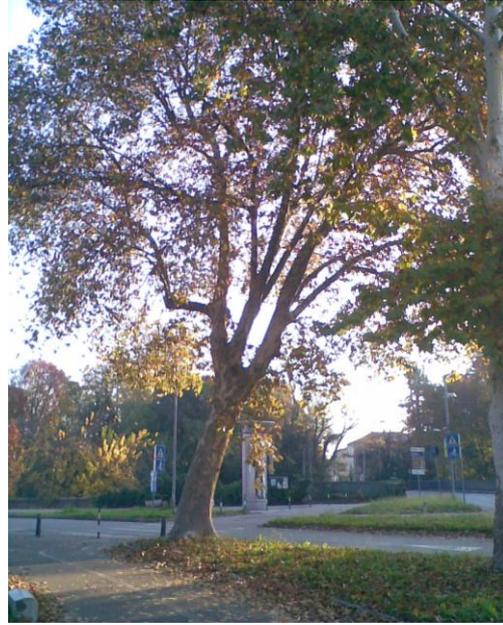


Foto 26 e 27. I platani di Via Cernaia



*Foto 28. Rigonfiamento della base del fusto e tessuti callosi di cicatrizzazione su *Platanus hybrida* in Via Cernaia*

Via C. Colombo

I dati dendrometrici, rilevati sulle piante di robinia situate in questa via, sono riportati nell'allegato 1. Dallo studio dendrometrico effettuato in Via C. Colombo è emerso, che lo stato fitosanitario dei filari è diverso in base al lato in cui si trovano gli stessi, questo è dovuto alla presenza di individui di età differente, dove i più vecchi sono prevalentemente presenti sul lato sinistro della via (in direzione di Via Santa Maria in Vanzo).

Quest'ultimi presentano una marcata sofferenza, in quanto essendo per la maggior parte risalenti ai primi impianti degli anni '50, risentono di notevoli patologie a livello radicale e fogliare, da renderli potenzialmente pericolosi per eventuali schianti e cedimenti strutturali, infatti da un rilievo ed ispezione effettuate recentemente s'incontrano piante mancanti abbattute, perché ritenute pericolose.

Per quanto riguarda invece il lato destro, lo stato fitosanitario è migliore in quanto la maggioranza delle piante sono state sostituite nel 2007.

I dati elaborati dei 38 esemplari di robinia sono sintetizzati nelle tabelle 7 e 8. Il range di variazione dei diametri va da un minimo di 9 cm. ad un massimo di 69 cm., con un diametro medio complessivo di quasi 28 cm. Osservando la tabella 7 si può notare la loro distribuzione in tre classi diametriche e che il maggior numero di individui ricade in quella intermedia con un diametro medio di 12.5 cm. Sono presenti anche nella classe diametrica precedente un certo numero di individui della stessa età ma con diametro inferiore. Sicuramente hanno concorso ad alzare notevolmente il diametro medio le piante della vecchia generazione presenti nella terza classe ed aventi diametro medio intorno ai 61 cm.

Per quanto riguarda le altezze esse presentano un range di variazione tra 4 e 15 metri con una media di 8.40 mt. In tabella 8 si può osservare come esse siano distribuite in due classi dimensionali dove, nella prima rientrano tutti i

soggetti più giovani con un'altezza media intorno ai 5 mt. e nella seconda tutte le piante risalenti agli anni '50, dove l'altezza media risulta essere di circa 11.40 metri.

Tabella 7. Distribuzione degli individui in classi diametriche con l'anno di messa a dimora e corrispondente diametro medio.

<i>Classi diametriche Via C. Colombo (cm)</i>	<i>N° alberi</i>	<i>Medie dei diametri (cm)</i>	<i>Anno di messa a dimora</i>
0-10	07	9.30	2007
11-20	18	12.50	2007
51-70	13	61.30	Anni '40-'50

Tabella 8. Distribuzione degli individui in classi di altezza e loro altezza media.

<i>Classi di altezze rilevate Via C. Colombo (m)</i>	<i>N° alberi</i>	<i>Medie delle altezze (m)</i>	<i>Anno di messa a dimora</i>
0-10	24	5.36	2007
11-20	14	11.42	Anni '40-'50

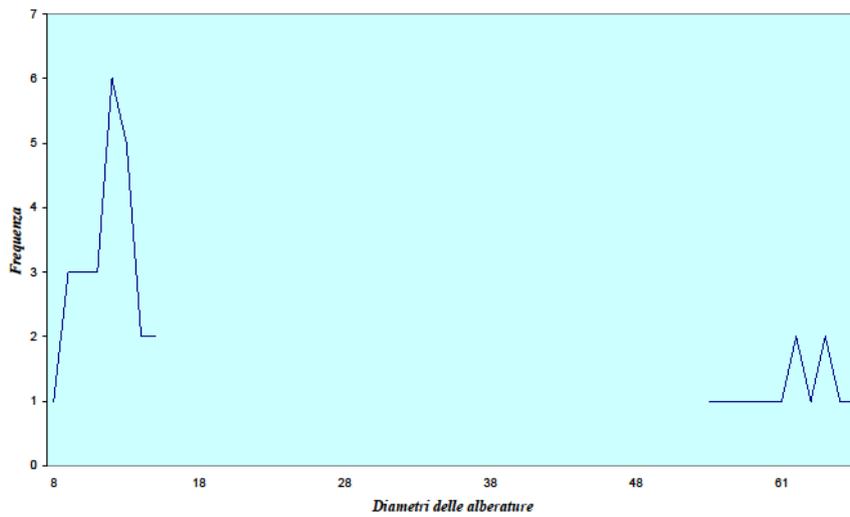


Grafico 3. Distribuzione di piante di *Robinia pseudoacacia* di Via C. Colombo in classi diametriche

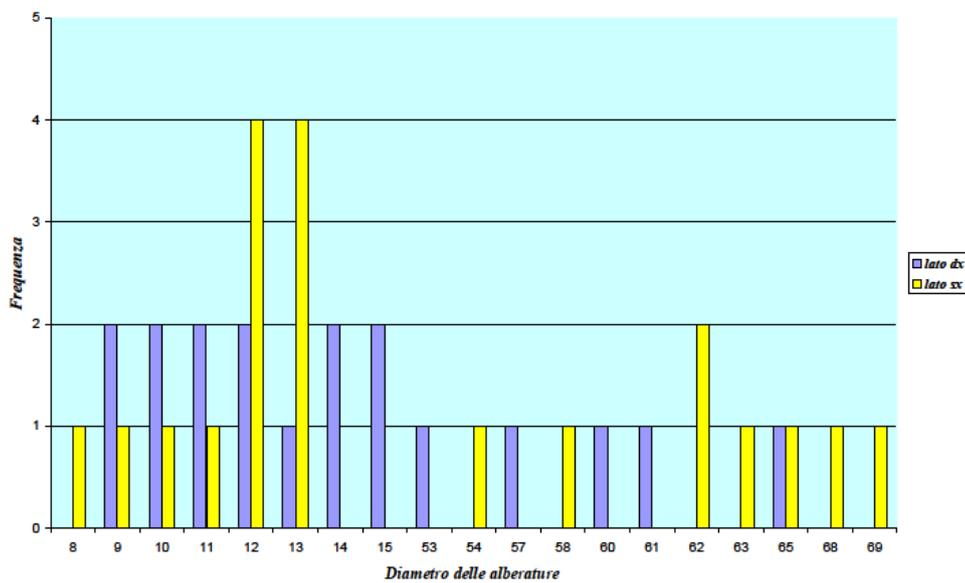


Grafico 4. Distribuzione delle piante di *Robinia pseudoacacia* di Via C. Colombo in classi diametriche differenziate nei due lati destro e sinistro

Via Cernaia

Lo studio dendrometrico di alcuni esemplari di Via Cernaia ed, in particolare, di quattro piante vetuste di *Platanus hybrida* è stato voluto per mettere in evidenza, come in passato non venissero considerati l'aspetto, riguardante la sicurezza e le varie problematiche legate all'espansione ed al notevole sviluppo, che queste piante avrebbero assunto con il passare degli anni. Infatti, sono esemplari che arrivano ad avere diametri notevoli e le loro caratteristiche dimensionali sono riportate in tabella 9. I loro diametri vanno da 64 cm. fino ad un massimo di 80 con un diametro medio di circa 70 cm. L'altezza di questi platani varia da 10 a 14.5 metri, presentando un'altezza media di circa 12 metri.

Da un punto di vista fitosanitario, si può sostenere che, data la loro età, mole, ma soprattutto il luogo in cui dimorano, caratterizzato da intenso traffico veicolare e inquinamento atmosferico, sono abbastanza sani pur con qualche patologia corticale, ma quel che più si evidenzia è la loro forte inclinazione e sbilanciamento della chioma presenti in tutti gli esemplari esaminati, infatti per una pianta, in particolare, si è ritenuto necessario effettuare un controllo più approfondito della stabilità meccanica, con l'analisi strumentale V.T.A. (Visual Tree Assessment) effettuato con il resistografo per accertarsi che la notevole inclinazione, come raffigurata nella fotografia 27, non sia potenzialmente pericolosa.

Tabella 9. Caratteristiche dimensionali dei quattro platani di Via Cernaia.

<i>N° pianta</i>	<i>Diametro (cm)</i>	<i>Altezza (mt)</i>	<i>Anno di messa a dimora</i>
01	80	12	Anni 1940-'50
02	72	14.5	Anni 1940-'50
03	75	11	Anni 1940-'50
04	64	10	Anni 1940-'50

Via S. Pio X

Dallo studio dendrometrico di Via Pio X è emerso un discreto stato fitosanitario di tutti gli esemplari di *Tilia x europea* posti a dimora su parterre nel lato destro e su marciapiede sul lato sinistro, la distanza tra i soggetti in entrambi i lati è di circa sei metri.

I soggetti risalenti alla fine degli Anni Cinquanta, primi Anni Sessanta, presentano per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali, da un lato un'elevata omogeneità nei valori delle altezze che si attestano tutte intorno agli 11 metri, dall'altra una discreta variabilità a livello diametrico. Infatti, questa parte da un valore minimo di 27 cm. per arrivare ad un valore massimo di 64 con una media dei diametri di circa 50 centimetri.

Scendendo più nel dettaglio, in tabella 10 i 154 alberi di taglio sono stati afferiti a quattro diverse classi di ampiezza pari a 10 cm., al fine di evidenziare le frequenze e i diametri medi.

Si può notare come la classe più rappresentata con circa il 54% dell'effettivo, è quella con diametro medio intorno a 46 cm. alla quale segue con il 34% quella con il diametro medio minore ovvero di 36 cm. La terza classe con diametro medio di 35 cm. è rappresentata da circa il 10% degli individui.

L'ultima classe ha solamente due individui con diametro medio di 62.5 cm.

Si può sottolineare che il lato destro, nelle immediate vicinanze dell'argine e passeggiata Camilotti, essendo sovrastato da un filare posto in un piano superiore e dominante di *Platanus hybrida*, rispetto ai tigli dell'alberatura stradale, reca uno sviluppo a volte minore della chioma rispetto al lato sinistro della via. Nel grafico 5 è evidenziato il numero di individui, distribuito nelle diverse classi diametriche e si può notare come la spezzata tenda a formare un andamento di tipo gaussiano.

Tabella 10. Distribuzione degli individui di taglio nelle classi dimetriche e relativi diametri medi di classe.

<i>Classi diametriche Via S. Pio X (cm)</i>	<i>N° alberi</i>	<i>Medie dei diametri (cm)</i>	<i>Anno di messa a dimora</i>
30-40	53	36.5	Anni '50-'60
41-50	84	46	Anni '50-'60
51-60	15	53	Anni '50-'60
61-70	02	62.5	Anni '50-'60

Al fine di evidenziare un'eventuale differenza dimensionale diametrica tra le due alberature, i cui dati grezzi sono riportati negli allegati 3 e 4, si sono considerate, anche separatamente, le due distribuzioni degli individui di classi diametriche e corrispondenti diametri medi. Osservando il grafico 6 che riporta le due distribuzioni, separate nell'ambito di ogni classe diametrica, si può notare come quella del lato sinistro sia più spostata verso destra e questo lo conferma anche il diametro medio corrispondente, che risulta essere di 45 cm., contro il diametro medio del lato destro di 48 cm..

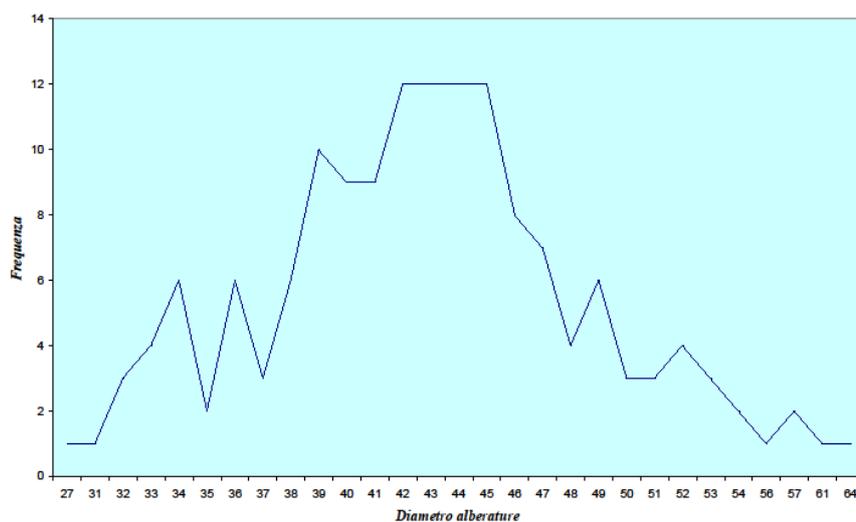


Grafico 5. Distribuzione di piante di Tilia x europaea di Via S. Pio X in classi diametriche

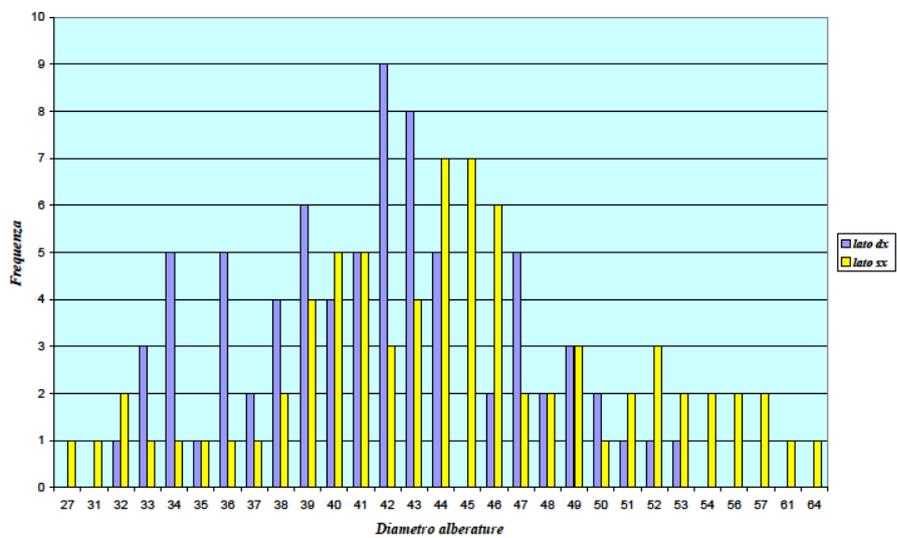


Grafico 6. Distribuzione delle piante di *Tilia x europea* di Via S. Pio X in classi diametriche differenziate nei due lati destro e sinistro

11. CONCLUSIONI

In ambiente urbano, le piante non trovano condizioni ottimali di crescita, a causa di diversi fattori quali, per esempio: l'inquinamento atmosferico, il traffico veicolare, la falda inquinata, il volume d'esplorazione radicale molto ridotto, un insufficiente apporto di sostanza organica, perciò esse necessitano di un continuo monitoraggio.

Nel Comune di Padova questo controllo, per quanto riguarda le alberature stradali, oggetto di questo studio, avviene tramite il personale dell' Ufficio Alberature Stradali del Settore Verde pubblico della suddetta Città.

Molti individui, quindi, si sviluppano in condizioni svantaggiate, rispetto alle piante che crescono in ambiente naturale o a bassa pressione antropica, di conseguenza, hanno meno energia e più possibilità di contrarre patologie e ulteriori stress biotici come, per esempio, il cancro colorato del platano che comporta i maggiori rischi di schianti e cedimenti strutturali nel Comune di Padova, a causa dell'imponente mole di queste piante.

Il monitoraggio avviene attraverso un'osservazione visiva con analisi fitosanitaria e, laddove necessita, si interviene per testare la stabilità delle piante con strumenti, come il resistografo ed il tomografo; inoltre, il controllo del portamento della pianta avviene attraverso i vari tipi di potatura, che possono essere o periodici o saltuari e mirati.

Nel Comune di Padova la sistemazione arborea delle alberature può essere ricondotta a tre tipologie: quella a partere, su marciapiede ed in banchina stradale.

Nei sei Quartieri della Città il numero di piante riferito alle alberature stradali ammonta a circa undicimila individui; le specie più diffuse sono: il tiglio, il platano e la robinia.

Il Quartiere più ricco di queste formazioni è il Quartiere n. 4 Sud-Est, dove rientra l'area di "Città Giardino".

Proprio in questo Quartiere sono state scelte delle alberature campione per un'analisi dendrometria e visiva che riguardano le tre specie prevalenti.

I risultati di queste analisi hanno evidenziato che le piante sono in un discreto stato fitosanitario, correlato con l'età, a parte la robinia che presenta problematiche più eclatanti nei soggetti più vecchi.

Per concludere, nonostante talvolta le precarie condizioni di vita degli alberi urbani, questi apportano dei benefici significativi alla Comunità, non solo di natura sanitaria, ma anche economica, infatti, alcuni studi dimostrano che il verde apporta un risparmio energetico per condizionamento, abbassando la temperatura da 1 a 8 °C in una zona con copertura arborea, rispetto ad un terreno nudo.

Vi è, inoltre, un vantaggio legato al risparmio energetico per il riscaldamento, in quanto una barriera arborea, a protezione del vento, diminuisce le calorie per produrre il riscaldamento domestico.

Un ulteriore beneficio economico è da attribuirsi ad un aumento di circa il 10% del valore degli immobili, se vi è presente un giardino, inoltre, le alberature stradali favoriscono il passeggio e, di conseguenza, la voglia di uscire e fare compere.

Un recente studio della European Environment Agency (E.E.A.) pubblicato nel 2009, sulla "Qualità della vita nelle città europee", mette in evidenza, oltre agli indicatori dei vantaggi sulla qualità economica, ambientale e sociale, anche la percentuale di spazio verde sul totale dell'area urbana.

In Italia, la legislazione sugli standards nel verde è ferma al D.M. 1444 del 1968 "Standard di verde per le nuove urbanizzazioni", dove all'Art. 3 prevede 9 metri quadri di spazio verde per abitante, mentre nel Nord Europa è ben maggiore, come per esempio, a Copenaghen ogni abitante possiede circa 42 metri quadri di superficie verde pro capite.

L'European Environment Agency attribuisce, inoltre, al verde urbano dei benefici per la salute come, per esempio, migliora la qualità dell'aria, fissando le polveri sottili e la CO₂.

Esso incoraggia le persone a praticare attività fisica con il 40% in meno di probabilità di incorrere in problemi di obesità, di patologie cardio-vascolari, favorendo, inoltre, il recupero dallo stress, migliorandone la salute mentale e favorendo il comportamento e l'attenzione nei bambini.

Allegati

Allegato n° 1

Cavallettamento piante "Robinia pseudoacacia" lato destro e sinistro di Via C. Colombo andando da Via S. Pio X verso Via S. M. Vanzo

N°	Diametro cm.	Osservazioni	Altezza mt.
01 dx	65	Deperente evidente carie	8
02 dx	15	Impianto 2007	7
03 dx	10	Impianto 2007	5
04 dx	14	Impianto 2007	6
05 dx	09	Impianto 2007	5
06 dx	10	Impianto 2007	5
07 dx	53	Deperente carie	10
08 dx	12	Impianto 2007	6
09 dx	11	Impianto 2007	4.5
10dx	57	Deperente carie	10
11 dx	12	Impianto 2007	16
12 dx	11	Impianto 2007	6
13 dx	13	Impianto 2007	6
14 dx	15	Impianto 2007	6
15 dx	14	Impianto 2007	6
16 dx	60	Deperente carie	10
17 dx	09	Impianto 2007	4
18 dx	61	Deperente	12
19 sx	12	Impianto 2007	7
20 sx	09	Impianto 2007	4
21 sx	13	Impianto 2007	5
22 sx	12	Impianto 2007	4
23 sx	13	Impianto 2007	6
24 sx	11	Impianto 2007	5
25 sx	13	Impianto 2007	5
26 sx	62	Deperente	12
27 sx	58	Deperente	13
28 sx	10	Impianto 2007	13
29 sx	54	Deperente	12
30 sx	69	Deperente	14
31 sx	08	Impianto 2007	4
32 sx	62	Deperente	10
33 sx	12	Impianto 2007	5
34 sx	13	Impianto 2007	6
35 sx	68	Deperente	14
36 sx	65	Deperente	12
37 sx	63	Deperente	13
38 sx	12	Impianto 2007	5

Allegato n° 2**Cavallettamento piante "Platanus hybrida" di Via Cernaia**

N°	Diametro cm.	Osservazioni	Altezza mt.
01	80	Pianta inclinata e sbilanciata	12
02	72	Presenza alla base del fusto di cancro colorato del Platano	14.5
03	75	Pianta inclinata e sbilanciata	11
04	64	Pianta inclinata e deperente	10

Allegato n° 3**Cavallettamento piante "Tilia x europea" lato destra di Via S .Pio X**

N°	Diametro cm.	Osservazioni	Altezza mt.
01	34		11
02	38		11
03	45		11
04	42		12
05	43		10
06	43		11
07	45		12
08	43		11
09	42		10
10	43	Di fronte civico 3	11
11	42		12
12	52		12
13	41		11
14	43	Carie evidente colletto	10
15	39		11
16	47		10
17	36		11
18	37		11
19	44		11
20	42	Di fronte civico 7/bis	11
21	39		12
22	43		12
23	44		11
24	42		11
25	42		11
26	42		12
27	49		11
28	44		11
29	46		11
30	45	Angolo Via De Silvestri	11
31	48		11

32	46		12
33	43		12
34	48		11
35	53		12
36	45		11
37	51		12
38	42		11
39	40		12
40	41	Di fronte passaggio pedonale	11
41	50		12
42	49		11
43	49		11
44	34	Deperente	10
45	47		11
46	45		11
47	44		11
48	36	Deperente	10
49	47		11
50	34	Deperente	10
51	44		11
52	43		11
53	38	Deperente	10
54	41		10
55	42		11
56	40		11
57	41		11
58	39	Deperente	10
59	40		10
60	36	Deperente	10
61	50		12
62	36		10
63	38		11
64	38		11
65	39		10
66	39	Deperente	10
67	40	Deperente	10
68	36		10
69	37		11
70	32		11
71	33		10
72	33		10
73	47		11
74	34		10
75	34		11
76	33		11
77	35	Deperente	10
78	39		10
79	47		12

Cavallettamento piante "Tilia x europea" lato sinistro di Via S. Pio X

N°	Diametro cm.	Osservazioni	Altezza mt.
80	40	Di fronte scalinata e ponte ferro	12
81	46		11
82	45		11
83	40		10
84	51		10
85	53		11
86	43		11
87	44		10
88	51		11
89	57		10
90	42	Di fronte civico 39 (cassetta posta bianca)	11
91	61		11
92	49		10
93	41		10
94	44		11
95	43		12
96	40		11
97	52		10
98	32		10
99	33		10
100	38	Di fronte civico 29/a	12
101	39		11
102	38		11
103	46		10
104	40		11
105	42		11
106	41		11
107	39		10
108	45		11
109	31	Pianta esile e minuta	10
110	44	Passo carraio civico 19	11
111	35		12
112	43		11
113	44		11
114	27	Pianta esile e minuta	12
115	49		11
116	42		11
117	36		10
118	45	Carie evidente al colletto	11
119	32		11
120	52	Di fronte civico 11	11
121	45		10
122	47		11
123	49		10

124	50		11
125	44		11
126	52		10
127	57		10
128	56		13
129	53		11
130	46	Angolo Via Piccini passaggio pedonale Via S. Pio X	12
131	41		10
132	45		10
133	48		10
134	40		12
135	46		10
136	56		11
137	45		11
138	54		10
139	48		10
140	46	Di fronte civico 05	10
141	43		10
142	37		11
143	46	Evidente carie	11
144	44		10
145	64	Preponderante rispetto agli altri	10
146	45		10
147	44	Carie evidente	10
148	54		11
149	41		12
150	47	Angolo Via C. Colombo	12
151	39		11
152	34		10
153	39	Evidente carie	11
154	41	Evidente carie	12

Bibliografia

Semenzato Paolo - “Un piano per il verde-piñificare e gestire la foresta urbana” - Signum Padova Editrice - 2004

“La stabilità degli alberi, fenomeni meccanici e implicazioni legali dei cedimenti degli alberi” - Claus Mattech. Helge Brealer - Il Verde Editoriale

“I boschi delle Regioni Alpine Italiane” - R. Del favero

“Elementi di dendrometria” - La Marca O. - Patron Editore Bologna 1999

“Appunti di Dendroauxonomia” – Colpi C.- De Mas G. – Libreria Progetto- Padova 1992

Moriondo F. – “Introduzione alla patologia forestale”. II Ed.- UTET 1999

“Gestione del Verde Pubblico” - Comune di Padova - 2010

“Le potature in ambiente urbano- manuale per Tecnici del Verde Pubblico” – Comune di Padova

Ringraziamenti

Dopo tanta fatica, finalmente, sono giunto al punto.....

Spero di non dimenticare nessuno e, comunque, ringrazio tutte le persone che mi vogliono bene, che credono in me e nelle mie capacità, in particolar modo, ringrazio la mia famiglia: la mia mamma (che fin da piccolino mi ha insegnato ad apprezzare le piante) il mio papà e mia sorella, per avermi sostenuto ed incoraggiato, in quest'impresa che sembrava impossibile.

Come non citare i pochi amici che ho: li ringrazio per avermi aiutato, anche solo con una parola d'incoraggiamento; in particolare, ricordo amici che, purtroppo, non ci sono più ma che, sono certo, anche da lassù, sono e li sento presenti, come l'amico Angelo e S. Leopoldo Mandic'.

Un grandissimo ringraziamento va al Settore Verde, Parchi, Giardini e Arredo Urbano del Comune di Padova, in particolar modo, al Capo Settore, Sig. Barbariol Dott. Giampaolo, alla Responsabile dell'Ufficio Alberature Stradali, Sig.ra Alzetta Dott.ssa Claudia e, non da ultimo, al Signor, Zancan Perito Gianfranco, dai quali ho imparato molto e a loro va tutta la mia stima.

Un ringraziamento particolare va, anche, ad alcuni Docenti dell'Istituto Tecnico Superiore "F. Severi" di Padova, come al Sig. Cassol Professor Carlo, per avermi guidato ed insegnato tanto ma, soprattutto, per avermi sopportato in questo mio cammino, alla Sig.ra Castellini Professoressa Maria, per avermi preso per mano e condotto nel mondo della Matematica.

In questo cammino didattico ho incontrato molti Docenti dell'Università degli Studi di Padova che, oltre a trasmettermi il loro sapere, hanno saputo lasciare un segno indelebile che, per me, ha un valore inestimabile ed enorme; li ringrazio per il loro prezioso contributo alla formazione della mia conoscenza. Un grazie particolare lo rivolgo alla Sig.ra De Mas Professoressa Giovanna, la quale mi ha sostenuto e guidato in questa mia avventura della vita.

Ringrazio il buon Dio, per aver creato le meraviglie della natura ed avermi dato la possibilità di conoscerle e di stupirmi ad ogni nuova scoperta, dandomi la curiosità, che mi permette di capire, sempre più, come funziona il Creato.

Un ringraziamento va fatto anche a tutti coloro che non hanno mai creduto in me, a quelli che, con molta cattiveria, hanno cercato di ostacolarmi, ritenendo che non avrei mai potuto arrivare fino a questo punto.....

Grazie a tutti, di vero cuore.