Città di Tirano

Provincia di Sondrio

Area Opere e Lavori Pubblici

MANUALE PER LA GESTIONE DELLE ALBERATE CITTADINE



Uno strumento operativo per le alberate stradali e le aree verdi di Tirano

Dr. Agronomo
Stefano Portovenero

Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori forestali
Prov. di CO-LC-SO, n° 337

Ottobre 2018

INTRODUZIONE

L'albero all'interno dello spazio urbano, a causa forse della sua apparente immobilità, è vissuto troppo spesso come un semplice elemento d'arredo, o addirittura come un monumento, talvolta oggetto passivo d'affezione, a volte ancora come fastidioso ingombro. Raramente viene considerato, come invece dovrebbe, quale individuo capace di plasmarsi nel tempo alla ricerca della migliore relazione possibile con l'ambiente che lo circonda. **Gli alberi, infatti, non sono una struttura in legno che può sopportare qualsiasi intervento, ma individui vivi con una loro dignità che richiede rispetto** (Shigo, 1994). Ogni albero esige un preciso trattamento individuale, corrispondente alla specie o alla varietà, all'età, alla vitalità, al luogo in cui cresce e ai danni subiti in passato.

Se gli alberi non arricchissero e migliorassero sotto molteplici aspetti le nostre città, nessun proprietario investirebbe del denaro per la loro messa a dimora, cura e mantenimento. In tal senso, nelle città, l'intervento più frequente è sicuramente la potatura; tuttavia, nonostante gli studi da anni abbiano già definito in che cosa consista una buona potatura, troppo spesso la qualità dei lavori effettuati non è sufficiente e si assiste ad alberi mutilati o danneggiati, il cui futuro inevitabilmente viene compromesso. **Una potatura equilibrata e corretta richiede esperienza e soprattutto un'osservazione a 360 gradi dell'albero, del contesto in cui vegeta, del suo sviluppo.**

La Città di Tirano presenta, nel suo centro urbano, un ricco patrimonio verde, dal valore storico-paesaggistico notevole, che necessita di essere integrato con gli elementi architettonici nella progettazione dell'arredo urbano. La gestione di questo patrimonio negli ultimi decenni è stata svolta con troppa improvvisazione, senza preoccuparsi adeguatamente delle esigenze specifiche del sito e delle specie che vengono piantate.

Il presente manuale si basa sulle recenti norme nazionali per la gestione del verde urbano e, avvalendosi degli studi di arboricoltura moderna, intende fornire informazioni supplementari sulle regole di manutenzione, evidenziando in particolare i possibili difetti delle varie potature, affinché tutti coloro che abbiano a che fare con gli alberi possano valutare se gli interventi realizzati siano stati eseguiti a "regola d'arte". La corretta applicazione di questo strumento rappresenta quindi un'opportunità per stimolare tutti ad occuparsi degli alberi non solo per motivazioni di carattere economico, ma soprattutto per la loro dignità di esseri viventi, in modo da garantire il massimo beneficio per i cittadini.

INDICE

Pag. 4 **1. PRESENTAZIONE DEL MANUALE**

Pag. 4 **1.1 Il verde urbano, le sue funzioni e le norme per la cura degli alberi**

Pag. 7 **1.2 Tirano e le sue alberate, un patrimonio da tutelare**

Pag. 9 **1.3 Contenuti, strategie e obiettivi del manuale di gestione**

Pag. 12 **2. IL CENSIMENTO DEGLI ALBERI | ASPETTI METODOLOGICI**

Pag. 12 **2.1 Obiettivi e modalità di rilievo**

Pag. 14 **2.2 I contenuti delle schede di rilevamento**

a | Le alberate stradali

b | Le aree verdi

Pag. 18 **2.3 La stima della pericolosità e la gestione del rischio**

Pag. 22 **2.4 Il sistema informativo del verde**

Pag. 26 **3. IL CENSIMENTO DEGLI ALBERI | RISULTATI**

Pag. 26 **3.1 Il quadro conoscitivo del verde urbano di Tirano**

a | Le alberate stradali

b | Le aree verdi

Pag. 34 **4. PROGRAMMA PLURIENNALE PER LA CURA DEL VERDE VERTICALE**

Pag. 34 **4.1 Il piano di cura: programmazione pluriennale ciclica**

Pag. 37 **4.2 Le schede descrittive: indicazioni per l'utilizzo**

a | Le alberate stradali

b | Le aree verdi

Pag. 43 **5. BUONE PRATICHE PER LA CURA DELL'ALBERO IN CITTÀ**

Pag. 43 **5.1 Le peculiarità degli alberi e la loro crescita**

a | Le componenti dell'albero e le loro funzioni

b | La crescita degli alberi e le fasi di sviluppo

c | La reazione degli alberi alle ferite

Pag. 53 **5.2 La corretta messa a dimora dell'albero**

a | Lo spazio e l'habitat di impianto

b | La qualità vivaistica delle piante

c | Criteri di scelta della specie

d | Fasi dell'impianto arboreo

e | La gestione post impianto

Pag. 71 **5.3 La potatura e la tecnica di taglio**

a | Obiettivi e regole generali della potatura

b | Il corretto metodo di taglio

c | Il periodo adeguato

d | Pratiche dannose e conseguenze

Pag. 83 **5.4 Descrizione delle tipologie di potatura in ambiente urbano**

a | La potatura dell'albero giovane

b | La potatura dell'albero adulto

c | Il tree climbing e l'arboricoltore professionista

Pag. 89 **5.5 Alberi e cantiere**

a | Definizione delle aree di rispetto degli alberi

b | Sicurezza in cantiere

Pag. 92 **5.6 Altre pratiche sostenibili per la gestione del verde urbano**

a | La difesa fitosanitaria

b | Il controllo delle erbe infestanti

Pag. 96 **5.7 Il rinnovo delle alberate**

Pag. 99 **6. PROMOZIONE E PARTECIPAZIONE PUBBLICA**

Pag. 101 **BIBLIOGRAFIA**

Pag. 102 **ALLEGATI**

1. GLOSSARIO
2. LISTE VEGETAZIONALI
3. I CODICI DELLE OPERE DI MANUTENZIONE
4. MODELLO - REGISTRO DEGLI INTERVENTI DI CURA

1 PRESENTAZIONE DEL MANUALE

1.1 Il verde urbano, le sue funzioni e le norme per la cura degli alberi

Inteso come *l'insieme delle componenti biologiche che concorrono a determinare l'impronta funzionale e paesaggistica di un centro abitato in equilibrio ecologico col territorio,* il verde urbano è un vero e proprio sistema complesso, formato da un insieme di superfici e di strutture vegetali eterogenee, in grado di configurarsi come un bene di interesse collettivo e come una risorsa multifunzionale per la città e per i suoi abitanti.

In accordo con le nuove politiche ambientali e di sviluppo sostenibile promosse a livello internazionale ed europeo, l'Italia si è dotata della **Legge 10/2013 "Norme per lo sviluppo degli spazi urbani"**, che rappresenta un punto di partenza per rilanciare il fondamentale ruolo svolto dagli spazi verdi urbani, non solo dal punto di vista ambientale, ma anche socio-culturale. La Legge 10/2013 affronta infatti molteplici aspetti che vanno – tra le altre cose - dall'istituzione della Giornata nazionale degli alberi il 21 novembre (Art. 1), che intende creare attenzione sull'importanza degli alberi, specie nei contesti urbanizzati; all'obbligo per il comune di residenza, di porre a dimora un albero per ogni neonato e adottato e di realizzare un bilancio arboreo a fine mandato (Art. 2); alla tutela e salvaguardia degli alberi monumentali (Art. 7).

In città gli alberi vengono messi a dimora perché migliorano la qualità dell'ecosistema urbano, a beneficio della salute umana, con molteplici effetti positivi dal punto di vista estetico, architettonico e fruitivo, ragione per cui assumono un ruolo fondamentale nel contesto urbano (Tauchnitz, 2005):

- filtrano le polveri e purificano l'aria;
- trasformano l'anidride carbonica in ossigeno utilizzando l'energia del sole;
- mitigano la temperatura e aumentano l'umidità;
- creano ombra;
- costituiscono "isole" adatte al riposo e alla ricreazione;
- contribuiscono a caratterizzare la configurazione delle città;
- possono formare barriere di separazione da strade o da edifici;
- abbelliscono l'ambiente urbano tramite il gioco dei colori con l'alternarsi delle stagioni;
- riducono il rumore;
- contribuiscono in modo significativo alla biodiversità, sia vegetale che animale;
- sono in grado di aumentare notevolmente il valore degli immobili.



L'ambiente urbano però, sottopone gli alberi a **condizioni di stress** particolarmente rilevanti, a causa dell'estrema artificializzazione e modificazione del sito di vegetazione e delle condizioni spesso particolarmente ostili per la vita degli organismi viventi:

- stress climatici e di inquinamento dell'aria;
- stress nutrizionali e idrici;
- scarsa quantità e qualità del terreno, inquinamento del suolo;
- stress da compattamento del terreno, riporto o asporto di suolo;
- scarso spazio per potere sviluppare ed espandere la chioma;
- danni meccanici alle radici, al fusto, alla chioma;
- cure colturali errate;
- danni da agenti biotici (degradazione del legno, marciumi radicali, defogliazioni, ecc.).

Ecco quindi che **intervenire su un albero è un'operazione che ha lo scopo di mantenerlo vitale, sicuro e gradevole dal punto di vista estetico nel suo ambiente di insediamento.** In generale gli alberi crescono anche senza interventi da parte dell'uomo. Con la potatura occorre prevenire ciò che l'albero farebbe con il tempo, ad esempio liberarsi da solo dei rami o addirittura di intere parti della chioma. Questo non si può permettere che accada in ambito urbano o in un altro ambiente

frequentato da persone, perché provocherebbe incidenti e danni. In ambito urbano la cura degli alberi deve pertanto garantire:

- la manutenzione o il miglioramento dell'estetica dell'ambiente urbano, grazie alla presenza di alberi vitali e di bell'aspetto;
- l'adattamento degli alberi a spazi ridotti;
- rimozione degli sviluppi o accrescimenti non graditi e il sostegno allo sviluppo di una chioma stabile;
- la manutenzione o il ripristino della sicurezza degli alberi.

Per quanto riguarda questo ultimo aspetto, la sicurezza, **chiunque possieda un terreno è obbligato a custodirlo, affinché dallo stesso non possano in alcun modo sorgere pericoli per persone o cose. Per quanto riguarda gli alberi, l'importante è che venga garantita la loro stabilità.** Spesso sono proprio gli alberi che si trovano in condizioni peggiori dal punto di vista della stabilità ad essere quelli maggiormente apprezzati per il loro aspetto estetico: si pensi al valore ornamentale degli alberi di grandi dimensioni e alla loro maggiore diversità biologica.

Una gestione degli alberi responsabile deve quindi tenere conto, allo stesso tempo, dell'importanza di conservare il loro valore e della sicurezza dei luoghi in cui vegetano, eliminando quelle piante senza dubbio pericolose. Il proprietario o gestore dell'albero, è quindi chiamato a predisporre tutte quelle azioni volte a evitare cedimenti, adottando altresì le idonee cure colturali per permettere agli alberi di vivere e fornire benefici in modo efficace. Per fare questo **è necessario che ogni albero venga studiato e valutato attentamente da personale esperto e specificatamente preparato che imposterà, dopo un'adeguata valutazione, un programma di cure colturali e di monitoraggio.**

1.2 Tirano e le sue alberate, un patrimonio da tutelare

L'81 % della superficie comunale di Tirano è costituita da aree naturali (sono esclusi i frutteti e i vigneti), se si considerano i due versanti montuosi ricoperti da distese di aree boschive, cespuglieti, praterie naturali e prati permanenti, compreso un Sito di Importanza Comunitaria. La situazione cambia completamente se si osserva il fondovalle e, quindi, quel 19 % di aree antropizzate in cui la popolazione vive quotidianamente e dove le aree a verde attrezzato (che all'interno delle aree antropizzate incidono per poco più del 2 %), insieme alle alberate stradali, assumono una funzione rilevante per il miglioramento della qualità dell'ecosistema urbano.

In particolare, sono le piante in filare ad avere un aspetto di eleganza e di funzionalità e, grazie alla loro regolarità, rappresentano da sempre un mezzo architettonico, largamente utilizzato lungo le strade o in città per aiutare a tracciare linee geometriche ordinate e a percepire meglio la profondità e il senso di direzione.

Anche a Tirano i filari alberati sono una caratteristica peculiare del paesaggio urbano. Basti pensare al **Viale Italia**, il più antico fra questi filari, passeggiata d'obbligo per i cittadini e per i turisti che visitano la città. La sua origine è molto antica: gli studi parlano del 1664, anno in cui il nunzio apostolico presso gli Svizzeri Federico Borromeo, in visita in Valtellina, propose un itinerario di preghiera per i residenti ed i pellegrini diretti al Santuario della Madonna di Tirano.



Prima di tale intervento, la strada esisteva già come strada di campagna, probabilmente non con il rettilineo attuale; tuttavia, una volta realizzato, questo rimase tale per molto tempo, con una strada sterrata. L'ampiamento della carreggiata, la realizzazione di marciapiedi e la messa a dimora di aceri e pioppi, questi ultimi nel tratto di Madonna di Tirano, avvenne nel 1881. Fu dunque nel tardo ottocento che si diede una connotazione più simile a quella dei giorni nostri al viale, un tempo chiamato "Regia Strada Postale", poi Viale Vittorio Emanuele in onore del primo Re d'Italia e successivamente, con l'avvento della Repubblica Italiana, rinominato appunto Viale Italia.

Nel corso del XX secolo, con l'espansione demografica della città, si sono sviluppate altre direttrici stradali lungo le quali sono stati piantati filari alberati, si pensi al viale di ippocastani che conduce al cimitero, l'alberata di tigli di Viale Garibaldi o, ancora, al più recente filare di via Agricoltura. **In totale oggi sono 14 le alberate stradali a Tirano**, ciascuna con caratteristiche tipiche della specie che le compongono e derivanti dall'ambiente in cui vivono e dalla gestione subita negli anni.

Per quanto riguarda le cure colturali degli alberi, è però opportuno sottolineare che a Tirano, come d'altronde in buona parte dell'Italia, spesso sono stati proprio gli interventi di manutenzione eseguiti a causare l'insorgenza di problematiche e problemi di instabilità dei soggetti arborei, per cui **alcuni viali hanno ormai quasi raggiunto la fine del loro ciclo vitale e il loro livello di sicurezza naturale è ormai quasi esaurito**. È per tali motivi che, oltre alla programmazione pluriennale della cura della componente arborea, diventa prioritaria anche la pianificazione del rinnovo della stessa, da realizzare tenendo conto delle esigenze della specie e delle mutate condizioni dell'ambiente urbano.

La buona funzionalità e il corretto uso del patrimonio arboreo richiede quindi il supporto di strumenti di governo specifici, in grado di guidare gli amministratori nelle scelte di pianificazione, programmazione e gestione, ma anche di fornire ai cittadini elementi di conoscenza e di rispetto verso questo importante bene comune.

1.3 Contenuti, strategie e obiettivi del manuale di gestione

Se per gestire bene una risorsa occorre prima conoscerla e regolarne gli usi, occorre anche saperla pianificare con attenzione e lungimiranza, soprattutto se questa risorsa è naturale, come il verde, quindi dinamica e in evoluzione nel tempo.

PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DEL VERDE

È lo strumento di previsione e programmazione degli interventi per la conservazione della qualità del verde pubblico. Il Piano descrive nel dettaglio tutti i lavori di gestione e manutenzione nella loro componente di quantità, qualità, tempi e modalità di attuazione, orientati al mantenimento ed efficienza della vegetazione, alla conservazione della sanità e alla eliminazione dei potenziali rischi per la sicurezza pubblica.

Svolgere una costante e corretta manutenzione, nonché perseguire una continuità nelle scelte tecniche di cura per definire qualità e responsabilità di gestione, sono degli aspetti importanti per un'efficace gestione del verde urbano.

Il presente strumento risponde a delle esigenze specifiche espresse dall'Amministrazione Comunale e dall'Ufficio Tecnico del Comune di Tirano, i quali hanno rilevato la necessità di avere a disposizione uno strumento operativo e di facile utilizzo, che consenta di tradurre in scelte concrete gli obiettivi tecnici ed i piani economici dell'amministrazione riguardanti le alberate di Tirano, raggiungendo allo stesso tempo **continuità di lavorazione e standard tecnici di gestione di qualità**. In particolare, oggetto specifico del Piano sono le alberate comunali, poste lungo gli assi stradali e all'interno delle aree verdi, le quali più degli altri elementi verdi hanno evidenziato il bisogno di una gestione programmata pluriennale.

Il presente strumento è basato e strettamente correlato al censimento botanico del verde pubblico urbano, con il quale è stato realizzato l'inventario del patrimonio vegetale comunale. La conoscenza dettagliata del proprio patrimonio vegetale, collocato nel rispettivo contesto, risulta strategica per qualsiasi amministrazione grazie all'importante ruolo che riveste la vegetazione urbana nel controllo delle emissioni, nella protezione del suolo, nel miglioramento della qualità dell'aria, del microclima e, in generale, della vivibilità della città. Il **Censimento**, infatti, esegue la rilevazione quantitativa, qualitativa e di sicurezza delle alberate e delle superfici verdi, svolgendo un ruolo di piattaforma dinamica a cui rifarsi nelle successive fasi di pianificazione degli interventi sul territorio, ottimizzando la manutenzione e favorendo la conservazione del patrimonio verde comunale.

La scelta condivisa di definire il presente documento **"Manuale"** è dovuta alla volontà di ottenere uno strumento che sia pratico e operativo per l'Ufficio Tecnico comunale ma allo stesso tempo rappresenti **un'opportunità per investire sul rafforzamento della conoscenza e della consapevolezza della multifunzionalità del verde urbano e del suo ruolo strategico per lo sviluppo della città.**
Ecco perché particolare attenzione viene riposta sulla qualità degli interventi di manutenzione, mostrando le tecniche corrette di gestione degli alberi, dall'impianto alle altre cure colturali, e

indicando i principi fondamentali della moderna arboricoltura ornamentale al fine di **favorire la diffusione delle buone pratiche**. Si tratta di un'occasione per offrire ai cittadini il buon esempio per una gestione consapevole degli alberi, partendo dalle potature, considerando la frequenza con cui si osservano pratiche di taglio sciagurate in parecchi luoghi privati, con danni quasi irreparabili. Per tale motivo risulta fondamentale il coinvolgimento dei cittadini nella manutenzione del verde pubblico, in quanto ciò contribuisce ad avvicinarli ai temi ambientali e al decoro urbano, rendendo interattivo il rapporto tra i gestori del verde ed i suoi fruitori.

	CENSIMENTO INVENTARIO	**PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE**	**MANUALE DELLE BUONE PRATICHE**
Campo di applicazione	Le alberate stradali e i gruppi di alberi all'interno delle aree verdi comunali		
Contenuti specifici	Rilevamento superfici e specie vegetali e delle tipologie di aree verdi	Programmazione pluriennale degli interventi di cura e gestione delle piante e delle superfici verdi	Descrizione generale delle buone pratiche per la cura e manutenzione degli alberi in città
	Descrizione generale delle caratteristiche strutturali, vegetative, fitosanitarie e di stabilità degli alberi	Descrizione dettagliata degli interventi ordinari e straordinari prescritti per ciascuna alberata	Descrizione sintetica dei principi per la realizzazione di una potatura cosiddetta "a regola d'arte", nel rispetto dello sviluppo della vegetazione
	Rilievo e valutazione della propensione al cedimento dei singoli alberi e dei gradi di pericolo e rischio di ogni alberata e descrizione del quadro diagnostico generale	Programma di rimozione delle piante con situazione a rischio e piani di rinnovo delle alberate	Descrizione dei criteri per la realizzazione di nuovi impianti ed aree verdi
	Gestione ed elaborazione dei dati raccolti tramite archiviazione in sistema georeferenziato GIS	Programma di partecipazione dei cittadini alla gestione del verde pubblico	Schede e disegni esplicativi di sintesi

I **principali obiettivi** del presente strumento sono elencati di seguito, insieme agli scopi che dovranno essere perseguiti dal Piano di gestione e manutenzione.

	MANUALE PER LA GESTIONE DELLE ALBERATE CITTADINE
Obiettivi generali	Garantire la conservazione del verde urbano
	Proteggere la salute e il benessere della comunità
	Migliorare la salute della popolazione arborea
	Ridurre il rischio causato dalle alberature pubbliche per l'incolumità dei cittadini e dei beni
	Stabilire delle linee guida per il monitoraggio e l'ispezione del patrimonio arboreo
	Promuovere azioni che indirizzino la gestione e la cura del patrimonio arboreo verso la sostenibilità
	Promuovere lo sviluppo professionale dello staff tecnico ed operativo che si occupa delle alberature
	Incrementare la consapevolezza dei cittadini dei bisogni e dei benefici forniti dagli alberi presenti nel territorio
Finalità specifiche	Promuovere una sistematica azione di monitoraggio delle alberature
	Programmare le azioni operative attraverso un'attenta pianificazione
	Programmare un aggiornamento costante dei dati
	Stabilire una procedura per gli interventi correttivi urgenti
	Richiedere una dotazione strumentale adeguata alla consistenza del patrimonio
	Aggiornamento periodico

2 IL CENSIMENTO DEGLI ALBERI | ASPETTI METODOLOGICI

CENSIMENTO BOTANICO DEL VERDE COMUNALE

È lo strumento finalizzato alla conoscenza e descrizione puntuale, dal punto fi vista qualitativo e quantitativo, delle specie vegetali e delle superfici del verde comunale, necessario al fine dell'ottimizzazione della gestione, manutenzione e buona conservazione del patrimonio verde comunale.

2.1 Obiettivi e modalità di rilievo

Il censimento del verde si pone come strumento conoscitivo irrinunciabile per la programmazione del servizio di manutenzione del verde, la corretta pianificazione di nuove aree verdi, la progettazione degli interventi di riqualificazione del patrimonio esistente, nonché per la stima degli investimenti economici necessari al mantenimento e potenziamento della funzionalità del patrimonio verde. Redatto da professionisti abilitati ed eventuali esperti delle discipline tecnico-scientifiche, il censimento del verde rappresenta la base fondamentale per la costituzione di una banca dati di conoscenze e informazioni (preferibilmente georeferenziate), utili alla predisposizione dei diversi strumenti di pianificazione e gestione del verde urbano.

Il **Censimento del verde pubblico** sul territorio del Comune di Tirano è stavo svolto fra ottobre 2016 e giugno 2018 e ha riguardato le alberate stradali e le aree verdi. Materialmente ha consistito nel rilievo, classificazione botanica e valutazione quantitativa e qualitativa degli elementi arborei presenti nei viali alberati, nei parchi e giardini pubblici, nei parcheggi, nelle scuole e nelle altre strutture pubbliche del comprensorio comunale.

Ai fini della futura manutenzione il Censimento è stato svolto raggruppando il verde pubblico comunale in "Unità omogenee funzionali", che corrispondono alle alberate (viali alberati) e alle aree verdi (parchi, scuole, aiuole, parcheggi, ecc.). Per unità funzionale si intende un gruppo omogeneo sul quale si possono concentrare le operazioni di gestione al fine di uniformare ad un medesimo standard dimensionale le essenze vegetali presenti per la maggior parte dei caratteri botanici ed agronomici della manutenzione.

DAL PUNTO DI VISTA QUANTITATIVO: il Censimento rileva e registra le caratteristiche numeriche, di posizionamento, dimensionali e di relazione con i manufatti urbani del suolo e le reti tecnologiche.

DAL PUNTO DI VISTA QUALITATIVO: il Censimento valuta la situazione fitosanitaria generale e di dettaglio, rilevando per ogni singolo elemento arboreo i difetti strutturali presenti, differenziati in base

alla posizione sulla pianta, le patologie, i danni e la qualità vegetativa; valuta la situazione agronomica del sito d'impianto, e i vincoli operativi.

Il Censimento inoltre rappresenta una forma di tutela della responsabilità civile per la sicurezza pubblica degli amministratori: infatti, rilevando la stabilità delle piante in funzione della valutazione visuale dei fattori di rischio quali malformazioni, carie e ferite, **valuta il grado di pericolosità ed esprime soluzioni di protezione, di cura o di espianto della vegetazione di pubblica proprietà, al fine di tutelare la sicurezza dei cittadini.**

L'attività di censimento degli alberi del Comune di Tirano si è articolata in **quattro fasi operative** differenti:

- la prima è stata l'ideazione di un'apposita scheda tecnica di rilievo, differenziata fra le alberate e le aree verdi, ovvero di una tabella che permettesse di raccogliere il maggior numero di informazioni utili per la valutazione visiva speditiva delle condizioni di salute degli alberi; prima di essere utilizzata la scheda è stata testata in campo in modo da apportare i giusti correttivi per consentirne un uso efficace;
- la seconda fase consiste nella parte operativa del censimento, ovvero nell'attività di rilievo in campo dei soggetti arborei costituenti le alberate cittadine: per ciascuna pianta è stata compilata una singola scheda tecnica;
- la terza fase è rappresentata dall'attività di valutazione delle aree verdi comunali, con identificazione delle specie presenti, annotazione delle caratteristiche generali e definizione del grado di rischio;
- l'ultima fase consiste nella trascrizione dei dati cartacei su appositi software di archiviazione (Access e Gis) e successiva elaborazione.

La **strumentazione** utilizzata per la realizzazione della parte operativa di censimento degli alberi comprende:

- cavalletto dendrometrico, con scala graduata fino a 80 cm, utilizzato per la misurazione del diametro del fusto a 1,30 m dal suolo;
- rotella metrica e appositi strumenti di misurazioni digitale (ipsometro) come supporto per la misurazione di alcuni parametri dimensionali degli alberi;
- cartografia tematica delle alberate e aree verdi comunali;
- tablet con gps integrato per la localizzazione, utile alla compilazione digitale delle schede delle aree verdi e alla realizzazione della documentazione fotografica indispensabile;
- guide e manuali per il riconoscimento delle specie degli alberi (Pignatti S., 1982 – *Flora d'Italia*).

2.2 I contenuti delle schede di rilevamento

Il Censimento è un processo tecnico che produce uno strumento dinamico che richiede, quindi, un continuo aggiornamento mediante il monitoraggio degli elementi censiti. Infatti, la valutazione è valida ed attuale solo per la situazione rilevata e contemporanea. La vegetazione è destinata a mutare la propria condizione vitale, essendo una componente vivente, in sviluppo e trasformazione e soggetta alle condizioni biotiche, abiotiche e meteorologiche. È quindi importante comprendere la struttura di tale strumento, in modo che, negli anni a seguire, l'aggiornamento dell'inventario del verde pubblico potrà essere eseguito seguendo i criteri del censimento precedente.

Le schede tecniche sono state predisposte in maniera differenziata fra le alberate e le aree verdi in virtù dei differenti obiettivi di gestione. Infatti, mentre per le vie alberate è stata compilata una scheda specifica per ogni elemento arboreo in modo da ottenere un quadro dettagliato dell'impianto e prevedere gli investimenti economici necessari, per le aree verdi ci si è limitati alla descrizione sintetica della componente arborea e dei macrodifetti osservati allo scopo di prescrivere gli interventi necessari per la cura dell'area.

Si elencano ora in dettaglio gli elementi che costituiscono le schede tecniche di rilievo utilizzate per la valutazione delle alberate stradali e delle aree verdi.

a) LE ALBERATE STRADALI

- **Codice albero**: identificativo alfanumerico assegnato progressivamente a ciascun elemento arboreo costituente l'alberata;
- **data del rilievo e luogo**;
- **dato di posizione GPS** e **fotografie geolocalizzate** della pianta;
- **determinazione della specie:** nomenclatura botanica latina (genere, specie, varietà) e nome comune italiano;
- **fase fisiologica:** pianta in fase giovanile, adulta o senescente;
- **dati di misura**:
  - diametro del fusto (cm), necessario per la suddivisione in classi diametriche delle piante censite;
  - altezza (m), calcolata dal suolo alla parte più alta della chioma;
  - larghezza della chioma (m);
- **dati di osservazione**:
  - disposizione: pianta singola, filare semplice, filare doppio, gruppo;
  - area di impianto, ovvero la localizzazione della pianta, se lungo il marciapiede in apposita *posta* (spazio più o meno ampio di varie dimensioni e delimitato da un cordolo), in *aiuola* (si differenzia dalla posta per il maggiore spazio disponibile), in semplice *buca nell'asfalto*, oppure in *pieno campo*, ovvero l'albero vegeta sul terreno senza alcuna limitazione nell'intorno;

- buca di impianto: indicazione delle condizioni del suolo in cui vegeta l'albero, indagando in particolare il suo grado di compattazione e permeabilità (terreno ben areato – compatto – ghiaioso – erboso - impermeabile);
- difetti particolari: presenza di modificazioni delle varie parti della pianta, come il fusto policormico o altre forme irregolari (es. inclinazione);
- vincoli operativi: presenza di vincoli ed ostacoli limitanti la crescita della pianta, sia della parte aerea che di quella sotterranea, e che condizionano le operazioni di manutenzione (vicinanza con lampioni, cartelli stradali, edifici o altri manufatti);

❖ **dati di valutazione**:

- vigore vegetativo: quadro sintetico delle condizioni vegetativi, valutabile scarso, buono o sufficiente;
- valutazione di stabilità: consiste in una ispezione visiva dell'albero, condotta al fine di identificare evidenti difetti nelle varie parti della pianta (radici, colletto, fusto, branche e chioma), come ad esempio la presenza di ferite, cavità aperte, rami secchi, rotti o morti, fruttificazioni funginee, ecc. Comprende la successiva stima della classe di propensione al cedimento. Tale procedura verrà meglio descritta nel capitolo 2.3;

❖ **indicazioni per gli interventi di manutenzione**: suggerimento delle possibili pratiche colturali da realizzare, con indicazione del livello di urgenza (III-consigliato, II-necessario, I-urgente).

Codice ALBERO	**Data rilievo**	**Luogo**		**Posizione GPS**	
A001	05/10/2016	VIALE GARIBALDI		10.17156,46.21654	
Specie (nome comune)		**Disposizione**	**Area impianto**		**Buca di impianto**
Tilia platyphyllos		filare semplice	marciapiede		terreno compatto
Altezza (m)	**Diametro (cm)**	**Larghezza chioma (m)**	**Difetti particolari**		
11	53	6	nessuno		
Vigore vegetativo		**Fase fisiologica**			**Vincoli operativi**
☐ scarso ☐ sufficiente	☑ buono	☐ giovane	☑ adulta ☐ senescente		nessuno
Radici	**Colletto**	**Fusto**	**Branche**		**Chioma**
☐ superficiali	☐ attacchi funginei	☐ attacchi funginei	☑ ferite		☐ rami spezzati
☐ marciume/carie	☐ decorticazioni	☐ decorticazioni	☐ seccume		☐ secchezza apicale
☐ strozzanti	☐ ferite	☐ ferite	☐ fessurazioni all'inserzione		☐ asimmetrica/sbilanciat
☐ asfissia	☐ resinazione/essudazione	☐ resinazione/essudazione	☐ attacchi funginei		☐ defogliazione precoce
☐ altro:	☐ fenditura	☐ fenditura	☐ cavità occluse		☐ scopazzi
Classe VTA	☐ costolatura	☐ costolatura	☐ cavità esposte/carie		☐ riscoppi vegetativi
☑ A ☐ C ☐ D	☐ rigonfiamento	☐ rigonfiamento	☐ decorticazioni		☐ attacchi funginei
☐ B ☐ C/D	☐ cavità occluse	☐ cavità occluse	☐ capitozzi		☐ melata
	☐ cavità esposte/carie	☐ cavità esposte/carie	☐ altro:		☐ altro:

Intervento	**Tipo intervento**	**Livello di priorità**			**Ulteriori analisi**
Potatura ordinaria	☐ allevamento/innalzamento	consigliato	necessario	urgente	☐ indagine strumentale
	☑ mantenimento	**consigliato**	necessario	urgente	☐ controllo periodico
	☐ spollonature	consigliato	necessario	urgente	**Altre osservazioni**
Potatura straordinaria	☐ rimonda	consigliato	necessario	urgente	
	☐ risanamento	consigliato	necessario	urgente	
	☐ contenimento	consigliato	necessario	urgente	
	☐ riduzione della chioma	consigliato	necessario	urgente	
	☐ abbattimento/sostituzione	consigliato	necessario	urgente	
Altri interventi	☐ fertilizzazioni/ irrigazioni	consigliato	necessario	urgente	
	☐ ancoraggio/ tutore	consigliato	necessario	urgente	
	☐ cura aiuola	consigliato	necessario	urgente	
	☐ trattamenti fitosanitari	consigliato	necessario	urgente	

Esempio di scheda tecnica di rilevamento delle alberate stradali.

b) LE AREE VERDI

- **Codice area verde**: identificativo alfanumerico assegnato progressivamente a ciascuna area verde, distinto in base alla tipologia di area verde;
- **data del rilievo e luogo**;
- **tipologia di area verde**: classificazione delle aree verdi in base alla loro funzione prevalente (parco urbano – verde scolastico – verde sportivo – giardino storico – parcheggio – arredo urbano);
- **determinazione delle specie presenti**: identificazione del numero di piante di diversa specie (genere, specie, varietà) presenti all'interno dell'area verde (raggruppate in tre categorie: alberi a foglia caduca – alberi sempreverdi – arbusti);
- **dati di osservazione**:
  - sito di radicazione degli alberi: indicazioni su tipologia e qualità;
  - conflitti: segnalazione di eventuali ostacoli limitanti la crescita degli alberi;
  - disposizione degli alberi: descrizione della disposizione degli alberi presenti nell'area verde e della varietà specifica dei gruppi di piante (singola – filare singolo – filare doppio – gruppo puro – gruppo misto – boschetto misto);
  - difetti evidenti: annotazione dei macrodifetti o anomalie rilevate nelle varie parti delle piante presenti nell'area verde;
- **indagine degli eventi passati**:
  - interventi pregressi: indicazione della data delle ultime cure colturali cui le piante sono andate soggette allo scopo di individuare gli effetti che tali cure hanno comportato sulle attuali condizioni;
  - eventi estremi pregressi**:** mettere in luce gli eventi meteorici notevoli che hanno eventualmente preceduto l'insorgenza delle anomalie registrate (precipitazioni nevose, temporali, grandinate, venti intensi, gelate tardive o precoci, galaverna);
- **dati di valutazione**:
  - condizioni vegetative e fitosanitarie: valutare, sulla base delle informazioni acquisite, le condizioni vegetative, di salute e stabilità delle piante presenti nell'area verde;
  - pericolosità media: assegnazione di un valore da 1 a 5 (1.trascurabile – 2.bassa – 3.moderata – 4.elevata – 5.estrema) in base alla stima del grado di pericolosità associato alle condizioni di stabilità delle piante presenti;
  - fattore di contatto/intensità di fruizione: valutato su scala da 1 a 5 analogamente alla pericolosità, evidenzia la natura del possibile bersaglio e quindi, in sostanza, il grado di frequentazione dell'area verde;
  - rischio: giudizio di rischio concettualmente dato dal prodotto delle tre variabili precedenti. La procedura sarà meglio approfondita nel capitolo successivo;
- **prescrizioni**: indicazione delle eventuali cure colturali necessarie per le piante.

Esempio di scheda tecnica di rilevamento delle aree verdi.

Codice AREA VERDE	DATA		CONFLITTI				interazione pioppi con cordolo campo da basket che però non crea problemi significativi	
PU01	08/05/2018							
Luogo			SITO DI RADICAZIONE				piante in pieno campo	
Parco San Michele								
TIPOLOGIA AREA VERDE	SPECIE PRESENTI						DISPOSIZIONE	
parco urbano	Alberi foglia caduca	nr	Alberi sempreverde	nr	arbusti	nr	tipologia	nr
giardino storico	populus nigra	3			siepe di ligustro		singola	1
parcheggio	fraxinus angustifolia	1			rose	2	filare singolo da	5
arredo urbano	salix alba	1			hibiscus	1	filare doppio da	
verde scolastico	fagus sylvatica	1			prunus	2	gruppo puro da	3
verde sportivo	Quercus robur	3			melograno	1	gruppo misto da	8
	Acer pseudoplatanus	7			cornus sanguinea	3	boschetto misto	
condizioni vegetative	Acer platanoides "crimson king"	1			cotogno del giappone	1		
ottime, piante vigorose di bell'aspetto,	populus tremula	2			nocciolo corylus avellana	1		
sviluppo naturale								
condizioni fitosanitarie. Non rilevati								
problemi								

DIFETTI EVIDENTI	PERICOLOSITA' MEDIA	FATTORE DI CONTATTO/INTENSITA' FRUIZIONE	RISCHIO	punteggio
Radici.	Trascurabile - 1	Trascurabile (poco accessibili, piccoli giardini) -1	Alto-conseguenze gravi >20	
Colletto	Bassa - 2	Bassa (occasionali, solo in alcuni periodi) -3	Medio-conseguenze significative 9-20	
Fusto.	Moderata - 3	Moderata (frequentazione media, alta in certe ore) -5	Basso-conseguenze minime e trascurabili 1-8	8
Branche. Seccume nei pioppi	Elevata - 4	Elevata (alta frequentazione, parcheggi, scuole) -8		
Chioma.	Estrema - 5	Estrema (elevatissima frequentazione, aree gioco) -10		

INTERVENTI PREGRESSI. Estate 2017 potatura di mantenimento ordinario piante	**PRESCRIZIONI**
area giochi, pioppi, querce	potatura di mantenimento ordinaria. Possibile messa a dimora di nuove piante 1-2 grandezza in spazi aperti, terza grandezza vicino area giochi o
EVENTI ESTREMI PREGRESSI	lungo il campo da basket. Sostituzione delle fallanze siepe.

2.3 La stima della pericolosità e la gestione del rischio

Fra le informazioni minime indispensabili per la realizzazione di un buon censimento, la **valutazione di stabilità delle piante** rappresenta sicuramente uno dei più importanti strumenti di supporto decisionale per il tecnico. Si è ritenuto pertanto fondamentale inserire uno specifico paragrafo che ne descriva sommariamente la procedura allo scopo di consentire un più agevole adattamento alla realtà urbana di Tirano.

Bisogna premettere che in Italia molti patrimoni non sono stati correttamente governati per molti anni e sono comuni e diffuse sul territorio le alberature deperienti e strutturalmente compromesse che, quindi, già a livello macroscopico non possono essere considerate sicure e costituiscono un pericolo. Tale valutazione di pericolo può derivare direttamente dal Censimento, come in questo caso, oppure da ulteriori specifiche indagini di stabilità condotte sulla base delle indicazioni del censimento stesso. Esistono infatti **diversi livelli di approfondimento** con cui può essere realizzata la valutazione, che richiedono metodi e strumenti diversi:

- livello 1: visuale speditivo
- livello 2: ordinario
- livello 3: avanzato, con strumentazione specifica

Il Censimento del verde di Tirano ha previsto una **valutazione di Livello 1 speditiva**, poco approfondita ma rapida e funzionale alla valutazione di grandi popolamenti di alberi. La principale limitazione riguarda il fatto che essa include condizioni che possono essere individuate mediante una ispezione svolta da terra, per cui i fattori interni all'albero o nella porzione superiore della chioma, possono non essere visibili o comunque di difficile valutazione. Nei casi in cui il quadro diagnostico ottenuto non è chiaro e inequivocabile, è opportuno sottoporre l'albero ad un approfondimento di indagine di tipo strumentale, eseguito sui punti dell'albero che mostrano difetti e sintomi correlati ad una alta propensione al cedimento.

L'attività di indagine può prevedere, oltre alla determinazione della **pericolosità** degli alberi (o **propensione al cedimento**), anche la **valutazione del rischio** di possibili danni a cose e persone, nell'eventualità che si verifichi un cedimento di tutta o parte della struttura arborea. **La valutazione di stabilità degli alberi può quindi avere il duplice obiettivo di individuare non solo** (mediante la diagnosi di fitopatologie, la descrizione e l'analisi di anomalie e difetti) **il livello di pericolosità dell'albero, ma anche la situazione di rischio da esso determinata nel tempo e, conseguentemente, le terapie, le cure colturali ed il programma di monitoraggio opportuni. Nel caso tali pratiche non siano sufficienti a ridurre le condizioni di pericolosità e di rischio per le cose e le persone entro limiti accettabili, la valutazione di stabilità può stabilire l'abbattimento**.

Posto che **in natura non esiste il "rischio zero"**, tantomeno in ambiente urbano (dove attività molto rischiose, come la circolazione automobilistica, sono tollerate a fronte dei benefici che erogano)

con la valutazione di stabilità degli alberi si può stabilire il rapporto costi / benefici al fine di determinare se il rischio che l'albero determina è tollerabile a fronte dei benefici che si ottengono dalla sua presenza. Ciò dipende anche dalla collocazione dell'albero: in certe situazioni le conseguenze di un cedimento sono trascurabili o minime, come ad esempio in un piccolo giardino poco frequentato. Al contrario, in contesti molto antropizzati, come lungo le alberate stradali, dove le persone o i loro beni possono facilmente essere colpiti o danneggiati, le conseguenze dei conflitti con gli alberi e degli eventuali cedimenti possono essere anche molto gravi. La risposta alle domande "se" un evento si potrà verificare e provocare un danno e "come" si verificherà viene determinata mediante il concetto di "pericolosità". In termini pratici, la rottura di rami ha una probabilità di accadimento (e quindi una maggiore pericolosità intrinseca) molto maggiore che non la potenziale rottura del fusto o il suo sradicamento, per cui ad esempio la presenza di una cavità nelle branche può determinare una più alta probabilità di cedimento rispetto a una ferita sul fusto.

PERICOLOSITÀ O PROPENSIONE AL CEDIMENTO

Variabile che evidenzia la stima del grado di pericolo associabile alle condizioni di stabilità di ogni pianta, ovvero indica la probabilità del verificarsi di un cedimento

La pericolosità degli alberi oggetto del Censimento è stata determinata ricorrendo alle **classi di propensione al cedimento**, definite dal protocollo della **Società Italiana di Arboricoltura (SIA)** e riportate nella tabella di seguito.

Classe di propensione al cedimento	**Descrizione del grado di pericolo**	**Interventi consigliati**
A – TRASCURABILE	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, non manifestano segni, sintomi o difetti significativi, riscontrabili con il controllo visivo, tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia ridotto.	Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a 5 anni.
B – BASSA	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti lievi, riscontrabili con il controllo visivo e tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero non si sia sensibilmente ridotto.	Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a 3 anni. L'eventuale approfondimento diagnostico di tipo strumentale e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico.
C – MODERATA	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti	Di norma è opportuno che l'albero sia sottoposto ad una Valutazione Ordinaria o Avanzata. Per questi

	significativi, riscontrabili con il controllo visivo. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia sensibilmente ridotto.	soggetti il tecnico incaricato può progettare un insieme di interventi colturali finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e, qualora siano realizzati, potrà modificare la classe di pericolosità dell'albero.
C/D – ELEVATA	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti gravi, riscontrabili con il controllo visivo. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia drasticamente ridotto.	A parte casi particolari di modesto valore, è opportuno che l'albero sia sottoposto ad una Valutazione Avanzata. Per questi soggetti il tecnico incaricato deve assolutamente indicare dettagliatamente un insieme di interventi colturali. Tali interventi devono essere finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e devono essere compatibili con le buone pratiche arboricolturali. Qualora realizzati, il tecnico valuterà la possibilità di modificare la classe di pericolosità dell'albero. Nell'impossibilità di effettuare i suddetti interventi l'albero è da collocare tra i soggetti di classe D.
E – ESTREMA	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti gravi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia ormai quasi esaurito.	Per questi soggetti, le cui prospettive future sono gravemente compromesse, ogni intervento di riduzione del livello di pericolosità risulterebbe insufficiente o realizzabile solo con tecniche contrarie alla buona pratica dell'Arboricoltura. Le piante appartenenti a questa classe devono quindi essere abbattute.

Nelle schede di rilevamento delle aree verdi si è ritenuto opportuno dare, oltre a un giudizio sulla pericolosità degli alberi presenti, anche un **giudizio del "rischio di instabilità"**, **in modo da tener conto del differente grado di frequentazione delle aree verdi censite e, di conseguenza, la diversa entità dei danni materiali provocati da un eventuale cedimento.** Infatti, mentre per le vie alberate il grado di frequentazione è mediamente molto alto (presenza di marciapiedi e parcheggi), lo stesso non si può dire per alcuni parchi cittadini, frequentati magari solo per poche ore giornaliere.

La procedura adottata per il giudizio del rischio di instabilità nelle aree verdi è stata effettuata in modo semplificato rispetto alla procedura standard consigliata dai principali studi in materia, questo

perché l'attività di censimento nei parchi non era sufficientemente approfondita per giudicare adeguatamente il livello di pericolosità degli alberi.

RISCHIO DI INSTABILITÀ

Il giudizio di rischio di instabilità è concettualmente dato dal prodotto logico fra 3 variabili: la pericolosità (o propensione al cedimento), il fattore di danno (è un concetto che informa "cosa" può cadere, dipende dalle dimensioni complessive del soggetto e/o delle sue porzioni – danno "basso" in caso di rottura di piccoli rami, danno "estremo" in caso di sradicamento) e il fattore di contatto, che esprime il luogo dove un evento può verificarsi (quindi la sua intensità di frequentazione).

RISCHIO = PERICOLOSITÀ X FATTORE DI DANNO X FATTORE DI CONTATTO

È possibile formulare matematicamente il giudizio di "rischio di instabilità", assegnando dei valori numerici a ciascun livello di ogni fattore. Ciò risulta utile per **determinare analiticamente un ordine di rischiosità e, conseguentemente, un ordine di priorità degli interventi e del monitoraggio.**

Per individuare il rischio di instabilità delle aree verdi sono stati utilizzati due fattori, la **pericolosità** e il **fattore di contatto (o intensità di fruizione),** attribuendo dei valori come riportato nella matrice seguente.

Pericolosità (propensione al cedimento)	**Valore**	**Fattore di contatto (intensità di fruizione)**	**Valore**
Trascurabile	1	Trascurabile (area poco accessibile, frequentata sporadicamente – piccoli giardini)	1
Bassa	2	Bassa (frequentata sporadicamente, in casi particolari – zone marginali di parchi, punti di ritrovo occasionali)	3
Moderata	3	Moderata (mediamente frequentata, alta in certe ore – piazze con panchine, aree di sosta non particolarmente frequentate)	5
Elevata	4	Elevata (frequentata tutto il giorno – piazze e giardini molto frequentati, parcheggi, giardini scolastici)	8
Estrema	5	Estrema (altamente frequentata – aree gioco)	10

Il prodotto dei due valori formerà l'indice di rischio relativo all'area verde.

- RISCHIO BASSO: conseguenze minime e trascurabili = punteggio tra 1 e 8
- RISCHIO MEDIO: conseguenze significative = punteggio tra 9 e 20
- RISCHIO ALTO: conseguenze gravi = punteggio maggiore di 20

2.4 Il sistema informativo del verde

Il migliore modo per rendere confrontabili i dati raccolti su tutto il territorio attraverso il Censimento in campo, è elaborare un sistema archivistico dei dati che, qualsiasi sia l'applicativo utilizzato, permetta di **gestire l'informazione, associata alla sua posizione e di implementare i dati di rilievo assicurandone gestione e successiva restituzione.**

Il **Sistema Informativo del Verde** (SIV), o in termini più generali un **Sistema Informativo Geografico** (GIS), è uno strumento di supporto alle decisioni. A seconda delle risorse umane ed economiche a disposizione dell'ente locale è possibile sviluppare degli strumenti via via più sofisticati all'aumentare della dimensione del territorio e del numero di alberi censiti, così da garantire costantemente un rapido accesso ai dati ed il loro periodico aggiornamento. **Il Censimento, infatti, rappresenta solo una fotografia del patrimonio verde in un dato momento storico, che necessita pertanto di periodici aggiornamenti (si consiglia almeno ogni 10 anni)**.

Il sistema informativo consente così all'Amministrazione comunale:

- conoscere in tempo reale dove e come sono stati spesi i soldi pubblici per la manutenzione del verde urbano;
- individuare le criticità fitopatologiche e/o le necessità di intervento per la riduzione di rischi secondo un ordine di priorità e quindi pianificare e calendarizzare gli interventi di cura per ogni unità omogenea di verde urbano;
- implementare le informazioni mediante studio della fruizione per valutare dove è più importante intervenire;
- aggiornare periodicamente il censimento degli alberi, archiviando le situazioni datate;
- gestire gli interventi ispettivi di controllo e verificare la cronologia delle schede di valutazione di stabilità degli alberi;
- conservare uno storico degli interventi realizzati sulla vegetazione (potature, interventi fitosanitari, consolidamenti, abbattimenti, ...);
- estrarre agevolmente l'elenco, la localizzazione e le caratteristiche di qualsiasi albero.

I dati rilevati presso il Comune di Tirano sono stati raccolti, per facilità di consultazione, in un database Microsoft Access. In particolare, **i dati inseriti nel sistema archivistico sono quelli relativi alle alberate cittadine: per ciascun albero censito, all'interno del database, è stata riportata la relativa scheda tecnica di rilievo, alla quale sono state allegate le fotografie rappresentative della pianta.** Il sistema è di semplice lettura e in qualsiasi momento può essere implementato inserendo nuove schede. Inoltre, attraverso l'utilizzo dello strumento *Query*, è possibile "interrogare" il sistema operando sui dati per estrarre informazioni che soddisfano un determinato criterio (es. via, specie, classe di propensione al cedimento, tipologia di intervento di manutenzione, ecc.).

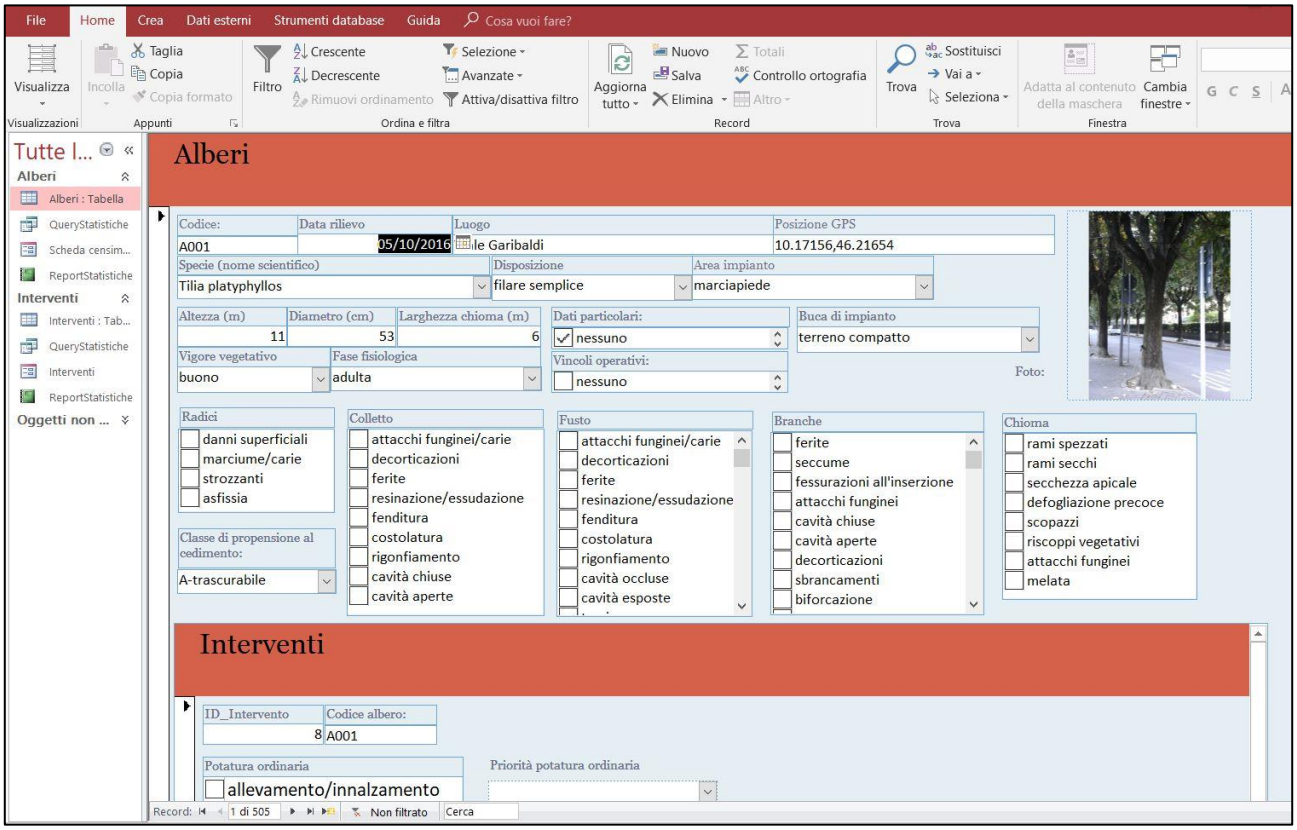
GESTIONE DELLE PIANTE ABBATTUTE NEL DATABASE ACCESS

Talvolta può capitare che per determinati motivi possa essere prescritto l'abbattimento di una o più piante di un'alberata, le cui schede tecniche sono state precedentemente inserite nel database. In questi casi è preferibile aggiornare il database o eliminando i record associati agli alberi abbattuti, o inserendo nei record stessi la dicitura "abbattuta".

Nel caso in cui avvenga la sostituzione, le informazioni relative alle giovani piante messe a dimora dovranno essere inserite, associando un nuovo codice identificativo (es. se l'alberata è costituita da 50 piante, la nuova pianta inserita avrà il codice 051). ***La numerazione ripartirà da 001 solo nel caso in cui avvenga il rinnovo completo dell'alberata.***

La distribuzione spaziale degli elementi geometrici acquisiti nella fase di censimento mediante GPS è stata organizzata su **software GIS** (*geographic information system*) open source free QGIS, in modo da rendere possibile il posizionamento cartografico di tutti i soggetti censiti.

Analogamente a quanto avviene nel database Access, a ciascun soggetto arboreo è associata



Maschera di visualizzazione di una pianta inserita nel database Access.

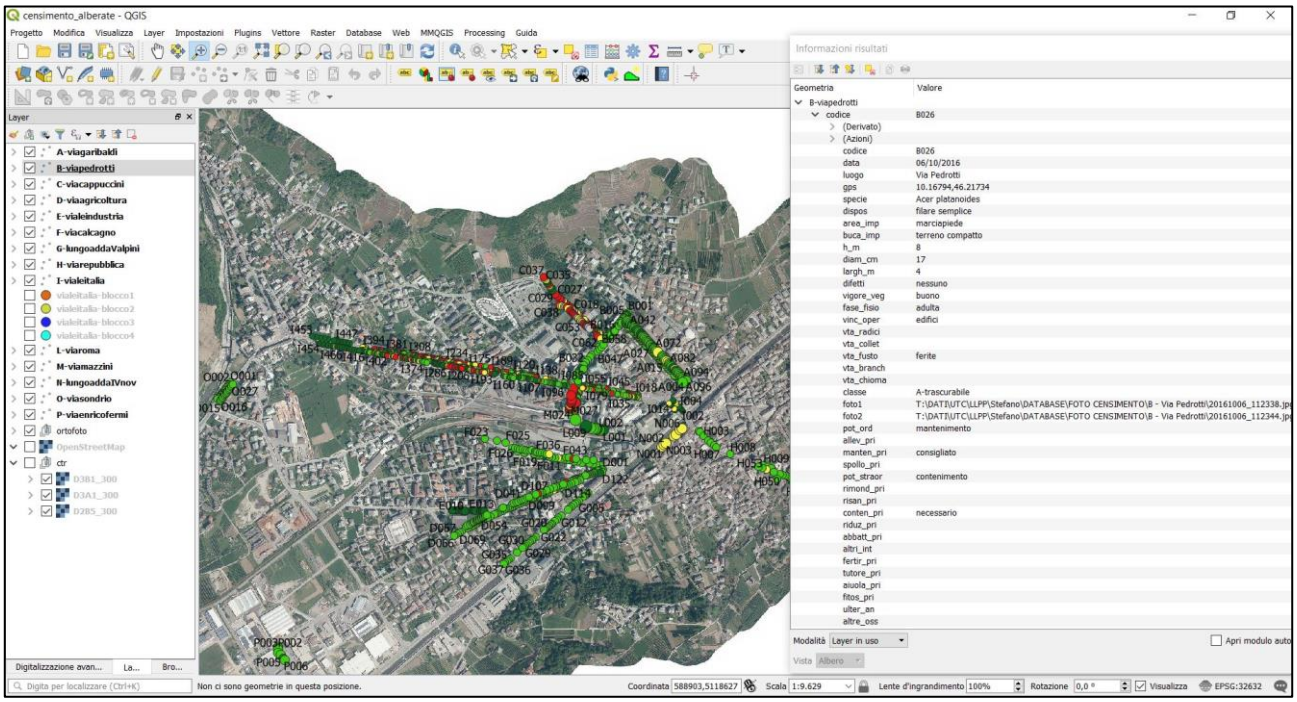
una scheda, ovvero una *tabella degli attributi* nella quale sono registrate tutte le informazioni alfanumeriche acquisite durante il rilievo in campo. Ad ogni albero corrisponde un elemento puntuale in mappa. Anche in questo caso è possibile realizzare delle *query* per aggregare gli elementi rilevati in base alle caratteristiche che si vogliono ottenere.

Il vantaggio del sistema GIS, rispetto ad Access, è quello di poter facilmente ottenere delle rappresentazioni cartografiche delle alberate che, oltre ad indicare la posizione delle piante,

permettono di visualizzare graficamente in modo immediato le informazioni qualitative e quantitative degli alberi. Per esempio, associando un colore specifico ad ogni classe di propensione al cedimento, si può osservare velocemente il livello di pericolosità dell'alberata.

Per la gestione futura del Sistema informativo del verde del Comune di Tirano si consiglia di privilegiare il database GIS rispetto a quello Access poiché, nonostante probabilmente richieda delle maggiori competenze tecniche-specialistiche, i vantaggi per la gestione e l'aggiornamento dei dati e la pianificazione delle opere di manutenzione sono evidenti.

Per il completamento del database sarebbe opportuno, compatibilmente con le risorse umane ed economiche a disposizione, integrare il Censimento delle Aree verdi compilando una scheda tecnica per ciascun elemento arboreo presente, analogamente a quanto fatto per le piante delle Alberate, associando successivamente il dato di posizione e, quindi, la rappresentazione cartografica.



L'interfaccia di Qgis con rappresentazione grafica delle alberate del Comune di Tirano e visualizzazione degli attributi di una pianta: a ciascun albero è associato un colore indicativo della classe di propensione al cedimento (verde chiaro classe A – rosso classe D).

Tale sistema potrebbe essere messo su una piattaforma web a disposizione dei cittadini al fine di aumentare la sensibilizzazione, il coinvolgimento e la conoscenza di quelle che sono le modalità di intervento dell'Amministrazione sul verde pubblico e sulle sue funzioni per il miglioramento della qualità della vita urbana.

Nome campo	Descrizione	Nome campo	Descrizione
codice	Codice identificativo	classe	Classe di propensione al cedimento
data_ril	Data del rilievo	pot_ord	Potatura ordinaria prescritta
luogo	Luogo	allev_pri	Priorità di potatura di allevamento
gps	Posizionamento gps	manten_pri	Priorità di potatura di mantenimento
specie	Nome latino specie	spollo_pri	Priorità di spollonatura
dispos	Disposizione dell'impianto	pot_straor	Potatura straordinaria prescritta
area_imp	Area di impianto	rimond_pri	Priorità di rimonda del secco
buca_imp	Qualità della buca di impianto	risan_pri	Priorità di potatura di risanamento
h_m	Altezza in metri	conten_pri	Priorità di potatura di contenimento
diam_cm	Diametro in centimetri	riduz_pri	Priorità di potatura di riduzione chioma
largh_m	Larghezza della chioma in metri	abbatt_pri	Priorità di abbattimento
difetti	Difetti strutturali osservati	altri_int	Altri interventi prescritti
vigore_veg	Valutazione vigore vegetativo	fertir_pri	Priorità di fertilizzazione o irrigazione
fase_fisio	Fase fisiologica	tutore_pri	Priorità di ancoraggio o rimozione tutore
vinc_oper	Vincoli operativi	aiuola_pri	Priorità di cura dell'aiuola
vta_radici	Difetti delle radici rilevati	fitos_pri	Priorità di trattamenti fitosanitari
vta_colletto	Difetti del colletto rilevati	ulter_an	Ulteriori analisi prescritte
vta_fusto	Difetti del fusto rilevati	altre_oss	Altre osservazioni
vta_branche	Difetti delle branche rilevati	foto1	Documentazione fotografica
vta_chioma	Difetti della chioma rilevati	foto2	Documentazione fotografica

Descrizione dei campi della tabella degli attributi nel database GIS associati alle caratteristiche delle piante rilevate.

3 IL CENSIMENTO DEGLI ALBERI | RISULTATI

3.1 Il quadro conoscitivo del verde urbano di Tirano

La conoscenza del patrimonio arboreo pubblico è la prima fase del processo gestionale che permette di impostare correttamente tutte le fasi di programmazione successive, basandosi sull'osservazione in campo dei dati. La gestione ottimale è infatti subordinata alla puntuale conoscenza della componente arborea, un sistema vivente in continua evoluzione: localizzazione, dimensione, stato vegetativo e fitosanitario, difetti strutturali e priorità. Ogni iniziativa di gestione degli alberi, quindi e come già detto, non può che porre le sue basi nel censimento degli stessi.

Nel presente capitolo verranno presentati i risultati del Censimento, sia dal punto di vista quantitativo che dal punto di vista qualitativo, analizzando prima complessivamente, poi separatamente, i dati relativi alle due Unità omogenee funzionali identificate ai fini gestionali, ovvero le aree verdi e le alberate.

Nel Comune di Tirano sono presenti quasi **4 km di strade alberate**, composte da un totale di **1.072 alberi censiti** (di cui 213 conifere, pari a circa il 20 % del totale). A questi si aggiungono 700 soggetti arborei censiti che crescono all'interno di **151.163 m² di aree verdi**, ovvero oltre 15 ha di spazi fruibili dai cittadini fra parchi urbani, giardini storici, verde scolastico, verde ospedaliero, verde sportivo, parcheggi e arredo urbano.

I dati numerici del verde urbano del Comune di Tirano	
Strade alberate	3,99 km
Aree verdi	15,1 ha
Numero totale di alberi censiti	1.772
Disponibilità pro capite di verde urbano attrezzato	16,7 m^2
Densità di verde urbano nelle aree antropizzate	6 %

È interessante analizzare il dato relativo alla **disponibilità pro capite di verde urbano**. Le Amministrazioni sono infatti impegnate dalla normativa vigente (Decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444) a garantire ai propri cittadini una disponibilità pro capite di verde urbano non inferiore ai 9 m^2, inteso come "verde regolato", descritto come "aree per spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili…con esclusione di fasce verdi lungo le strade". A Tirano tale valore corrisponde a 16,7 m^2 di verde attrezzato fruibile per abitante.

Considerando che le *aree antropizzate* (comprendono aree urbanizzate, insediamenti produttivi, cantieri, aree degradate e aree verdi non agricole, secondo la legenda DUSAF 5.0 di Regione Lombardia) coprono circa l'8 % della superficie comunale (la restante parte è costituita da territori boscati, ambienti seminaturali e aree agricole), l'incidenza delle aree verdi, o densità di verde urbano, nelle aree antropizzate è pari a circa il 6 %. Si tratta, quindi, di una buona percentuale di verde attrezzato disponibile nel centro abitato, a cui si aggiungono i numerosi ettari di boschi e aree naturali presenti sul territorio comunale.

Fra aree verdi e alberate stradali sono presenti **52 specie arboree** (di cui 13 conifere) identificate con l'epiteto specifico. Dal Censimento emerge che la specie maggiormente impiegata nel verde urbano del Comune di Tirano è l'*Acer platanoides* (24 %), a seguire *Acer pseudoplatanus* (9,1 %) e *Prunus cerasifera "Pissardii"* (8,7 %).

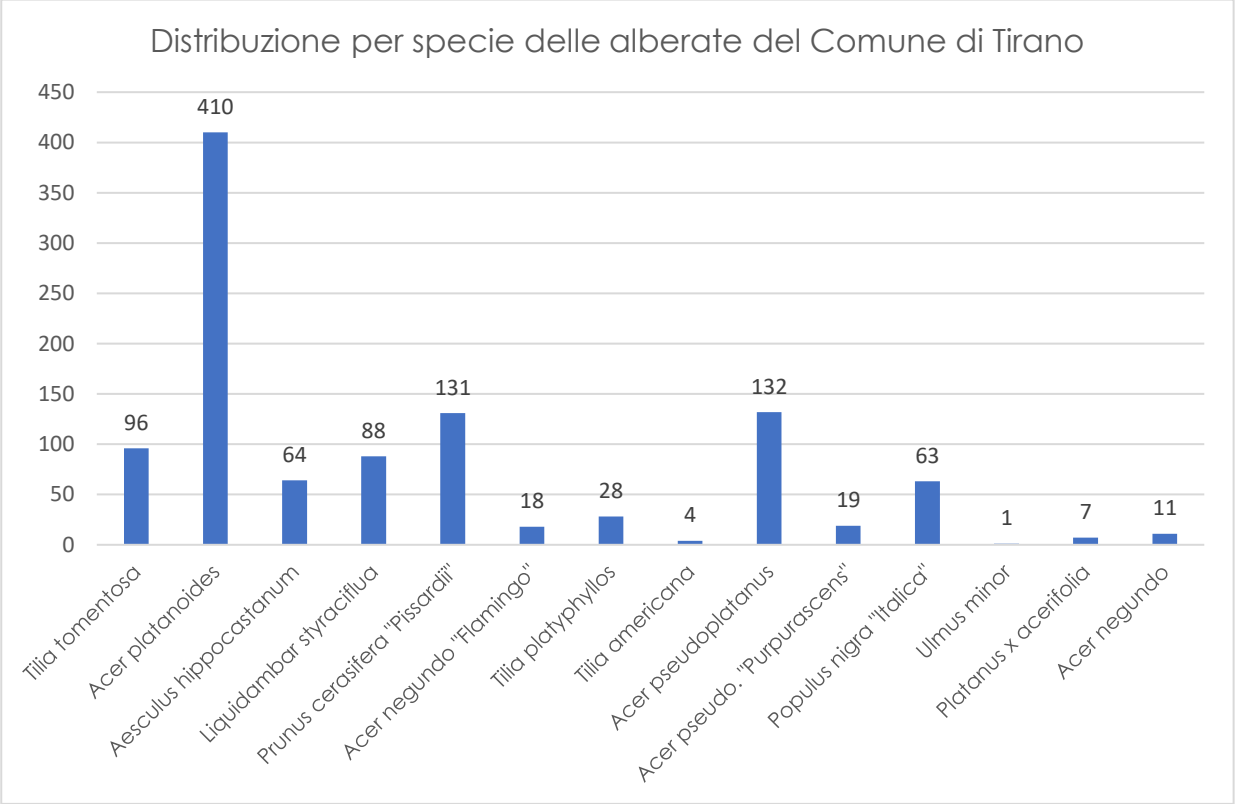
Specie arborea	Nr. Alberi	Ripartizione percentuale	Specie arborea	Nr. Alberi	Ripartizione percentuale
Acer negundo	29	1,6	Morus alba	33	1,9
Acer platanoides	425	24,0	Nyssa silvatica	1	0,1
Acer pseudoplatanus	162	9,1	Picea abies	9	0,5
Acer saccharinum	4	0,2	Picea pungens	1	0,1
Aesculus hippocastanum	69	3,9	Pinus nigra	15	0,8
Betula pendula	14	0,8	Pinus pinea	30	1,7
Calocedrus decurrens	65	3,7	Pinus sylvestris	5	0,3
Carpinus betulus	1	0,1	Platanus x acerifolia	7	0,4
Castanea sativa	1	0,1	Populus alba	3	0,2
Cedrus atlantica	6	0,3	Populus nigra italica	82	4,6
Cedrus deodara	9	0,5	Populus tremula	5	0,3
Cedrus libani	9	0,5	Prunus cerasifera pissardii	154	8,7
Cercis siliquastrum	6	0,3	Prunus serrulata	2	0,1
Chamaecyparis lawsoniana	9	0,5	Pyrus calleriana	2	0,1
Corylus avellana	1	0,1	Quercus pubescens	1	0,1
Cupressus sempervirens	50	2,8	Quercus robur	3	0,2
Eleagnus umbellata	1	0,1	Robinia pseudoacacia	3	0,2
Fagus sylvatica	9	0,5	Salix alba	1	0,1
Fraxinus angustifolia	1	0,1	Salix babylonica	2	0,1
Juglans nigra	1	0,1	Sophora japonica	100	5,6
Juniperus virginiana	4	0,2	Sorbus aucuparia	5	0,3
Larix decidua	1	0,1	Tilia americana	6	0,3
Liquidambar styraciflua	129	7,3	Tilia platyphyllos	111	6,3
Liriodendron tulipifera	37	2,1	Tilia tomentosa	96	5,4
Magnolia grandiflora	2	0,1	Ulmus minor	50	2,8

Specie arboree censite impiegate nel verde urbano del Comune di Tirano.

a) LE ALBERATE STRADALI

Sono **14 i viali alberati** presenti sul territorio del Comune di Tirano, per un totale di 1.072 piante e 13 specie presenti. Fra queste, la più utilizzata è l'*Acer platanoides*. Il **diametro medio** degli alberi è pari a **32 cm**, l'**altezza media circa 10 m**.

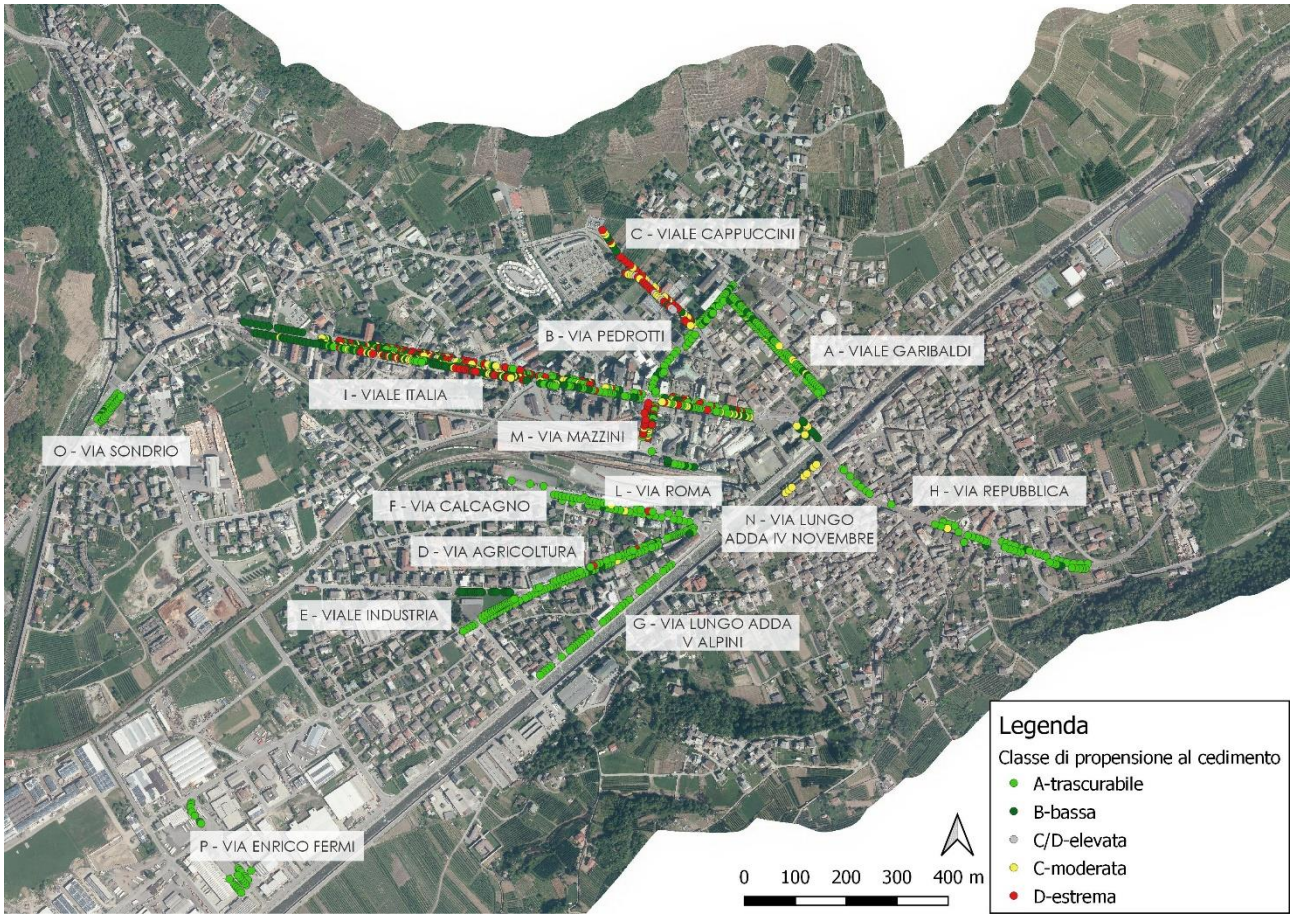
Il Viale Italia, con oltre un chilometro di strada alberata, rappresenta l'impianto numericamente più consistente, con quasi 500 esemplari disposti in filare. Sono, invece, 120 gli alberi che crescono lungo Via Agricoltura e Via Vanoni, mentre Viale Garibaldi, con i suoi 96 tigli è probabilmente l'alberata con la maggiore valenza estetica-paesaggistica.



Viale Italia, oltre ad essere l'impianto più numeroso, è anche uno dei più antichi, con alcuni soggetti che superano i 50-60 anni, mentre altri esemplari sono stati sostituiti nel tempo e pertanto hanno una giovane età. I platani presenti in Via Lungo Adda IV novembre sono sicuramente gli alberi più vecchi del verde urbano comunale: si tratta di piante secolari con diametro medio pari a 124 cm e un'altezza di circa 15 m. L'aspetto monumentale conferisce all'alberata un notevole valore storico-affettivo per la città; tuttavia, i numerosi difetti strutturali rilevati rendono necessarie opportune analisi e valutazioni tecniche per la futura conservazione dei platani.

Le caratteristiche descrittive di ciascuna alberata sono meglio dettagliate nelle schede allegate (cap. 4.2). In questo paragrafo l'attenzione è focalizzata sui dati relativi alla propensione al cedimento della componente arborea, quindi, sulle informazioni relative alle condizione di stabilità

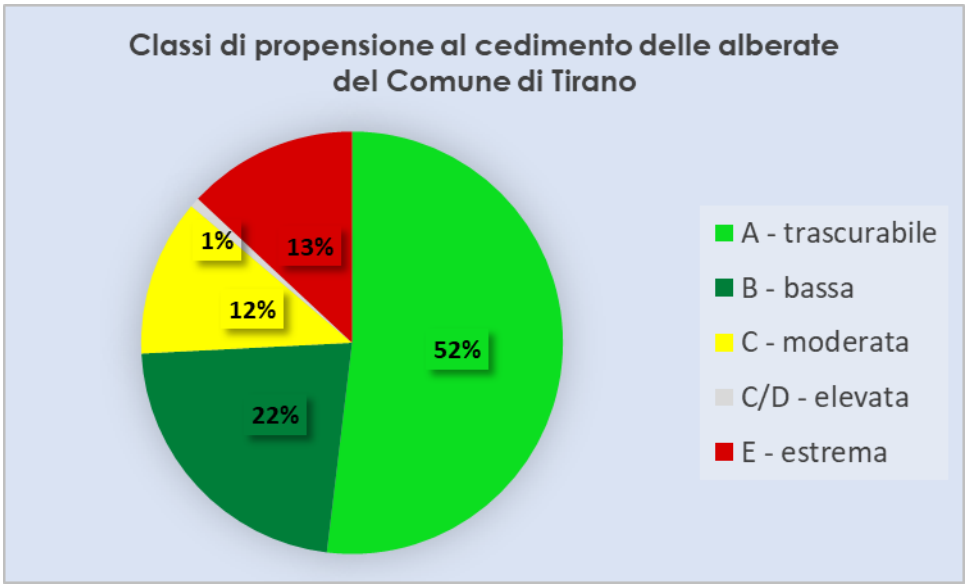
degli alberi censiti, le quali condizionano il processo di gestione del rischio e l'individuazione delle strategie adatte per eliminarlo, ridurlo e controllarlo: questo permetterà all'Amministrazione di far fronte alla gestione ordinaria e straordinaria del proprio patrimonio arboreo, in condizioni di maggiore oggettività e certezza operativa.



Mappa di inquadramento delle alberate del verde urbano del Comune di Tirano, con relativo codice identificativo. Per ciascun albero è possibile visualizzare la classe di propensione al cedimento.

Nella mappa di inquadramento è possibile osservare facilmente il livello di pericolosità delle alberate comunali. A ciascun elemento puntuale corrisponde un albero censito. **Grazie alle diverse colorazioni assegnate in base alla classe di propensione al cedimento identificata, appaiono evidenti le situazioni che presentano una maggiore criticità: Viale Cappuccini, Via Mazzini e alcuni tratti di Viale Italia sono le aree "in rosso" nelle quali l'indagine visiva ha rilevato la presenza di segni, sintomi o difetti gravi nella maggior parte delle piante.**

Il grafico seguente mostra un quadro generale delle condizioni di stabilità rilevate nel patrimonio di alberate comunale. Poco più della metà degli alberi è stato inserito in **classe A-Trascurabile**, poiché il controllo visivo non ha manifestato dei sintomi tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale si sia ridotto.



Gli alberi appartenenti alla **classe B** sono il 22 %: per loro l'indagine ha evidenziato la presenza di sintomi e difetti lievi, riconducibili principalmente a ferite dovute a danni di tipo meccanico le quali, tuttavia, non creano al momento problemi dal punto di vista della stabilità strutturale.

Sono, invece, maggiori le anomalie riscontrate per le piante inserite nelle **classi C e C/D**, che insieme raggiungono il 13 % del patrimonio arboreo. Questi soggetti presentano difetti significativi, con alterazioni in tutte le parti legnose che variano dalle più modeste lesioni strutturali (ferite, stroncamenti, sbraciolature, spaccature) alla più critica presenza di marciume del legno, carie o cavità, che dimostrano un avanzato stato di degradazione del legno. Per questi soggetti è necessaria una valutazione tecnica per indicare eventualmente gli interventi colturali, compatibili con le buone pratiche arboricolturali, finalizzati alla riduzione del pericolo.

Il grado di pericolo più alto è quello associato alle piante appartenenti alla **classe D-Estrema**, che rappresentano il 13 % del totale. Si tratta di **140 piante** che hanno manifestato al momento del controllo visivo dei gravi difetti statici; per tale motivo le loro prospettive future sono seriamente compromesse ed è quindi consigliabile l'abbattimento.

Più di un quarto delle piante (277 soggetti) costituenti le alberate cittadine ha una pericolosità valutata da "moderata" a "estrema". Per interpretare questo dato è opportuno riflettere sulle cause che hanno portato ad avere una condizione così critica. I sesti di impianto troppo ridotti e gli spazi limitati non consentono uno sviluppo ottimale delle piante che, oltretutto, si trovano a crescere in un ambiente, quello urbano, che le espone facilmente a notevoli fonti di stress biotico e abiotico: scarsa qualità del materiale vivaistico, spazi ridotti per l'esplorazione delle radici, suoli di pessima qualità, scarsità di elementi nutritivi, superfici compattate, lavori stradali, presenza di sottoservizi, sono solo alcune cause della riduzione del ciclo di vita degli alberi in città.

Esiste però una diretta corrispondenza fra il numero elevato di alberi con pericolosità "estrema" e le errate pratiche di potatura effettuate negli anni passati, in cui gli interventi sono sempre stati volti a ridurre drasticamente le chiome (capitozzatura), senza rispetto per la forma o per le esigenze fisiologiche dell'albero. Le conseguenze sono la riduzione del ciclo biologico della pianta, la compromissione della sua stabilità e l'aumento del rischio complessivo.

b) LE AREE VERDI

Sul territorio comunale sono presenti oltre 15 ettari di superficie di verde attrezzato. Al loro interno crescono **circa 700 piante arboree**, disposte singolarmente, a gruppi o in filare, a cui si aggiungono almeno altrettanti elementi arbustivi e floreali che conferiscono un elevato valore ornamentale e paesaggistico.

AREA VERDE

Si tratta di zone naturali o artificiali situate all'interno dello spazio antropizzato, in cui esistono elementi vegetali più o meno fruibili dalla popolazione e oggetto di pianificazione, gestione, manutenzione o tutela.

Sono comprese anche aree la cui proprietà non è comunale ma hanno comunque un interesse per la collettività (es. giardini ospedalieri o scolastici).

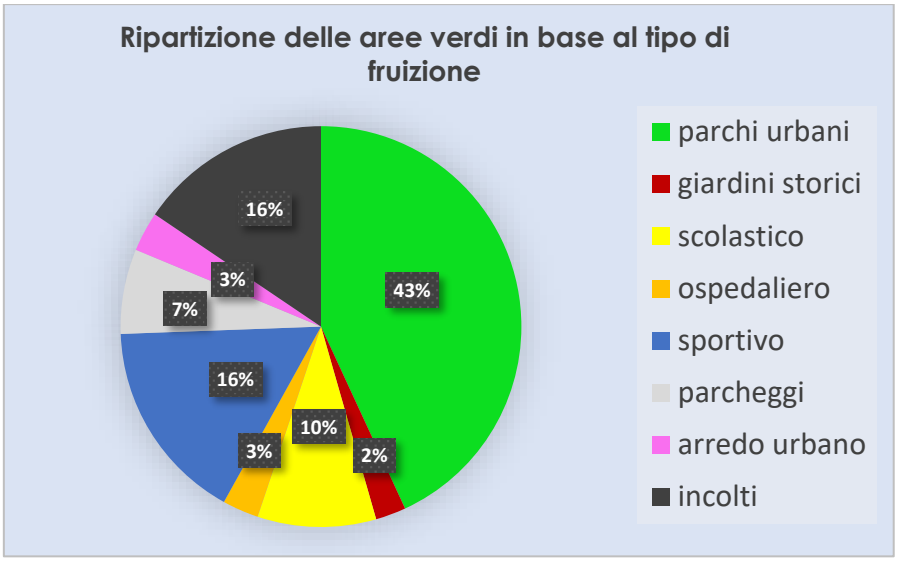
Ai fini del Censimento e della programmazione degli interventi, le aree verdi sono state suddivise in varie **categorie**, in base al tipo di fruizione prevalente:

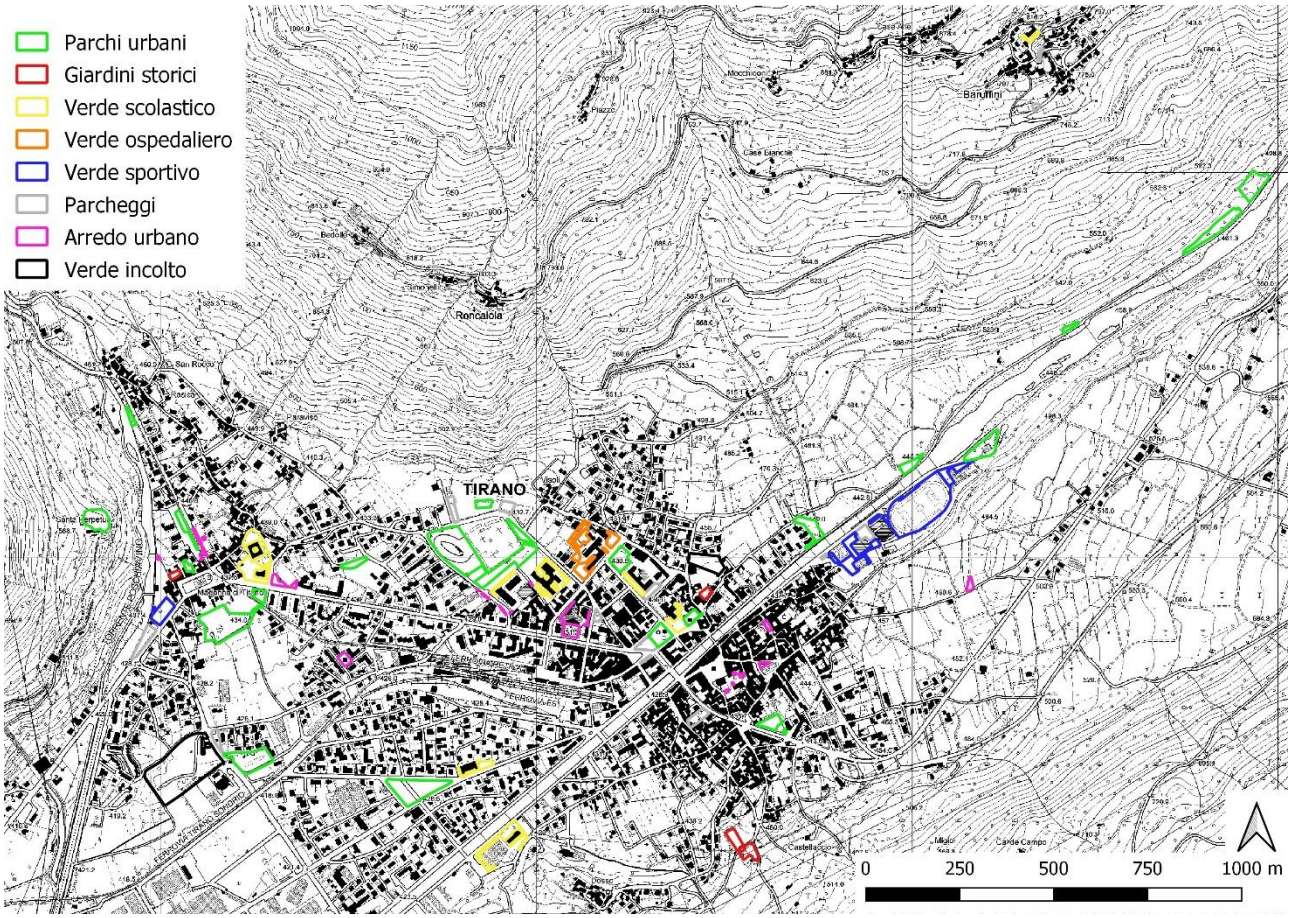
- PARCHI URBANI: spazi verdi attrezzati con elementi per la fruizione pubblica;
- GIARDINI STORICI: giardini appartenenti a edifici storici, talvolta di proprietà privata, ma aventi un interesse artistico, estetico, culturale per l'intera collettività;
- VERDE SCOLASTICO: aree verdi e giardini attrezzati di pertinenza delle scuole;
- VERDE OSPEDALIERO: aree verdi e giardini attrezzati di pertinenza dell'ospedale;
- VERDE SPORTIVO: spazi all'aperto a servizio ludico-sportivo, adibiti a campi sportivi (inclusi campi in erba sintetica);
- PARCHEGGI: comprende gli spazi verdi e le alberate di pertinenza (talvolta anche solo una pianta singola) dei parcheggi presenti sul territorio comunale;
- ARREDO URBANO: aree verdi create per fini estetici e/o funzionali, quali ad esempio aiuole, piccole zone alberate, aree di pertinenza di strade, piante singole a bordo strada. Si differenziano dai parchi urbani per le loro ridotte dimensioni e per l'assenza di elementi di arredo e per la fruizione;
- VERDE INCOLTO: aree verdi in ambito urbanizzato di qualsiasi dimensione, non soggette a coltivazioni o ad altre attività agricole ricorrenti o a sistemazioni agrarie, per le quali la vegetazione spontanea non sia soggetta a manutenzioni programmate e controlli.

ELENCO DELLE AREE VERDI COMUNALI SUDDIVISE PER TIPOLOGIA

PARCHI URBANI – codice id. PU	
PU01 – Parco San Michele PU02 – Parco delle Torri PU03 – Giardini di via Monte Padrio PU04 – Giardini di viale Cappuccini PU05 – Parco dei Maestri PU06 – Parco dell'Emigrante PU07 – Giardini di Piazza Marinoni PU08 – Parco dei gelsi PU09 – Parco degli Olmi PU10 – Giardino del Cinquecentenario	PU11 – Parco del Pellegrino PU12 – Piazza Unità d'Italia PU13 – Giardini di via Elvezia PU14 – Giardini di via Repubblica PU15 – Area cani PU16 – Parco Località gera PU17 – Giardini di via Fossola PU18 – Giardino passaggio pedonale Basilica PU19 – Area camper PU20 – Parco botanico Fontanino e greenways
GIARDINI STORICI – codice id. ST	
ST01 – Giardino di Palazzo Arcari ST02 – Castellaccio-Piazza d'armi	ST03 – Giardino Museo Etnografico Tiranese
VERDE SCOLASTICO – codice id. SC	
SC01 – Giardini scuole elementari e materna di Madonna SC02 – Scuole medie Tirano SC03 – Scuole elementari Credaro SC04 – Scuola materna Tirano	SC05 – Scuole elementari Agricoltura SC06 – Superiori di via Monte Padrio SC07 – Superiori di via Lungo Adda IV novembre SC08 – ex scuole elementari di Baruffini
VERDE OSPEDALIERO – codice id. OS	
OS01 – Poliambulatorio di Tirano	
VERDE SPORTIVO – codice id. SP	
SP01 – Giardini tennis SP02 – Giardini piscina SP03 – Poligono di tiro	SP04 – Aiuole bocciodromo SP05 – Campo sportivo SP06 – Campo da calcio casa del Fanciullo
PARCHEGGI – codice id. PA	
PA01 – Viale Cappuccini PA02 – Via Pio Rajna PA03 – Via Bertacchi – Piazzala Credaro PA04 – Piazza Marinoni (Nord lato cinema – Sud lato banca) PA05 – Via Ludovico il Moro	PA06 – Via Sondrio PA07 – Chiesa di Baruffini PA08 – Cimitero di Baruffini PA09 – Piscina PA10 – Tennis PA11 – Via Polveriera-Testimoni di Geova
ARREDO URBANO – codice id. AU	
AU01 – Centro commerciale-Via Pio Rajna AU02 – Piazzetta Lantieri AU03 – Via Monte Padrio AU04 – Via Vecchio Mulino AU05 – Passaggio pedonale di via Pedrotti AU06 – Strada di Fort AU07 – Piazza San Martino	AU08 – Via Elvezia AU09 – Fontana di via Fucine AU10 – Nuova strada Centro sportivo AU11 – Passaggio pedonale Basilica-Poschiavino AU12 – Piazzetta Salis
VERDE INCOLTO – codice id. IN	
IN01 – Area incolta via del Rodun	IN02 – Area incolta via Massuccio

Nel grafico seguente è possibile osservare che il 43 % della superficie totale delle aree verdi è costituita da parchi urbani, 16 % da aree verdi incolte e 16 % da verde sportivo.





Mappa di inquadramento delle aree verdi del Comune di Tirano, suddivise per tipologia di fruizione.

Per quanto riguarda la gestione del rischio di instabilità, l'analisi effettuata per la categoria "parchi urbani" ha evidenziato un **rischio "basso" in 11 casi**, rischio **"medio" in 9 casi** e rischio giudicato **"alto" in un solo caso** (SC01 – Scuole elementari e materna di Madonna).

4 PROGRAMMA PLURIENNALE PER LA CURA DEL VERDE VERTICALE

Il complesso delle pratiche operative attuate per la cura del verde urbano è il risultato di una pianificazione dettagliata che si adatta alle condizioni contingenti delle singole entità che costituiscono il patrimonio arboreo gestito. In dettaglio, la pratica gestionale si svolge in prevalenza con operazioni di cura ordinaria attraverso interventi ricorrenti quali: controllo, potature, trattamenti, fertilizzazione e irrigazione di soccorso, azioni cicliche e ripetitive che caratterizzano il lavoro giornaliero del personale addetto alla cura degli alberi.

Il piano di gestione è uno strumento che supera il consueto approccio basato sul trattamento dei singoli alberi. Il gestore, esaminando i dati del Censimento, elaborandoli e soprattutto interpretandoli, focalizza l'attenzione sull'insieme dei soggetti e ne ricava le indicazioni utili a stabilire con oggettività le priorità dei controlli per gli interventi correttivi urgenti, oltre alle pratiche di cura ordinaria dell'intera popolazione arborea.

Il piano di gestione, attraverso la sua strategia, indirizza le risorse, organizza le operazioni e persegue la finalità di produrre risultati misurabili. Grazie all'applicazione delle buone pratiche di arboricoltura, la scelta delle specie, l'applicazione di corrette tecniche d'impianto, l'uso di materiale vivaistico di buona qualità, le corrette tecniche di potatura e un programma di monitoraggio, è possibile attuare una gestione corretta degli alberi e prevenire la formazione di difetti strutturali.

4.1 Il piano di cura: programmazione pluriennale ciclica

La cura delle alberature è una pratica che per essere eseguita in modo ottimale ed efficiente deve essere sottoposta ad una oculata programmazione. **La preparazione dei lavori secondo un cronoprogramma, anche se si tratta di operazioni cicliche ripetute nel tempo, deve essere prassi costante per grandi e piccoli interventi. L'improvvisazione provocherebbe spreco di ingenti risorse senza ottenere adeguati livelli di risultato.** La natura e il clima svolgono un ruolo preminente nel determinare i ritmi e la scelta dei momenti in cui eseguire le singole operazioni che compongono il complesso processo di cura dei soggetti arborei.

I fabbisogni di manutenzione non soddisfatti si ripercuotono negativamente nel tempo. **Un approccio che favorisce la conservazione dei parchi e la cura degli alberi come pratica costante è un metodo che consente di ridurre in modo decisivo i costi sul medio e lungo termine, oltre ad aumentare in modo consistente la fruibilità, la qualità estetica e la sicurezza delle aree.**

Gli **interventi di manutenzione ricorrenti** nella pianificazione del verde urbano sono elencati nella tabella di seguito, suddivise fra piante giovani, adulte o monumentali.

	INTERVENTI DA PIANIFICARE
Alberi giovani	Potature di allevamento
	Irrigazioni di soccorso/verifica impianti di irrigazione a goccia
	Nutrizione
	Verifica e sistemazione del tutoraggio
	Verifica dei sistemi di protezione
	Cura dell'aiuola perimetrale dell'albero (pacciamatura, diserbo, arieggiamento, ammendamento, ecc.)
	Controllo e trattamento fitosanitario
Alberi adulti	Potature di mantenimento ordinario o in forma condizionata
	Potature di contenimento
	Potature di risanamento
	Spalcature
	Sistemazioni delle zone perimetrali del colletto
	Sistemazione delle protezioni del sito d'impianto
	Cura dell'aiuola perimetrale dell'albero (rimozione dei polloni, diserbo, pacciamatura, arieggiamento, ecc.)
	Trattamenti fitosanitari
	Controlli periodici
Alberi monumentali	Potature di rimonda del secco
	Potature di riduzione della chioma o di risanamento
	Ancoraggi, sostegni, perimetrazioni
	Trattamenti fitosanitari
	Controlli periodici

Dal Censimento emergono le necessità di cura delle alberate, sia con operazioni dirette (abbattimenti, potature, ancoraggi, etc.) sia come valutazioni fitosanitarie e di stabilità. **Il livello di priorità individuato per ciascuna unità omogena funzionale fornisce le indicazioni di base sia per la fase di avvio del piano di gestione, sia per la successiva programmazione pluriennale.**

Le **indagini di stabilità** evidenziano quali sono i pericoli imminenti, vale a dire le emergenze, per le quali è necessario intervenire puntualmente per rimuovere il pericolo causato da singoli soggetti arborei o piccoli gruppi di alberi distribuiti sul territorio. Una volta eliminati tali pericoli, quando la situazione può considerarsi sotto controllo, inizia la fase di routine che riguarda principalmente la **programmazione pluriennale delle potature**. L'attenzione si sposta dal singolo soggetto arboreo alle unità omogene di alberi. Nella programmazione delle manutenzioni di vasti patrimoni, non è infatti possibile pensare a soli interventi puntuali, estemporanei e di emergenza, poiché sono difficilmente

controllabili e organizzabili, nonché estremamente dispendiosi. È necessario ragionare su numeri più grandi di soggetti arborei accorpati, sia per economizzare gli interventi, sia per mantenere sempre un quadro complessivo dello stato manutentivo del patrimonio.

Nella gestione ordinaria normalmente vi sono casi di interi soggetti arborei o parti di essi che diventano nel tempo bisognosi di cure o pericolosi per processi di carie della ceppaia, cedimenti improvvisi degli apparati radicali o disseccamenti e che quindi richiedono interventi urgenti per la messa in sicurezza. Tuttavia, **una gestione basata sulle conoscenze in arboricoltura e biologia degli alberi cerca di prevenire il più possibile le situazioni di pericolo che si possono creare sugli alberi.**

È infine importante considerare l'aspetto legato alle risorse disponibili: **in base al budget disponibile per l'Amministrazione di anno in anno, partendo dalle priorità individuate, si andranno a soddisfare le esigenze di cura più pressanti, mantenendo sempre una piccola scorta di risorse per interventi d'emergenza.**

Per una completa gestione documentale, è necessario archiviare sempre i dati sugli interventi di cura svolti, su documenti cartacei o informatici. In ogni caso dovrebbero essere raccolte almeno le informazioni identificative dell'alberata, la data di esecuzione, il tipo di intervento, l'esecutore, il direttore lavori ed eventuali allegati (vedere allegato 4).

DATO	DESCRIZIONE
Riferimento alberata/area verde	Inserire tutti i riferimenti ritenuti necessari per individuare con facilità gli alberi oggetto di intervento (luogo, codice identificativo)
Data di esecuzione	Data in cui è stato condotto l'intervento di cura
Tipo di intervento	Descrizione dell'intervento (mediante l'attribuzione del relativo codice intervento)
Ditta esecutrice	Specificare la ditta esecutrice od eventualmente se eseguito dal personale interno
Direttore lavori	Indicare il tecnico/i tecnici che hanno seguito i lavori dalla fase iniziale di stima alla chiusura dei lavori
Documenti allegati	Indicare se ci sono documenti allegati (determine, perizie stabilità, cartografie, ecc.)

Elenco delle informazioni minime da archiviare relative agli interventi di cura delle alberate/aree verdi

4.2 Le schede descrittive: indicazioni per l'utilizzo

Le schede descrittive rappresentano lo strumento gestionale di programmazione predisposto per il verde urbano comunale. Allo scopo di garantire la massima conoscenza del patrimonio arboreo e di pianificare i relativi interventi di cura e manutenzione, per ciascuna unità omogenea è stata elaborata una scheda descrittiva.

Sulla base dei risultati del Censimento, in ogni scheda sono descritte le principali informazioni sull'impianto arboreo, delineando le caratteristiche strutturali, vegetative, fitosanitarie e di stabilità degli alberi. Successivamente vengono date le indicazioni complete per la realizzazione delle cure colturali ritenute utili per il mantenimento dell'alberata, specificandone il turno di intervento e il livello di urgenza.

a) LE ALBERATE STRADALI

A ciascuna delle 14 alberate presenti sul territorio comunale è associata una **scheda descrittiva**, ognuna composta fondamentalmente da due sezioni distinte: la prima include i risultati del Censimento e comprende quindi la descrizione generale dell'impianto, la sua valutazione complessiva, i parametri descrittivi dell'alberata, gli eventuali conflitti presenti e il quadro diagnostico generale; la seconda sezione è la programmazione pluriennale degli interventi di cura e manutenzione dell'alberata, in cui sono riportate tutte le informazioni utili per l'esecuzione a regola d'arte delle opere previste.

Di seguito vengono dettagliati i contenuti di ogni parte che compone la scheda descrittiva delle alberate.

SEZIONE 1 – Descrizione generale
CODICE DENOMINAZIONE DELL'ALBERATA Codice progressivo alfanumerico identificativo dell'alberata necessario come riferimento per l'utilizzo del sistema informativo del verde.
MAPPA DI INQUADRAMENTO Rappresentazione cartografica dell'alberata, in cui ad ogni elemento puntuale corrisponde un soggetto arboreo. Ad ogni elemento è associato un colore differente in base alla relativa classe di propensione al cedimento: ▪ Verde chiaro: classe A-trascurabile; ▪ Verde scuro: classe B-bassa; ▪ Giallo: classe C-moderata; ▪ Grigio: classe C/D-elevata; ▪ Rosso: classe E-estrema.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Rappresentazione fotografica dell'alberata.

TABELLA DESCRITTIVA DELL'IMPIANTO ARBOREO

Elenco delle caratteristiche dell'impianto: numero degli alberi presenti, composizione specifica, età dell'impianto, disposizione degli alberi, distanze di impianto e sito d'impianto. Il sito di impianto, o sito di vegetazione, è stato valutato sinteticamente:

- INADATTO: se presenta limitazioni evidenti al pieno e ottimale sviluppo degli alberi;
- SCADENTE: se presenta forti limitazioni tali da ostacolare il buon sviluppo delle piante, che si trovano a vegetare mediamente con difficoltà;
- MEDIOCRE: si riferisce ai casi in cui gli alberi non subiscono limitazioni apprezzabili, potendo quindi vegetare senza però raggiungere uno sviluppo pieno ed armonioso;
- BUONO: attribuito al caso in cui le piante si trovano in condizioni di bene vegetare e di raggiungere il pieno sviluppo senza particolari limitazioni;
- OTTIMO: laddove gli alberi vegetano al meglio senza ostacoli e in un ambiente ottimale.

VALUTAZIONE COMPLESSIVA

Valutazione complessiva dell'alberata che tiene conto dei parametri ornamentali, delle funzioni svolte e del quadro diagnostico, il quale influisce sul futuro sviluppo degli alberi:

- Valutazione positiva ☺
- Valutazione media 😐
- Valutazione pessima ☹

VALORE ORNAMENTALE

- TRASCURABILE: si riferisce ad alberate impiantate recentemente, di dimensioni modeste e/o appartenenti a specie non coerenti con le condizioni ecologiche del sito;
- BASSO: attribuito ad alberate giovani o che presentano un aspetto scadente a causa del basso vigore o per interventi di potatura che ne hanno stravolto la forma (alberi capitozzati);
- MODERATO: riguarda alberi adulti o comunque di medie dimensioni, ben inseriti nell'ambiente circostante;
- NOTEVOLE: attribuibile a piante di grandi dimensioni e di notevole aspetto, che caratterizzano la percezione del sito in cui vegetano conferendogli le sue peculiarità;
- MASSIMO: si riferisce ad esemplari monumentali che caratterizzano l'ambito in cui si trovano.

DATI DENDROMETRICI

- Indicazione del diametro medio delle piante e distribuzione in classi diametriche;
- Indicazione dell'altezza media delle piante e dell'altezza da terra del punto di inserzione delle chiome (quindi della branca posta più in basso);

- Descrizione della morfologia delle chiome: cilindrica, conica, globosa, ovale, danneggiata o modificata dagli interventi di potatura;
- Indicazione del diametro medio delle chiome, utile a conoscere lo spazio di ingombro occupato dalle piante.

CONFLITTI

Indicazione degli eventuali ostacoli al regolare accrescimento degli apparati radicali, dei fusti e delle chiome, con informazione del tipo di conflitto presente, della sua entità e ubicazione rispetto alla pianta (es. cordolo, asfalto, lampioni, panchine, edifici, infrastrutture lineari, ecc.).

QUADRO DIAGNOSTICO GENERALE

- VITALITÀ: si intende la capacità delle piante di adattarsi alla situazione in cui vegetano e di sfruttarla al meglio. Implica la resistenza a malattie e parassiti, un tasso di crescita coerente con la fase di sviluppo, l'efficienza produttiva del metabolismo, la riproduzione, la capacità di rigenerazione e reazione, la capacità di compartimentazione delle ferite. Il parametro più importante per valutarla è il colore e la grandezza delle foglie e la densità della chioma.

  Assegnato un livello di vitalità in ordine crescente fra scarso, sufficiente, buono e ottimo;
- DIFETTI STRUTTURALI: descrizione dei principali segni, sintomi o difetti mediamente riscontrati nei soggetti componenti l'alberata;
- CONDIZIONI VEGETATIVE E FITOSANITARIE:
  - PESSIME: alberi ormai gravemente deperienti, con presenza di degradazione del legno in fase avanzata o di fitopatie significative
  - SCADENTI: alberi in via di deperimento, con forti limitazioni per la vegetazione, con segni diffusi di degenerazione del legno o fitopatie virulente in atto;
  - MEDIOCRI: alberi mediamente poco vigorosi, presenza di alcune limitazioni per la vegetazione e di moderata degradazione del legno;
  - BUONE: non sono presenti problematiche rilevanti, le eventuali degradazioni del legno sono in fase iniziale;
  - OTTIME: piante di bell'aspetto, vigorose.

CLASSE DI PROPENSIONE AL CEDIMENTO

Indicazione del livello di pericolosità, o propensione al cedimento, espresso in percentuale rispetto al totale delle piante dell'alberata. È inoltre mostrata in grafico la frequenza dei difetti strutturali riscontrati, suddivisi fra le diverse parti degli alberi (radici, colletto, fusto, branche, chioma).

SEZIONE 2 – Programma degli interventi di manutenzione

INTERVENTI PREGRESSI

Descrizione sintetica degli interventi di cura effettuati negli anni precedenti, con indicazione della data e della tipologia di intervento.

OPERAZIONI DI POTATURA Descrizione dettagliata del prossimo intervento di potatura prescritto, con elencate tutte le indicazioni (anno, obiettivi, criteri, metodo, intensità) per poter effettuare la potatura a "regola d'arte" e secondo le effettive necessità dell'alberata.
ALTRI INTERVENTI Descrizione dettagliata degli altri interventi colturali o buone pratiche di gestione prescritte per l'alberata.
PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI Tabella di riepilogo di tutti gli interventi di cura prescritti per l'alberata, con indicazione del codice di intervento (che fa riferimento alla tabella "Codici opere di manutenzione"), del turno di intervento per quelle opere, come le potature, che richiedono un ciclo poliennale, dell'anno di esecuzione e della quantità di alberi interessati.

Le schede descrittive delle alberate sono completate dal **calendario degli interventi di potatura** e dall'elenco degli altri interventi colturali consigliati. Il calendario degli interventi comprende l'elenco delle potature da realizzare annualmente nelle varie alberate, che riprende quando indicato nelle schede descrittive di ciascuna alberata. Il calendario si estende fino all'anno 2030 e indica il luogo e le attività da realizzare annualmente, oltre al numero di piante assoggettate alla potatura. All'interno del calendario è già garantita la programmazione ciclica degli interventi, che fa riferimento ai **turni di intervento prestabiliti**.

Nello specifico, nei primi anni sono prescritte le tipologie di potature più urgenti, ovvero le potature di allevamento o di risanamento, o ancora le potature di mantenimento ordinario di quelle alberate che necessitano per diversi motivi di un intervento immediato. La gestione ordinaria di un'alberata su cui si è già intervenuti procederà negli anni successivi con le potature di manutenzione, rispettando il turno di intervento indicato.

Negli anni in cui il numero complessivo di piante da potare è limitato, è possibile riservare le risorse agli altri interventi colturali consigliati. Per tali opere è necessario comunque fare riferimento al programma degli interventi specifico di ogni alberata. **Particolarmente importanti sono gli interventi di monitoraggio: sia il controllo periodico che l'analisi strumentale sono utili al processo di identificazione del pericolo e del rischio correlato, pertanto il loro livello di urgenza è elevato.**

b) LE AREE VERDI

Considerando la maggiore disponibilità di informazioni raccolte durante il Censimento, le schede descrittive sono state realizzate soltanto per i Parchi urbani e per le Scuole elementari e materna di Madonna, viste la consistenza e le criticità dell'impianto arboreo presente. Per le restanti categorie

di aree verdi sono state realizzate delle tabelle di riepilogo che comprendono le indicazioni per i possibili interventi con relativo codice, il numero di soggetti arborei interessati e il livello di priorità identificato, ovvero l'urgenza di intervento.

Ad ogni Parco urbano è stata quindi associata una scheda, sostanzialmente suddivisa in due parti: la sezione 1 comprende la descrizione generale dell'area, l'indicazione dell'intensità di fruizione, la valutazione della pericolosità degli alberi e il successivo giudizio di rischio. Nella sezione 2 è invece riportato il programma degli interventi di manutenzione, ovvero le pratiche colturali da realizzare e le indicazioni per i possibili interventi di riqualificazione del parco.

Di seguito vengono dettagliati i contenuti di ogni parte che compone la scheda descrittiva delle aree verdi.

SEZIONE 1 – Descrizione generale
CODICE DENOMINAZIONE DELL'AREA VERDE Codice progressivo alfanumerico identificativo dell'area verde necessario come riferimento per l'utilizzo del sistema informativo del verde.
MAPPA DI INQUADRAMENTO Rappresentazione cartografica dell'area verde con inquadramento su ortofoto dei confini dell'area.
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA Rappresentazione fotografica dell'area verde.
DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA VERDE ▪ TIPOLOGIA AREA VERDE: parco urbano o verde scolastico; ▪ SUPERFICIE: estensione dell'area verde espressa in m^2; ▪ DISPOSIZIONE DEGLI ALBERI: piante singole, in gruppo o in filare; ▪ INTENSITÀ DI FRUIZIONE: valutata da "trascurabile" a (vedere capitolo 2.3) "estrema".
DESCRIZIONE DELLA COMPONENTE ARBOREA ▪ SPECIE ARBOREE PRESENTI: elenco delle specie arboree censite con il rispettivo numero di soggetti identificati; ▪ MACRODIFETTI RILEVATI: elenco dei principali macrodifetti riscontrati nella componente arborea; ▪ CONFLITTI: descrizione di eventuali limitazioni riscontrate per la crescita degli alberi; ▪ GIUDIZIO PERICOLOSITÀ DEGLI ALBERI: stima sintetica della propensione al cedimento della componente arborea;

- GIUDIZIO DI RISCHIO: ottenuto tramite la procedura di calcolo descritta nel capitolo 2.3, incrociando l'intensità di fruizione e la pericolosità. Il rischio è giudicato "basso" quando le conseguenze di un cedimento per persone o cose sono minime e trascurabili, "medio" quando le conseguenze sono significative, "alto" quando le conseguenze sono gravi.

SEZIONE 2 – Programma degli interventi di manutenzione
PRATICHE COLTURALI DA REALIZZARE Descrizione sintetica degli interventi di cura della componente arborea prescritti. Per ciascuno sono indicati il codice di intervento, i soggetti interessati e il livello di priorità.
INDICAZIONI PER POSSIBILI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE Descrizione sintetica di possibili interventi da realizzare per la valorizzazione o riqualificazione del parco. Gli interventi riguardano sia la componente arborea che gli elementi per la fruizione pubblica.

Le schede descrittive delle aree verdi sono quindi completate da due tabelle di riepilogo. Nella prima sono elencati tutti gli interventi prescritti, suddivisi per tipologia. Nella seconda gli interventi sono stati raggruppati per livello di urgenza.

I **livelli di urgenza** con cui l'intervento colturale previsto deve essere realizzato sono indicati nella tabella seguente.

I - URGENTE
Per interventi che devono essere assolutamente eseguiti nel più breve tempo possibile come ad esempio l'abbattimento di piante molto pericolose. Oppure per interventi la cui esecuzione deve essere messa in cantiere entro breve tempo e comunque nell'arco dell'anno.
II – NECESSARIO
Per interventi sicuramente prescritti ma che è possibile mettere in cantiere con minore urgenza, anche in relazione alle disponibilità economiche. Oppure per interventi di cui si prevede fin da subito la necessità ma che possono essere dilazionati in un ampio lasso di tempo, comunque entro i 3-5 anni.
III - CONSIGLIATO
Per interventi la cui esecuzione è auspicabile per una migliore gestione delle piante, ma che non è da ritenersi prescrittiva. L'esecuzione di tali interventi è prevista nel contesto di un'ottica arboricolturale, ma può essere posticipata anche in un momento successivo.

5 BUONE PRATICHE PER LA CURA DELL'ALBERO IN CITTÀ

5.1 Le peculiarità degli alberi e la loro crescita

Prima di affrontare le tecniche di gestione, si ritiene opportuno fare alcuni cenni sul sistema di vita degli alberi, sulla loro struttura e sulla loro reazione a determinati eventi.

L'albero è un organismo vivente, appartenente al regno vegetale. I vegetali sono organismi "autotrofi", cioè sono in grado di costruirsi il cibo da soli, attraverso la fotosintesi. La **nutrizione** avviene grazie alle foglie e ciò determina la necessità di un approccio complesso alla cura degli alberi, che non può essere ridotto alla semplice somministrazione di un prodotto fertilizzante, per quanto di buona qualità (Carminati, 2014). La potatura, asportando legno e foglie, può avere un forte impatto sui processi nutritivi dell'albero. Importanti sono anche i processi legati alla nutrizione che avvengono nel suolo, dove l'albero intesse complesse relazioni con i numerosi microrganismi presenti, senza le quali l'assorbimento degli elementi essenziali sarebbe ridotto o nullo.

Nonostante queste ed altre conoscenze siano assodate da tempo, continuiamo a vedere alberi che subiscono trattamenti scorretti: potature drastiche effettuate senza motivazione, ferite grandi e piccole praticate con troppa disinvoltura, impoverimento dei suoli, manutenzioni errate o dannose.

LE FORZE DI CRESCITA DEGLI ALBERI

Per sopravvivere al meglio, l'albero cerca di svilupparsi in forma adeguata:

- *cresce in altezza e si espande in larghezza il più possibile per ricevere la massima quantità di luce;*
- *estende al massimo l'apparato radicale per ancorarsi bene al terreno e raccogliere le sostanze nutritive;*
- *cerca di superare in altezza gli antagonisti laddove ci sia concorrenza da parte di altri soggetti arborei, come nei boschi;*
- *si adatta ai cambiamenti nell'ambiente, come nel caso di incremento dello spazio disponibile, tramite una corretta crescita localizzata.*

I sistemi naturali, come ad esempio i boschi, per sopravvivere si avvalgono della selezione naturale, permettendo solo ai migliori nati di continuare la propria esistenza. Gli operatori nel verde urbano dovrebbero comportarsi, anche se in parte, allo stesso modo, permettendo solo agli alberi migliori, o a quelli facilmente sanabili, di continuare la loro esistenza.

Sostituire un albero fortemente alterato è spesso la soluzione più economica e sicura, da adottare senza alcun indugio (Baldini, 2016).

Le latifoglie cresciute in città presentano prematuramente la classica forma globosa che conferisce loro maestosità e li fa apparire più vecchie della loro reale età. Ciò è dovuto al persistere sul fusto

non potato anche dei rami più bassi che, con il trascorrere degli anni divengono delle maestose branche, le quali, generalmente non creano nessun problema, ma nel caso presentano alterazioni meccaniche, possono essere fonte di gravi pericoli. Considerando che per le piante in città ci troveremo sempre in una situazione di stress più o meno accentuato, con il trascorrere del tempo è molto probabile che si presenteranno inevitabili alterazioni. **Quindi risulta fondamentale, ogni volta che si va ad impiantare un albero in città, scegliere la specie più adatta a quel determinato sito.**

Quanto più un organismo vegetale si adatta all'ambiente, o addirittura adatta l'ambiente a sé stesso, tanto più a lungo vivrà e tanto meglio riuscirà a difendersi dai suoi concorrenti (Shigo, 1994). Le **strategie di difesa** adottate dagli alberi sono diverse:

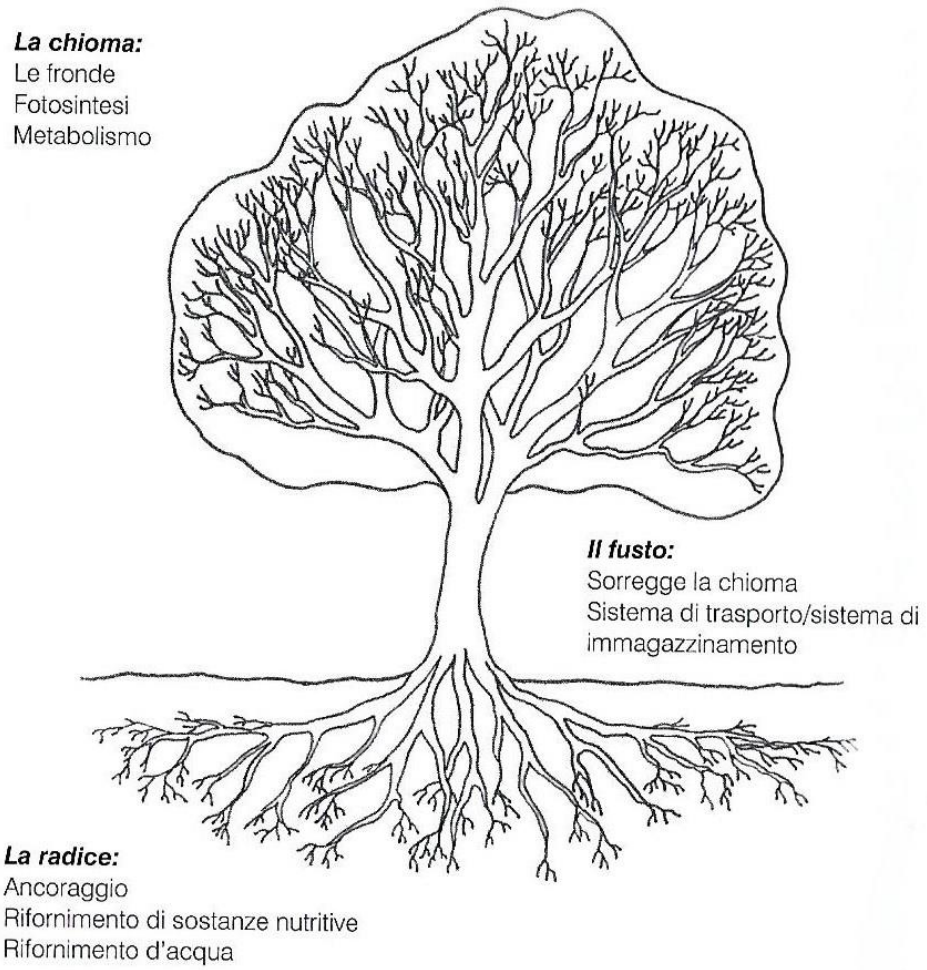
- la **compartimentazione** in seguito alle ferite riportate nel legno attivo, così da difendersi contro i parassiti;
- la **rigenerazione** e la capacità di formare ricacci per ricostruire parti dell'albero perse o distrutte;
- la **produzione di sostanze**, come per esempio il profumo dei fiori che attira gli insetti e permette l'impollinazione.

a) LE COMPONENTI DELL'ALBERO E LE LORO FUNZIONI

La struttura di un albero è costituita dalle radici, dal fusto e dalla chioma, tutte componenti in stretta relazione fra di loro. Ad esempio, se le radici vengono danneggiate, anche la chioma ne risente; viceversa, una forte crescita dei rami nella chioma corrisponde a una crescita delle radici. Il processo dipende da una sufficiente elaborazione fotosintetica di carboidrati, e in particolare di glucosio e da una buona alimentazione di acqua e sostanze nutritive, le quali devono essere trasportate sino alle foglie attraverso il fusto.

La rimozione di una parte della chioma, per esempio tramite una capitozzatura, può avere conseguenze sull'alimentazione del fusto e delle radici: è possibile che si verifichi la cosiddetta "depressione di reazione" (Klug, 2007), con conseguente morte delle radici. Nei periodi di forte siccità, invece, le porzioni di radici che non riescono più a rifornirsi di acqua tendono a seccare, di conseguenza, per mantenere l'equilibrio chioma-radici, si deve ridurre la massa di foglie nella chioma: l'albero reagisce quindi con una cima secca, liberandosi di rami o foglie oppure facendo seccare il margine delle foglie.

L'equilibrio fra la parte sotterranea della pianta e quella aerea è necessario anche dal punto di vista statico: la rimozione di una parte di apparato radicale, come ad esempio nel caso di scavi, lavori edili o stradali, può causare disseccamenti nella chioma o addirittura lo schianto dell'albero per mancato ancoraggio.



Le funzioni delle singole parti dell'albero.

LE RADICI

L'apparato radicale svolge le funzioni di ancoraggio dell'albero al terreno, di assorbimento e trasporto di acqua ed elementi essenziali, di immagazzinamento di energia sotto forma di sostanze di riserva.

Ogni specie arborea crea un suo particolare sistema di radici, in molti casi addirittura più esteso della chioma: questo dipende essenzialmente dalle caratteristiche strutturali del suolo (tessitura, struttura, porosità, profondità, regime idrico, fertilità, ecc.) ed è quindi legato alle capacità del singolo albero di radicarsi nel proprio habitat, adattandosi alle svariate condizioni in modo da sfruttare il più possibile ogni opportunità offerta.

Le caratteristiche morfologiche dell'apparato radicale di qualsiasi albero sono influenzate anche dalle pratiche vivaistiche, dalla manutenzione e dall'età dell'albero: anche in specie con apparato radicale fittonante e profondo, con la crescita ed il raggiungimento della maturità, si sviluppa un secondo tipo di apparato radicale, fascicolato e superficiale, che può esplorare il suolo molti metri

oltre il tronco. Con l'invecchiamento, in genere, si verifica la morte fisiologica del fittone, che viene sostituito dall'apparato radicale più superficiale.

Soprattutto nei terreni urbani rimaneggiati e compatti (anche a causa della loro permeabilità, generalmente scarsa), gli alberi hanno radici che si esauriscono in gran parte nel primo metro di profondità (spesso nei primi 60-80 cm).

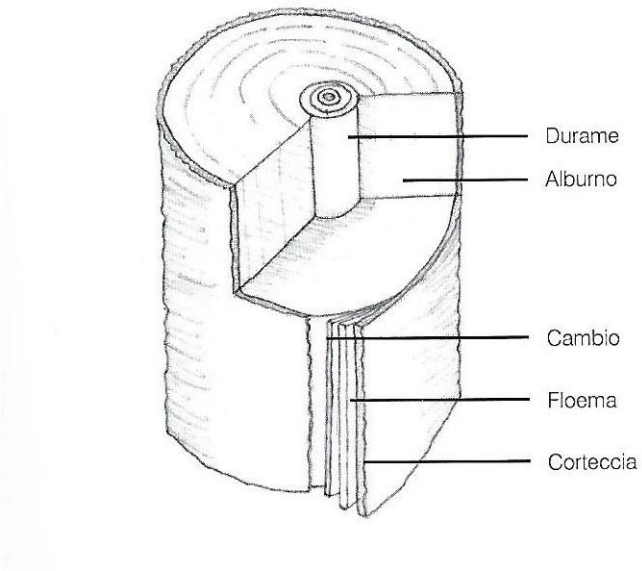
Viene detta "**rizosfera**" la zona di intensa attività biologica prossima alle radici assorbenti delle piante. Foglie cadute al suolo, residui di radici ed essudati rilasciati nel terreno dalle radici, organismi e tessuti morti, costituiscono un costante apporto di sostanza organica e di nutrimento per gli organismi presenti nel terreno: attraverso il processo di decomposizione, gli elementi essenziali, che l'albero aveva prelevato per crescere, vengono nuovamente ceduti al suolo e tornano così a disposizione degli apparati radicali (ciclo della sostanza organica).

Le radici assorbenti di molti alberi vivono in simbiosi con alcune specie di funghi, costituendo particolari associazioni, dette "micorrize". Nella rizosfera si intessono complesse relazioni tra organismi; la simbiosi è una stretta associazione tra organismi diversi che traggono beneficio reciproco dall'associarsi: nel caso delle micorrize i funghi (che non sono capaci di fotosintesi) ottengono zuccheri dalle radici degli alberi e, in cambio, aiutano queste ultime ad assorbire acqua e sali minerali. Inoltre, le micorrize proteggono le radici dai microrganismi patogeni presenti nel terreno.

Inquinamento, compattamento del suolo, calpestio, trattamenti diserbanti/ antiparassitari o persino concimazioni eccessive possono danneggiare le associazioni radici – funghi. In tal modo gli alberi possono divenire "dipendenti" dal nostro concime, poiché viene loro a mancare l'aiuto fornito dalle micorrize nel trarre autonomamente gli elementi essenziali dal suolo. Ecco come anche un'azione semplice (concimare), soprattutto se eseguita semplicisticamente, può scatenare reazioni complesse! **Nei terreni alterati di città, può quindi succedere che le associazioni mutualistiche della rizosfera vengano distrutte o non si instaurino nemmeno, mancando le condizioni ambientali necessarie; ciò può condurre al deperimento e alla morte degli alberi.** Un metodo efficace per favorire la formazione di micorrize ed in genere per stimolare gli organismi della rizosfera, è la **pacciamatura organica**, che consiste nella restituzione di legno (scarti di potatura, etc.) e foglie in decomposizione, opportunamente sminuzzati, imitando un processo che avviene in natura.

IL FUSTO

Il fusto è l'asse principale dell'albero, il corpo legnoso che ha la funzione di reggere la chioma e mantenerla stabile. Parte dal "**colletto**" e finisce al "**castello**", cioè all'impalcatura primaria dei rami, per le piante cosiddette a forma "decurrente", o ricopre tutta l'altezza del soggetto arboreo per quelle a forma "escurrente" (gran parte delle conifere).



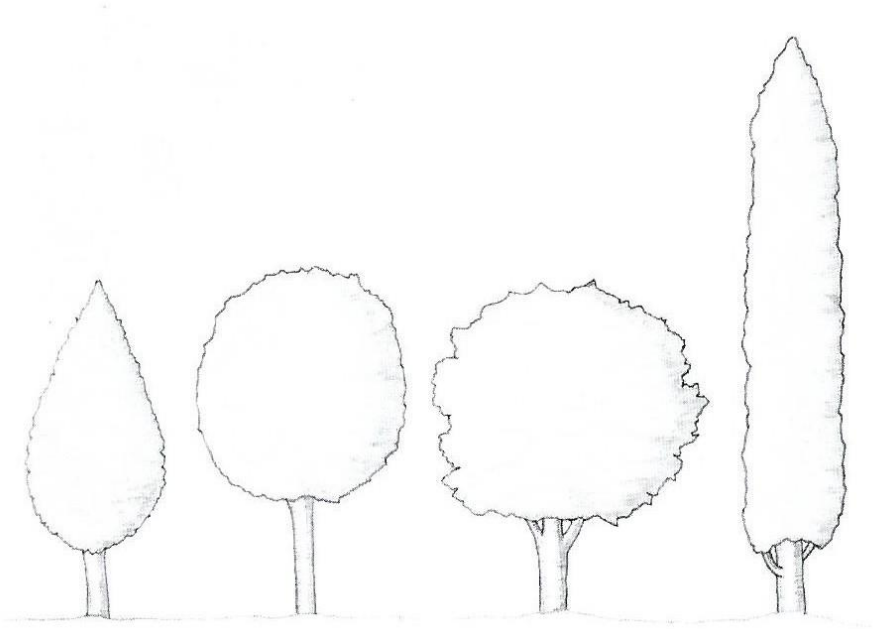
Sezione di un tronco dove si osservano le varie parti che lo compongono.

La crescita del fusto avviene nello strato esterno del corpo legnoso, che si chiama "**cambio**": qui, per mezzo delle cellule in grado di dividersi (meristematiche), si costituiscono gli anelli annuali, mentre nella parte interna si forma il "**durame**", che resta attivo per pochi anni. Svolgendo la funzione di congiunzione fra le radici e la chioma, il fusto è interessato dai processi di trasporto di acqua e sostanze nutritive, che avvengono nella parte attiva del legno, ossia nei vasi degli anelli annuali, coinvolti in minore o maggiore quantità a seconda della specie arborea. I prodotti della fotosintesi, quali glucosio e amido e tutte le sostanze elaborate dalla pianta vengono trasportati nel floema dalla chioma verso il basso: le sostanze che servono alla formazione di altre cellule vengono consumate subito mentre ciò che non è necessario per il metabolismo viene immagazzinato nel fusto o nelle radici come riserva, da dove potrà essere nuovamente trasportato verso l'alto prima dello spuntare delle foglie in primavera.

Dal punto di vista biologico è possibile affermare che il fusto è frutto del compromesso fra la necessità dell'albero di costruire la propria chioma più in alto possibile al fine di ottenere la luce da una parte, e la difficoltà di traslocare i nutrienti così in alto, assieme al pericolo che, con l'aumento dell'altezza, l'albero possa rompersi a causa del progressivo incremento del carico dall'altra.

LA CHIOMA

La chioma, costituita da un sistema di rami primari e secondari, è la parte più alta dell'albero. La sua forma di crescita dipende da fattori genetici propri della specie arborea cui appartiene e dalla luce solare che ha a disposizione (Braun, 1998; Roloff, 2004). La potatura dovrebbe rispettare il più possibile tale forma.



Diversi portamenti della chioma, da sinistra: conica, globosa/arrotondata, espansa, piramidale.

La struttura ramificata le permette di sorreggere la massa delle foglie e di resistere ai carichi meccanici come neve o grandine; le foglie sono distribuite sui rami in modo da riuscire ad assorbire più luce possibile per poterla trasformare in energia, ovvero in carboidrati e sostanze di riserva. Oltre alla fotosintesi, nelle foglie hanno luogo altre importanti attività di metabolismo e trasporto quali la traspirazione e la respirazione.

Lo sviluppo ed il mantenimento di un'adeguata massa fogliare è un fattore indispensabile per consentire la crescita e la salute di un albero. **Nei casi in cui la superficie fogliare diviene insufficiente a soddisfare i bisogni dell'albero, come accade, ad esempio, dopo una potatura scorretta, l'albero deve sopperire utilizzando le proprie riserve energetiche per ricostruire una chioma ed una massa fogliare adeguate e, pertanto, si indebolisce.**

b) LA CRESCITA DEGLI ALBERI E LE FASI DI SVILUPPO

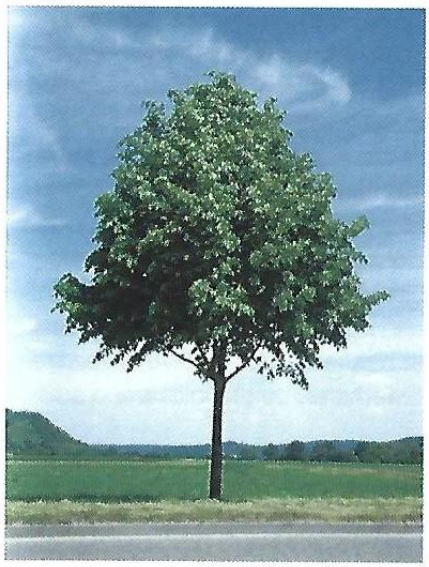
Gli alberi hanno una crescita continua che dura per tutta la vita e la cui intensità dipende dai fattori genetici propri della specie arborea e dalle condizioni dell'habitat. A tale crescita corrisponde (per una legge naturale di equilibrio tra opposti) una continua regolazione della massa (ad es. perdita periodica delle foglie e delle radici assorbenti). Per tale motivo, il tronco di un albero adulto è

formato, per la maggior parte, da tessuti privi di cellule vive, che assumono principalmente funzioni di sostegno, circondati da un sottile strato di cellule vive a cui sono affidate le funzioni metaboliche. Ciò spiega anche perché, **quando un albero viene ferito e quindi attaccato da patogeni del legno, esso non manifesta necessariamente sintomi di sofferenza vegetativa, almeno sino a che le alterazioni non raggiungono particolari estensioni e gravità. Un albero cavo e potenzialmente instabile può così apparire, ad un osservatore inesperto, perfettamente sano e vegeto.** Persino nelle fasi finali della sua vita un albero continua a generare nuove gemme e nuovi rami, anche se il tasso di crescita rallenta, il vigore diminuisce progressivamente e molte sue parti muoiono.

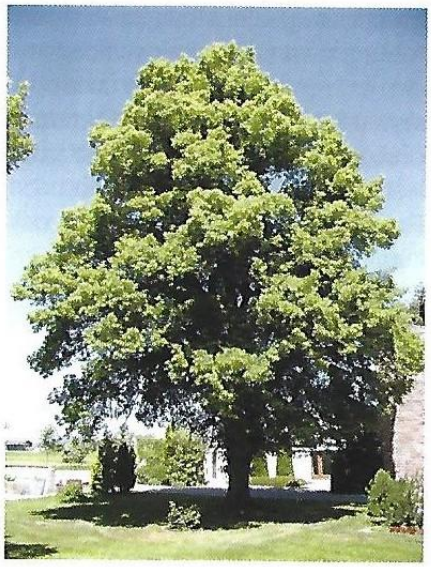
Gli alberi possono essere classificati secondo **fasi di sviluppo**, a partire dalla germogliazione fino alla morte, in base alla crescita, all'età e al ritmo di vita. Le fasi di sviluppo principali dopo la fase della germogliazione sono: albero giovane, albero adulto (maturo), albero senescente e senescente avanzato (albero cavo). **Ogni fase di sviluppo presenta un comportamento tipico e determinate particolarità fisiologiche. A seconda della specie le varie fasi di sviluppo possono corrispondere a diverse età dell'albero, con differenze anche notevoli fra specie arboree e habitat di appartenenza.**

- **FASE GIOVANILE**: è il periodo che precede la maturità sessuale e quello in cui di solito viene piantato l'albero nelle città. In questa fase l'albero deve adeguarsi al luogo dell'impianto, ancorarsi stabilmente al terreno e sviluppare le radici il più possibile per poter assorbire acqua e sostanze nutritive in quantità sufficiente alla sua crescita, che dopo l'insediamento iniziale diventa piuttosto intensa. In questo periodo è in grado di reagire bene a cambiamenti e stress come il trapianto o il diradamento;
- **FASE ADULTA**: è la fase di maggiore crescita in cui l'albero arriva a raggiungere la sua massima altezza, è vitale e costruisce una chioma stabile. L'albero adulto può già anche perdere i primi rami all'interno della chioma, se questi non ricevono abbastanza luce o non servono più. A seconda della specie cui appartiene, ogni soggetto mostra una maggiore o minore capacità di reagire e adattarsi ai cambiamenti dell'ambiente;
- **FASE SENESCENTE**: in questo stadio l'albero ha raggiunto la sua altezza definitiva e sviluppa ormai solo rami corti, mentre diminuiscono la crescita e la capacità di reagire ai cambiamenti ambientali. L'albero si concentra sul mantenimento della chioma e sulla riparazione dei danni, compensando la progressiva riduzione di stabilità con la crescita localizzata di legno. Per molte specie diminuisce l'efficienza nel trasporto di nutrimento alla parte alta, ragione per cui possono seccare alcuni rami o parte della chioma;
- **FASE DI SENESCENZA AVANZATA**: questa fase può avere uno sviluppo estremo in quella dell'albero cavo o veterano. Si tratta di alberi vecchi, spesso affascinanti, che sono diventati cavi e si sono ridotti in altezza. Di norma solo alcune specie raggiungono questa fase, per esempio il tiglio, la quercia o l'acero. In natura l'albero cavo si priva autonomamente di molti rami o di intere parti della chioma, mentre in ambito urbano tali interventi devono essere realizzati dall'uomo affinché l'esemplare non diventi pericoloso. La crescita dei rami è di norma ridotta,

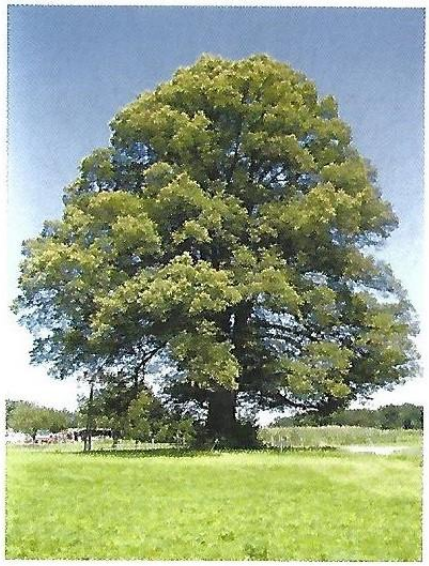
ma può diventare consistente quando deve creare una chioma secondaria facendo crescere dei ricacci. Un albero cavo può quindi essere ancora vitale.



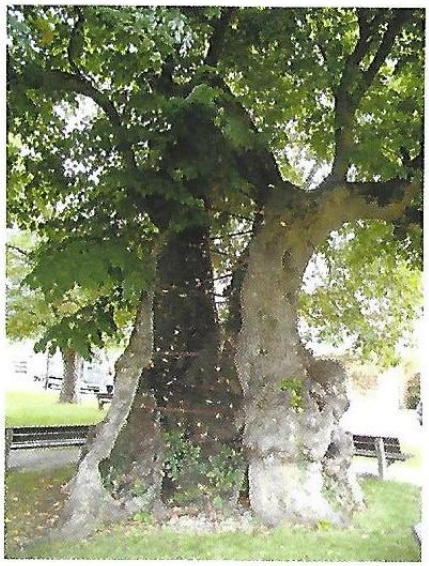
► *Tiglio nella fase di sviluppo, in età giovanile.*



► *Tiglio nella fase adulta.*



► *Tiglio nelle fase di prima senescenza (maturità avanzata).*



► *Tiglio nella fase di regressione strutturale.*

c) LA REAZIONE DEGLI ALBERI ALLE FERITE

Un albero, durante la sua vita, è continuamente sottoposto a sollecitazioni meccaniche, anche di grande entità. Una delle cause è la forza di gravità: una grossa branca, con portamento tendenzialmente orizzontale, viene sottoposta, nel punto di inserzione con il tronco, a sollecitazioni molto forti, grazie all'effetto di leva meccanica.

Un albero sano è strutturato per sopportare bene le tensioni a cui è sottoposto (Carminati, 2014). Con la crescita, l'albero "costruisce" i propri tessuti di sostegno, in base alle sollecitazioni a cui è sottoposto, in modo da garantire una regolare distribuzione dei carichi: lo scopo è che nessun punto della sua struttura venga sovraccaricato (punto debole) e nessun punto sia sovradimensionato rispetto ai carichi (spreco di materiale).

Al contrario degli animali, gli alberi non sono in grado di "guarire" le lesioni, riparando o rigenerando i tessuti colpiti; essendo organismi a crescita continua, possono invece produrre nuove cellule in nuove posizioni spaziali, isolando i compartimenti infetti mediante barriere protettive di natura fisico-chimica.

Il termine "**compartimentalizzazione delle ferite",** coniato dallo scienziato statunitense Alex Shigo, indica un processo dinamico con cui l'albero forma barriere che si oppongono alla diffusione di organismi patogeni, che aggrediscono il legno causandone il decadimento ("carie"). Con il termine "compartimentazione" Shigo indicava la modalità "costruttiva" di un albero, organizzato in "compartimenti" separabili tra loro.

Le ferite sono punti di possibile ingresso per numerosi patogeni, tra cui i microorganismi responsabili del decadimento del legno, principalmente funghi e batteri. Di fronte all'ingresso di potenziali "nemici", alla ricerca di energia e nutrimento, l'albero attua una serie di strategie difensive, consistenti fondamentalmente nell'isolamento dei "compartimenti" colpiti.

CODIT (*Compartimentalization Of Decay In Trees*)

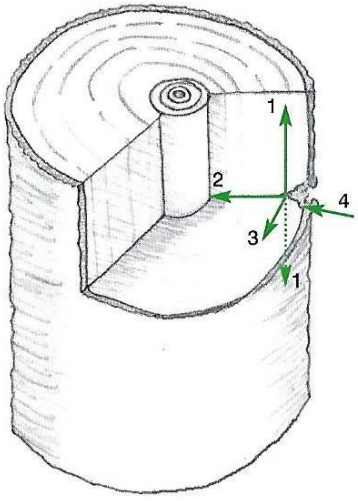
È un modello, sviluppato da A. Shigo per spiegare l'insieme delle reazioni che avvengono nell'albero in seguito a ferite ed infezioni.

Il processo di compartimentazione, che avviene nell'alburno, può essere sintetizzato nelle seguenti fasi:

1. la formazione all'interno del legno presente al momento della ferita di una "**zona di reazione**", cioè di forti delimitazioni che si oppongono alla diffusione dei patogeni nelle tre direzioni spaziali (assiale, radiale, tangenziale), difendendo al tempo stesso i sistemi di trasporto, di immagazzinamento dell'energia e di sostegno dell'albero;
2. la produzione, ad opera del cambio cribro vascolare, di una "**zona di barriera**", costituita da nuove cellule in grado di isolare il legno presente all'epoca in cui è avvenuta la ferita, separandolo da quello che si formerà in epoca successiva;
3. superficialmente alla ferita, ai margini della corteccia, l'albero cerca di riparare producendo tramite il cambio il cosiddetto "**callo**", un'ultima zona di barriera che isola in modo conclusivo i patogeni. Le cellule dei tessuti marginali si dividono e creano un cuscinetto che cresce al di sopra della ferita e la richiude.

L'albero riesce a sopravvivere se produce nuovi tessuti più velocemente di quanto avvenga il decadimento di quelli vecchi; si possono così determinare cavità interne che, entro certi limiti, non pregiudicano necessariamente la stabilità dell'albero. L'efficacia della difesa dipende dal patrimonio genetico dell'albero (specie diverse hanno comportamenti diversi), ma anche dalla sua età e vitalità, dalle pratiche colturali e dalla quantità di energia di riserva che l'albero può spendere in questi processi. **Alberi indeboliti o già danneggiati hanno minori capacità di difesa. Pratiche colturali scorrette (potature drastiche, tagli di rami sotto il collare, drenaggi delle cavità, ecc.) che distruggono le delimitazioni difensive e riducono le riserve energetiche, producono gravi danni agli alberi.**

L'applicazione di vernici o mastici non è in grado di sostituire le difese naturali dell'albero e non ne è stata sinora dimostrata validità alcuna a tale scopo. L'uomo, intervenendo attivamente sull'ambiente in cui l'albero vive e sull'albero stesso (anche producendo ferite e danneggiamenti) gioca un ruolo di primaria importanza nelle strategie di sopravvivenza dell'albero: è quindi **fondamentale una profonda conoscenza dell'albero e dei suoi meccanismi di difesa, specialmente da parte di chi è incaricato di prendersene cura.**



► *Il modello CODIT: compartimentazione debole in direzione assiale (barriera 1), compartimentazione più efficace in direzione radiale (barriera 2) e compartimentazione quasi definitiva in direzione tangenziale (barriera 3). Il cambio crea una zona di barriera (barriera 4), che isola in modo conclusivo.*



► *Creazione di un callo laterale dopo una ferita.*



► *La ferita viene richiusa dopo circa 10 anni.*

5.2 La corretta messa a dimora dell'albero

L'impianto arboreo è una fase tecnicamente molto importante, che richiede competenza in quanto non è una fase isolata a sé stante, ma coinvolge tutte le fasi del processo di realizzazione delle aree verdi, la progettazione, la coltivazione e la scelta della specie e la posa in opera.

Un corretto disciplinare tecnico prevede di eseguire un impianto arboreo o vegetale con un progetto, con l'analisi e la valutazione dei dettagli agronomici del sito di impianto, lo studio e la piena conoscenza delle esigenze agronomiche e fisiologiche delle specie prescelte, oltre ad una direzione lavori costante e valida.

Prima di entrare nel dettaglio della corretta messa a dimora degli alberi nel paesaggio e nel verde urbano è importante richiamare alcuni elementi molto importanti, qualche volta disattesi, collegati alla progettazione e connessi alle problematiche dell'impianto, presupposti necessari per la riuscita dell'impianto:

- **l'habitat**, e in particolare modo il terreno, deve avere caratteristiche tali per cui l'albero riesca a radicarsi in maniera adeguata e sia in grado di estrarre la giusta quantità di sostanze nutritive e acqua;
- **lo spazio** deve essere sufficiente perché l'albero possa svilupparsi anche in superficie nella misura prevista dalla sua specie;
- **la qualità del materiale vegetale** deve essere adeguata alle caratteristiche del luogo in cui l'albero viene piantato (per esempio un albero di un filare lungo strada deve essere spalcato più in alto);
- **la manutenzione** deve essere eseguita finché l'albero si è ancorato bene al terreno ed è in grado di provvedere da solo al proprio sostentamento.

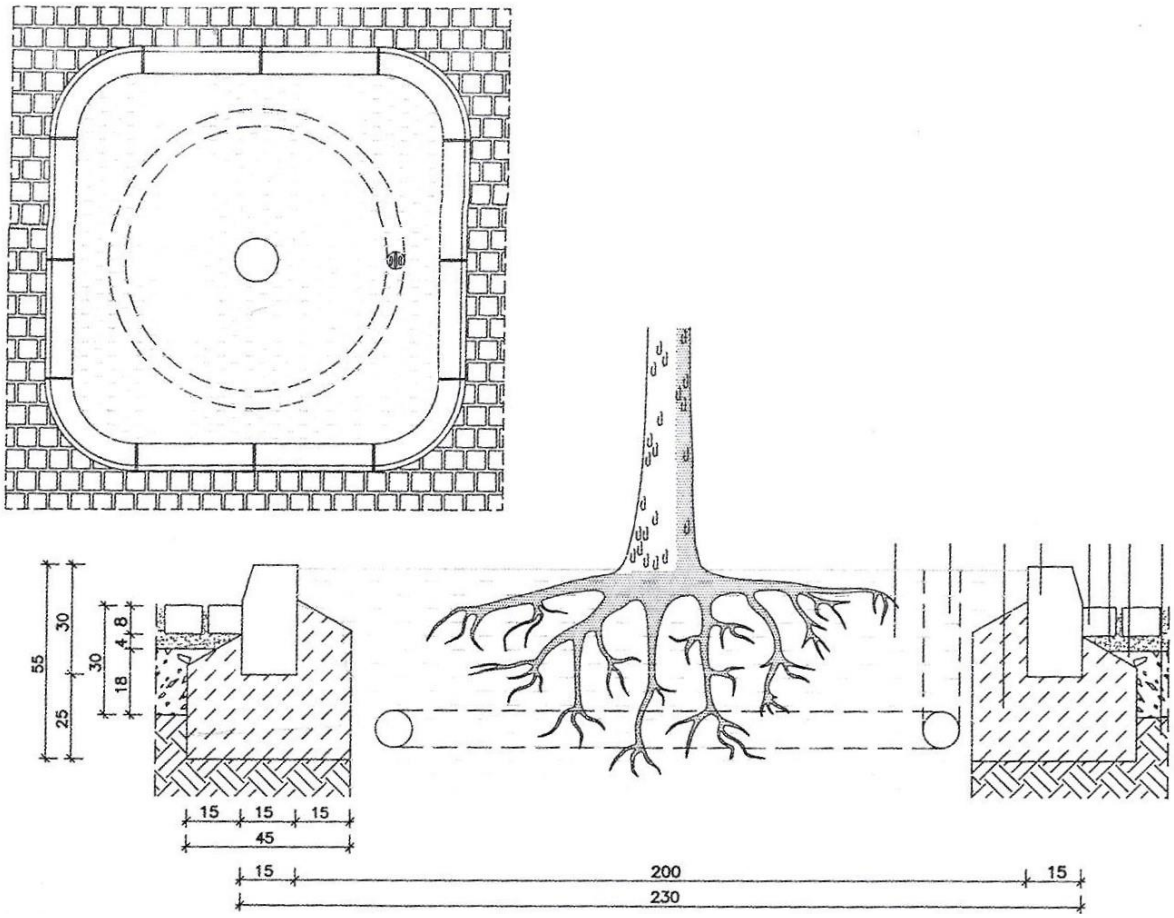
a) LO SPAZIO E L'HABITAT DI IMPIANTO

Gli alberi in città hanno lo spazio necessario per il corretto sviluppo radicale ed in superficie? Negli ultimi anni si osserva in molte città che lo spazio di impianto si va progressivamente riducendo, sia di superficie che di volume, con buche di impianto sempre più piccole e con la tendenza ad optare per specie con forma compatta, piuttosto che tonda ed espansa. I criteri di scelta degli alberi per il verde urbano hanno quindi subito un drastico mutamento, secondo un nuovo ordine di priorità: dai criteri ecologici funzionali a quelli di adattamento allo spazio disponibile.

Se per lo spazio in superficie i punti di riferimento sono le classi di grandezza ed il volume della chioma degli alberi, nel sottosuolo le piante hanno più similitudini di quanto si pensi, per esigenza di spazio e qualità del suolo: lo spazio radicale è pressoché uguale per tutte le piante. Le ricerche sugli apparati radicali (Kutschera, Lichtenegger, 2002) hanno evidenziato come l'espansione radicale sia, per il 90 % del volume radicale e per la maggior parte degli alberi, limitata ad 1,30-1,50 m di profondità in età matura e nei suoli naturali; in quelli urbani è ancora più superficiale.

Dimensioni degli spazi radicali minimi d'impianto per alberi in città.

Classi dimensioni alberi	Mq.	Profondità	Volume mc	Superficie minima libera
1° grandezza (+18 m)	3 x 3	2	18	2,50 x 2,50
2° grandezza (10-18 m)	2,50 x 2,50	1,50	9,35	2 x 2
3° grandezza (fino 10 m)	2 x 2	1,20	4,80	1,50 x 1,50



Dettagli tecnici di sezione di impianto arboreo all'interno di cordoli.

Posto che la fase progettuale abbia ben interpretato la scelta delle piante in coerenza con il paesaggio ed il luogo che la ospita e che sia stato scelto un soggetto di dimensioni adeguate alla funzione ed allo spazio del luogo, **con la corretta messa a dimora si creano i presupposti per il successo dell'attecchimento e della ripresa vegetativa.**

Con l'operazione dell'impianto arboreo si passa da una situazione di conservazione delle piante in vivaio o fuori terra alla collocazione definitiva. Quindi, è uno dei momenti più delicati da non

sottovalutare per il buon esito della futura piantagione, in particolare per il superamento dello stress del trapianto.

Qualità e quantità di suolo condizionano la durata e la vitalità di un albero in qualsiasi luogo in cui è collocato, soprattutto in ambiente urbano, dove il suolo non è mai originario. La corretta gestione dei fattori agronomici nella fase progettuale e di realizzazione dell'impianto vegetale è la base per prevenire futuri sintomi di sofferenza nelle alberate, come stress vegetativi, disseccamenti della chioma, caduta precoce di rami e foglie, morie, fallanze, handicap di crescita.

È importante adottare capitolati tecnici che definiscano i requisiti minimi dei suoli, anche per quanto concerne la stratigrafia, ed escludano l'utilizzo di suoli non idonei. Dove il suolo è già presente, è necessario valutarne con attenzione l'idoneità definendo, a tale scopo, eventuali interventi di ammendamento, correzione, fertilizzazione o, in casi estremi, sostituzione.

È preferibile investire più denaro per un'adeguata preparazione del sito di impianto, rispetto a quanto se ne voglia spendere per l'acquisto di piante. Il suolo ideale non è mai quello originale dell'area di impianto, ma bisogna crearlo in funzione delle caratteristiche fitoclimatiche (area climatica, altitudine, piovosità, ecc.) del luogo, della funzione del verde e delle specie prescelte.

È strategico per tutte le nuove aree di impianto eseguire delle analisi del suolo, comprensive di analisi chimica, fisica, dei micro e macro nutrienti e di eventuali residui tossici. Senza tali analisi, peraltro di costi contenuti, ogni impianto è a rischio. Dopo l'impianto vegetale il suolo non è più modificabile, o solo in minima parte: sarà possibile correggere e risolvere in modo adeguato solo le carenze di azoto, mentre tutti gli altri deficit chimico-fisici del suolo vanno corretti in fase di pre-impianto. **Una semplice concimazione post-impianto rischia di essere inutile o addirittura nociva se non motivata da effettive necessità dimostrate analiticamente**, in quanto potrebbe causare squilibri nutrizionali o addirittura ustioni alle radici, danneggiando gli organismi della rizosfera.

I parametri più critici nei suoli di piantagione delle opere a verde sono:

- **pH**: valori ideali sono tra 6,0 e 7,0;
- **la quota di calcare attivo**: massimo 5 %;
- **la dotazione di sostanza organica**: valori ideali tra 3,0 e 4,0, minimo 1,0;
- **la granulometria**, intesa come rapporto **argilla/sabbia**, in funzione della porosità del suolo (% di sabbia 50-60, argilla 15-30).

In città sono riscontrabili tre possibili situazioni pre-impianto:

1. piantagioni **su suoli "indigeni"**, cioè su terreni presenti originariamente nell'area e derivanti da vecchi prati più o meno coltivati, sono accettabili, ma sono comunque necessarie analisi conoscitive;

2. impianti **su suoli di riporto in cantiere** sono quelli più a rischio in quanto, in genere, derivano da sbancamenti profondi. Sono suoli con gravissimi problemi sia chimici che microbiologici: praticamente sono suoli "morti", senza attività biologica, sui quali le correzioni sono anche possibili, a patto di conoscerne le caratteristiche analitiche;
3. per gli impianti **in ambiente urbano** il fattore di compattamento del suolo è il difetto più diffuso e l'elemento agronomico più limitativo dello sviluppo vegetale: la determinazione del suolo d'impianto in questi casi deve prevedere una miscela poco comprimibile, sufficientemente in grado di garantire ritenzione idrica e drenaggio, quindi con una composizione di sabbia ed argilla ben equilibrata.

b) LA QUALITÀ VIVAISTICA DELLE PIANTE

Da una corretta scelta in vivaio dipende il buon esito della piantagione ed il contenimento degli oneri di manutenzione in futuro. Le qualità delle piante destinate all'uso ornamentale sono di natura biologica, ma anche funzionale.

QUALITÀ BIOLOGICA	QUALITÀ FUNZIONALE
1. Qualità morfologiche (visibili e misurabili)	1. Qualità tecniche del prodotto collegate alla qualità dell'opera ed all'abbinamento del prodotto con l'ambiente che lo ospita (o modalità di impiego del prodotto vegetale)
2. Qualità genetica (non visibile ma presente)	2. Qualità della risposta biologica del prodotto nell'ambiente

Innanzitutto, è necessario scegliere individui sani, con buon vigore vegetativo, scartando i soggetti che abbiano subito forti potature, che presentino ferite lungo il tronco o sintomi di malattie ed attacchi parassitari. Nel caso degli alberi, a parte il caso di particolari caratteristiche genetiche (chiome fastigiate, globose, etc.) o di soggetti allevati in forma obbligata, **i nostri acquisti devono essere caratterizzati da rami ben sviluppati e regolarmente distribuiti, chioma ampia e sviluppo verticale del fusto, con una cima principale e forte dominanza apicale**; questo aspetto è particolarmente importante, poiché, a seguito dello stress da trapianto, gli alberi subiscono una temporanea diminuzione della dominanza apicale, a seguito della quale alcuni rami secondari tendono a divenire competitivi nei confronti della cima, creando biforcazioni indesiderate e snaturando il portamento dell'albero.

La massa fogliare deve essere regolarmente distribuita lungo il tronco: **indicativamente almeno metà della superficie fogliare deve essere distribuita nei 2/3 inferiori della chioma. Una buona distribuzione delle foglie, e quindi dei rami, consente un corretto accrescimento del tronco, che deve presentarsi tendenzialmente conico e verticale, senza biforcazioni.** A volte, invece, gli alberi (soprattutto quelli destinati a viali alberati) sono privati precocemente dei rami basali, in modo da raggiungere presto

la forma richiesta dal mercato: ciò si ripercuote negativamente sull'accrescimento dei tronchi, che restano più esili e tendono ad avere bisogno di tutori per molto tempo. L'eliminazione dei rami basali va invece eseguita durante la crescita del soggetto, anche dopo la messa a dimora definitiva, mediante graduali potature di allevamento.

LO STANDARD VIVAISTICO

Riferisce le caratteristiche dimensionali e formali delle piante arboree secondo un corretto sistema di coltivazione che ne garantisce il corretto sviluppo e crescita. Gli standard qualitativi vivaistici si possono considerare di due tipi:

1. *STANDARD TECNICI VIVAISTICI DI COLTIVAZIONE: elementi botanici misurabili degli alberi, soggetti a lavorazioni tecniche in vivaio. Comprendono l'apparato radicale (numero di trapianti), il fusto (conformazione, altezza, numero), la chioma (numero dei rami, loro regolare distribuzione e dimensione in altezza rispetto alla totalità della pianta);*
2. *STANDARD DI QUALITÀ BOTANICA INTRINSECA: fanno riferimento alla sanità fitopatologica, all'integrità della pianta, l'assenza di rotture di rami, ferite, abrasioni della corteccia, alla corretta corrispondenza alla specie dichiarata.*





L'utilizzo di alberi con difetti strutturali, assieme alla mancata potatura di allevamento, può determinare la necessità di sostituire alberi ormai attecchiti da anni, anche per prevenire situazioni di potenziale pericolo, come nel caso di ***biforcazioni con corteccia inclusa.*** *I costi di intervento sono molto più alti, rispetto ad interventi precoci; inoltre si vanificano tutte le cure eseguite negli anni precedenti.*

Per quanto riguarda le radici, le piante in commercio sono solitamente disponibili con **tre tipi di apparato radicale**: a radice nuda, in zolla o in contenitore.

A RADICE NUDA

METODO DI TRAPIANTO: senza terra attorno alle radici. Devono essere piantati su un piccolo cumulo di terra formato sul fondo della buca di piantagione, in modo da favorire la corretta

crescita delle radici, che saranno stese e ben distribuite al di sopra del cumulo. Durante le fasi di trasporto dal vivaio va posta molta attenzione nel mantenere umide e protette le radici.

QUANDO VIENE UTILIZZATO: soprattutto per alberi di piccole dimensioni e per le specie a foglia caduca, messi a dimora durante il riposo vegetativo.

IN ZOLLA

METODO DI TRAPIANTO: durante il riposo vegetativo con un pane di terra attorno alle radici. La zolla ha la funzione di riparare le radici, soprattutto durante il trasporto e deve essere protetta dal disseccamento e dagli agenti climatici, trattenendola attorno alle radici (durante il trasporto) per evitarne la rottura.
A tale scopo viene rivestita con tessuti biodegradabili, a loro volta fissati con legature o rete metallica. I rivestimenti della zolla vanno rimossi durante la piantagione, per evitare la formazione di diaframmi di qualsiasi natura che rendano difficili gli scambi idrici tra la zolla ed il terreno circostante.

VANTAGGI E SVANTAGGI: sono ovviamente meno maneggevoli degli alberi a radice nuda, a causa del peso della zolla di terreno che protegge ed avvolge le radici. Come per gli alberi a radice nuda, gran parte delle radici assorbenti viene recisa durante l'operazione di trapianto (anche l"80-90%), ma alcune radici assorbenti restano all'interno della zolla e l'apparato radicale ha meno probabilità di disidratarsi e danneggiarsi, rispetto alla pianta a radice nuda.

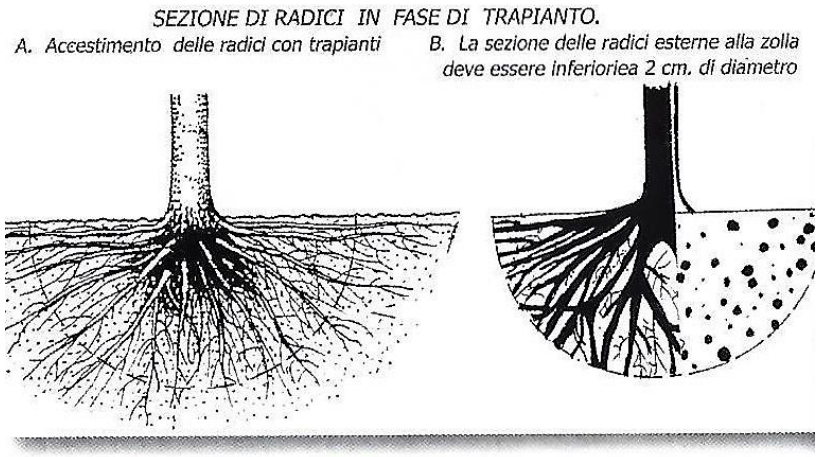
QUALITÀ DELLA ZOLLA: le dimensioni della zolla devono essere rapportate alle dimensioni dell'albero: **in media, per ogni centimetro di circonferenza del tronco dell'albero (misurato ad un metro di altezza), si devono avere almeno 3 cm di diametro della zolla**; devono essere assenti abrasioni, ferite, patologie o attacchi parassitari. L'apparato radicale deve essere sufficientemente strutturato, ricco di piccole ramificazioni e di radici fresche e sane, con tagli netti e di diametro non eccessivo (tagli superiori a 3 cm possono ridurre gravemente la capacità di generare nuove radici e di ricostruire un apparato radicale adeguato); a tale scopo gli alberi dovranno aver subito un sufficiente numero di trapianti durante le fasi di coltivazione. **Un elevato numero di trapianti consente infatti di avere dei diametri della zolla molto contenuti con un elevata quantità di radici al suo interno.**

È molto importante poter verificare l'assenza di radici e tagli di grosse dimensioni (circa 2 cm di diametro) nella parte periferica della zolla, possibile indice di zollatura tardiva e di inadeguata preparazione in vivaio.

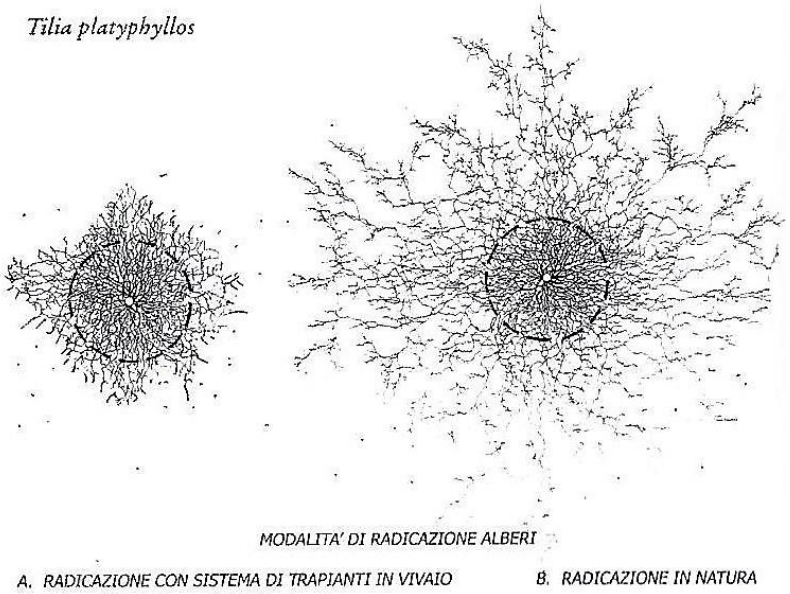


Esempio di zolla radicale rivestita con tessuto biodegradabile fissato con rete metallica. ***Le radici piccole sulla parte esterna devono avere un diametro inferiore a 2 cm****.*

Un diametro superiore significa meno operazioni di trapianto e pianta con radici primarie più lunghe e radici secondarie assorbenti in numero minore o scarsamente presenti.



Sezione radicale di piante in coltivazione in vivaio



Confronto di radicazione in vivaio ed in natura di piante di tiglio. Si può osservare che piante che hanno subito più trapianti hanno una minore espansione dell'apparato radicale, ma con un volume interno alla zolla di radici assorbenti molto sviluppato.

Ad esempio, in condizioni ordinarie di buona coltivazione vivaistica, un albero da seme, con circonferenza tronco pari a 18-20 cm, ha subito nel corso della sua vita:

- un primo trapianto dal contenitore, in cui era coltivato il semenzale, al vivaio; in questa occasione viene generalmente praticata una potatura delle radici e si elimina l'eventuale fittone per favorire l'apparato radicale fascicolato;
- un secondo trapianto in vivaio quando aveva una circonferenza tronco di circa 8-10 cm;
- il trapianto finale per la vendita.

All'atto della commercializzazione, pertanto, un albero con circonferenza di 18-20 cm ha in genere subito tre trapianti.

Un albero di maggiori dimensioni (circonferenza tronco 25-30 cm e simili), ha subito un'ulteriore rizollatura sul posto (taglio delle radici), quando aveva indicativamente circonferenza tronco 18-20 cm; pertanto ha subito quattro trapianti.

IN CONTENITORE

VANTAGGI E SVANTAGGI: consentono di effettuare la piantagione anche durante il periodo vegetativo; rispetto agli alberi in zolla hanno un costo maggiore.

QUALITÀ DEL CONTENITORE: i contenitori devono essere proporzionati alle dimensioni degli alberi e presentare caratteristiche atte ad evitare la formazione di radici spiralate; se queste radici dovessero comunque formarsi, dovranno essere distese e districate prima di eseguire la piantagione.

Se l'accrescimento a spirale interessa grosse radici, a causa dell'eccessiva permanenza in contenitori, o dell'impiego di contenitori non idonei, queste si sviluppano attraverso o attorno alle altre circondandole e saldandosi ad esse, e vengono perciò definite "radici strozzanti".

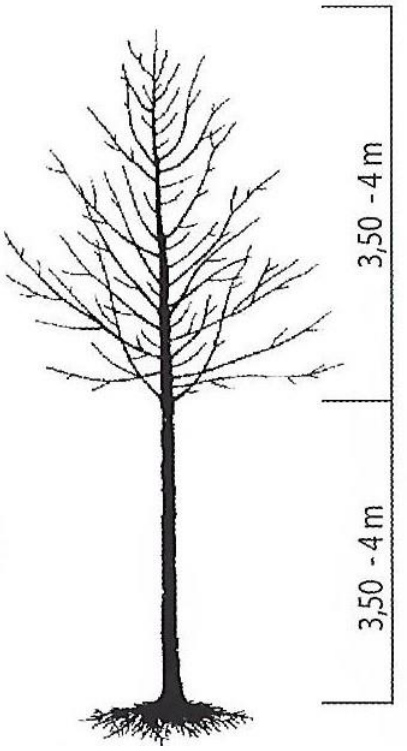
Le conseguenze più gravi dovute alla presenza di radici strozzanti possono manifestarsi anche molto tempo dopo la piantagione, quando l'albero è ormai adulto, determinandone innanzitutto la pericolosità e, poi, il decadimento o anche la morte. **Durante l'acquisto in vivaio, è quindi necessario scartare sempre gli alberi che presentino radici strozzanti.**

Gli standard tecnici elencati contengono molte informazioni professionali finalizzate alla conoscenza del prodotto, alla trasparenza e comunicazione delle operazioni colturali delle piante. La loro conoscenza è utile per i seguenti motivi:

1. **PER LA PROGETTAZIONE ED IMPIANTO**:
   - Migliorare la conoscenza e la disponibilità della produzione vivaistica;
   - Operare scelte dimensionali del prodotto in relazione alle taglie standard e in riferimento all'uso e al luogo finale del materiale vegetale;
   - Operare scelte di prodotti a maturità tecnica e d'impianto, che consentono la immediatezza della funzione desiderata;
   - Migliorare il rapporto tra intenzione progettuale e risultato finale del progetto;
   - Determinare voci di capitolato dei materiali vivaistici e dei costi costruttivi affidabili per qualità ed univocità d'interpretazione.

2. **PER IL COMMITTENTE**:
   - Ottenere maggiori garanzie di durata, accrescimento e qualità del materiale vegetale ottenuto;
   - Avere minori costi di gestione e manutenzione successivi all'impianto;
   - Ottenere prodotti vegetali e risultati corrispondenti alla maturità commerciale e funzionale;
   - Predisporre capitolati più completi ed univoci d'interpretazione;
   - Possibilità di estendere le domanda di offerta ad un mercato europeo ed inserire nei capitolati condizioni di qualità dei prodotti richiesti;
   - Ottenere aree verdi "pronte all'uso", senza mettere in atto fasi di crescita e sviluppo delle piante messe a dimora.





A sinistra esempio di albero in forma standard (circonferenza tronco 20-25). A destra esempio di standard vivaistico per l'utilizzo in alberate stradali: le misure standard sono 30-35 di circonferenza tronco, 90 cm di diametri della zolla, con 5 trapianti.

c) CRITERI DI SCELTA DELLA SPECIE

La scelta delle specie da mettere a dimora è una fase particolarmente delicata. Un criterio di scelta dettato da semplici considerazioni estetiche, magari supportato dalla consultazione del catalogo fotografico di un vivaio specializzato, non è sufficiente. I criteri generali di scelta degli alberi fanno capo a quattro famiglie:

1. **ECOLOGICI ED AMBIENTALI**: clima, temperatura, piovosità, altitudine, autoctonia;
2. **AGRONOMICI E FISIOLOGICI**: chimica e fisica del suolo, fattori di resistenza a stress e patologie, falda, ambientamento, nutrizione;
3. **PAESAGGISTICI ED ESTETICI**: qualità estetica botanica, fioriture ed eventuale allergenicità, produzione di frutti, persistenza e colore foglie, valenza paesaggistica e storica, morfologia e portamento;
4. **FUNZIONALI E DI GESTIONE**: ambito di impianto, ruolo vegetale, spazio disponibile in superficie e nel suolo, grado di copertura vegetale, modalità di gestione, patologie.

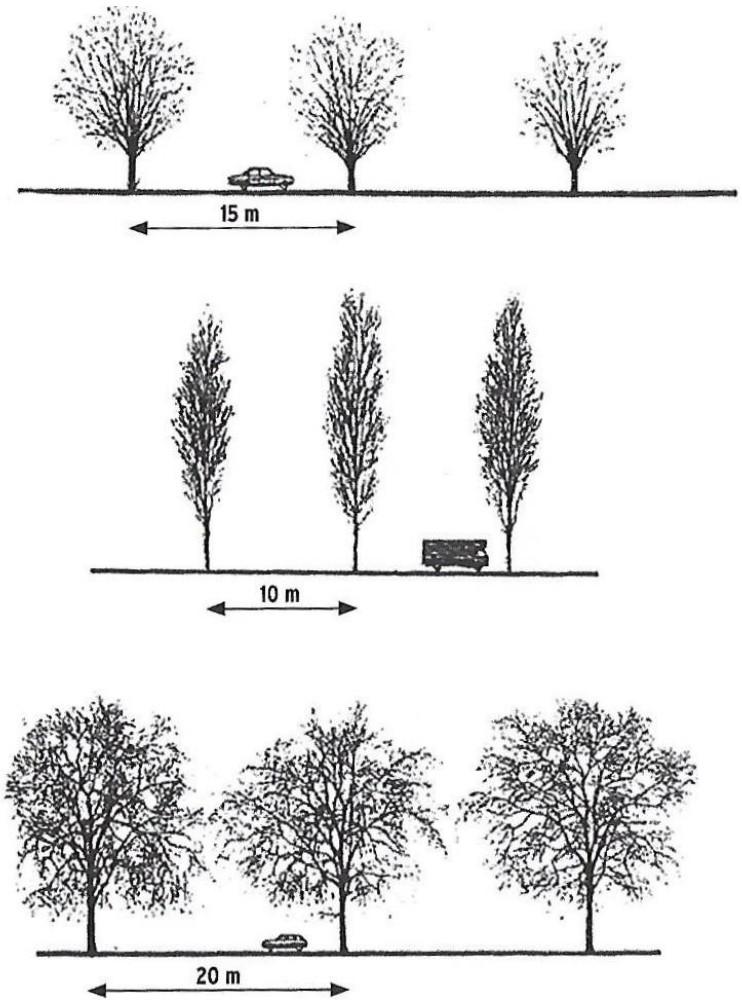
Compiere un errore nella scelta delle specie può vanificare i benefici attesi dal verde, oltre a causare in futuro numerosi problemi, quali: la difficoltà di crescita, l'aumento dei costi di gestione o, nel caso degli alberi, l'interferenza con edifici, pavimentazioni, servizi (impianti d'illuminazione, impianti tecnologici interrati).

Per quanto riguarda la scelta della specie, **il ricorso a specie locali è particolarmente appropriato dal punto di vista dell'efficienza e del risparmio economico, sia in ambito urbano, dove le particolari condizioni lo consentono, sia in ambito rurale, mentre diviene necessario o addirittura obbligatorio in contesti di interesse naturalistico.** Le **specie autoctone**, infatti, ospitano la fauna selvatica e sono adattate alle condizioni fitoclimatiche locali; il loro corretto impiego contribuisce a definire l'identità dei luoghi ed il "senso di appartenenza" da parte dei residenti.

Non bisogna però assumere un atteggiamento "integralista" di fronte alla provenienza delle specie vegetali che utilizziamo, che va valutata caso per caso. Un eccessivo impiego di **specie esotiche** comunque può influire negativamente sulla funzionalità ecologica del verde urbano, limitandone (anche se non la elimina del tutto) la funzione di connessione e di "corridoio ecologico" tra le aree seminaturali esterne e il territorio urbanizzato. Un discorso a parte riguarda le **specie invasive**, che comportano il rischio di inquinamento floristico a causa della loro capacità di spontaneizzarsi e di ostacolare il rinnovamento delle specie locali; il loro utilizzo deve pertanto essere escluso, quando non richieda addirittura programmi di lotta attiva e di eradicazione (alcune di esse sono espressamente indicate nella "*lista nera delle specie alloctone vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione*" di cui all'allegato E del D.G.R. 7736/2008).
Gli elementi tecnici che maggiormente condizionano la selezione e la scelta di alberi sono lo spazio di impianto nel suolo ed il volume di sviluppo in superficie. Lo spazio d'impianto da anni si è

notevolmente ridotto e si è passati dalla scelta di alberi a forma tonda ed espansa a forme sempre più compatte e ordinate.

CLASSI DIMENSIONALI ALTEZZA	TAGLIA VIVAISTICA		DISTANZE DI IMPIANTO OTTIMALI (in metri)		
	Ideale	Per filari con grande traffico	Chioma fastigiata-colonnare	Chioma ovoidale slanciata	Chioma ovoidale tonda espansa
1° grandezza (+18 m)	18 – 20	30 – 35	6	8	12
2° grandezza (10-18 m)	18 – 20	20 – 25	5	8	10
3° grandezza (fino 10 m)	14 – 16	/	4	6	8



La distanza delle piante nei filari dipende dall'ampiezza e dalla forma naturale della loro chioma a maturità.

La selezione e la coltivazione vivaistica hanno portato all'incremento di nuovi prodotti vegetali appartenenti a varietà che ben si adattano agli spazi ed ai volumi disponibili, sempre più ridotti. I parametri di scelta hanno assunto delle nuove formulazioni finalizzati sia alla migliore collocazione e gestione urbana, che alle qualità estetiche. **Ecco quindi che la scelta consigliata per le alberate stradali va verso varietà a portamento ordinato, di medio volume aereo e di grande rusticità, intesa come capacità di adattamento alle condizioni microambientali e di resistenza a stress e patologie.**

È importante quindi, oltre a conoscere direttamente le varietà, recarsi direttamente in vivaio, soffermarvisi per qualche ora facendo confronti fra specie e valutando il diverso comportamento di forma e sviluppo delle piante giovani rispetto a quelle adulte della stessa specie. Un esempio è il *Carpinus betulus 'fastigiata'*, colonnare nei primi anni di impianto, si allarga successivamente alla base con un rigonfiamento di diversi metri, assumendo una accentuata forma conica.

d) FASI DELL'IMPIANTO ARBOREO

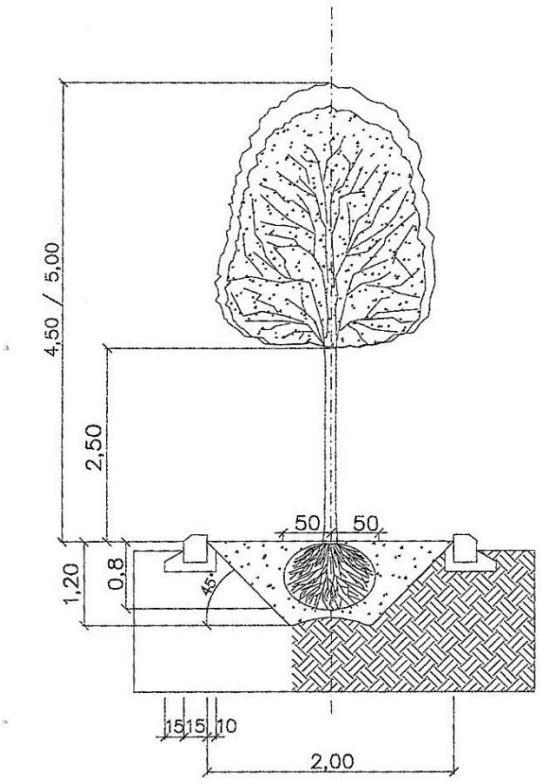
Il periodo ottimale d'impianto degli alberi, grazie alle moderne tecniche di coltivazione e mantenimento si è molto ampliato: gli alberi in vaso o in zolla mantenuti in vivaio si possono piantare tutto l'anno, poiché il loro apparato radicale, essendo stato lavorato e potato nei mesi precedenti, è pronto in ogni momento alla messa a dimore definitiva. Tuttavia, è consigliabile evitare i mesi più caldi per le forti esigenze idriche ed il rischio di disseccamento della corteccia nel caso di lenta ripresa vegetativa.

Il periodo ottimale per l'impianto è comunque tra i mesi di novembre e marzo, durante il riposo vegetativo, quando le esigenze di umidità dell'albero sono ridotte. Molte specie a caduta fogliare precoce tra ottobre e novembre, consentono il loro trapianto dal vivaio alla nuova sede in autunno, ad esclusione del periodo del gelo, della neve o con suolo molto intriso d'acqua per la pioggia o il disgelo: ciò **consente alle piante di anticipare di un anno la vegetazione rispetto alla piantagione di fine inverno e primavera, in quanto le giovani radici iniziano a germinare e crescere con la temperatura mite e l'alta umidità del suolo prima delle gelate invernali**. L'apparato radicale infatti non è mai completamente fermo di vegetazione e permane, durante la vernalizzazione delle radici, un buon numero di processi biologici attivi, stimati per circa il 10 % dell'attività vegetativa (Vavassori, 2009).

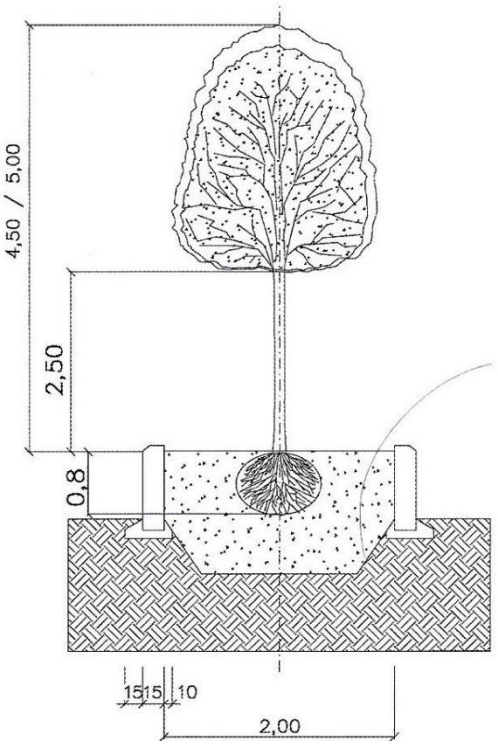
In ambito urbani e nelle aree verdi la tipologia di impianto può essere riconducibile alle seguenti situazioni:

1. **In pieno suolo**, come nei parchi, giardini e grandi superfici;
2. **In suolo con spazi contenuti o definiti da strutture**, come in viali, aiuole, piazze, ove la pianta è delimitata da opere urbane; tali impianti sono assimilabili a piantagioni, in quanto avvengono in spazi definiti per dimensioni di larghezza e profondità;

3. **In soprassuolo, in strutture di contenimento che emergono dal piano** (es. grandi vasche, fioriere); tali condizioni di impianto sono ancora più limitative della precedente e vengono utilizzate per viali, spartitraffico, parcheggi, aree verdi pensili e terrazze. Le specie da impiegare dovranno essere di piccole o medie dimensioni a sviluppo controllato.



*Sezione, misure e parametri di impianto in suolo **in spazi circoscritti**.*



*Sezione, misure e parametri di impianto soprassuolo **in strutture di contenimento**, tipo "a vaso".*

L'impianto arboreo prevede le seguenti operazioni:

A. Realizzare la buca di impianto con sezione a trapezio molto larga in superficie (almeno il doppio della zolla), con l'accortezza di evitare la levigatura delle pareti, lasciare il fondo convesso per sollevare la zolla allo scopo di aumentare la superficie di dispersione dell'acqua in eccesso. **Tra la zolla e la parete della buca ci devono essere almeno 30 cm di spazio per il terreno nuovo, al fine di favorire la crescita delle nuove radici.**

B. Verificare che la zolla dell'albero sia ben affrancata, coesa e fasciata da materiale facilmente biodegradabile (iuta, cotone) e legata da rete metallica non zincata. **La rete di contenimento della zolla dovrà essere tagliata** solo dopo che la buca è colmata per almeno due terzi o quasi colma. A questo punto **controllare se ci sono radici danneggiate**, in tal caso vanno tagliate con uno strumento ben affilato. A causa di falsi miti, molto spesso i giardinieri non rimuovono i rivestimenti delle zolle, per paura di aumentare lo stress da trapianto; in tal modo non controllano la qualità delle radici, non eliminano eventuali radici strozzanti o danneggiate e, soprattutto non

verificano correttamente l'inserzione delle prime radici, operazione fondamentale per stabilire la corretta profondità di piantagione. Inoltre, quando le radici sono piccole e deboli, un qualsiasi ostacolo, compresi i rivestimenti biodegradabili, ne può causare la deviazione e può essere causa o concausa di radici asimmetriche o addirittura di radici strozzanti.

C. Posare la giovane pianta sul fondo della buca, **evitando di aggiungere terra al di sotto della zolla poiché, con l'assestamento, la pianta tenderebbe ad affossarsi eccessivamente.** Ripulire la zolla da accumuli di terreno nella sua parte sommitale, eventualmente prodotti durante la zollatura, così da evidenziare il colletto dell'albero e il punto di inserzione delle radici principali, che devono rimanere al livello del suolo. **La piantagione troppo profonda è uno dei più frequenti motivi di stress in un albero, a causa delle condizioni di asfissia che le radici trovano a profondità maggiori del dovuto (anche di pochi centimetri)**
In caso di piantagione profonda le radici tentano di reagire sviluppandosi verso l'alto e ciò può determinare un aumento di conflitti tra radici e manufatti, in particolare pavimentazioni.



*Messa a dimora a **corretta** profondità, con il colletto della pianta in leggero rilievo.*



*Messa a dimora **errata** poiché troppo profonda.*

In suoli molto argillosi e poco drenanti è buona norma piantare più superficialmente del solito (circa 6-10 cm in più) per evitare l'asfissia radicale; la parte della zolla che resterà al di sopra del livello del terreno può essere poi coperta con pacciamatura organica, in modo che l'albero risulti piantato su una piccola cunetta.

D. In genere, **è preferibile riempire la fossa di piantagione con la stessa terra rimossa durante lo scavo.** Infatti, accentuate differenze tra terreno della zolla (in genere i vivai hanno terreni sciolti), terreno di riempimento della buca e terreno esterno alla buca, possono creare seri problemi di circolazione dell'acqua nel terreno esplorato dalle radici, ostacolandone la crescita. Se la zolla fosse costituita da terreno molto diverso da quello presente nel sito di piantagione potrebbe essere utile miscelare, rompendola con cautela, la parte periferica della zolla con il terreno presente nella buca.

Completare l'impianto utilizzando una corretta miscela di componenti di suolo che garantiscano tessitura, porosità, sostanza organica, valutando la corretta composizione di terra di coltura, torba, sabbia, fertilizzanti in percentuali appropriate al tipo di suolo. **È sempre consigliabile aggiungere sabbia (da 30 a 60 % in funzione del tipo di suolo, i suoli argillosi richiedono maggiori quantità) per incrementare la microporosità per le giovani radichette**.

Numerosi studi hanno dimostrato che la posa di ammendanti nella buca di piantagione non migliora le condizioni di sviluppo degli apparati radicali ma, al contrario, ne scoraggia l'accrescimento al di fuori della buca. **Anche la distribuzione di concimi nella buca, vicino alle radici, è una pratica da evitare perché può causare ustioni**. È possibile una concimazione "di fondo" durante le lavorazioni principali, che la incorporino al terreno in profondità, prima della piantagione, mentre le successive concimazioni di copertura (se necessarie) possono essere effettuate dalla primavera successiva all'impianto, quando l'apparato fogliare sarà completamente espanso. **È invece consigliabile, al termine della posa della zolla, la distribuzione di soluzioni contenenti dei microrganismi (micorrize) benefici per la simbiosi radicale e l'inibizione di funghi e batteri patologici, che accelerano l'attività biologica del suolo.**

E. Completare l'impianto dopo il riempimento della buca**, livellando il piano del terreno alla base del tronco ed eseguire subito una irrigazione in corrispondenza della parte esterna della zolla**, allo scopo di fare aderire il suolo alle radici ed assestare la terra attorno alla zolla. Favorire la penetrazione dell'acqua in profondità fino alla base della zolla aiutandosi con vanghe o pali, per prevenire il ristagno (può essere utili la posa di tubi drenanti perifericamente alla zolla). Rincalzature del terreno attorno alla base del tronco, che coprono il colletto, sono ingiustificate e sono grossolani errori che favoriscono marciumi e l'insorgenza di malattie funginee.

F. **Realizzare una leggera potatura preimpianto sui rametti piccoli, deboli o codominanti**, rispettando la forma tipica della chioma, equilibrando il rapporto fra radici e chioma allo scopo di agevolare la ripresa vegetativa.

G. **Eseguire sempre l'ancoraggio con due pali tutori infissi nel terreno sodo di fondo**, prima di chiudere la buca, così da essere certi che reggano al vento o alla neve e per ridurre i movimenti della zolla ed i conseguenti danni alle sottili radici in crescita. Sostegni messi nella zolla non sono efficaci in quanto la pianta rischierebbe di ribaltarsi se sottoposta a forte vento.

Le tipologie di ancoraggio sono varie e tutte valide; sono da sconsigliare quelle ad un solo palo tutore per piante medio grandi. **L'ancoraggio deve essere realizzato anche con un buon risultato estetico.**

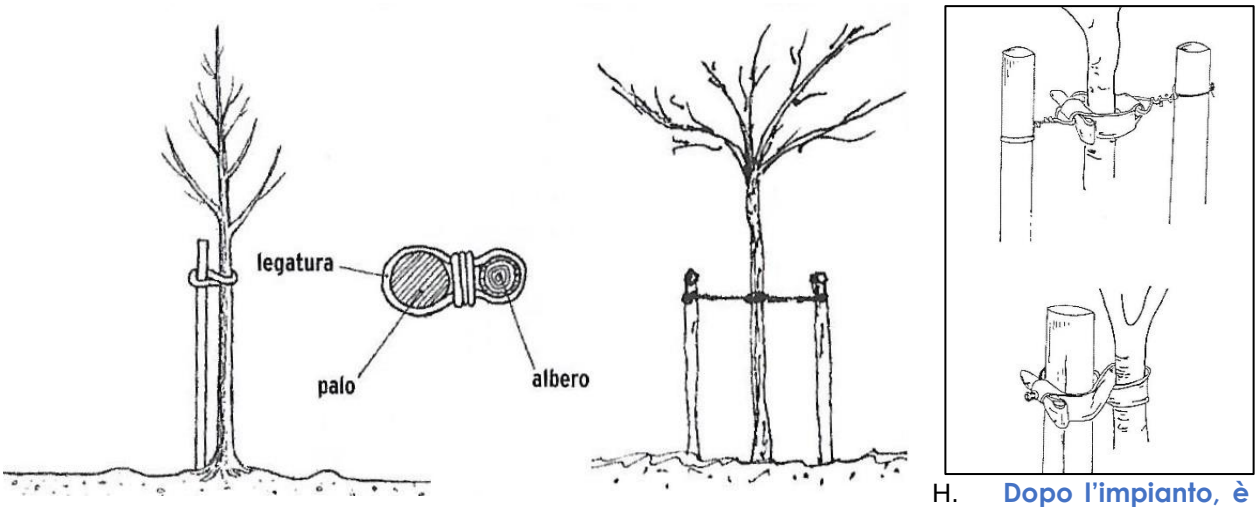
È consigliabile utilizzare tutori bassi, in genere con un'altezza fuori terra inferiore a 1/3 dell'altezza dell'albero, e legare l'albero all'altezza minima sufficiente a sostenerlo, così da consentire una certa possibilità di movimento alla parte superiore della chioma, pur garantendo una sufficiente stabilità dell'apparato radicale. Quando si utilizza un solo palo deve essere messo dalla parte opposta alla direzione del vento dominante.

Per la legatura, preferibile quella tipo a 8, utilizzare cordicelle elastiche che garantiscono una buona flessibilità ed evitano che i due corpi sfreghino fa loro e provochino ferite. Con due pali, si lega la pianta alla loro estremità sempre con corde elastiche, come pure se si utilizzano tre o quattro pali o funi metalliche. In questi ultimi casi la pianta è maggiormente protetta da eventuali urti. Esistono anche sistemi di ancoraggio sotterranei che imbragano solo la zolla o la base del tronco e non presentano strutture fuori terra; in tale caso è però opportuno prestare molta attenzione affinché non si producano ferite o strozzature nei punti di fissaggio della legatura sotterranea o sulle radici.

Qualsiasi sia il sostegno deve essere controllato anno per anno per essere sostituito se deteriorato o ripristinare la legatura della pianta, verificando al contempo l'assenza di danni al fusto e allentando eventuali legature che, con la crescita della pianta, potrebbero causare strozzature. Dopo 3-4 anni al massimo, a seconda della specie e tipo di terreno, i tutori vanno rimossi in quanto la pianta avrà raggiunto la sua stabilità con le nuove radici emesse.



Anche i tutori possono contribuire al miglioramento dell'aspetto ornamentale.



A sinistra tutore costituito da un solo palo con legaccio ad 8 per distanziarlo dal tronco. A destra tutore a due pali. Nel riquadro particolari di affrancamento dei pali tutori con legaccio in materiale elastico che preserva il fusto da possibili abrasioni.

H. **Dopo l'impianto, è buona norma pacciamare il terreno alla base dell'albero realizzando uno strato di almeno 4-5 cm con materiale organico** (legno triturato compostato, foglie, corteccia di conifera etc.). La pacciamatura organica, oltre a favorire migliori condizioni di umidità negli orizzonti superficiali del suolo, ostacola la crescita di specie erbacee indesiderate ed è un ottimo stimolante per le attività microbiologiche nel suolo, favorendo anche la formazione di micorrize. È quindi una pratica fondamentale per il mantenimento ed il miglioramento della fertilità ed è anche un ottimo sistema per recuperare scarti e sottoprodotti della foresta urbana. Un altro beneficio, tutt'altro che secondario, della pacciamatura, consiste nella forte riduzione dei danni inferti agli alberi durante gli interventi di taglio dell'erba o di diserbo.

La pacciamatura organica non deve coprire il tronco, né avere spessore eccessivo, per evitare fermentazioni indesiderate e per non favorire l'innesco di patologie al colletto. In aggiunta o in alternativa alla pacciamatura organica è possibile ricorrere anche a **teli pacciamanti permeabili**; questi, a fronte di una migliore efficacia nel contenimento delle malerbe, se usati da soli, non contribuiscono all'apporto di sostanza organica ed al miglioramento generale dell'attività microbica della rizosfera ed hanno un impatto estetico non sempre ottimale.

Qualora il terreno debba essere calpestato (marciapiedi, parcheggi, ecc.), va protetto con **griglie o mattonelle forate** che permettano il passaggio dell'ossigeno e dell'acqua, in modo che le radici siano sempre in piena efficienza e non ferite.

I. Poiché le giovani radici ricevono la loro energia dalle foglie, ma anche dalla corteccia, **i giovani fusti non devono mai essere fasciati**; l'utilizzo di **teli di iuta** può essere opportuno solo per alberi con corteccia molto sottile, come faggi, tigli e frassini, per proteggerli dalla disidratazione estiva e dal gelo invernale.

e) LA GESTIONE POST IMPIANTO

In genere è opportuno che la manutenzione almeno nei primissimi anni sia parte integrante del progetto e che quindi venga effettuata dalla stessa ditta esecutrice.

Il trapianto sottopone l'albero a notevole stress, soprattutto idrico. Infatti, gran parte dell'apparato radicale va perduto e l'albero deve rimpiazzarlo per potersi sostenere e per ripristinare la capacità di assorbire e di trasportare acqua. Un'appropriata e tempestiva **irrigazione** è quindi fondamentale durante la fase di attecchimento. La **quantità** di acqua da fornire alle piante varia in funzione della tessitura e della struttura del suolo, della sua capacità drenante e, ovviamente, della stagione in corso e della frequenza delle precipitazioni. Nei primi 3-4 anni di impianto un'irrorazione graduale durante i mesi più siccitosi è utile per facilitare la formazione dell'apparato radicale: l'irrigazione è da realizzare in corrispondenza della parte esterna del terreno di riporto, evitando ristagni di acqua e getti che alterino la struttura del suolo creando incrostazioni (la pacciamatura può aiutare a ridurre il problema), distribuendo fino a 30 litri per pianta, due volte a settimana durante i mesi più caldi.

Nei primi anni di vita possono essere utili anche **concimazioni**, da eseguire sempre in base ad analisi del suolo. I periodi migliori per la concimazione sono l'autunno o la fine inverno. Per mettere a disposizione dell'albero gli elementi necessari nel momento in cui le radici sono in grado di assorbirli, è quindi generalmente sconsigliabile (a differenza di quanto succede per i tappeti erbosi) l'utilizzo di concimi a lenta cessione.

L'albero appena piantato non sempre ha la necessità di essere potato, se si eccettua l'eventuale eliminazione di rami rotti o danneggiati durante la piantagione e dei ricacci sul fusto. Subito dopo la piantagione, infatti, non si ha sufficiente crescita perché la potatura possa fare effetto. **La potatura di allevamento può essere iniziata dopo il completamento della prima stagione vegetativa post-piantagione.**

Soprattutto nelle fasi di attecchimento di alberi e arbusti è bene evitare fenomeni di competizione con prati e tappeti erbosi; inoltre i macchinari utilizzati per il taglio dell'erba sono spesso causa di danni alla vegetazione arbustiva ed arborea. Per ridurre entrambi i problemi, **la pacciamatura alla base di alberi e arbusti, assieme all'applicazione di idonee protezioni, consente di evitare i danni da decespugliatore, una delle più frequenti e diffuse cause di deperimento precoce delle piantagioni in area urbana.**

5.3 La potatura e la tecnica di taglio

In generale la potatura, intesa nella sua accezione moderna, ha perso il suo antico carattere di "arte", per diventare una operazione di tecnica colturale basata su precise nozioni scientifiche. Lo scopo principale che si vuole ottenere con la sua applicazione è quello di regolare l'attività vegetativa in funzione della produzione, nelle piante da frutto, oppure del valore estetico funzionale in quelle ornamentali. In particolar, per quanto riguarda l'ambiente urbano, essa deve essere finalizzata al conseguimento di alcuni **obiettivi** come:

- Favorire la longevità della pianta;
- Mantenere il più possibile il portamento scelto, naturale o in forma obbligata;
- Risolvere problemi di stabilità, verticalità ed ingombro;
- Rimuovere focolai di infezione, soprattutto funginea, favorendo la salute dell'albero;
- Favorire l'estetica della pianta (produzione di fiori e frutti);
- Rimuovere i possibili rischi verso i fruitori dovuti all'instabilità di tutta la pianta o di parti di essa.

Non è un intervento obbligatorio, ma utile in certi ambienti, come quello urbano, per consentire uno sviluppo equilibrato della massa arborea in relazione allo spazio che la ospita. Pure essendo teoricamente dimostrabile che una pianta non potata vive più a lungo di una potata, purtroppo in città l'albero ornamentale non sempre può essere lasciato crescere spontaneamente. Le condizioni in cui cresce non sono quasi mai ottimali, anzi risultano spesso ostili alla loro sopravvivenza.

L'albero infatti deve essere "guidato" e impostato affinché riesca a vegetare in un ambiente atrofizzato ed inquinato qual è quello urbano, caratterizzato da investimenti con sesti di impianto ravvicinati, piante deperite e senescenti, uso di varietà a grande sviluppo in ambienti ristretti, traumi e vincoli dovuti al traffico ed alle esigenze della vita cittadina.

A conferma di quanto detto, è importante ricordare che **il termine "potare" non deve essere erroneamente considerato come analogo di "tagliare", ma va inteso come quel complesso di interventi compiuti sulla chioma, aventi lo scopo di assecondare o modificare, se necessario, la naturale tendenza dell'albero, per indirizzarla al raggiungimento degli obiettivi richiesti dall'habitat urbano,** che verranno approfonditi successivamente.

Purtroppo, benché negli ultimi decenni si sia diffusa una sempre maggiore sensibilità rispetto alla tutela degli alberi, sono ancora troppo poco diffuse le conoscenze di moderna arboricoltura; per questo motivo assistiamo molto spesso a **potature scorrette**, eccessive, dovute a ragioni diverse (Carminati, 2014):

- una generale scarsa cultura del "verde", intesa come conoscenza delle reali problematiche del settore da parte dei non addetti;

- il mancato ricorso a tecnici e direttori lavori professionalmente abilitati e specificamente preparati, in grado di stabilire obiettivi, metodi e tecniche da seguire e di verificarne la corretta applicazione;
- l'ancora troppo scarsa diffusione di personale specificamente preparato nel campo dell'arboricoltura (ad es. arboricoltori certificati *European Tree Worker*);
- la carenza di normative che stabiliscano i requisiti professionali richiesti a chi decida di intraprendere questo mestiere.

Una potatura male eseguita, che nei casi migliori è inutile, può danneggiare irreparabilmente un albero, accorciandone il ciclo vitale, indebolendolo, anche al punto di renderlo instabile e quindi pericoloso. È necessario che la potatura degli alberi venga affidata a personale qualificato e che le Amministrazioni Comunali adottino Capitolati specifici, mettendoli a disposizione anche dei privati che ne facessero richiesta.

a) OBIETTIVI E REGOLE GENERALI DELLA POTATURA

Le potature vanno eseguite secondo un corretto piano di gestione del patrimonio arboreo, applicando il concetto di "allevamento vegetale", dove ogni fase di sviluppo e contenimento è ben consapevole e guidata, piuttosto che l'esecuzione di lavori per la "sistemazione di elementi ingombranti". Ecco, quindi, che **nelle schede descrittive, strumento gestionale per il patrimonio arboreo del Comune di Tirano, ci si sofferma particolarmente sulle operazioni di potatura, precisando obiettivi, criteri, metodi e intensità di ogni intervento da eseguire.**

Per quanto riguarda l'ambiente urbano, le potature devono essere eseguite per:

- dare una forma corretta alle giovani piante o per correggere e modificare le linee di crescita, ad esempio eliminando i rami in competizione con la cima;
- equilibrare lo sviluppo fuori suolo della pianta con le possibilità di sviluppo dell'apparato radicale;
- alleggerire e contenere lo sviluppo in età matura;
- rimediare ad eventi atmosferici che hanno lesionato parti di tronco o della chioma;
- eliminare parti secche, rami intricati o troppo fitti, male inseriti, instabili, deboli che col tempo potrebbero creare problemi di stabilità;
- mantenere alberi e siepi in forme obbligate già orientate a questo scopo;
- eliminare pericoli di schianto in luoghi di pubblica utilità.

È importante sottolineare che a volte la potatura può essere necessaria a causa di **errori di progettazione**, quando cioè un albero è stato messo a dimora senza una preventiva analisi delle sue esigenze di spazio; in tal caso è necessario valutare, tra le eventuali alternative possibili, l'opportunità di sostituirlo con una specie più idonea, oppure di mantenerlo in forma obbligata, mediante regolari potature.

Ogni taglio di potatura influisce sulle condizioni energetiche dell'albero, comporta una ferita e può modificare il processo di crescita: pertanto non si dovrebbe mai rimuovere un ramo senza una ragione valida. L'eliminazione di massa fogliare da un albero provoca diversi effetti sul suo bilancio energetico e, quindi, sulla crescita e sul metabolismo generale. Riducendo la superficie fogliare, viene ridotta la possibilità di accumulare energia mediante fotosintesi e, di conseguenza, si limita la crescita. Con l'asportazione di massa legnosa, invece, si asportano le riserve già accumulate nel legno e si producono ferite, che l'albero deve compartimentalizzare, consumando perciò ulteriori energie.

Potature eccessive o male eseguite possono provocare l'emissione di numerosi rami epicormici che non sono la dimostrazione che la potatura stimola reazioni positive negli alberi, ma, piuttosto, il tentativo da parte dell'albero di ricostruire l'apparato fogliare e le riserve di cui è stato privato.
In linea generale, in riferimento agli alberi ornamentali, vale l'indicazione di buon senso secondo la quale **"la migliore potatura è quella che non si vede"**. Può sembrare un paradosso, ma in realtà è un modo immediatamente comprensibile per spiegare che una corretta potatura deve rispettare le esigenze fisiologiche e la naturale conformazione degli alberi, che non devono risultare snaturati dal nostro intervento.

Premettendo che non esistono precise e rigide regole di potatura, è opportuno indicare alcune nozioni pratiche, conseguenza di quanto esposto precedentemente. **In condizioni normali è opportuno limitare il taglio di asportazione entro il 20 % del fogliame. Interventi più intensi andrebbero eseguiti in più anni. Naturalmente si tratta di indicazioni di ordine generale, che possono subire eccezioni, in funzione delle particolari condizioni dell'albero, della sua età e delle finalità della potatura.**

Il diradamento di un albero adulto può essere considerato severo già con una rimozione del 10-15% dei rami interni, mentre la potatura di allevamento di un giovane albero, con una elevata massa da mantenere e quindi energia fotosintetica, può asportare anche il 30 % del fogliame. L'intensità di potatura si riduce decisamente con l'invecchiamento, fino a limitarsi alla semplice eliminazione dei rami secchi ed a leggeri interventi di mantenimento, finalizzati per lo più a controllare eventuali difetti meccanici e, pertanto, rischi per le persone.

INTENSITÀ LIEVE	INTENSITÀ MEDIA	INTENSITÀ SEVERA
Fino al 10 % del fogliame	Fra il 10 e il 20 % del fogliame	Oltre il 20 % del fogliame

Intensità di potatura indicative e generali.

Di seguito vengono indicati i **criteri generali di potatura** che riguardano le specie ornamentali in senso lato (a foglia caduca, sempreverdi, arbusti), in relazione all'ubicazione dei soggetti arborei,

con riferimento particolare ai manufatti presenti nelle loro vicinanze e quindi allo spazio disponibile per vegetare, nonché alle diverse esigenze della pianta nel corso del suo ciclo di vita.

MODALITÀ DI POTATURA IN AMBIENTE URBANO
Rimonda Consiste nel taglio del materiale morto, deperiente, danneggiato, stroncato, ad inserzione debole e dei rami epicormici quali i succhioni.
Diradamento Consiste nella rimozione selettiva dei rami, al fine di favorirne l'alleggerimento, la penetrazione della luce all'interno della chioma e la riduzione del peso della pianta e del carico dovuto alla spinta del vento.
Spalcatura o innalzamento Consiste nell'asportazione dei rami bassi, al fine di permettere la visibilità o l'innalzamento della chioma. Lungo le strade è indispensabile per mantenere uno spazio libero sopra le corsie riservate agli autoveicoli di almeno 4,5 m e di 2,5 m sopra i marciapiedi e le piste ciclabili. La spalcatura andrebbe effettuata in età giovanile in modo da tagliare rami con diametro non superiore ai 5-10 cm; i rami di diametro superiore devono essere accorciati o rimossi solo se assolutamente necessario.
Accorciamento L'accorciamento della chioma consiste nella riduzione delle dimensioni complessive della pianta, in particolare nel senso dell'altezza, al fine di ridurre il carico del vento. Si applica, al meglio, mediante la tecnica del taglio di ritorno (5.3.b), dal momento in cui la pianta ha raggiunto la sua forma ottimale.
INTERVENTI DI POTATURA IN AMBIENTE URBANO
Potatura di trapianto Da prevedersi solo sulle piante oggetto di nuovo insediamento al momento dell'impianto.
Potatura di allevamento Da prevedersi solo per le piante giovani, dalla piantagione fino al raggiungimento di altezza e forma adulta, tipica per ogni specie.
Potatura di mantenimento

Da prevedersi, con modalità specifiche per ogni pianta, nel corso della fase adulta del soggetto arboreo e finalizzata a conservare condizioni di ottima vitalità. In questa tipologia rientrano la rimonda del secco, la spalcatura, il diradamento, la riequilibratura.
Potatura di contenimento Da prevedersi solo in casi straordinari, al fine di limitare l'espansione della pianta nel caso in cui questa vegeti in ambienti troppo ristretti e può consistere nella spalcatura, nell'accorciamento e ridimensionamento della chioma.
Potatura di risanamento Da prevedersi solo in casi particolari e finalizzata al ringiovanimento della pianta, alla rimozione di parti infettate, alla rimozione di parti danneggiate o instabili, oppure al recupero di alberi capitozzati.
In forma obbligata In casi particolari e ben definiti, in quanto l'introduzione e il mantenimento di una potatura in forma obbligata passa attraverso obiettivi, tecniche e modalità da specificare in relazione alla specie ed al tipo di forma obbligata prescelta (pollarding, spalliera, colonnato, siepone).

La tabella precedente è valida soprattutto in linea teorica e del tutto generale. La potatura infatti sfugge da ogni tentativo di chiara e univoca codifica: non esiste un unico modo di intendere la potatura, ma essa dovrebbe sempre essere adattata alle singole caratteristiche che il soggetto ha assunto nel corso della propria vita (Baldini, 2016). Ciò comporta che si debba ritenere superato il concetto di "uniformità" per il quale tutte le piante di un'alberata o di un gruppo vengano potate in modo uguale rispetto, ad esempio, all'altezza o alla forma. **L'arboricoltore esperto conosce e sa rispettare i meccanismi naturali di difesa dell'albero e le sue esigenze fisiologiche, pertanto opera esaminando accuratamente le condizioni vegetative del soggetto, stimando, in base ai vincoli ed agli obiettivi la combinazione più opportuna delle operazioni e dell'intensità di potatura, nel rispetto del portamento naturale.**

b) IL CORRETTO METODO DI TAGLIO

La potatura va eseguita senza provocare scortecciature e limitando il più possibile la dimensione delle ferite (Klug, 2007). Il **diametro del taglio** è un criterio fondamentale per capire quando l'operatore può danneggiare l'albero e quando invece la ferita può essere chiusa e compartimentata in modo soddisfacente.

Gli studi indicano con chiarezza che sull'albero giovane e su quello senescente non danneggiato **i rami possono essere tagliati fino a 5 cm di diametro quando la capacità di compartimentazione, che dipende dalla specie arborea, è debole (es. Aesculus, Betula, Populus, Salix, Sophora), e fino a**

10 cm quando la capacità di compartimentazione è forte (es. Carpinus, Morus, Quercus, Tilia, Platanus, Pinus pinea). Tagli più grossi di norma bisogna evitarli, soprattutto all'inserzione del fusto, ma possono essere eseguiti se sono strettamente indispensabili ai fini della sicurezza. Se l'intervento è necessario, è comunque consigliabile valutare se non sia più conveniente un accorciamento del ramo anziché rimuoverlo del tutto.

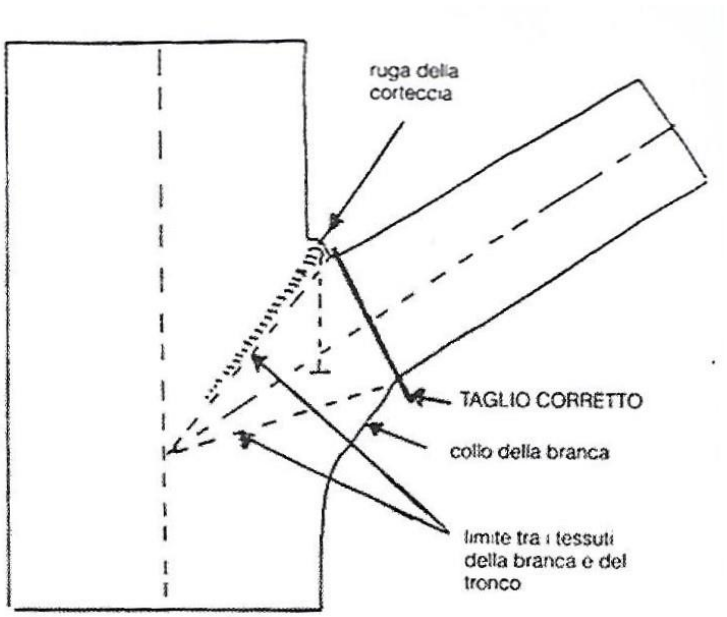
I rami che hanno un diametro inferiore a 5 cm non devono essere tagliati con la motosega (Klug, 2007) **ma con i segacci**, che sono ormai all'avanguardia dal punto di vista tecnologico ed ergonomico, facilmente acquistabili sul mercato e più efficienti nella potatura.

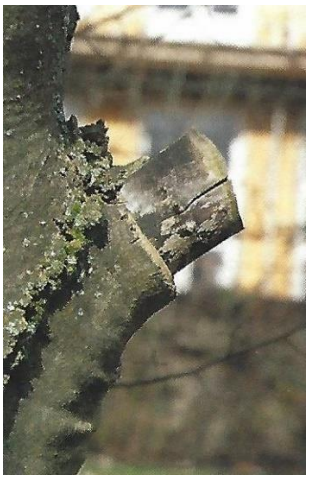
Le **tecniche di taglio corrette** devono fare in modo che:

- la ferita venga richiusa nel più breve tempo possibile dal callo;
- la compartimentazione sia ottima;
- non sorgano danni dovuti a funghi cariogeni;
- al di sotto della ferita non si sviluppi una depressione indice di scarsa alimentazione.

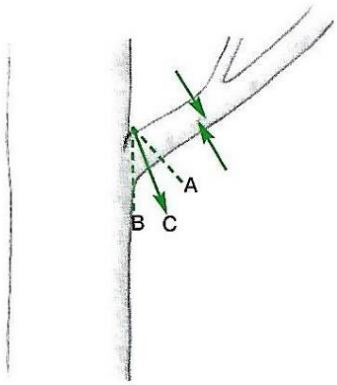
Perché tutto ciò si realizzi correttamente, è essenziale rispettare le seguenti **regole**:

1. **non devono essere prodotti monconi**, che sono facilmente destinati a morire e rappresentano il sito di ingresso per i patogeni del legno, **né tagli radenti al tronco** che creerebbero grandi e profonde ferite. **Il taglio corretto è al di sopra del collare**, ovvero il punto di saldatura tra il legno del fusto e quello del ramo, seconda una linea con lieve inclinazione, poiché un taglio parallelo provocherebbe ferite troppo grandi (Shigo, 1994).

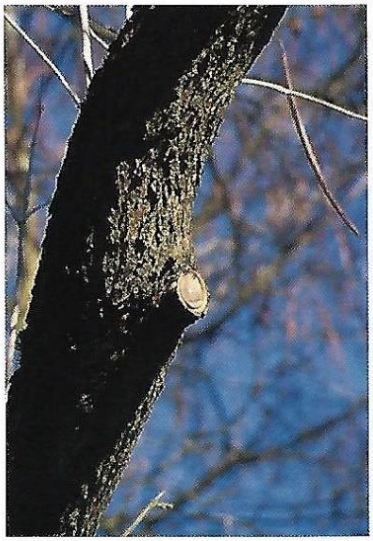




Il moncone non può essere coperto dal callo e in breve tempo secca diventando via preferenziale per l'ingresso di patogeni.

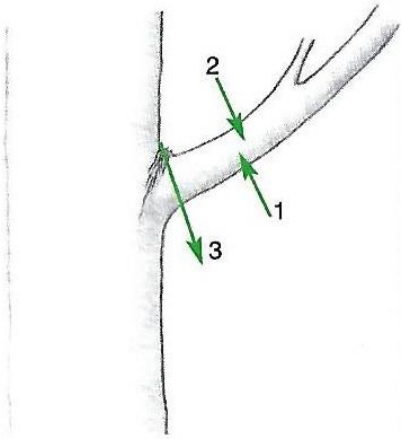


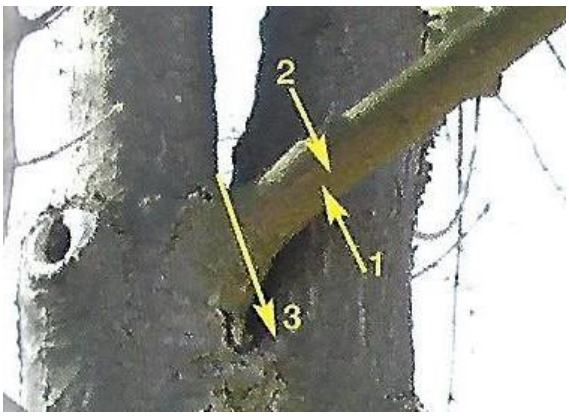
Tagli quando c'è la corteccia del collare sul ramo:
A: c'è il rischio che si crei una depressione di reazione;
B: la ferita è troppo grande, può essere danneggiato il legno del fusto;
C: taglio corretto tra i due estremi.



Taglio corretto sul collare.

2. **il ramo deve essere reciso con tre tagli per evitare lo strappo della corteccia sotto il punto di fenditura**. Il primo taglio dal basso verso l'alto consiste in una piccola tacca profonda circa un terzo del diametro del ramo, che ha lo scopo di interrompere le fibre del legno ed evitare la scosciatura. Il secondo taglio dall'alto verso il basso, qualche centimetro oltre il primo, rimuove completamente il ramo lasciandone un moncone di 10-20 cm. Il terzo taglio è il vero e proprio taglio di potatura rasente al collare, ma senza intaccarlo.





3. **la riduzione di un ramo o della cima di un albero, qualora necessaria, deve essere eseguita secondo la tecnica del "taglio di ritorno"**, immediatamente al di sopra di una gemma oppure poco sopra un ramo che possa fungere da cima di sostituzione e che, perciò, **abbia indicativamente diametro non inferiore ad 1/3 di quello del ramo**, della branca o del tronco, su cui è inserito.

   Il ramo rimasto assume le funzioni di quello asportato e ne assorbe la linfa, così che la formazione del callo e la chiusura della ferita subiscono un'accelerazione, il rischio che il ramo accorciato

possa seccare si riduce e non si sviluppano succhioni. **È evidente che questa potatura si può applicare esclusivamente quando esistono in prossimità del punto in cui si ritiene opportuno effettuare il taglio, dei rami di ordine inferiore a quelli che si vogliono eliminare.** Purtroppo, a causa di turni di potatura troppo lunghi o dei tipi di potatura adottati in passato, non sempre esistono i presupposti materiali per effettuare tale operazione: in questi casi è opportuno dilazionare l'intervento nel tempo oppure valutare possibili alternative, come la rimozione dell'intero ramo.





Esempio di taglio di ritorno realizzato correttamente.

Per prevenire la diffusione di patogeni da ferita mediante la potatura, oltre alla corretta esecuzione dei tagli, **è bene disinfettare gli arnesi da taglio** passando da un albero all'altro, utilizzando apposite soluzioni disinfettanti (sali quaternari di ammonio all'1%, con ipoclorito di sodio al 2%, alcool etilico al 60% o benzalconio cloruro allo 0,1-0,3%).

Le ricerche più recenti tendono invece a **sconsigliare il trattamento delle ferite con prodotti che le chiudano**; l'applicazione di mastici sulle ferite può addirittura favorire la colonizzazione da parte dei funghi, creando un ambiente adatto per il loro sviluppo. In definitiva si ritiene quindi inutile l'utilizzo di tale sostanze (Klug, 2007).

c) IL PERIODO ADEGUATO

Il periodo più indicato per effettuare la potatura è variabile, in funzione delle finalità dell'intervento e delle condizioni fitosanitarie dell'albero. **Le leggere potature di diradamento e l'eliminazione dei rami più deboli, malati o secchi possono in genere essere eseguite in qualsiasi stagione**.

In linea di massima, la potatura svolta durante il periodo vegetativo causa un minor numero di danni, poiché è un momento in cui i tessuti sono estremamente attivi e reagiscono velocemente alle ferite. Inoltre, in questa fase i rami morti o deboli sono più facilmente distinguibili. La "potatura verde", inoltre, eseguita immediatamente dopo la fine dell'attività di crescita intensa, tende a deprimere

leggermente la vegetazione e può essere pertanto impiegata nel caso di potature di contenimento o riduzione della chioma, ma non dovrà essere così intensa da provocare lo sviluppo di nuovi getti. Indicativamente, la massima riduzione dell'area fogliare si ottiene potando fra l'inizio e la metà dell'estate (Sani, 2008), periodo però variabile in funzione dell'andamento stagionale. Qualora si intervenga durante il periodo vegetativo è comunque necessario **evitare il periodo della fioritura** e **adottare le necessarie cautele per la salvaguardia delle specie nidificanti eventualmente presenti** (direttiva n. 2009/147/CE, sulla tutela dell'avifauna selvatica, recepita in Italia con la legge n.157/1992 e s.m.i.).

I periodi più critici, in cui è bene non intervenire creando ferite, sono quelli corrispondenti all'emissione ed alla caduta delle foglie, entrambi particolarmente delicati per l'albero. All'emissione delle foglie, l'albero ha passato l'inverno ed ha consumato molte energie di riserva accumulate per produrre nuova vegetazione, non ancora rimpiazzate dalla massima attività di fotosintesi; intervenire durante la caduta autunnale delle foglie, invece, riduce la possibilità di assimilazione di sostanze di riserva nelle radici, con conseguente danno per la ripresa vegetativa.

Quando si deve intervenire **sulle piante giovani, la potatura va effettuata preferibilmente durante il riposo invernale, prima della ripresa vegetativa primaverile (prima che la pianta "pianga")**, intervenendo sui rami bassi e su quelli eventualmente in competizione con la cima. In questo periodo la potatura stimola maggiormente la produzione di biomassa.

Nelle giornate invernali più fredde la potatura non è consigliabile perché i rami, induriti dal gelo, risultano più fragili e si spezzano facilmente: è inoltre dimostrato che le piante non potate resistono meglio al freddo (Baldini, 2016).

d) PRATICHE DANNOSE E CONSEGUENZE

La "capitozzatura" è definita dal dizionario come un intervento volto a "tagliare, recidere o ridurre".

CAPITOZZATURA

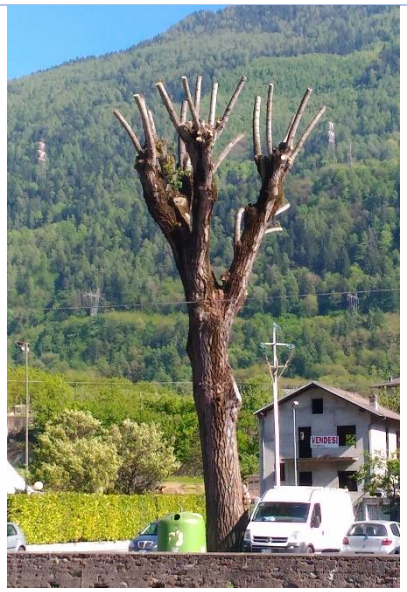
Riduzione severa e distruttiva dell'intera chioma, di sue parti o di rami singoli, in seguito alla quale sull'albero rimangono monconi a cui non è assicurata una corretta alimentazione. È un intervento dannoso, effettuato senza rispetto per la forma o le esigenze fisiologiche dell'albero, con cui viene asportata una massa eccessiva e che è generalmente basato su tagli internodali, cioè eseguiti in una porzione di ramo posta tra una gemma e l'altra, oppure posta tra un ramo di ordine inferiore e l'altro, producendo appunto dei monconi.

Risultano altrettanto scorretti e dannosi i "tagli di ritorno" in cui vengono conservate branche di ordine inferiore di dimensioni insufficienti a presentarsi come cime di sostituzione o come nuovi prolungamenti dei rami accorciati (cioè tagli che rilascino, come prolungamenti, rami con diametro inferiore a 1/3 di quello della branca o del tronco su cui sono inserirti).

Interventi di questo tipo indeboliscono l'albero, provocano molto facilmente infezioni di carie del legno in corrispondenza del taglio e, se la pianta sopravvive a questa forte condizione di stress, sono seguiti da un'intensa produzione di rami epicormici con foglie molto grandi, con le quali la pianta cerca di rigenerarsi recuperando la massa fogliare persa e ricostruendo velocemente la propria chioma. **Ciò determina delle situazioni di rischio, non appena i nuovi ricacci si sviluppano in rami più grossi e pesanti**: i rami epicormici infatti non sono provvisti di collare e non hanno una buona attaccatura al tronco. Essi inoltre risultano fortemente instabili, essendo inseriti in prossimità della ferita che, spesso, può originare carie e cavità. Contemporaneamente anche le radici si indeboliscono e può così diminuire la capacità di ancoraggio e di assorbimento.



PRIMA DELLA POTATURA



CAPITOZZATURA



1 ANNO DOPO

Caso esemplare di **drastica potatura** ai danni di un pioppo. Spesso gli alberi grandi vengono capitozzati perché si crede, erroneamente, che possono rappresentare un pericolo a causa delle loro dimensioni. In realtà, gli alberi sono in grado di sostenere la chioma anche se gravata da forti pesi o sollecitazioni. Tagli di questo tipo, invece, favoriscono il rischio di rottura e rischiano di compromettere la stabilità dell'albero anziché aiutarla, come risulta chiaro analizzando le conseguenze.

Nel giro di un anno la pianta ha già riformato la propria chioma, sviluppando numerosi ricacci e generando un disordine che rende complicato e dispendioso un altro intervento. Inoltre, con il passare degli anni i ricacci diverranno sempre più pesanti e a rischio di rottura, soprattutto se le ferite da capitozzatura marciscono. Sui rami molto piegati potranno svilupparsi crepe longitudinali che creeranno pericoli di frattura.

Se un albero capitozzato reagisce con una vigorosa emissione di rami epicormici **si rende necessaria una graduale potatura di riforma e risanamento della chioma, che solitamente richiede più interventi di questo tipo nell'arco di qualche anno, in cui si selezionano i ricacci più adatti a ricostituire le branche e a conferire all'albero un aspetto migliore.** I rami selezionati possono necessitare di qualche taglio di ritorno per limitarne la crescita ed evitare situazioni di instabilità. È chiaro che si tratta di un intervento molto dispendioso dal punto di vista economico.

Si può dunque affermare con certezza che, anche se si rende necessaria una riduzione della dimensione dell'albero, **la capitozzatura è del tutto inutile ed è di fatto una mutilazione dell'albero che dovrebbe comportare l'obbligo, per le imprese che ne siano responsabili, di risarcire l'Amministrazione tramite il pagamento di adeguate sanzioni.**

Se necessario esistono metodi più indicati per limitare la crescita di un albero, come la potatura a testa di salice o i diradamenti effettuati in età precoce; nel caso in cui l'albero rappresenti un vero pericolo, dovrà essere accuratamente valutato, messo in sicurezza e sottoposto a regolari controlli.

Di seguito vengono riassunte otto **buone ragioni per NON capitozzare** un albero (Carminati, 2014).

1. **DEFICIT DI SOSTANZE NUTRITIVE**: elimina una porzione di chioma tale da sconvolgere l'assetto generale di un albero, interrompendo temporaneamente la produzione di sostanze nutritive e determinando una "crisi energetica", a svantaggio di funzioni vitali, quali la capacità di compartimentalizzare le lesioni.
2. **SHOCK**: con l'eliminazione improvvisa della chioma, la corteccia delle parti residue è esposta improvvisamente alle scottature solari. Si possono verificare anche effetti dannosi su alberi e arbusti vicini, se questi si sono sviluppati all'ombra della pianta capitozzata.
3. **INSETTI E MALATTIE**: i grossi mozziconi presenti in un albero capitozzato formano legno di ferita con difficoltà ed in tempi lunghi. La posizione apicale di queste ferite e le loro notevoli dimensioni ostacolano il buon funzionamento del sistema naturale di difesa dell'albero, che si basa su reazioni chimiche. I monconi sono facilmente attaccabili da insetti e parassiti, come pure dalle spore di funghi agenti di carie del legno. Inoltre, se un processo degenerativo fosse già in atto nei tessuti del ramo, tale processo risulterebbe accelerato dall'ulteriore ferita.
4. **INDEBOLIMENTO DEI RAMI**: nel migliore dei casi, il legno di un nuovo ramo epicormico, emesso su una parte capitozzata, presenta un'attaccatura molto più debole di quella naturale. Se nella parte tagliata si origina un processo di decadimento del legno interno, la situazione tende a peggiorare, in seguito allo sviluppo ed all'appesantimento dei ricacci che vi sono inseriti.
5. **RICRESCITA ACCELERATA**: spesso lo scopo di una capitozzatura è il controllo delle dimensioni di un albero. Purtroppo, si ottiene l'effetto opposto: infatti i ricacci successivi (rami epicormici) sono nettamente più numerosi di quelli che si svilupperebbero in una situazione normale e crescono con grande rapidità, tanto da riportare in breve tempo l'albero all'altezza precedente, con l'aggravante di una chioma più disordinata e meno sana.

6. **MORTE DEL SOGGETTO**: alcuni alberi adulti sopportano la capitozzatura meno di altri. I faggi, ad esempio, non reagiscono prontamente ad un intervento drastico e la riduzione del fogliame conduce facilmente all'essiccamento dei soggetti cimati.
7. **RISULTATO ESTETICO SGRADEVOLE**: un albero capitozzato vede snaturare il suo portamento. Perfino in caso di buona reazione e di ricrescita, non potrà mai recuperare bellezza e conformazione naturale. Pertanto, il paesaggio e la comunità sono privati di un aspetto estetico di valore.
8. **COSTI**: capitozzare un albero è molto più facile che non eseguire una potatura a regola d'arte. **Una capitozzatura può apparire economica, a breve termine; tuttavia i costi a lungo termine tendono a moltiplicarsi: il vero costo di una capitozzatura include il deprezzamento dell'area e dell'albero, il costo di sostituzione in caso di morte, il rischio di instabilità, l'aumento dei costi di manutenzione e di monitoraggio.**







Nelle immagini, alcune conseguenze di capitozzature effettuate negli anni ai danni del patrimonio verde del Comune di Tirano.

5.4 Descrizione delle tipologie di potatura in ambiente urbano

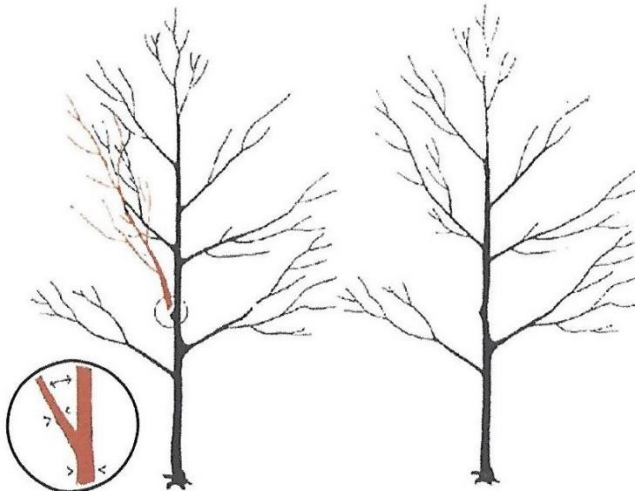
Nel capitolo precedente è stato spiegato quanto sia importante che la potatura rispetti lo sviluppo e le caratteristiche dell'albero. Gli alberi non sono elementi meccanici, ma organismi vivi che crescono stabilmente e in buone condizioni nell'ambito urbano solo se gli interventi eseguiti sostengono il loro sviluppo. Tutti gli interventi devono essere compiuti secondo le condizioni biologiche dell'esemplare: a ogni fase di crescita deve seguire un intervento appropriato che renda l'albero idoneo a ottenere il maggior vantaggio (Klug, 2007).

a) LA POTATURA DELL'ALBERO GIOVANE

La **potatura di formazione** è uno degli interventi più importanti da effettuare durante la vita di un albero, perché in questa fase è ancora possibile dare forma alla pianta senza causare danni. Se correttamente potati da giovani, gli alberi trapiantati sviluppano una chioma equilibrata e, a maturità, necessitano di minori interventi correttivi.

La potatura di allevamento si basa su interventi precoci, che comportano ferite di piccola dimensione; rispetto ad altri tipi di potatura, presenta il rapporto costi/benefici in assoluto più basso. Purtroppo, generalmente è anche quella meno conosciuta e meno praticata.

Un albero giovane nato da seme è caratterizzato da forte **dominanza apicale**, finalizzata alla rapida costituzione di un tronco verticale: la cima principale ed i rami apicali sono più vigorosi di quelli sottostanti (tale tipo di crescita è detto "acrotonia"). Con la riduzione dell'apparato radicale, praticata in vivaio, l'apice principale si indebolisce e si ha, pertanto, una momentanea riduzione della dominanza apicale. Ciò determina uno sviluppo "anticipato" dei rami secondari, che tendono ad assumere portamento verticale e ad entrare in competizione con la cima rendendo necessaria la rimozione, mediante la potatura di allevamento.



Quando si progetta la forma di una chioma si deve prestare attenzione alle branche il cui diametro ha dimensioni quasi uguali o di poco inferiori a quelle dell'asse principale. In questo caso è opportuno rimuoverle.

Nelle prime fasi di crescita la potatura di allevamento è, quindi, finalizzata a mantenere un tronco verticale, con una forte cima centrale, eliminando o potando i rami che possono entrare in competizione con essa e che, col tempo, farebbero assumere all'albero un portamento non "naturale", più difficile da gestire in futuro.

Viceversa, qualora si desideri impostare la forma arborea tipica (ad es. nel caso di alberate stradali dove la spalcatura diventa necessaria), vanno progressivamente eliminati i rami basali, imitando il

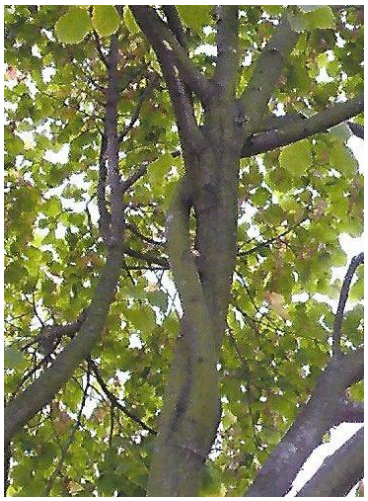
processo naturale che avverrebbe in bosco. La **potatura di innalzamento** deve essere condotta gradualmente: **in linea generale si dovrà operare in modo da conservare almeno il 50% della superficie fogliare nei 2/3 basali dell'albero. L'altezza del fusto dovrà essere almeno il 50 % dell'altezza finale dell'albero e l'altezza della chioma non meno del 40 %.**

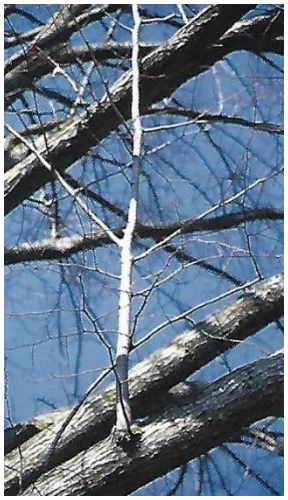
La stessa regola può essere ritenuta valida anche per i singoli rami: è utile mantenere le parti basse ed interne, per distribuire meglio i carichi e per ottenere uno sviluppo robusto, grazie ad un'adeguata distribuzione spaziale della fotosintesi lungo i rami. I rami da eliminare possono eventualmente essere asportati anche a più riprese, attraverso alcuni accorciamenti progressivi eseguiti sullo stesso ramo nel giro di alcuni anni, mediante la tecnica del taglio di ritorno.

b) LA POTATURA DELL'ALBERO ADULTO

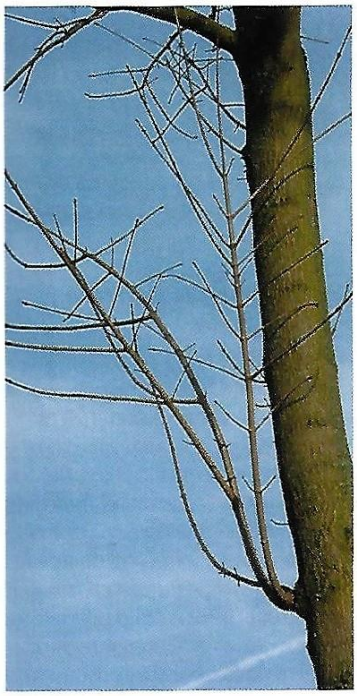
Questa fase è caratterizzata soprattutto da una forte crescita e dalla costruzione di una chioma stabile. Le radici, il fusto e la chioma si estendono secondo gli spazi, le sostanze nutritive, l'acqua e la luce resi disponibili. Con l'avanzare della crescita i rami che si trovano all'interno della chioma, essendo in ombra, muoiono. In questa fase la costruzione del tronco verticale è in genere già avvenuta e l'albero tenderà ad ampliare la propria chioma, per massimizzare la capacità fotosintetica, raggiungendo la sua massima dimensione.

La potatura ha quindi l'obiettivo di sostenere l'albero nella costruzione di una chioma stabile e di aiutarlo a adeguarsi agli spazi di crescita limitati. L'intervento consiste in una **potatura di diradamento**, ovvero nella selezione delle ramificazioni di pari vigore, rimuovendo le parti secche e migliorando la permeabilità della chioma all'aria ed alla luce. **I rami ammalati, in competizione con altri, danneggiati, male inseriti o con debole attaccatura, devono essere recisi poiché staticamente instabili**.





I rami sinuosi con crescita elicoidale intorno a una branca principale, i rami che sfregano fra di loro, oppure i ricacci verticali, sono da rimuovere in quanto rappresentano sviluppi non graditi che potrebbero creare danni nel lungo termine a causa della loro scarsa stabilità.



▶ *I polloni basali o sui fusti sono da rimuovere, se non hanno alcuna funzione, perché possono avere effetto negativo.*

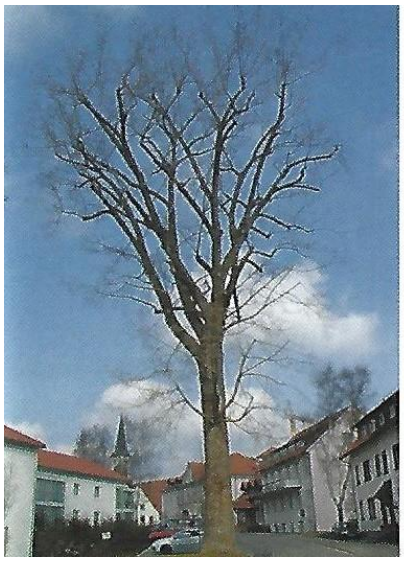
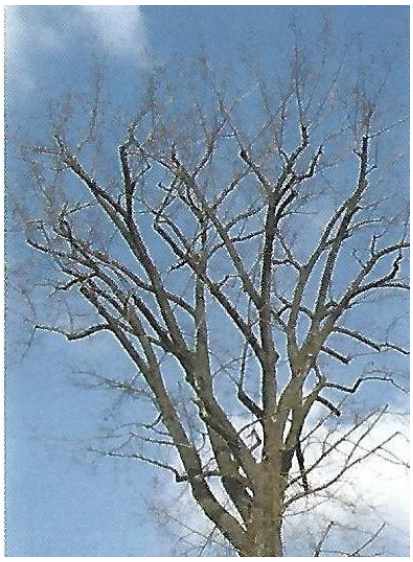
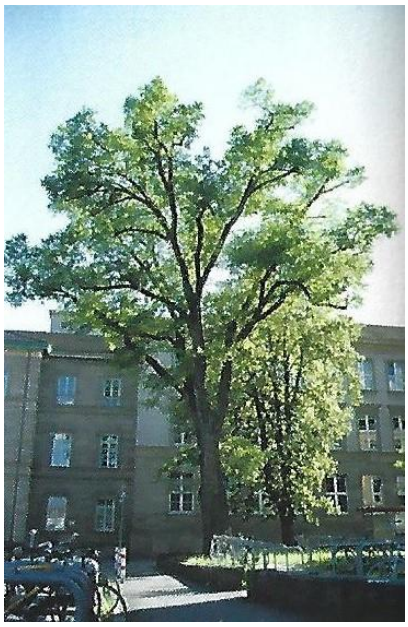
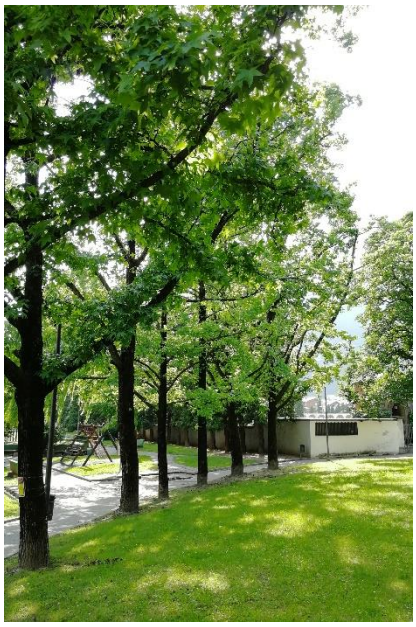


▶ *Se questi polloni non vengono tolti per tempo, possono diventare rami codominanti o pluricolonnari.*

In questo modo si riducono complessivamente anche le sollecitazioni meccaniche (da vento, da neve) sulla chioma ed il peso dei rami più carichi o con indebolimenti meccanici (Carminati, 2014).

Nel caso di alberi sani e già correttamente allevati, la potatura di diradamento non modifica sostanzialmente il volume complessivo dell'albero e influisce soltanto sul numero di rami. **Se eseguita con le corrette tecniche di taglio, rispettando il collare dei rami, questa potatura provoca una limitata reazione nell'albero, consistente in un certo rallentamento nella crescita, mentre ne può esaltare la bellezza, mantenendone la conformazione naturale. Vanno evitati diradamenti eccessivi (non più del 10-15 % dei rami interni)**, mantenendo le branche principali e sfoltendo soltanto i rami secondari, in quanto un'elevata asportazione di massa fogliare provoca l'emissione di rami epicormici, l'indebolimento della struttura delle branche, fino alla loro possibile rottura.

Nel caso in cui sia necessario ridurre la chioma, in altezza o in ampiezza, per motivi di spazio, a causa di errori di progettazione, o per ridurre singole ramificazioni troppo vigorose e squilibrate rispetto al resto della vegetazione, o ancora per motivi di sicurezza, a causa di difetti strutturali, le cime dei singoli rami devono essere rimosse applicando la tecnica del "taglio di ritorno". La **potatura di riduzione** andrebbe **preferibilmente eseguita quando l'albero è giovane, o comunque solo su parti giovani dell'albero, per evitare ferite troppo ampie ed eccessiva asportazione di chioma.**

Alcuni esempi di potature su piante adulte effettuate a "regola d'arte". È possibile osservare come, per la riduzione della chioma, non siano state effettuate capitozzature ma dei "tagli di ritorno" corretti. Bastano dei piccoli tagli, con diametri inferiori a 10 cm, per ottenere gli obiettivi desiderati rispettando allo stesso tempo la forma naturale dell'albero.

Il diradamento e la riduzione della chioma possono in parte sovrapporsi, In particolar modo nei casi in cui si effettua un diradamento forte e una riduzione leggera. Se possibile, **il diradamento dovrebbe comunque precedere la riduzione, per permettere all'albero di effettuare una sorta di adattamento.**

REGOLA GENERALE PER LA POTATURA

Gli sviluppi non graditi e i rami danneggiati nella maggior parte dei casi devono essere rimossi del tutto se di diametro inferiore ai 5 cm. I rami non desiderati con diametro superiore ai 5 o 10 cm si devono soltanto accorciare mediante tagli di ritorno.

Con l'invecchiamento e la **senescenza** l'albero cerca di mantenere il più a lungo possibile la forma che ha faticosamente ottenuto, compiendo ogni sforzo per sopravvivere. La pianta si indebolisce, la chioma e l'apparato radicale sono soggetti ad un declino graduale e costante; la parte esterna

della chioma tende a morire e viene sostituita da nuove ramificazioni che nascono nelle parti interne. In questa fase la massima importanza deve essere rivolta alla **diagnosi** e al riconoscimento dei rami o delle parti di chioma instabili. Gli interventi di potatura diventano inefficaci dal punto di vista delle reazioni fisiologiche dell'albero, ma acquistano valore per la sua sicurezza meccanica, essendo ora finalizzati a prevenire le rotture fisiologiche dovute all'invecchiamento.

In aree frequentate, per limitare il pericolo di crolli ed il conseguente rischio è opportuno che tecnici esperti valutino se l'albero possa essere conservato e, in tal caso, con quali interventi correttivi (potature di risanamento, supporti, consolidamenti) e con che modalità di controllo. D'altra parte, gli alberi senescenti, soprattutto in aree di interesse naturalistico o all'interno dei parchi, se presentano cavità, possono rivestire particolare importanza dal punto di vista faunistico e andrebbero quindi conservati.

c) IL TREE CLIMBING E L'ARBORICOLTORE PROFESSIONISTA

L'approccio sistematico alla pianificazione, progettazione, manutenzione e gestione della vegetazione urbana necessita di figure professionali altamente qualificate nelle diverse fasi della filiera. La formazione professionale e l'aggiornamento continui sono gli strumenti idonei a garantire la qualità delle prestazioni e ad assicurare la continuità nella gestione del verde.

Negli ultimi anni in Italia si è diffusa la figura dell'arboricoltore certificato: si tratta di un professionista che decide volontariamente di sostenere un esame per valutare, con parametri validi in tutta Europa, le sue conoscenze e capacità nel campo dell'arboricoltura, a due differenti livelli: l'ETW (*European Tree Worker*) **e l'ETT** (*European Tree Technician*).
L'esame ETW comprende un test scritto ed un esame orale, su temi ed argomenti di botanica, arboricoltura, fitopatologia, sicurezza sul lavoro. Sono previste anche prove pratiche riguardanti la potatura, il consolidamento degli alberi, il tree climbing o l'utilizzo di piattaforma, le tecniche ed i materiali per l'abbattimento controllato, il trapianto e la messa a dimora di alberi. Il candidato che supera tutte le parti dell'esame ottiene, per tre anni, la qualifica di European Tree Worker. La certificazione di ETT, introdotta nel nostro Paese nel 2010, riguarda invece una figura di arboricoltore più orientata alla fase di organizzazione e gestione dei cantieri di arboricoltura. Anche l'ETT sostiene uno specifico esame, con prove teoriche, comprendenti aspetti economici e legislativi, ed una prova d'ispezione e valutazione di alberi.
Nel 2008, grazie al diretto impegno della **SIA, Società Italiana di Arboricoltura**, è stato stabilito un accordo tra EAC (European Arboricultural Council) e ISA (International Society of Arboriculture) per il reciproco riconoscimento delle rispettive certificazioni. In pratica un ETW equivale ad un ISA Certified Arborist ed un ETT ad un ISA Certified Master Arborist: questo garantisce un maggiore valore internazionale al processo di certificazione. **Affidarsi ad esperti capaci di praticare il tree climbing può essere una strategia molto conveniente ed efficace per la gestione del patrimonio verde di una città.**



Il **tree climbing** è una tecnica che consente all'arboricoltore di raggiungere ogni parte della chioma di un albero, in sicurezza, senza il bisogno di ricorrere a mezzi elevatori, nè di aprirsi varchi nella vegetazione a causa della necessità di penetrarvi dall'esterno. Il ricorso a mezzi elevatori può essere problematico dove manchino le condizioni di accessibilità oppure dove si debbano evitare i fenomeni di compattamento del suolo, con le loro conseguenze negative nei confronti di radici e rizosfera.

In Italia questa attività è regolata dalla legge, che prevede un percorso formativo di base obbligatorio per poter operare. Oltre ai corsi base, le diverse realtà formative presenti sul territorio nazionale propongono eventi e corsi professionali che permettono agli operatori di accrescere ed aggiornare le proprie competenze in materia. La professionalità di un "tree climber" si misura nella capacità di unire tecnica di arrampicata, rispetto dei requisiti di sicurezza, conoscenza delle tecniche di pronto soccorso con una profonda conoscenza dell'anatomia e della fisiologia degli alberi; è richiesta anche capacità di lavorare in gruppo e di interagire con le altre figure tecniche coinvolte nella filiera della manutenzione del verde (Carminati, 2014).

Fondamentale, a tal proposito, il ruolo che il "climber" può svolgere nel condividere informazioni con il direttore dei lavori e con il progettista (anch'essi figure professionali con abilitazione specifica – dottori agronomi e forestali), grazie alla possibilità di osservazioni nelle parti alte degli alberi, di cui non può beneficiare chi normalmente opera stando a terra. Va infine sottolineato che il tree climbing è un'attività molto faticosa che richiede un alto livello di attenzione e di sicurezza e consapevolezza dei rischi legati al lavoro in altezza.

5.5 Alberi e cantieri

a) DEFINIZIONE DELLE AREE DI RISPETTO DEGLI ALBERI

In ambiente urbano, come abbiamo visto, sono numerosi i fattori ostili agli alberi, che limitano le naturali capacità di difesa e le aspettative di vita, rendendoli estremamente soggetti a malattie e fisiopatie. Un ruolo particolarmente negativo in questo senso è svolto dai cantieri edili, dai lavori di posa e manutenzione di pavimentazioni e strade, dai frequenti scavi in prossimità di filari alberati, dalla compattazione del suolo, dal rilascio di sostanze inquinanti, persino dagli interventi errati di manutenzione del verde (ad esempio i danni da decespugliatore alla base dei tronchi).

Le patologie e le condizioni di instabilità che vengono a generarsi in seguito ai danneggiamenti subiti possono manifestarsi anche a distanza di diversi anni dal momento in cui le ferite sono state inflitte, a causa del fatto che le patologie del legno possono avere un decorso lento. A volte, pertanto, come nel caso dei danni agli apparati radicali, i danni sono difficilmente diagnosticabili.

Da tutto ciò scaturisce la necessità di regolamentare in modo organico e razionale i vari lavori che interessano da vicino le aree verdi e le alberate in particolare, per salvaguardarne la sopravvivenza e garantire al contempo la pubblica incolumità. Attivare una maggiore sensibilità, sin dalle fasi di progettazione degli interventi, è essenziale per garantire al verde e agli alberi tecniche di intervento più consapevoli e rispettose delle loro esigenze. A questo riguardo, dotarsi di **capitolati adeguati** e **regolamenti del verde** è molto utile, soprattutto se vengono abbinati ad un'adeguata professionalità di tutte le figure tecniche e professionali coinvolte.

AREA DI RISPETTO DI UN ALBERO

È l'area minima di pertinenza di un albero, necessaria per la corretta crescita, che deve essere tenuta libera e protetta da danneggiamenti. Tale area varia in funzione della localizzazione (area verde, area pavimentata, strada, etc.) e dello sviluppo raggiunto a maturità, sia dall'apparato aereo, sia da quello radicale. È individuata dalla circonferenza tracciata sul terreno, avente come centro il fusto dell'albero, con ***raggio variabile da 2,5 – 3 m per gli alberi di piccole dimensioni, sino a 6-8 m e oltre per i soggetti di grande sviluppo****.*

All'interno dell'area di rispetto è necessario adottare tutti gli accorgimenti necessari per evitare qualsiasi danneggiamento, ovvero qualsiasi attività che possa comprometterne in modo diretto o indiretto la salute, lo sviluppo e la stabilità degli alberi, anche ai fini della pubblica incolumità. In presenza di un cantiere edile, nell'area di rispetto (definita in base alle caratteristiche del progetto e possibilmente delimitata da elementi di protezione) **andrebbero vietati il deposito di materiali, abbassamenti o ricarichi di suolo, l'esecuzione di scavi, il transito di mezzi meccanici** (esclusi quelli deputati alla manutenzione del verde, purché dotati di pneumatici idonei), **il compattamento del suolo, la posa di pavimentazioni impermeabili.**

Per gli scavi in vicinanza di alberi è sempre necessaria la presenza di un tecnico abilitato e di personale adeguatamente preparato, in grado di fornire assistenza, allo scopo di limitare i danni alle radici ed intervenire nel rispetto di eventuali norme fitosanitarie (come nel caso del Platano). Qualora gli scavi debbano necessariamente essere eseguiti all'interno dell'area di rispetto di un albero, il tecnico specialista deve verificare la compatibilità con la conservazione dell'albero stesso. In questi casi si può ricorrere a tecniche di scavo particolari (es. con l'impiego di spingitubo, lance ad aria compressa, escavatori a risucchio, ecc.).

In caso di lesioni di lieve entità, le radici possono richiedere una potatura e vanno protette dalla disidratazione. Prima di procedere alla chiusura degli scavi è consigliabile la distribuzione di stimolatori della fertilità e di microorganismi utili a ristabilire l'equilibrio della rizosfera (**micorrize** ed antagonisti dei patogeni radicali).

b) SICUREZZA DEL CANTIERE

Vengono ora riportati alcuni cenni pratici per la corretta preparazione di un **cantiere per la manutenzione del verde urbano**. È importante che il committente verifichi che tali principi vengano rispettati dall'operatore o dalla ditta appaltatrice; per tale scopo, è d'obbligo che il personale che dovrà operare abbia svolto un'adeguata formazione in materia di sicurezza in cantiere e che sia fornito dei **Dispositivi di Protezione Individuali** (D.P.I). **Affidarsi a degli arboricoltori professionisti e certificati rappresenta una garanzia per il committente del rispetto delle normative in materia di sicurezza in cantiere**.

Il cantiere per la manutenzione del verde urbano è il luogo dove uno o più operatori svolgono il loro lavoro. Deve essere interamente delimitato con transenne o con nastri di plastica (bianchi e rossi). L'estensione della superficie delimitata dipende dal tipo di operazioni che vi vengono svolte. All'ingresso del cantiere devono essere messi, come succede nell'edilizia, due cartelli, uno con i segnali di prescrizione, divieto e pericolo, e salvataggio ed il secondo di informazione, a seconda dei lavori che vengono svolti (D.Lgs. 493/96). Ogni cantiere dovrebbe avere una **cartellonistica propria**, così quello di potatura avrà dei pittogrammi diversi da quello di abbattimento o di decespugliatura. Ogni 20-25 metri è opportuno che siano appesi i cartelli di divieto di accesso.

Nel caso delle alberate stradali, in entrambi i sensi di marcia, a 50 metri dall'inizio del cantiere, deve essere messo un cartello di pericolo generico e, nel momento delle operazioni, è opportuno che una o due persone restino sulla strada per fermare i veicoli. Nel caso di vie particolarmente trafficate deve essere avvertita la polizia municipale o la polizia stradale.

ESEMPIO DI CANTIERE DI POTATURA DA TERRA CON UTILIZZO DI STRUMENTI MANUALI (RONCOLA, ACCETTA, TRONCARAMI, CESOIE, SEGHETTO)

CARTELLONISTICA

Segnali di divieto (circolari a bordo rosso)

- Vietato l'ingresso ai non addetti ai lavori.

Segnali di attenzione ed avviso di pericolo (triangolare giallo)

- Pericolo di caduta rami;
- Pericolo di caduta.

Segnali di prescrizione (circolare a fondo blu):

- Obbligo di indossare il casco con visiera;
- Obbligo di indossare i guanti;
- Obbligo di indossare le calzature di sicurezza.

D.P.I.

- casco con visiera
- guanti;
- calzature di sicurezza;
- pantaloni e giacca anti taglio (in caso di utilizzo di motosega)

5.6 Altre pratiche sostenibili per la gestione del verde urbano

a) LA DIFESA FITOSANITARIA

Il **decreto legislativo 14 agosto 2012, n.150** ha definito le misure per un uso sostenibile dei prodotti fitosanitari al fine di (art. 1):

- ridurre i rischi e gli impatti sulla salute umana, sull'ambiente e sulla biodiversità;
- promuovere l'applicazione della difesa integrata e di approcci alternativi, o metodi non chimici.

In particolare, il decreto (art. 19 - difesa integrata obbligatoria) prevede che: "gli utilizzatori professionali di prodotti fitosanitari, a partire dal 1° gennaio 2014, applicano i principi generali della **difesa integrata obbligatoria**" che prevede in sintesi:

- l'applicazione di tecniche di **prevenzione;**
- l'adozione di tecniche di **monitoraggio**, al fine di intervenire nelle fasi più indicate del ciclo biologico di patogeni e parassiti;
- il ricorso preferenziale a tecniche di **lotta agronomica, biologica e fisica**;
- l'utilizzo di **mezzi biologici** di controllo di patogeni e parassiti;
- l'utilizzo di prodotti fitosanitari, solo come "extrema ratio", qualora la popolazione del patogeno o del parassita superi una soglia predefinita di danno e, anche in tal caso, ricorrendo a **prodotti selettivi**, minimizzando i rischi per la salute e per l'ambiente, limitando al minimo i rischi di induzione di fenomeni di resistenza;
- la necessità di **documentare** adeguatamente l'efficacia dei propri interventi.

Il Decreto 22 gennaio 2014 (PAN – Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti Fitosanitari) ha successivamente introdotto delle misure specifiche, tra cui sono di particolare interesse il presente manuale le ***"soluzioni migliorative per ridurre l'impatto dei prodotti fitosanitari anche in aree extra agricole frequentate dalla popolazione, quali le aree urbane, le strade, le ferrovie, i giardini, le scuole, gli spazi ludici di pubblica frequentazione e tutte le loro aree a servizio".*** **L'art. A.5.5 (Misure per la riduzione e/o eliminazione dell'uso dei prodotti fitosanitari e dei rischi sulle o lungo le strade) vieta, ad esempio, di effettuare trattamenti con insetticidi e acaricidi sulle alberate stradali durante la fase fenologica della fioritura.** Si consideri, a tal proposito, che anche le aree inerbite ai margini delle strade possono essere fiorite e possono costituire importanti elementi per il mantenimento della biodiversità urbana.

Il successivo **art. A.5.6.2 "Utilizzo dei prodotti fitosanitari ad azione fungicida, insetticida o acaricida"**, definisce le caratteristiche dei prodotti da impiegare, alcuni dei quali espressamente vietati in caso di alberate stradali.

L'art. A.5.6. "Misure per la riduzione dell'uso o dei rischi derivanti dall'impiego dei prodotti fitosanitari nelle aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili", recita **"*Ai fini della tutela della***

salute e della sicurezza pubblica, è necessario ridurre l'uso dei prodotti fitosanitari o dei rischi connessi al loro utilizzo nelle aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili, ricorrendo a mezzi alternativi (meccanici, fisici, biologici), riducendo le dosi di impiego e utilizzando tecniche e attrezzature, che permettano di ridurne al minimo la dispersione nell'ambiente". (…) **"***Le suddette aree includono, a titolo esemplificativo e non esaustivo, comunque, parchi e giardini pubblici, campi sportivi, aree ricreative, cortili e aree verdi all'interno e confinanti con plessi scolastici, parchi gioco per bambini, superfici in prossimità di strutture sanitarie, piste ciclabili, zone di interesse storico-artistico e paesaggistico e loro pertinenze, aree monumentali e loro pertinenze, aree archeologiche e loro pertinenze, aree cimiteriali e loro aree di servizio*".

In base all'**art. 5.6** "*È fatto obbligo di* ***avvisare la popolazione,*** *attraverso l'apposizione di cartelli che indicano, tra l'altro, la sostanza attiva utilizzata, la data del trattamento e la durata del divieto di accesso all'area trattata. La* ***durata del divieto di accesso*** *non deve essere inferiore al tempo di rientro eventualmente indicato nell'etichetta dei prodotti fitosanitari utilizzati e, ove non presente, nelle aree frequentate dai gruppi vulnerabili non può essere inferiore a 48 ore. Nelle aree interessate non possono essere utilizzati prodotti fitosanitari che abbiano tempi di rientro superiori a 48 ore. Nelle medesime aree si dovrà evitare l'accesso provvedendo ad un'adeguata e visibile* ***segnalazione*** *e, in relazione alla specifica situazione, ad un'eventuale delimitazione delle stesse. Ove possibile, i trattamenti devono essere effettuati in orari in cui è ridotto al minimo il disagio per le persone*".

I prodotti fitosanitari eventualmente utilizzati devono essere registrati ed autorizzati per lo specifico utilizzo previsto; è inoltre fondamentale che l'impiego di qualsiasi prodotto fitosanitario faccia seguito a precisa diagnosi di un tecnico abilitato, che conosca la biologia delle avversità da combattere, che sappia intervenire con le modalità più efficaci e sicure, che tenga conto della normativa vigente, non necessariamente della sola normativa fitosanitaria, per definire i comportamenti corretti.

È importante spendere qualche parola sui **trattamenti endoterapici**, sempre più utilizzati negli ultimi anni all'interno delle città, considerando il basso impatto sulla salute della popolazione e la pronta efficacia nell'azione insetticida. Gli studi in merito risultano contrastanti. Fermo restando l'importanza che vengano effettuati mediante l'utilizzo delle sostanze attive consentite dal PAN (art. 5.6.2), **i trattamenti endoterapici possono causare danni talvolta devastanti all'interno dei tessuti legnosi delle piante**. Si tratta infatti di una tecnica particolarmente invasiva per la pianta in quanto, per immettere in circolo la sostanza endoterapica è necessario fare una o più ferite a una certa profondità e pressione. Questo crea all'albero una serie di **problemi**:

- ogni ferita è per sua natura infetta;
- l'albero reagisce alle ferite cercando di isolarle; il legno isolato non potrà più essere utilizzato dalla pianta come riserva di amido;
- la compartimentazione richiede un consumo di energia alla pianta;

- i tessuti legnosi possono essere danneggiati dalla pressione utilizzata per iniettare il prodotto e dalla natura stessa delle sostanze chimiche che vengono introdotte (sostanza attiva, coadiuvanti, coformulanti.

Se la pianta si trova già in condizioni di stress o ha già subito dei danneggiamenti strutturali, come spesso accade in ambito urbano, è evidente che l'endoterapia può rappresentare un'ulteriore "affaticamento" per la pianta. **Per questi motivi si consiglia di effettuare i trattamenti endoterapici solo in stagioni eccezionali, quando l'infestazione/avversità crea problematiche alla popolazione sopra una certa soglia. Le tecniche a "bassa pressione" sono da preferire a quelle ad "alta pressione". La corretta scelta delle distanze di impianto e della specie, l'adozione di adeguate tecniche colturali, le potature corrette (una pianta capitozzata è più facilmente attaccata dagli acari) sono le migliori strategie di prevenzione.**

b) IL CONTROLLO DELLE ERBE INFESTANTI

Il PAN prevede forti limitazioni all'impiego di diserbanti. L'**art. A.5.5 "Misure per la riduzione e/o eliminazione dell'uso dei prodotti fitosanitari e dei rischi sulle o lungo le strade"**, afferma "*È necessario ridurre e/o eliminare, per quanto possibile, l'uso dei prodotti fitosanitari e i rischi connessi al loro utilizzo sulle o lungo le strade, ricorrendo a mezzi alternativi - meccanici, fisici e biologici - riducendo per quanto possibile le dosi di impiego dei prodotti fitosanitari ed utilizzando, per la loro distribuzione, le attrezzature e le modalità di impiego che consentano di ridurne al minimo le perdite nell'ambiente, nel rispetto della sicurezza e del ruolo della vegetazione sui cigli stradali*". In particolare, sono previste le seguenti misure:

- utilizzare diserbo meccanico e fisico (es. pirodiserbo) in tutti i casi in cui esso possa sostituire il diserbo chimico. In particolare, occorre **sostituire il diserbo chimico con il diserbo meccanico sui cigli e le scarpate stradali adiacenti alle aree abitate o comunque normalmente frequentate dalla popolazione**, nonché nelle aree limitrofe ai ponti ed alle stazioni di servizio lungo le strade e autostrade con annessi punti di ristoro, applicando opportune misure di gestione del sistema dei cigli stradali, al fine di ridurre il più possibile l'attecchimento e la crescita delle malerbe (**pacciamatura verde o con materiali inerti**, ecc.);
- valutare le dosi di impiego necessarie in rapporto alle specie presenti, al loro stadio di sviluppo e alla loro sensibilità;
- utilizzare tecniche o metodi alternativi all'impiego di prodotti fitosanitari anche per evitare l'insorgere di resistenze**,** causate dall'uso ripetuto della stessa sostanza attiva;
- programmare gli interventi che prevedono l'uso del mezzo chimico tenendo conto delle previsioni meteorologiche, evitando l'utilizzo di prodotti fitosanitari nei giorni in cui sono previste precipitazioni e nei giorni immediatamente precedenti.

L'**Art. A.5.6.1 (Utilizzo dei prodotti fitosanitari ad azione erbicida)** precisa che **i trattamenti diserbanti sono vietati e sostituiti con metodi alternativi nelle zone frequentate dalla popolazione o da gruppi**

vulnerabili. **Le finalità principali della norma sono la tutela della salute e dell'ambiente e la conseguente necessità di adottare pratiche manutentive innovative.** Ad esempio, la **pacciamatura** al piede di alberi e macchie arbustate, meglio se organica ed ottenuta dalla valorizzazione degli scarti di potatura, può contribuire efficacemente al contenimento delle erbe indesiderate.

Il tema del diserbo in ambiente urbano e nelle aree verdi in particolare, richiede un ripensamento generale, volto a riconsiderarne gli aspetti in termini più razionali di rapporto costi / benefici; ad esempio, è necessario individuare quali siano realmente i casi in cui la vegetazione spontanea produce danni e quali siano le soglie di presenza oltre le quali si rendano opportuni o necessari interventi di contenimento attivo (Carminati, 2014). Infatti, i danni derivanti dall'impiego massiccio di diserbanti non vengono sempre adeguatamente considerati, a fronte della possibilità di una gestione più attenta (ad esempio nel caso dei tappeti erbosi, sono molto importanti i criteri di gestione agronomica, in particolare le modalità di taglio).

Anche la **lotta biologica** sta evolvendosi in questo settore, ad esempio con la sperimentazione di estratti vegetali; in alcuni paesi stranieri esistono anche esperienze di lotta biologica alla flora infestante mediante l'uso di funghi fitopatogeni; in entrambi i casi siamo però piuttosto lontani da applicazioni di uso comune, anche per rarità o mancanza di prodotti registrati a tale scopo in Italia.

5.7 Il rinnovo delle alberate

Le alberate imprimono una forte valenza paesaggistica e forniscono, in molti casi, una identità allo spazio urbano, plasmandone l'ambiente. Alcune specie più di altre negli ultimi anni hanno creato gravi problemi (es. *Aesculus hippocastanum*) determinando l'esigenza di sostituire specie e modificare i sesti di impianto per adattare le piante agli spazi urbani.

Le **alberature storiche**, sono una categoria a sé stante, presentando una serie di problematiche sia di ordine vincolistico che tecnico; un'alberatura storica ha per sua natura un forte impatto paesaggistico e la possibilità di sostituirla determina una serie di problematicità sia a livello autorizzativo sia a livello di opinione pubblica.

IL RINNOVO DELLE ALBERATE

È un processo attivo svolto principalmente dal proprietario e dal gestore del patrimonio arboreo, i quali, in base a valutazioni di merito, scelgono le alberate da sostituire nell'ambito di una finestra temporale prestabilita. Affrontare il tema del rinnovo del patrimonio obbliga il gestore a proiettare la pianificazione sul lungo termine.

Da un punto di vista tecnico il possibile abbattimento di alcune piante a seguito di una valutazione di stabilità crea un'interruzione nel filare; la successiva sostituzione di queste determina problematicità da affrontare e gestire, sia di ordine estetico, in quanto passando a una struttura disetanea viene penalizzato l'aspetto paesaggistico, sia tecnico, ad esempio la messa a dimora di un giovane esemplare in uno spazio limitato e la successiva manutenzione del filare. In generale sono alberature che necessitano di un particolare monitoraggio poiché le piante sono vicine alla fine del ciclo biologico. **La decisione di sostituire una alberatura storica va valutata applicando i più idonei protocolli e tecniche valutative di stabilità.**

Da quanto detto si evince che, strettamente connesso alla gestione della componente arborea, è da considerare l'aspetto legato all'esigenza di rinnovo della stessa, ed occorre tenere presenti le seguenti considerazioni:

- gli alberi hanno un ciclo vitale variabile secondo la specie ma comunque non infinito ed in ambiente urbano spesso molto più ridotto che in condizioni normali;
- le alberate sono consociazioni coetaneiformi e quindi artificiali ed in quanto tali destinate o al progressivo diradamento o al passaggio ad una struttura disetanea comunque artificiale che ne penalizza i parametri estetico - paesaggistici;
- il progressivo invecchiamento degli esemplari determina una riduzione dell'attività fotosintetica, una minore capacità di stoccaggio della CO2, una inesorabile perdita dei necessari parametri di stabilità meccanica legata a patogeni e danni meccanici reiterati a seguito di errata gestione;

- l'urbanizzazione incontrollata provoca la riduzione degli spazi fisici necessari allo sviluppo delle piante e la perdita di fertilità e degli altri requisiti agronomici del suolo che deve sostenerle ed alimentarle;
- il passaggio di reti tecnologiche ha comportato danni agli apparati radicali, hanno subito ripetute asfaltature al livello del colletto;
- la scarsità dello spazio disponibile determina una ridotta possibilità di sostituzione degli esemplari abbattuti, visto che soggetti giovani isolati in mezzo ai vecchi esemplari crescono in maniera stentata e non sono in grado di ripristinare l'omogeneità del filare e le sue caratteristiche paesaggistiche.

Il **piano di rinnovo** del patrimonio arboreo urbano richiede un'accurata progettazione che tenga conto di numerosi fattori legati all'albero, tra cui: l'adattabilità al clima, la biologia, lo sviluppo, il comportamento della parte aerea e dell'apparato radicale, le relazioni con gli altri elementi biotici e abiotici dell'ambiente, la sensibilità alle fitopatie, il potenziale allergenico, la capacità ornamentale, le esigenze gestionali.

La base di partenza del piano di rinnovo può essere ottenuta analizzando e confrontando i dati delle condizioni dei soggetti arborei e i dati contenuti nel censimento degli alberi: uno dei principali requisiti oggettivi su cui basare il rinnovo è senza dubbio la classe di propensione al cedimento, che vincola il gestore a pianificare ed attuare la sostituzione delle piante.

Fondamentale risulta individuare la modalità con cui si opera la sostituzione delle alberate stradali. La scelta di attuare il rinnovo per singoli alberi è un percorso semplice che minimizza i costi nel breve periodo e non crea conflitti sociali. Al contrario l'alberata e il viale devono essere considerati come un corpo unico e come tali devono essere trattati. **Intervenire in modo non unitario, facendosi condurre dal naturale decadimento di singoli individui è una norma gestionale aleatoria che produce nel tempo un risultato esteticamente scarso il più delle volte non compatibile con il progetto originario dell'alberata.** Inoltre, intervenire per singoli soggetti rende difficoltosa la cura degli alberi e di conseguenza incrementa i costi.

La pianificazione del turnover delle alberate quindi, deve focalizzare lo studio non sui singoli soggetti ma sull'intero insieme di alberi di una città. **Pianificare la foresta urbana non è semplicemente sostituire le piante abbattute o non attecchite, ma è il risultato di un processo razionale che deve programmare ogni anno la messa a dimora di un numero di alberi sufficiente per conservare ed espandere il patrimonio arboreo di un territorio.** Si evidenzia che spesso la sostituzione è complessa in quanto dal momento della realizzazione del filare gli spazi permeabili sono stati sempre più sostituiti dall'asfalto per ampliare la carreggiata o realizzare aree parcheggio.

Nel caso di rinnovo di un'intera alberata è necessario adottare le seguenti fasi:

- analisi del **contesto storico ed architettonico** del sito;
- analisi della **situazione fitopatologica e statica** dell'alberata da sostituire;

- definizione del **cronoprogramma** di sostituzione, valutando l'eventuale mantenimento di soggetti pregiati che possono rappresentare una memoria storica del sito;
- **scelta della specie** da piantare: al fine di ottenere le condizioni ottimali di sviluppo della nuova alberata, può essere valutata l'opportunità di cambiare specie o sesto d'impianto, previa la verifica degli eventuali vincoli sovraordinati di tutela paesaggistica o fitosanitari; è comunque consigliato ridurre l'impianto della specie storicamente prevalente per limitare possibili problematiche di tipo fitosanitario. La scelta della specie deve ricadere su quelle con maggiore rusticità, resistenza ai patogeni e adattabilità alla variabilità del clima;
- **programmazione** dell'acquisto degli alberi da mettere a dimora;
- intervento di **messa dimora** comprensivo di manutenzione e garanzia per un periodo non inferiore alle prime 3 stagioni vegetative, con utilizzo delle tecniche agronomiche più adatte al contesto per quanto riguarda la preparazione del terreno e della buca, le fertilizzazioni, l'irrigazione anche con impianti temporanei a perdere, ancoraggi e tutoraggi, protezioni.

La scelta di attuare la sostituzione dell'impianto per blocchi omogenei, ovvero per tratti di filare di lunghezza variabile in funzione della quantità di risorse annualmente disponibili, può rappresentare una soluzione conveniente per minimizzare l'impatto in quei viali caratterizzati da notevole estensione.

In qualsiasi caso, l'intervento di rinnovo di un'alberata o di parte di essa, deve essere sempre proceduto da un'attività capillare di informazione presso la cittadinanza affinché vengano condivisi motivazioni e scopi.

6 PROMOZIONE E PARTECIPAZIONE PUBBLICA

Un manuale di gestione del verde urbano, affinché diventi un modello sostenibile deve necessariamente tenere in considerazione l'opinione della gente che vive la "foresta urbana". È necessario quindi predisporre e attuare nel tempo un **piano di comunicazione** specifico, possibilmente con il supporto di esperti in comunicazione, che garantisca la crescita culturale dei soggetti coinvolti, che vada che dai più giovani fino a coloro che non si rendono conto che un albero possa essere pericoloso.

La scelta di pianificare, progettare, realizzare e mantenere spazi verdi con criteri di "gestione sostenibile" deve essere condivisa con le comunità locali, per renderle partecipi di una visione complessiva sugli obiettivi prefissati e sulle modalità per raggiungerli. Bisogna anche considerare all'interno delle proprietà privata vi sono giardini con essenze arboree di particolare interesse paesaggistico: non è quindi pensabile un modello di sostenibilità che non coinvolga direttamente i cittadini. Da ciò derivano le seguenti considerazioni:

- i cittadini devono sapere che aree verdi ed alberi procurano numerosi benefici e sono indispensabili per la sopravvivenza stessa delle città e dei loro abitanti, oggi e nel futuro;
- posto l'obiettivo di mantenere nel tempo i benefici del verde, il mantenimento ed il rinnovamento della foresta urbana richiedono interventi attivi;
- la foresta urbana è composta da tutti gli alberi e le aree verdi all'interno della città, indipendentemente dal fatto che siano di proprietà pubblica o privata.

È quindi necessario che tutte le componenti della società, ai diversi livelli, siano consapevoli dell'importanza degli alberi e del verde, ne conoscano sia pure sommariamente le esigenze e perseguano l'obiettivo della sostenibilità, attraverso azioni specifiche. Il riconoscimento del valore del verde per la Comunità è un presupposto irrinunciabile per la sostenibilità (Carminati, 2014). **La gente che riconosce il valore degli alberi e del verde elegge amministratori che fanno altrettanto. Allo stesso modo amministratori che riconoscono le funzioni della foresta urbana sono più propensi a investire maggiori risorse economiche e a pretendere elevati standard qualitativi di gestione. L'approccio ottimale è quello di coinvolgere i cittadini (associazioni, comitati, gruppi di cittadini), spiegare le ragioni e le motivazioni tecniche che conducono alla sostituzione integrale di un'alberata e indirizzare l'operato dei decisori politici verso il governo di lungo periodo del patrimonio arboreo.**

Di seguito si elencano alcuni **possibili attività** de realizzare per favorire la sensibilizzazione e la partecipazione pubblica.

Comunicazione istituzionale

Tutte le decisioni che abbiano una ricaduta diretta sul territorio e sulla vita della cittadinanza, come le scelte di pianificazione, i progetti di realizzazione di nuove aree verdi, fino a decisioni di carattere organizzativo e gestionale, dovrebbero essere comunicate **tramite i canali istituzionali** di cui dispone l'Amministrazione.

Divulgazione e promozione

Il gestore del verde pubblico ha il compito di procedere alla promozione e alla divulgazione delle caratteristiche del patrimonio arboreo comunale e delle principali modalità di cura non solo verso la propria cittadinanza, ma anche nei confronti dei principali stakeholders e del potenziale turistico del proprio territorio, attraverso per esempio:

- la realizzazione di **opuscoli informativi** o piccole pubblicazioni sulla conoscenza del verde pubblico;
- la **diffusione sui canali turistici** e di front-office comunali;
- la creazione di una **sezione dedicata** al verde pubblico sul sito istituzionale da aggiornare con informazioni sulle attività in programma, ma anche con indicazioni di buone pratiche;
- organizzazione di **incontri tecnici** aperti alla cittadinanza sui temi del verde;
- attività di **educazione ambientale** nell'ambito scolastico (messa a dimora di piantine autoctone nei parchi, creazioni di orti didattici, ecc.), per esempio in concomitanza con la "**Giornata nazionale degli alberi" del 21 novembre** istituita dalla Legge 14 gennaio 2013, n.10, Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani.

Coinvolgimento attivo della cittadinanza

Raccogliere e accogliere le segnalazioni da parte dei cittadini che frequentano i giardini pubblici in merito alla gestione degli stessi incrementa il senso di appartenenza e crea un canale che trasmette preziose informazioni per migliorare la qualità dei servizi che il verde offre. Sarebbe utile creare un canale diretto dedicato alle **segnalazioni on-line** (su sito istituzionale o pagina facebook), oppure integrare la segnaletica informativa agli ingressi delle aree verdi per comunicare come effettuare le segnalazioni.

Partecipazione pubblica alla gestione di spazi verdi

Gli spazi verdi urbani possono diventare occasioni di sperimentazione di forme innovative di gestione coinvolgendo enti pubblici e/o privati che abbiano fini di riqualificazione e/o di ricerca sperimentali. Affidare a enti sperimentali alcune aree verdi o comunque demaniali (ad es. da destinare a **orti e frutteti sperimentali**, oppure da lasciare alla libera crescita studiandone l'evoluzione) permetterebbe attività di ricerca nelle vicinanze delle sedi e favorirebbe il controllo e la gestione sostenibile del territorio. Tra le principali forme di sponsorizzazione si segnalano:

- **Microprogetti da parte di cittadini organizzati:** gruppi di cittadini organizzati interessati per esempio alla promozione commerciale di un'area, possono formulare all'ente locale proposte operative di pronta realizzabilità, relative all'arredo urbano e al verde pubblico, nel rispetto delle norme e degli strumenti urbanistici vigenti, indicandone costi, tempi e mezzi di finanziamento, senza oneri per l'ente medesimo.
- **Sponsorizzazioni di aree verdi**
    - *sponsorizzazione tecnica*, mediante la quale lo sponsor può presentare un progetto e il relativo preventivo per migliorare e mantenere un'area verde pubblica (escludendo dalla previsione il tema del controllo delle alberature e delle attrezzature ludiche);
    - *sponsorizzazione finanziaria*, per la manutenzione ordinaria o straordinaria che prevede il semplice versamento di una somma di denaro da destinare alla manutenzione del verde pubblico.

BIBLIOGRAFIA

Nel manuale si è ritenuto opportuno fare riferimento ad alcuni testi di approfondimento e linee guida in materia di arboricoltura e gestione del verde urbano, redatti da autori con comprovata esperienza teorica e pratica, allo scopo di rafforzare la base scientifica del lavoro e mettere al servizio dell'Amministrazione e dell'Ufficio tecnico comunale uno strumento efficace per la gestione sostenibile del patrimonio arboreo cittadino.

AA.VV, 2015 – "Linee guida per la scelta del materiale vivaistico per gli alberi della città e definizione degli standard qualitativi", Società Italiana di Arboricoltura.

Amicabile S., 2016 – "Manuale di agricoltura", Hoepli.

Associazione Italiana Direttori e Tecnici Pubblici Giardini, 2015 – "Linee guida per la gestione dei patrimoni arborei pubblici".

Baldini S., Mazzocchi F., Rabbai D., 2016 – "La manutenzione del verde urbano".

Carminati M. 2014 – "La gestione del verde urbano e rurale. Manuale di buone pratiche e suggerimenti", Provincia di Bergamo.

European Arboricultural Council, (2002) – "European tree worker".

Ferrini F., 2016 – "Arboricoltura urbana: connessioni con la pianificazione e la progettazione delle città del futuro".

Ferrini F., 2015 – "Le alberate stradali: gestire il passato, pianificare il futuro".

FODAF Lombardia, 2016 – "Linee guida per la valutazione delle condizioni vegetative, fitosanitarie e di stabilità degli alberi".

Klug P., 2007 – "La cura dell'albero ornamentale in città. Impianto, potatura, sicurezza".

Mattheck C., Breloer H., 2003 – "La stabilità degli alberi. Fenomeni meccanici e implicazioni legali dei cedimenti degli alberi", Il Verde Editoriale, Milano.

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, 2017 – "Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano".

Pignatti S., 1982 – "Flora d'Italia", Edagricole, Bologna

Sani L., 2008 – "Valutazione integrata dell'albero. Manuale ad uso pratico per il rilevamento delle condizioni vegetative, fitosanitarie e di stabilità degli alberi in ambito urbano".

Toccolini A., 2007 – "Piano e progetto di area verde. Manuale di progettazione".

Vavassori A., 2009 – "Il Millepiante tekno. Guida tecnica per i professionisti del verde".

ALLEGATO 1

Glossario

Strumento utile per una migliore comprensione del manuale e delle schede descrittive di alberate e aree verdi.

Abscissione: processo con cui gli alberi si liberano dei rami che crescono in condizioni di scarso futuro produttivo.

Albero adulto: fase di sviluppo che si colloca tra quella giovanile e quella di senescenza, caratterizzata da una forte crescita dell'albero**.**

Albero cavo: fase di sviluppo in età avanzata, in cui l'albero è cavo al suo interno e spesso ridotto in altezza.

Albero danneggiato: albero che ha subito dei danni più o meno gravi.

Albero giovane: fase di sviluppo compresa tra la nascita e la maturità sessuale.

Albero ornamentale: soggetto arboreo che cresce in ambiente antropizzato. Si distingue dall'albero piantato e curato per motivazioni di carattere economico (per esempio albero da frutto) e dall'albero che si sviluppa spontaneamente in un contesto naturale.

Albero senescente: fase dello sviluppo in cui l'albero ha raggiunto la sua altezza definitiva e cresce solo producendo getti corti.

Ancoraggio della chioma: insieme di tecniche di consolidamento atte a rendere più sicura la chioma e a evitare la rottura delle parti deboli; lo si realizza collocando dei tiranti statici o dinamici tra i rami o le parti del fusto.

Architettura della chioma: disposizione dell'intera struttura della chioma, dall'inserzione primaria agli apici vegetativi.

Biforcazione, fusti codominanti: tronco che si diparte in due fusti di pari forza, vigore e dimensioni soggetti a un modello di crescita antagonista.

Branca: asse legnoso, inserito sul fusto, di oltre 3-4 anni che costituisce lo scheletro principale della pianta.

Callo: tessuto di cicatrizzazione creato dal cambio introno alle ferite, costituito da cellule divisibili, non differenziate e con poca lignina. Anche chiamato legno di ferita.

Capacità di rigenerazione (dal latino *regenerare* = rinnovare, ristabilire): capacità di far ricrescere l'intera chioma o sue parti tramite polloni o ricacci in seguito a una ferita, un danno, una perdita parziale o totale della chioma stessa o di parti dell'apparato radicale.

Capitozzatura: riduzione drastica della chioma, di sue parti o di rami singoli, dopo la quale spesso rimangono dei monconi. È un intervento distruttivo, che non rientra in alcuna buona norma.

Caratteristiche dei danni: elementi da esaminare con analisi visiva delle modificazioni nell'aspetto dell'albero e dell'ambiente per avere indicazioni sui danni subiti.

Castello: parte superiore del fusto, dove questo si diparte in più rami o branche principali.

Catasto degli alberi: registro cartografico degli alberi di una proprietà. I catasti sono attualmente gestiti tramite archivi informatici e servono a registrare la quantità degli alberi, gli esiti del monitoraggio e della manutenzione effettuati e altre informazioni.

Cavità: fase conclusiva di un decadimento nel legno del fusto o nei rami.

Chioma secondaria: chioma formata dai ricacci di compensazione, originatisi in seguito a una potatura severa oppure dopo la rottura della cima dominante o di parti della chioma, spesso in forma di ricacci verticali o addirittura di piccoli fusti.

Cicatrizzazione: creazione di legno di reazione dopo una ferita; originato dal cambio, il legno aggiunto cresce come un cuscinetto intorno alla ferita per poterla richiudere dopo la formazione del callo.

CODIT: *Compartimentalization od Decay in Trees* (Shigo, 1990). Modello dei meccanismi di difesa o resistenza degli alberi contro gli agenti patogeni, sviluppato dal biologo A. Shigo e perfezionato dall'équipe di scienziati collaboratori di W. Liese ad Amburgo.

Collare: rigonfiamento alla base del ramo che si crea a causa della sovrapposizione dei suoi tessuti con quelli del fusto.

Compartimentazione: sistema di barriere create dall'albero dopo una ferita per separare i tessuti sani da quelli malati e proteggere il trasporto dell'acqua.

Corteccia del collare sul ramo: "cucitura" tra il legno del fusto e quello del ramo, che spesso crea una lieve escrescenza della corteccia.

Crepa di tensione: fenditura o crepa superficiale nella corteccia che si crea a causa della crescita abnorme dell'albero; normalmente non è un danno, ma può essere intesa come sintomo superficiale di stress.

Crescita: sviluppo degli organi vegetali di un albero tramite la divisione delle cellule vive. Prosegue per tutta la vita dell'albero e si distingue in crescita in spessore, in altezza e crescita delle radici.

Cultivar: termine con significato di pianta appartenente ad una varietà coltivata (*culti-varietas*). Le cultivar che sono ottenute per ibridazione e con altre partiche colturali, sono oggetto di ricerca in floricoltura, frutticoltura e giardinaggio e di ricerca scientifica in genetica.

Cura della chioma: rimozione dei rami morti, malati, danneggiati o spezzati,

Cura della chioma: rimozione dei rami morti, malati, danneggiati o spezzati, di quelli che si incrociano o sfregano tra loro e prevenzione degli sviluppi errati (sempre per rami con diametro inferiore ai 5 cm).

Depressione di reazione: a) abbandono di alcune zone dell'albero da parte del sistema di alimentazione, in seguito alla rimozione o alla rottura di un ramo grosso o dopo una capitozzatura. In queste zone la crescita si interrompe e la corteccia comincia a staccarsi; b) tessuto sottoalimentato con una crescita locale limitata.

Diagnosi dell'albero: valutazione della condizione fisiologica generale dell'albero.

Diametro del taglio: larghezza media del taglio di un ramo.

Differenziazione di legno morto: morte di parte dei ricacci formatisi dopo una potatura drastica e poi abbandonati dall'albero per abscissione.

Diradamento: rimozione dei rami più deboli in una chioma troppo fitta.

Disidratazione da gelo: fenomeno che si verifica in caso di gelo persistente, quando, a causa del suolo ghiacciato, le parti più giovani della chioma non ricevono più linfa e non riescono più a ottenere acqua dalla traspirazione, finendo così per seccare.

Dominanza apicale: fenomeno di accrescimento che regola la forma di una pianta mediante la freccia apicale.

Embolia d'aria: penetrazione di bolle d'aria in una cellula viva; se l'aria penetra nei vasi dopo una ferita rischia di interrompere il trasporto d'acqua e di sostanze nutritive.

"Falsa" testa di salice: albero danneggiato da una capitozzatura, i cui ricacci devono essere tagliati come in una potatura a testa di salice.

Fase di sviluppo: classificazione in base alla crescita, all'età e al ritmo di vita di un albero, a partire dalla nascita fino alla morte. Le fasi essenziali sono quella di germogliazione, quella giovanile (albero giovane), quella adulta (albero adulto), quella di senescenza (albero senescente), quella di senescenza avanzata.

Fenditura longitudinale: fessura che corre parallelamente al fusto o al ramo e che può comparire per svariate cause: gelo, disidratazione, stress strutturale di spinta. Se la separazione è marcata, si parla di scissione.

Ferita: qualsiasi danno riportato dall'esterno dell'albero, di tipo meccanico (con cause variabili) o dovuto a potature.

Fittone: radice ingrossata, con andamento verticale, da cui si originano radici secondarie sottili.

Floema = corteccia, libro: strato immediatamente all'esterno del cambio, nel quale i composti sintetizzati della pianta vengono trasportati dalle foglie agli organi che ne hanno bisogno.

Forcella a U: biforcazione con forcella a forma di U. I due fusti sono collegati in modo sicuro senza corteccia inclusa e non ci sono di norma rischi per la sicurezza strutturale. Anche definita biforcazione di tensione.

Forcella a V: forcella a forma di V con fusti o rami che formano un angolo acuto e che, a causa della distribuzione dei pesi e/o dell'eventuale corteccia inclusa, possono essere instabili.

Forme globose: conformazioni tipiche di chiome di specie a forma espansa situate sul tronco a un'altezza definita (*Robina pseudoacacia "Umbraculifera"* o *Acer platanoides "Globosum")*.

Fotosintesi: produzione di carboidrati (ossia di elementi in grado di fornire energia e riserva) a partire da acqua e anidride carbonica, avvalendosi della luce come fonte di energia.

Franco di passaggio: spazio da tenere libero dai rami al di sopra di vie e luoghi di passaggio. Deve misurare 2,5 m sopra i marciapiedi e le piste ciclabili e 4,5 m sopra le strade.

Funghi (corpi fruttiferi, infezione di funghi): organismi di natura crittogama che possono determinare infezioni a carico degli alberi (funghi cariogeni).

Fungo micorriza: funghi simbionti legati alle radici che permettono all'albero di assimilare dal terreno sostanze di importanza minore ma indispensabile per la completezza del sostentamento.

Fusto codominante: due o più rami, o fusti, aventi medesimo punto di origine, che crescono molto vicini l'uno all'atro e che si fanno concorrenza reciprocamente.

Gemma: complesso caratteristico che rappresenta il primordio di un nuovo asse vegetale, costituito da cono vegetativo, bozze fogliari e primordiali;

Gemme avventizie: gemme secondarie che si sviluppano sulle radici, sul fusto o sui rami come reazione dell'albero a una ferita o all'aumento dell'incidenza luminosa.

Gemme dormienti: si tratta di gemme laterali primarie, che hanno origine dal tessuto meristematico e possono rimanere in forma latente per anni.

Habitus, portamento: aspetto o forma esteriore di un albero.

Impalcatura della chioma: struttura di inserzione dei rami, disposizione degli stessi e aspetto tipico di ogni specie.

Impianto, messa a dimora: sistemazione dell'albero nella buca e successivo riempimento della buca con la terra.

Inserzione della chioma al fusto: parte più alta del fusto, dove questo si divide nelle branche principali che formano la chioma.

Inserzione del ramo: collegamento fra due rami o fra un ramo e il fusto.

Legno di reazione: crescita rapida di parti dedicate al consolidamento strutturale dell'albero a causa di deficit statici (stress fisici).

Manutenzione degli alberi: interventi effettuati sull'albero e sul luogo in cui cresce per migliorarne e consolidarne la vitalità e la sicurezza.

Manutenzione degli alberi a "regola d'arte": cura degli alberi eseguita secondo le buone pratiche arboricolturali e in conformità ai regolamenti vigenti.

Messa in sicurezza: insieme di interventi arboricolturali atti a migliorare le condizioni di un albero che presenta criticità fitostatica (per esempio riduzione di parti della chioma a rischio di rottura, realizzata soprattutto su rami con diametro superiore ai 5 cm).

Metodo corretto di taglio: tecnica di taglio che permette alla ferita di cicatrizzarsi nel più breve tempo possibile e di creare un callo che la richiuda velocemente.

Miglioramento del terreno: insieme di interventi che hanno come obiettivo il miglioramento delle qualità fisiche e chimiche del suolo, per esempio la concimazione e il drenaggio.

Moncone: porzione di ramo rimasta dopo un taglio errato o la caduta per rottura del ramo stesso.

Monitoraggio fitostatico di un albero: controllo regolare sugli alberi in ambito urbano per verificarne pericolosità e vitalità; spesso comprende la descrizione degli interventi che vengono valutati necessari.

Mutilazione: riduzione molto severa delle parti di un albero (vedi "capitozzatura").

Pacciamatura: copertura parziale o totale del terreno, realizzata con materiali naturali (corteccia, trucioli, paglia ecc.) o con film plastici, allo scopo di limitare lo sviluppo di erbe indesiderate e di limitare le perdite idriche.

Piante a forma obbligata: alberi tenuti in forma obbligata, per esempio a candelabro o a spalliera, tramite una potatura speciale.

Pollone: ricaccio al colletto o alle radici.

Potatura della chioma: in arboricoltura, operazione di asportazione di rami o di parte di rami o di radici, soprattutto di piante fruttifere e ornamentali, allo scopo di dare o mantenere una forma prestabilita alle piante stesse, di regolare o migliorare la produzione di frutti o di sopprimere parti invecchiate o malate o garantire la stabilità e la sicurezza.

Potatura di allevamento o formazione: potatura che privilegia i rami vigorosi e con una buona inserzione, mentre elimina o riduce quelli più deboli.

Potatura di trapianto: potatura della chioma poco prima o subito dopo la messa a dimora.

Qualità dell'albero: espressione dell'insieme degli aspetti qualitativi morfologici e fisiologici della pianta.

Ramo epicormico: ramo di più anni che si sviluppa sul fusto da gemme dormienti; si forma spesso come reazione a ferite, a improvvise messe in luce o a forti riduzioni laterali della chioma.

Ramo grosso: ramo con diametro superiore ai 10 cm.

Ramo piccolo: ramo con diametro inferiore ai 5 cm.

Ramo principale: branca primaria di un albero.

Reattività: capacità degli alberi di reagire ai cambiamenti o ai danni, quali per esempio grosse ferite, rami spezzati, taglio delle radici.

Ricacci: tutti i ricacci secondari, quali i rami originati dalle gemme avventizie.

Ricacci sul fusto: nuovi rami che crescono dal fusto dopo una riduzione severa, un danneggiamento della chioma o una spalcatura. Si creano spesso perché l'albero vuole sfruttare più efficacemente la luce disponibile.

Ricacci verticali: getti provenienti da gemme avventizie che si creano dopo la perdita parziale o totale della chioma e crescono in verticale. Possono svilupparsi in quantità notevoli costituendo piccole chiome che si fanno concorrenza reciproca.

Riduzione della chioma: ridimensionamento della chioma in altezza e in estensione laterale per proporzionare stabilità e sicurezza dell'albero a una leva più corta.

Rimonda del secco: lavorazione con cui si rimuovono tutti i rami morti e spezzati che abbiano diametro superiore ai 3 cm.

Rischio di rottura: situazione di crisi in cui la stabilità dell'albero è compromessa.

Seccume: moria dei rami apicali della chioma a causa di una diminuita vitalità dell'albero, danni alle radici e al suolo, malattie ai tessuti linfatici, infestazione di insetti.

Segaccio: attrezzo fondamentale per la potatura: può avere diverse lunghezze, denti fini o grossi, lama piegata o diritta.

Sesto di impianto: distanza tra due o più alberi da mettere a dimora, oppure distanza all'interno di un filare; non deve essere troppo piccola per consentire agli alberi di svilupparsi nelle misure previste dalla loro specie a maturità.

Spalcatura: intervento che serve ad alzare la chioma in modo da garantire la sicurezza del traffico veicolare e pedonale al di sotto degli alberi.

Stabilità: capacità naturale dell'albero di consolidare strutturalmente, tramite il legno di reazione, i rami e il fusto in modo da incrementare la resistenza a forze come vento, tempesta, peso della neve e azione meccanica del gelo, di zone sottoposte a stress strutturale.

Succhione: pollone che, sviluppatosi sul tronco di un albero, assorbe, per l favorevole posizione, grandi quantità di linfa crescendo con vigore (anche a scapito degli altri rami).

Taglio di un ramo: recisione di un ramo in corrispondenza del fusto o dell'inserzione con un altro ramo. Il taglio deve essere eseguito correttamente, ovvero rispettando il collare e senza provocare strappi nel punto in cui viene effettuato.

Testa di salice: potatura con cui si conferisce alla chioma la cosiddetta forma "a testa". Deve essere effettuata regolarmente (con turni brevissimi di 1-2 anni) recidendo i rami sempre nello steso punto, direttamente sopra la loro emissione.

Tutoraggio dell'albero: struttura esterna all'albero che aiuta a mantenere stabile la zolla degli alberi giovani appena messi a dimora.

Verde orizzontale: componente vegetale che copre prevalentemente in orizzontale la superficie del terreno (prati, tappeti erbosi, aiuole fiorite, macchie-bordure coprisuolo erbacee ed arbustive, …).

Verde verticale: componente vegetale che occupa prevalentemente in verticale lo spazio (siepi, arbusti, alberi isolati, alberature, boschetti, pareti di rampicanti o rampicanti isolate, cespugli, …).

Vitalità: sforzo che un organismo è in grado di compiere per garantirsi la sopravvivenza. Consiste nella sua capacità di adattarsi alle contingenze e di sfruttare le opportunità dell'ambiente; è influenzata dai fattori ambientali (luogo, clima, alimentazione) e dalla disposizione ereditaria.

VTA (*Visual Tree Assessment*): è uno dei diversi metodi fino ad oggi proposti per eseguire la valutazione di stabilità e che misura solo la pericolosità dell'albero: non è quindi sinonimo di Valutazione di Stabilità degli Alberi.

Xilofagi: insetti le cui larve si nutrono di legno scavandovi gallerie all'interno (per esempio cerambicidi e curculionidi).

ALLEGATO 2

Liste vegetazionali

La lista include le specie consigliate per la realizzazione di nuove alberate nel Comune di Tirano (tra le virgolette sono consigliate alcune varietà selezionate). Le classi di altezza sono riferite all'altezza raggiunta a maturità (nel determinare la classe a cui appartiene una pianta occorre pertanto fare riferimento alla specie di appartenenza e non all'età o alle dimensioni dell'esemplare) secondo il seguente schema esemplificativo e non esaustivo:

ALBERI DI PRIMA GRANDEZZA **Altezza > 18 m**	**ALBERI DI SECONDA GRANDEZZA** **Altezza 10 – 18 m**	**ALBERI DI TERZA GRANDEZZA** **Altezza < 10 m**
Abies sp. (=varie specie)	Acer campestre ("Elsrijk", "Red shine")	Acer ginnala
Abies nordmanniana	Acer platanoides ("Drummondii")	Acer platanoides "Globosum"
Acer platanoides ("Cleveland", "Emerald Queen"	Alnus glutinosa	Albizzia julibrissin
Acer pseudoplatanus ("Negenia", "Erectum", "Leopoldii")	Alnus sphaethii	Catalpa sp.
Acer saccharinum ("Pyramidale", "Laciniatum Wieri")	Carpinus betulus	Cercis siliquastrum
Acer saccharum	Catalpa bignonioides	Eleagnus angustifolia
Aesculus x carnea "Briotii"	Corylus colurna	Fraxinus ornus
Aesculus hippocastanum ("Baumanii", "Pyramidalis")	Cupressocyparis leylandii	Ilex aquifolium
Betula pendula	Cupressus sp	Juniperus communis
Calocedrus decurrens	Fraxinus ornus	Lagerstroemia indica
Cedrus sp.	Gleditsia triacanthos	Laurus nobilis
Celtis australis	Nyssa sylvatica	Ligustrum lucidum
Chamaecyparis lawsoniana	Ostrya carpinifolia	Koelreuteria paniculata
Cupressus sempervirens	Pyrus calleriana	Magnolia x soulangeana
Fagus sylvatica ("Purpurea")	Quercus pubescens	Malus sylvestris
Fraxinus excelsior ("Diversifolia", "Westhof Glorie")	Salix babylonica	Malus sp.
Fraxinus angustifolia "Raywood"	Sophora japonica ("Regent")	Melia azedarach
	Sorbus aucuparia	Morus sp.
	Taxus baccata	Oxydendrum arboreum
	Thuja orientalis	Parrotia persica
	Tilia cordata "Greenspire"	Photinia x Fraseri
		Prunus avium
		Prunus cerasifera "Nigra"
		Prunus padus

Ginkgo biloba (“Princeton Sentry”) Juglans regia Larix decidua Liquidambar styraciflua Liriodendron tulipifera (“Aureomarginata”) Magnolia grandiflora Picea abies Pinus sylvestris Pinus strobus Pinus nigra Platanus sp. Populus sp. Pterocarya fraxinifolia Quercus cerris Quercus petraea Quercus robur Salix alba Thuja plicata Tilia sp. Ulmus sp.		Prunus serrulata Quercus pubescens Robinia pseudoacacia ‘Umbraculifera’ Sophora japonica “Pendula” Tamarix gallica Tamarix ramosissima Tilia x Europaea “Pallida”

PER SPAZI PARTICOLARMENTE RIDOTTI

- **alberi a chioma fastigiata:** Acer platanoides 'Columnare', Betula pendula “Fastigiata”, Carpinus betulus 'Fastigiata', Cupressus sempervirens, Liriodendron tulipifera “Fastigiatum”, Populus nigra ‘Italica’, Quercus robur ‘Fastigiata’, Taxus baccata “Fastigiata”, etc.
- **alberelli a crescita ridotta o arbusti allevati ad alberello (altezza < 6 m):** Crataegus monogyna, Crataegus sp., Clerodendrum trichotomum, Cornus mas, Eriobotrya japonica, Lagerstroemia indica, Hibiscus syriacus, Juniperus communis, Tamarix gallica, etc.

LISTA PIANTE INDESIDERATE, SCONSIGLIATE O ESTRANEE ALLA FLORA LOCALE

(*) specie comportanti rischio di inquinamento floristico, a causa della capacità di spontaneizzarsi

Acer negundo (*), Ailanthus altissima (*), Alnus cordata, Broussonetia papyrifera (*), Cupressus arizonica, Paulownia tomentosa, Pinus pinea, Prunus seròtina (*), Quercus rubra - Q.coccinea (*), Robinia pseudoacacia (*), Trachycarpus fortunei, Ulmus pùmila (*)

ALLEGATO 3

I codici delle opere di manutenzione

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	CODICE INTERVENTO
		A – INTERVENTI DI POTATURA ORDINARIA
Potatura di allevamento	Interventi di sistemazione e sostegno a carico di piante giovani in fase di crescita, finalizzati alla creazione di una chioma stabile. Comprende la rimozione di rami concorrenti (soprattutto biforcazioni e intersezioni), il diradamento di getti sovrannumerari o mal inseriti e la rimonda del secco. Comprende anche gli interventi di spalcatura, cioè eliminazione delle branche inferiori, finalizzati a mantenere uno spazio libero di almeno 4,5 m sopra le corsie riservate agli autoveicoli e di 2,5 m sopra i marciapiedi e le piste ciclabili.	**A01**
Potatura di mantenimento ordinario	Intervento di varia intensità, da prescrivere per alberi che non necessitano di una riduzione marcata delle dimensioni. Comprende il diradamento dei getti sovrannumerari o mal inseriti, rimonda del secco, lieve spuntatura delle branche troppo vigorose, eventuale spollonatura e taglio dei rami secondari (succhioni, riscoppi).	**A02**
Potatura di mantenimento in forma condizionata	Intervento che comprende il contenimento su uno o più lati delle dimensioni della chioma a causa di interferenze di varia natura, applicando la tecnica del taglio di ritorno. Include inoltre la riduzione o asportazione di branche troppo sviluppate, eventuale rimonda del secco, lieve spuntatura delle branche troppo vigorose, eventuale spollonatura e taglio dei rami secondari (succhioni, riscoppi).	**A03**
		B – INTERVENTI DI POTATURA STRAORDINARIA
Potatura di contenimento	Intervento utile in alberi che subiscono conflitti con i manufatti. Consiste nel contenimento nello spazio della chioma, verticalmente o lateralmente, a causa di problemi di ingombro, per eccessivo sviluppo e per ridurre il pericolo di cedimento. È buona norma non oltrepassare ¼ dell'altezza totale dell'albero.	**B01**
Potatura di risanamento	Potatura consigliabile soprattutto a carico di alberi capitozzati. Consiste nel diradamento dei getti sovrannumerari sviluppatisi nei punti di taglio, nel taglio di ritorno a tutta cima sui getti rimanenti, nell'eliminazione dei rami secchi e nello sfoltimento dei riscoppi vegetativi sulle branche. Nei casi in cui gli alberi presentano dei difetti gravi come marciumi o cavità a livello delle branche, tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale si sia drasticamente ridotto, e non è possibile al momento programmare il rinnovo completo dell'alberata, il taglio di risanamento sarà finalizzato a ridurre il livello di pericolosità immediato e dovrà essere effettuato in due anni consecutivi per evitare eccessivo stress alle piante. Il primo anno si effettua il diradamento dei getti che presentano maggiori difetti e, se necessario, il raccorciamento dei getti sani. L'anno successivo si favoriscono i nuovi ricacci, eliminando i getti vecchi appartenenti al turno precedente.	**B02** **B02***

Abbattimento	L'abbattimento è consentito esclusivamente per le piante morte, oppure per i soggetti che in seguito alla valutazione visuale speditiva della stabilità sono stati assegnati alla classe D di propensione al cedimento. L'abbattimento è giustificato anche nei casi in cui si verifichino delle situazioni di immediato pericolo causate da eventi estremi (es. carico neve), verificatisi successivamente alla data del censimento, che causano una riduzione drastica del fattore di sicurezza naturale dell'albero e un rischio di instabilità estremo; tuttavia, anche in questi casi, prima di optare per l'abbattimento è opportuno che il tecnico incaricato valuti tutti i possibili interventi colturali, compatibili con le buone pratiche di arboricoltura, atti a ridurre il livello di pericolosità. L'abbattimento è infine consentito se finalizzato al diradamento a scopo colturale di viali alberati. Se la pianta deve essere abbattuta, indicare le modalità di intervento (treeclimbing, abbattimento controllato, abbattimento con PLE o autogru). È fondamentale che le operazioni di abbattimento vengano effettuate da personale qualificato e nel rispetto delle specifiche normative in materia di sicurezza sul lavoro. È da preferire sempre la successiva rimozione della ceppaia. Provvedere successivamente alla sostituzione del soggetto nel medesimo luogo di radicazione, al massimo entro un anno dall'abbattimento (tranne nei casi in cui l'abbattimento è avvenuto per scopi colturali).	**B03**
		C – ALTRE PRATICHE COLTURALI
Nutrizione	La realizzazione di un programma di nutrizione della pianta può essere necessaria in alcune fasi del ciclo di vita (in particolare all'impianto e nella fase giovanile) e nel caso in cui il substrato in cui vegeta la pianta sia carente di uno o più elementi indispensabili. L'obiettivo dell'intervento è il generico invigorimento della pianta o la compensazione di carenze nutrizionali specifiche. All'impianto è utile l'applicazione, dove possibile (nei parchi ad esempio) di concime organico (20-40 kg di letame per pianta), oppure di fertilizzanti inorganici (N,P,K) con quantità arbitrarie. In certi casi può essere opportuno migliorare l'attività biologica del suolo con opportuni biostimolanti o micorrize. È preferibile che il trattamento avvenga mediante l'uso del palo iniettore o ricorrendo alla tecnica endoterapica.	**C01**
Arieggiamento e ammendamento	In suoli compattati permette il miglioramento dell'areazione del terreno, la riduzione della densità e la formazione di un substrato in grado di conservare meglio l'umidità e di fornire elementi nutritivi, specie nei terreni sabbiosi. Può essere eseguito sia con l'utilizzo di materiale organico (sfagno, corteccia, compost, fogliame) in grado di migliorare la struttura del suolo, che inorganico (pomice, vermiculite, sabbia), più rivolto alla modifica della tessitura. L'ammendamento può essere realizzato in concomitanza, o in sostituzione, dell'arieggiamento, che consiste in lavorazioni di fondo o superficiali del suolo mediante scavo di buchi e riporto di materiale idoneo.	**C02**
Irrigazione	Tra le principali cause di declino degli alberi vi è la ricorrenza di periodi siccitosi, o comunque l'impossibilità per la pianta di soddisfare il proprio fabbisogno idrico a causa di condizioni	**C03**

	pedoidrauliche scadenti. In tali situazioni è opportuno predisporre, con una progettazione adeguata e bilanciata rispetto alle reali condizioni ambientali del sito di radicazione, uno specifico programma di irrigazione. È maggiormente utile per le piante in fase giovanile per favorire la formazione dell'apparato radicale. I quantitativi consigliati, nei mesi più caldi, sono di 20-30 l/pianta applicati anche 2-3 volte a settimana.	
Mulching/Pacciamatura	L'operazione consiste nel mettere del materiale al di sopra del suolo fino in prossimità della pianta con l'obiettivo di coprire il terreno e proteggere la base del tronco. L'intervento consente di ridurre l'erosione ed il deflusso, mantiene l'umidità del suolo, lo isola dagli estremi termici, riduce l'irraggiamento e la perdita di calore, controlla le infestanti e, nel tempo, migliora la permeabilità, la struttura, l'areazione, la fertilità e l'attività di logica. L'ideale è l'utilizzo di materiali organici, che favoriscono l'attività microbica del suolo (foglie, scaglie di legno, corteccia) e di teli tessuto non tessuto permeabili; qualora il terreno debba essere calpestato (marciapiedi, parcheggi), va anche protetto con griglie o mattonelle forate che permettano il passaggio di ossigeno e acqua.	**C04**
Diserbo e rimozione dei polloni	Provvedere periodicamente al taglio dell'erba nel sito di impianto è utile per ridurre la competizione, in particolare per l'acqua. È sconsigliato l'uso del decespugliatore perché può provocare ferite al colletto. L'intervento può essere effettuato o meccanicamente, mediante lavorazioni superficiali o con la rimozione manuale, oppure mediante il diserbo chimico, nel rispetto delle Linee guida per l'applicazione in Lombardia del Piano di Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (utilizzo di acido pelargonico, oppure di sistemi a base di acqua calda che veicolano tensioattivi biodegradabili. Tali misure vanno adottate anche per la rimozione dei polloni in specie che ne producono in grandi quantità come il tiglio.	**C05**
Trattamenti fitosanitari	Il PAN italiano chiede espressamente una difesa fitosanitaria a basso apporto di prodotti fitosanitari, privilegiando quando possibile i metodi non chimici, allo scopo di salvaguardare la salute umana e l'ambiente. Sono quindi da privilegiare prodotti contenenti sostanze ammesse in agricoltura biologica. L'endoterapia (preferibilmente a bassa pressione) è consigliabile lungo le alberate stradali, fermo restando l'esclusione di prodotti classificati come tossici o molto tossici (secondo le indicazioni del PAN). È sempre vietato effettuare irrorazioni con insetticidi e acaricidi durante la fase fenologica della fioritura.	**C06**
		D – BUONE PRATICHE
Messa a dimora nuova pianta	L'intervento consiste nella realizzazione di nuovi impianti arborei e richiede tecniche adeguate, secondo lo standard delle piante e del sito di collocamento (Capitolo 5.2). Comprende la realizzazione della buca di impianto, la posa della zolla dell'albero, l'affrancamento, la miscelazione di componenti che garantiscano tessitura, porosità e sostanza organica del suolo e infine l'ancoraggio mediante l'utilizzo di tutori.	**D01**
Copertura fallanze	L'intervento si differenzia dal precedente per il fatto che la nuova pianta che viene messa a dimora copre uno spazio di radicazione rimasto vuoto a seguito di un abbattimento e della rimozione della vecchia ceppaia. È consigliabile, nelle alberate stradali, soprattutto per gli impianti più giovani. Negli impianti più vecchi l'inserimento di una nuova pianta porterebbe alla formazione di	**D02**

	una struttura disetanea con conseguenze negative dal punto di vista estetico e tecnico	
Supporto	In piante appena messe a dimora il supporto può risultare necessario per la protezione del tronco, l'ancoraggio delle radici ed il sostegno del cimale. Tuttavia, il supporto può essere la causa di molti difetti strutturali della pianta e, addirittura, se mal posizionato o tenuto troppo a lungo, ne può provocare anche la rottura. Le diverse tipologie e le modalità di applicazione dei supporti sono indicate nel manuale del verde al Capitolo 5.2.	**D03**
Rimozione di tutori o altri manufatti	terminato il periodo in cui la pianta necessita di ancoraggio al suolo (di norma dopo 3-5 anni dall'impianto), rimuovere le strutture di supporto o altri manufatti che impediscono lo sviluppo naturale della pianta e possono provocare dannosi strozzamenti. Inoltre, nei casi in cui il colletto sia stato interrato, è consigliabile rimuovere lo strato di terreno a ridosso del colletto per evitare la formazione di radici secondarie che comprometterebbero l'ancoraggio della pianta.	**D04**
Consolidamento	Indica tutte le tecniche usate per assicurare la chioma di un albero collegando tra loro le branche o le parti del fusto che, pur trovandosi in condizioni strutturali precarie, siano ancora biologicamente attive e necessarie alla vita dell'esemplare, in modo da evitarne lo schianto. In caso di caduta, i tiranti servono invece a trattenere il ramo o la branca dopo la rottura. Possono essere realizzati seconda diversi sistemi e con vari materiali che non causano alcun tipo di ferita all'albero. L'ancoraggio può essere statico o dinamico (estensibile), di raccolta e sostegno. L'applicazione del sistema di ancoraggio necessita di una corretta valutazione del carico di rottura, pertanto può essere effettuato solo da personale qualificato, in modo da evitare errori di dimensionamento e montaggio che sarebbero dannosi per l'albero e per la sicurezza pubblica. Talvolta l'intervento può essere combinato con una potatura di alleggerimento e di messa in sicurezza. Gli ancoraggi devono essere in grado di funzionare per almeno otto anni; devono comunque essere monitorati regolarmente per verificarne il corretto funzionamento.	**D05**
Protezione	Alberi vegetanti in zone molto frequentate e/o soggetti ad atti vandalici possono essere protetti con barriere e griglie metalliche o di altra tipo. In tali situazioni porre l'attenzione anche all'aspetto ornamentale del manufatto protettivo. Nei nuovi impianti può essere anche utile la protezione del fusto con stuoie di canna per limitare gli sbalzi termici, oppure la verniciatura dello stesso con una miscela di calce e ossicloruro di rame.	**D06**
Rimozione ceppaia	L'intervento riguarda quelle piante abbattute negli anni per vari motivi, le cui ceppaie permangono all'interno del sito di radicazione. La rimozione della ceppaia, mediante fresatura con apposita macchina, è utile sia nel caso in cui si decida di mettere a dimora una nuova pianta in sostituzione, sia nel caso in cui si opti per la chiusura della buca con idonea pavimentazione.	**D07**
		E - MONITORAGGIO
Controllo periodico	In seguito alla valutazione delle condizioni di stabilità degli alberi, può essere prescritto un programma di monitoraggio minimo necessario al fine di controllare in modo efficace l'evoluzione nel tempo delle condizioni vegetative, fitosanitarie e di stabilità delle piante in oggetto. Il periodo di tempo indicato per il ricontrollo non	**E01**

	deve essere considerato un «termine di garanzia», considerando l'incertezza insita nella natura degli alberi e nell'ambiente in cui vive. La procedura di controllo consiste in una valutazione visuale speditiva che preveda la raccolta dei difetti strutturali osservati e la redazione di una relazione tecnica firmata da un dottore agronomo o dottore forestale, che includa le indicazioni per il successivo monitoraggio.	
Analisi strumentale	Consiste in una valutazione avanzata realizzata per fornire un'informazione dettagliata riguardo ad alberi o loro parti, aggiuntiva rispetto a una valutazione ordinaria speditiva. È necessario ricorrere a strumentazione specifica, valutando di volta in volta la tecnologia più adatta reperibile, ed essere formati al suo utilizzo e all'interpretazione dei dati forniti. La scelta oggettiva fra abbattimento e conservazione di un albero a causa della sua elevata propensione al cedimento è spesso possibile solo dopo una valutazione strumentale. Vi sono molte tecnologie disponibili, ciascuna che determina un certo grado di incertezza nel giudizio e con varie limitazioni, pertanto sono da ritenersi supporti al processo decisionale e non possono sostituirsi a questo. Il professionista incaricato deve indicare la strumentazione meno invasiva per l'albero (tomografo o prove di trazione controllata sono da preferirsi a strumenti invasivi come il dendropenetrometro).	**E02**

ALLEGATO 4

MODELLO - Registro degli interventi di manutenzione

Intervento di manutenzione	Codice intervento	Luogo (alberata/area verde)	Data intervento	Numero piante interessate	Esecutore lavori

