



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA DI VITERBO

**DIPARTIMENTO DI _TECNOLOGIE, INGEGNERIA E SCIENZE
DELL'AMBIENTE E DELLE FORESTE**

CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA

**SCIENZE E TECNOLOGIE PER LA GESTIONE FORESTALE
ED AMBIENTALE
XXI CICLO**

**“ANALISI QUALI-QUANTITATIVA DEI RESIDUI
VEGETALI PRODOTTI DALLA MANUTENZIONE DEL
VERDE URBANO DI ROMA”**

CURRICULUM AGR/06

Tecnologia del legno e utilizzazioni forestali

Coordinatore: Prof. Gianluca Piovesan

Firma

Tutor: Prof. Sanzio Baldini

Firma.....

Dottorando: dr. Filippo Stirpe

Firma



*"Non credo che vedrò mai una
poesia bella come un albero"
A.J.Kilmer*

Introduzione	5
Obiettivi	7
I - STATO DELL'ARTE	8
1 Il verde urbano.....	8
1.1 Le funzioni svolte dal verde urbano.....	8
1.2 Le potature in ambiente urbano	14
1.2.1 Introduzione	14
1.2.2 Potatura degli alberi ornamentali a foglia caduca	15
1.2.3 Operazioni di potatura.....	16
1.2.4 Considerazioni conclusive sulle operazioni di potatura.....	20
1.2.5 Regole di potatura	21
1.2.6 Tipologie di potatura in ambiente urbano	22
1.2.7 Schema dei tipi di potatura.....	24
1.2.8 Epoca per l'esecuzione della potatura secca.....	25
1.2.9 Analisi dei diversi tipi di potatura.....	25
1.2.10 Corretta tecnica di taglio	34
1.2.11 Potatura delle piante sempreverdi - conifere.....	36
1.2.12 Operazioni di potatura.....	36
1.2.13 Interventi ordinari.....	37
1.2.14 Interventi straordinari.....	40
1.2.15 Epoca di potatura.....	40
1.3 La regolamentazione del verde urbano: situazione nazionale	41
1.4 La regolamentazione del verde urbano: situazione nel Comune di Roma.....	44
1.5 Lo stato del verde urbano a Roma	45
2 Specie arboree e loro caratteristiche.....	54
2.1 Il Platano	55
2.2 Il Pino domestico	58
2.3 Il Leccio	60
2.4 Robinia.....	62
2.5 Olmo minore	64
2.6 Il Tiglio	66
2.7 Specie minori	69
2.7.1 Ligustro	69
2.7.2 Acer americano	70
2.7.3 Albero di Giuda.....	71
2.7.4 Prunus spp.	72
3 I residui del verde urbano.....	74
3.1 Residui del verde urbano: tipologie, trattamenti ed utilizzi.....	74
3.1.1 Tronchi e grosse branche.....	74
3.1.2 Rami	75
3.1.3 Rami piccoli	76
3.1.4 Altro materiale.....	76
3.2 Quadro normativo di riferimento	77
3.3 Stima dei quantitativi di potature disponibili.....	78
3.4 Utilizzi del materiale di risulta prodotto: il compost	79
3.4.1 Tipologie di compost.....	80
3.4.2 Utilizzo del compost	80
3.4.3 Compost di qualità	80
3.4.4 Frazione Organica Stabilizzata (FOS).....	81
3.4.5 La gestione e le produzioni comunali	82
4 Sistemi alternativi di gestione ed utilizzo.....	83

4.1 La riduzione volumetrica	83
4.2 Impianto centralizzato.....	84
4.3 Il Centro di Raccolta	84
II - MATERIALI E METODI.....	85
5. Organizzazione della ricerca	85
5.1 Piano sperimentale e fasi operative.....	85
5.1.1 Inquadramento dei cantieri di manutenzione	86
5.1.2 Analisi dendrometria delle alberate sottoposte a potatura	86
5.1.3 Indicazione delle tipologie e dell'intensità di potatura	87
5.1.4 Valutazione dei quantitativi dei residui di potatura risultanti	87
5.1.5 Analisi in campo della tipologia di materiale ottenuto dalle potature.....	88
5.1.6 Analisi delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale potato	88
6 Materiali e metodi per i rilievi in campo	89
6.1 Stima dei quantitativi prodotti per specie	89
6.2 Stima dei quantitativi prodotti per tipologia di intervento.....	90
6.3 Analisi del materiale prodotto.....	90
6.4 Materiali e metodi per le analisi in laboratorio	91
III – ANALISI DEI RILIEVI E DELLE MISURE	93
EFFETTUATE.....	93
7 I cantieri di manutenzione dei filari di Platano	93
7.1 Il Platano a Roma	93
7.2 Tecniche di potatura del platano	93
7.3 Le analisi effettuate.....	93
7.4 Analisi delle produzioni per pianta	94
7.5 Analisi delle alberate	96
7.6 Analisi delle produzioni per intensità di potatura	97
7.7 Analisi del materiale prodotto	98
7.8 Analisi delle caratteristiche chimico-fisiche	99
7.9 Riepilogo risultati complessivi e discussione.....	102
8 I cantieri di manutenzione dei filari di Pino domestico.....	103
8.1 Il Pino domestico a Roma	103
8.2 Tecniche di potatura del Pino domestico	103
8.3 Le analisi effettuate	103
8.4 Analisi delle quantità di residuo potato per pianta.....	104
8.5 Analisi dei residui potati per pianta e tipologia di intervento	105
8.6 Analisi del materiale prodotto	107
8.7 Riepilogo risultati complessivi e discussione.....	109
9 I cantieri di manutenzione dei filari di Robinia pseudoacacia	110
9.1 La Robinia a Roma.....	110
9.2 Tecniche di potatura del Robinia	110
9.3 Le analisi effettuate	110
9.4 Analisi delle quantità di residuo potato per pianta.....	111
9.5 Analisi delle alberate	112
9.6 Analisi delle produzioni per intensità di potatura	112
9.7 Analisi del materiale prodotto	113
9.8 Riepilogo risultati complessivi e discussione.....	115
10 I cantieri di manutenzione dei filari di Leccio	116
10.1 Il Leccio a Roma	116
10.2 Tecniche di potatura del Leccio	116
10.3 Le analisi effettuate	116
10.4 Analisi delle produzioni per pianta	117

10.5 Analisi delle alberate	118
10.6 Analisi delle produzioni per intensità di potatura	118
10.7 Analisi del materiale prodotto	120
10.8 Riepilogo risultati complessivi e discussione.....	121
11 I cantieri di manutenzione dei filari di Olmo.....	122
11.1 Il Olmo a Roma	122
11.2 Tecniche di potatura del Olmo	122
11.3 Le analisi effettuate	122
11.4 Analisi delle produzioni per pianta	123
11.5 Analisi delle alberate	124
11.6 Analisi delle produzioni per intensità di potatura	124
11.7 Analisi del materiale prodotto	125
11.8 Riepilogo risultati complessivi e discussione.....	127
12 I cantieri di manutenzione dei filari alberati di Tiglio	128
12.1 Il Tiglio a Roma	128
12.2 Tecniche di potatura del Tiglio	128
12.3 Le analisi effettuate	128
12.4 Analisi delle produzioni per pianta	129
12.5 Analisi delle alberate	130
12.6 Analisi delle produzioni per intensità di potatura	130
12.7 Analisi del materiale prodotto	131
12.8 Riepilogo risultati complessivi e discussione.....	133
13 I cantieri di manutenzione dei filari composti da specie minori	134
13.1 Le specie minori a Roma.....	134
13.2 Tecniche di potatura delle specie minori.....	134
13.3 Le analisi effettuate	134
13.4 Analisi delle produzioni per pianta	136
13.5 Riepilogo risultati complessivi e discussione.....	136
14 Riepilogo e discussione dei risultati	137
14.1 Riepilogo delle specie censite nel comune di Roma	137
14.2 Riepilogo dei cantieri e numero di piante analizzate	137
14.3 Riepilogo delle analisi sui quantitativi generali per specie	138
14.4 Riepilogo delle analisi per tipologia di intervento	140
14.5 Riepilogo delle analisi per categorie di residuo	143
15 Descrizione di cantieri e dei sistemi di lavoro	147
15.1 Cantieri con piante con altezze superiori a 15 m	147
15.2 Compiti e ruoli	148
15.3 Fasi di lavoro	148
15.4 Cantieri con piante con altezze inferiori a 15 m.....	149
15.5 Tempi di lavoro parziali e complessivi	149
IV- CONCLUSIONI FINALI.....	152
16 Conclusioni e prospettive future per la ricerca.....	152
16.1 Conclusioni.....	152
16.2 Prospettive future per la ricerca	153
Bibliografia.....	154
<i>Ringraziamenti</i>	<i>159</i>

Introduzione

Il Verde Urbano è un elemento dell'ambiente costruito in fondamentale relazione con il paesaggio.

La diffusione ed il mantenimento del Verde Urbano sono indicati da Agenda 21 e dalla Carta di Aalborg, come elementi di grande importanza per il miglioramento della "qualità della vita". È indispensabile, però, valutare sempre con molta attenzione le sue caratteristiche, in particolare per migliorarne la funzione, di favorire la sua gestione e per consentire una pianificazione degli interventi, razionale ed economica.

Nella città di Roma, che possiede circa 450.000 esemplari di alberi nel verde pubblico e 150.000 su strada, sono stati effettuati negli scorsi anni 7.000 abbattimenti di alberi pericolanti, con relativa sostituzione, oltre alla potatura di 60.000 esemplari con problemi di stabilità (Assessorato Ambiente e Politiche Agricole del Comune di Roma, 2006).

In linea generale, ogni pianta d'alto fusto in filare, con turno di potatura quindicennale, può produrre una quantità media annua di 200-250 kg di legno destinabile ad uso energetico (ARSIA, 2003).

I cantieri di potatura del verde urbano potrebbero rappresentare una ulteriore risorsa di biomassa legnosa che viene spesso lasciata ai margini stradali per poi essere raccolta e portata in discarica, od utilizzata comunque in maniera non appropriata.

Il materiale che potrebbe essere considerato come legna da ardere non ha, per diversi motivi, un mercato, e tutto il materiale rappresenta per le ditte di manutenzione un residuo da smaltire. A tal proposito la normativa di recente emanazione D.Lgs. 152/05, include i residui ottenibili dalla potatura di essenze arboree tra le biomasse, svincolandoli da tutti gli obblighi che concernono i rifiuti. Risulta possibile legalmente impiegare questi residui, a tutti gli effetti costituiti da materiale lignocellulosico, per finalità alternative alla discarica, come l'impiego energetico, la produzione di compost o anche di materiale per florovivaismo.

In alcuni Comuni del Nord Italia ciò è già una realtà, il legno sminuzzato o triturato, proveniente dalla manutenzione del verde urbano, viene utilizzato insieme ad altro materiale organico per la produzione di compost. In Emilia Romagna, ad esempio, negli ultimi anni si è consolidato il "Giro verde", un servizio di ritiro a domicilio degli sfalci d'erba e potature destinati al compostaggio.

In genere, non essendo ancora reale un mercato del materiale legnoso sminuzzato, non esiste una raccolta organica e programmata di esso per usi energetici. Inoltre non tutti gli operatori del verde pubblico sono muniti di sminuzzatrici, in quanto presuppongono un investimento spesso non compensato dalla vendita del prodotto. Una alternativa potrebbe essere il conferimento a centri di raccolta specializzati.

Il materiale ottenuto con queste operazioni deve avere comunque un utilizzo strettamente locale: il trasporto di esso non dovrebbe superare i 50-60 km dal luogo di produzione, per fare in modo che i bilanci energetici globali siano comunque positivi.

Attualmente non esiste un rilievo puntuale condotto a livello nazionale sulle disponibilità annuali di biomasse ligno-cellulosiche nell'ambito della manutenzione del verde urbano.

In linea di massima, semplici stime per i capoluoghi di provincia possono condurre a quantità variabili da alcune centinaia ad alcune migliaia di tonnellate di legno all'anno ricavabile dalla gestione del verde urbano, e dai giardini sia pubblici che privati.

Nel Rapporto Rifiuti ANPA 2001 vengono riportati, come dato a livello nazionale, circa 505.000 t (13,6 % sul totale della raccolta differenziata), come "sfalci e potature".

In uno studio condotto dall' ISMA nel 2002 vengono individuati per il Comune di Roma, in base ai registri di scarico dei residui delle manutenzioni del verde urbano conferiti in discarica, circa 15.000 t/anno.

Scopo del presente studio è stato quello di analizzare il lavoro svolto dalle imprese di manutenzione e di ottenere dei dati sperimentali e attendibili sulle diverse tipologia di residui ottenuti al variare della specie, del tipo di intervento, del periodo intercorso tra uno e l'altro. Ciò dovrebbe consentire di conoscere a priori la quantità di materiale ottenibile, la ripartizione delle diverse frazioni di residui: rami di diverse dimensioni ed altro.

In questo modo potranno essere programmati gli interventi di manutenzione anche in funzione della creazione di una filiera legno-energia urbana.

Obiettivi

La ricerca ha avuto come principali obiettivi quelli di conoscere gli aspetti quantitativi e qualitativi del materiale derivante dalle ordinarie manutenzioni delle alberate stradali. La quantità di materiale prodotto è stata distinta per specie, per tipologia e per intensità di intervento e inoltre il materiale potato è stato distinto in diverse tipologie qualitative per conoscerne i quantitativi ottenibili sempre riferiti alla specie e all'intensità di intervento.

Un'altra serie di obiettivi è emersa durante lo svolgimento della ricerca; uno dei quali è stato quello di determinare alcune principali caratteristiche chimiche, fisiche e merceologiche relative al materiale sminuzzato proveniente dalle potature di Platano. In questo caso l'obiettivo consisteva nel comprendere se tale materiale fosse idoneo ad un impiego energetico.

Pur non essendo tra i principali obiettivi, l'elevato numero di cantieri e di piante analizzati, hanno permesso di conoscere meglio quali siano le tipologie e le intensità di intervento predominanti a seconda della specie.

Questa ricerca rappresenta un primo ed utile passo verso ulteriori approfondimenti che intendano conoscere meglio i sistemi e le tecniche di lavoro impiegate nei cantieri di manutenzione delle alberate stradali urbane.

Per la realizzazione della presente ricerca sono state prese in esame le specie più rappresentative del patrimonio arboreo del Comune di Roma.

I - STATO DELL'ARTE

1 Il verde urbano

1.1 Le funzioni svolte dal verde urbano¹

Come per il bosco anche il verde urbano svolge numerose funzioni e tutte ugualmente importanti. Esse sono:

1) **funzione ecologico-ambientale**: il verde, anche all'interno delle aree urbane, costituisce un fondamentale elemento di presenza ecologica ed ambientale, che contribuisce in modo sostanziale a mitigare gli effetti di degrado e gli impatti prodotti dalla presenza degli edifici e dalle attività antropiche. La presenza del verde contribuisce a regolare gli effetti del microclima cittadino attraverso l'assorbimento di elementi tossici (SOx, NOx, e PM10) prodotti dai motori degli autoveicoli, dalle fabbriche e dal riscaldamento degli edifici, con una sorta di effetto di "filtro" naturale dell'aria (Siena F., Buffoni A., 2007)

2) **funzione protettiva**: il verde può fornire un importante effetto di protezione e di tutela del territorio in aree degradate o sensibili (argini di fiumi, scarpate, zone con pericolo di frana, ecc), e viceversa la sua rimozione può in certi casi produrre effetti sensibili di degrado e dissesto territoriale.

3) **funzione estetico-architettonica**: anche la funzione estetico-architettonica è rilevante, considerato che la presenza del verde migliora decisamente il paesaggio urbano e rende più gradevole la permanenza in città, per cui diventa fondamentale favorire un'integrazione fra elementi architettonici e verde nell'ambito della progettazione dell'arredo urbano.

4) **funzione sociale e ricreativa**: la presenza di parchi, giardini, viali e piazze alberate o comunque dotate di arredo verde consente di soddisfare un'importante esigenza ricreativa e sociale e di fornire un fondamentale servizio alla collettività, rendendo più vivibile e a dimensione degli uomini e delle famiglie una città. Inoltre la gestione del verde può consentire la formazione di professionalità specifiche e favorire la formazione di posti di lavoro.

5) **funzione culturale e didattica**: la presenza del verde costituisce un elemento di grande importanza dal punto di vista culturale, sia perché può favorire la conoscenza della botanica e più in generale delle scienze naturali e dell'ambiente presso i cittadini, sia anche per l'importante funzione didattica (in particolare del verde scolastico) per le nuove generazioni. Inoltre i parchi e i giardini storici, così come gli

¹(liberamente tratto da: Manuale per tecnici del verde urbano, Città di Torino)

esemplari vegetali di maggiore età o dimensione, costituiscono dei veri e propri monumenti naturali, la cui conservazione e tutela rientrano fra gli obiettivi culturali del nostro consesso sociale.

6) **funzione igienico-sanitaria:** le aree verdi svolgono una importante funzione psicologica ed umorale per le persone che ne fruiscono, contribuendo al benessere psicologico ed all'equilibrio mentale. Inoltre in certe aree urbane, in particolare vicino agli ospedali, la presenza del verde contribuisce alla creazione di un ambiente che può favorire la convalescenza dei degenti, sia per la presenza di essenze aromatiche e balsamiche, sia per l'effetto di mitigazione del microclima, sia anche per l'effetto psicologico prodotto dalla vista riposante di un'area verde ben curata.

<i>Classi di verde urbano</i>	<i>Tipologie</i>
<i>Verde di arredo</i>	<i>giardini storici</i>
	<i>parchi urbani</i>
	<i>spazi verdi di quartiere</i>
	<i>verde stradale - viali alberati</i>
	<i>piazzali alberati</i>
	<i>aiuole spartitraffico</i>
<i>Verde funzionale</i>	<i>sportivo</i>
	<i>scolastico</i>
	<i>sanitario</i>
	<i>cimiteriale</i>
	<i>residenziale di quartiere</i>
	<i>residenziale suburbano</i>
<i>Verde privato</i>	

Tabella 1 - Classificazione tipologica del verde urbano

Verde di arredo

Il termine "verde di arredo" indica in genere la parte di verde presente nelle città che deve assolvere prioritariamente ad una funzione igienico-sanitaria, sociale e ricreativa, protettiva, estetico architettonica, culturale ecc. allo scopo di migliorare le condizioni insediative e residenziali delle popolazioni nelle aree urbane.

Giardini storici

Si tratta di aree verdi di impianto generalmente non recente, culturalmente connesse con lo sviluppo delle città, talvolta testimoni di importanti vicende storiche.

Obiettivo della gestione di questi giardini è la conservazione dell'impianto originario, la trasmissione degli obiettivi progettuali e formali, e nel contempo una fruizione sicura e non degradativa. La presenza di alberi maturi o addirittura secolari comporta la necessità di valutazioni attente delle condizioni fitosanitarie e in particolare delle condizioni di stabilità degli esemplari presenti, anche per garantire l'incolumità dei fruitori e l'integrità del giardino stesso.

Quando i soggetti non risultano più recuperabili, oltre all'acquisizione delle autorizzazioni per gli abbattimenti presso gli Enti preposti alla tutela del patrimonio paesaggistico e monumentale sarà opportuno prevedere interventi di messa a dimora di piante di adeguate caratteristiche, sostitutive di quelle eliminate.

I giardini storici costituiscono un elemento di grandissimo valore del nostro patrimonio storico culturale, e dovrebbero essere adeguatamente tutelati, oltre che opportunamente gestiti. Al loro interno si trovano spesso elementi architettonici e artistici di arredo (statue, fontane, tavoli, panchine, piccole costruzioni ecc.) così come manufatti di interesse storico architettonico (spesso i parchi sono al servizio di una villa o di un palazzo storico) che ne aumentano ulteriormente il significato culturale.

All'interno o al contorno delle aree urbane i giardini storici costituiscono fra l'altro un importante elemento di verde che favorisce il riequilibrio ambientale delle città.

Parchi urbani

Si tratta di aree verdi più o meno estese, presenti nelle aree urbane o ai loro margini, che svolgono una importante funzione ricreativa, igienica, ambientale e culturale.

I parchi urbani possono essere caratterizzati dalla suddivisione in zone con diverse funzioni (riposo, gioco, attività sportive, servizi, centri culturali e ricreativi).

Generalmente i parchi urbani sono progettati utilizzando specie autoctone, e facendo un notevole impiego del prato e di alcune specie arbustive ed arboree acclimatate per l'area di insediamento. Le aree interessate in generale possono andare da medio piccole ad estese, e in quest'ultimo caso diventano dei veri e propri "polmoni verdi" della città.

In aree espansione periurbana razionalmente pianificate, il verde dei parchi può assumere anche un ruolo di integrazione e sostituzione del sistema agricolo e forestale, diventando oltretutto un elemento di caratterizzazione ambientale e di mitigazione del clima urbano. Fra l'altro la presenza di ampie zone verdi peri- o infra-urbane, gestite a parco, può consentire l'insediamento e la migrazione di una ricca fauna stanziale e migratoria, contribuendo così ulteriormente al riequilibrio di un ecosistema fortemente sbilanciato in senso degradativo quale è in genere quello urbano.

Un altro elemento importante riguarda le modalità di gestione, che se razionalmente organizzate possono consentire la creazione di un certo numero di posti di lavoro. Per ridurre i costi diretti di gestione e manutenzione del parco si possono anche scegliere soluzioni operative diversificate, come ad esempio dare incarico degli interventi di manutenzione a cooperative locali di produzione e lavoro che, attraverso l'adozione di tecnologie semplici e rustiche possono occuparsi di assicurare la fruibilità delle aree a parco, realizzando il ripristino dei percorsi pedonali, opere di regimazione delle acque superficiali, realizzazione di attrezzature per la sosta, ecc.

Spazi verdi di quartiere

Si tratta in genere di piccole aree verdi presenti in diversi punti del tessuto urbano.

Gli spazi verdi di quartiere sono utilizzati prevalentemente dagli abitanti della zona, che utilizzano queste aree con funzione ricreativa, di svago e di incontro. I criteri di progettazione di questi spazi verdi, considerato l'utilizzo generalmente intensivo, a

fronte di una modesta estensione, devono essere semplici: alberi, arbusti e zone a prato vanno ubicati in modo da alternare zone d'ombra a zone al sole; devono essere previste aree pavimentate attrezzate per il gioco e la sosta, anche per limitare un eccessivo utilizzo dei prati; le specie da utilizzare devono essere rustiche e non particolarmente vigorose, per consentire una manutenzione ridotta; le barriere architettoniche devono essere eliminate, per consentire il libero movimento anche ai portatori di handicap.

Verde stradale e viali alberati

Il verde stradale permette l'arredo di vie, viali, piazze e parcheggi. Rappresenta una tipologia di verde estremamente importante, che condiziona in modo sostanziale il paesaggio e l'ambiente urbano e la grande viabilità, ed è composto in prevalenza da alberi e arbusti.

I viali alberati (detti anche alberate) di frequente sono intimamente connessi alla storia delle città e costituiscono, dunque, un patrimonio da salvaguardare. Spesso si rende necessaria la sostituzione degli individui presenti, per ragioni derivanti da cattive condizioni fitosanitarie delle piante e per la sicurezza pubblica.

Non solo a volte le strade mostrano brutti esempi di alberate, realizzate senza tenere conto di criteri razionali di progettazione del verde, ma spesso le alberature stradali sono sottoposte ad offese diverse, derivanti dall'inquinamento, dagli scavi effettuati senza considerare la presenza e la funzione dell'apparato radicale della pianta, dalla presenza invadente delle auto che possono determinare costipamento del terreno, urti meccanici, ecc.

Nella progettazione occorre prestare attenzione anche alle caratteristiche fisiologiche degli individui arborei, i fiori ed i le infruttescenze delle piante, ad esempio in alcuni casi piccono provocare disagi agli utenti come i fiori del Tiglio che secernono molta sostanza zuccherina che imbratta sia le autovetture e la sede stradale, i fiori del Pioppo o del Cipresso che contengono sostanza allergizzanti, o ancora gli strobili delle conifere, come il Pino domestico che a maturità si staccano e risultano essere molto pericolose cadendo a terra da altezze considerevoli. Risulta quindi necessario orientare le scelte su specie che presentano determinati requisiti, quali: resistenza ai diversi inquinanti atmosferici (per esempio all'anidride solforosa: *Quercus rubra*, *Tilia cordata*; ai fluoruri: *Acer campestre* e *platanoides*, *Quercus robur*; all'ozono: *Acer saccharinum*, *Fagus sylvatica*, *Liriodendron tulipifera*, ecc.); capacità di ridurre il rumore, considerato ormai un vero e proprio agente inquinante (*Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*, *Carpinus betulus*, ecc.); resistenza alle malattie e rusticità; capacità di ridurre la carica batterica dell'aria (*Liquidambar*, *Chamaecyparis*, *Pinus silvestris*, ecc.); ridotte esigenze di manutenzione; resistenza meccanica agli agenti atmosferici avversi; resistenza alla siccità (*Celtis*, *Cercis*, *Gleditschia*, *Cedrus*); nessun pericolo od inconveniente per la cittadinanza, come ad esempio: spine acuminate (*Gleditschia*), frutti maleodoranti (*Ginkgo biloba* femmina), ecc..

Considerato che la pianta ideale, che risponda a tutte le esigenze sopra elencate non esiste, si capisce come è fondamentale che le scelte progettuali siano effettuate da un tecnico esperto del verde utilizzando le specie che rispondono quanto più possibile alle esigenze specifiche dell'intervento.

Oltre a ciò, altri criteri progettuali riguarderanno le dimensioni e le caratteristiche della strada da alberare (larghezza, luminosità, intensità del traffico veicolare, eventuali attività in loco, presenza di elementi di disturbo ambientale, ecc..)

Aiuole spartitraffico

La striscia verde che divide i due sensi di marcia è senz'altro molto utile per le funzioni che esercita a favore degli automobilisti: riposa la vista e, qualora vi siano siepi o arbusti, diminuisce l'impatto dei fari nelle ore notturne. Questo tipo particolare di verde è esposto a condizioni molto difficili (inquinamento legato allo scarico dei motori, siccità, difficile manutenzione a causa della sua posizione, ecc.). Bisogna quindi ricercare soluzioni che assicurino la sopravvivenza di questo singolare arredo verde, riducendo al minimo i costi di manutenzione. Molto utile si rivela in questi casi l'uso di specie coprisuolo o tappezzanti, sia erbacee che cespugliose e arbustive, che assicurino la permanenza della copertura verde. E' chiaro che tali specie dovranno rispondere a requisiti di rusticità, facile adattabilità, effetto ricoprente rapido, buon valore estetico. L'alto costo iniziale di questo materiale vegetale e l'accurata messa a dimora che richiede è abbondantemente recuperato negli anni con oneri di manutenzione minimi.

La copertura permanente ad opera delle tappezzanti assicura dunque un aspetto paesaggistico valido, nonché facilmente ed economicamente mantenibile nel tempo. Questo giustifica ampiamente il loro impiego e la loro diffusione. Nelle aiuole spartitraffico, una soluzione valida è rappresentata da macchie di arbusti e piccoli alberi dislocati lungo l'aiuola stessa, in modo da rompere la monotonia del "nastro verde piatto" e creare piani di vegetazione di diverse altezze, con ottimi risultati estetici e funzionali.

Verde funzionale

Come dice il termine stesso, si tratta di verde pubblico realizzato in funzione di determinate e particolari esigenze. Successivamente sono illustrate alcune tipologie più significative.

Verde sportivo

Costituisce il completamento di un impianto sportivo, in quanto lo abbellisce, o lo isola dall'ambiente esterno per assicurare una certa tranquillità. In ogni caso, è necessario scegliere alberi particolarmente resistenti alle varie cause avverse, onde assicurare la pubblica incolumità. L'aspetto più importante del verde legato agli impianti sportivi è senz'altro il tappeto erboso dei campi di gioco. In questi casi, la scelta del miscuglio di semi, le lavorazioni del terreno e la futura manutenzione dei campi realizzati hanno un'importanza fondamentale. Per realizzare campi sportivi

esistono oggi miscugli appositamente predisposti, che dovranno formare un tappeto erboso soggetto ad un'intensa usura.

Verde scolastico

Il verde scolastico deve assolvere alla duplice funzione di "polmone verde" della scuola di cui è parte integrante e di "polo di osservazione naturalistica" per consentire agli alunni di conoscere il mondo vegetale (e il mondo animale che su di esso vive) a partire dalla propria scuola. Nel progettare e realizzare questo tipo di verde, è molto importante conoscere le fasce di età degli alunni che frequentano la scuola. Infatti, in un asilo-nido, scuola materna o elementare, bisogna escludere le specie vegetali provviste di spine o di parti velenose. Sarà invece molto interessante incrementare l'utilizzo di specie appariscenti nei mesi autunno-invernali e primaverili, in modo da poter apprezzare l'evoluzione della vegetazione nel corso delle stagioni e nell'arco dell'anno scolastico.

Verde sanitario

Questo verde è strettamente legato a strutture ospedaliere o a case di cura, dove la funzione igienica è predominante su tutte le altre. Chiaramente, tutto il verde è utile e salutare, ma in determinate situazioni può essere più utile un particolare tipo di piante: ad esempio nei centri di cura delle malattie polmonari, le specie resinose, che liberano aromi naturali utili per le vie respiratorie, potranno essere percentualmente maggiori delle latifoglie. Anche a riguardo del verde sanitario, la scelta di specie rustiche e robuste, può evitare, in generale, seri problemi per la pubblica incolumità.

Verde cimiteriale

Il verde cimiteriale svolge anch'esso un'importante funzione culturale e ambientale, consentendo di rendere più gradevole un ambiente generalmente triste e contribuendo anche ad una conservazione dell'equilibrio ambientale e sanitario.

Verde residenziale e privato

Il diffondersi dell'attività edilizia fa indubbiamente sorgere una serie di problemi legati alle nuove urbanizzazioni. In tali aree il verde deve trovare il suo posto dignitoso, e soprattutto nei nuovi interventi residenziali deve essere prevista la progettazione di un adeguato arredo. E' importante inoltre che le Amministrazioni "esigano" che il verde si realizzi sulla base di un progetto approvato dall'Ufficio comunale del verde, senza stravolgimenti in fase di esecuzione delle opere. Nel nostro Paese, sulla scorta di ciò che da tempo avviene all'estero, sta prendendo piede sempre più presso numerosi Comuni la previsione di un **regolamento del verde**, che suggerisca al privato cittadino i criteri per la realizzazione del verde ornamentale. Certamente gli indirizzi del verde pubblico spesso vengono, di riflesso, seguiti anche dal privato, per cui un miglioramento d'immagine del verde urbano trova indubbiamente un riscontro graduale a livello di verde privato.

1.2 Le potature in ambiente urbano²

1.2.1 Introduzione

Così come le lettere dell'alfabeto, opportunamente abbinate fra loro, ci consentono di parlare ed "esprimerci", così le tecniche ed i tipi di potatura, opportunamente combinati fra loro, consentono al potatore di "esprimere" la propria professionalità realizzando corretti interventi cesori nel rispetto delle esigenze dei vegetali e dell'habitat in cui sono posti a dimora. Le tecniche di potatura illustrate, riguardano le specie ornamentali di più comune impiego nel verde urbano.

Nell'ambito delle coltivazioni legnose ornamentali, almeno due aspetti devono essere tenuti in considerazione per comprendere al meglio i criteri di potatura:

1. i gruppi con caratteristiche omogenee, in cui è possibile suddividere le specie ornamentali;
2. l'ubicazione dei soggetti che necessitano di potatura.

Il primo aspetto permette di suddividere le specie ornamentali in tre grandi gruppi:

1. alberi a foglia caduca;
2. alberi sempreverdi: latifoglie e conifere;
3. arbusti a foglia caduca e persistente.

Come si vedrà, ognuno di tali gruppi richiede interventi di potatura ben determinati e spesso sostanzialmente diversi fra loro.

Il secondo aspetto relativo all'ubicazione dei soggetti da potare, assume particolare importanza per le specie arboree. I concetti di seguito analizzati, pur ispirandosi generalmente al rispetto del portamento naturale delle diverse specie ed alla limitazione degli interventi cesori ai casi di stretta necessità, sono indirizzati prevalentemente alla manutenzione delle alberate stradali dove, a causa dei vincoli urbani esistenti, è necessario intervenire in modo più complesso ed articolato. Considerato, che vi è un elevato numero di specie rientranti in ciascun gruppo precedentemente citato; che ogni singola specie estrinseca da sé i propri valori estetici ed ornamentali; che il diverso portamento naturale che caratterizza ogni soggetto, si è ritenuto opportuno affrontare il tema della potatura facendo riferimento a tre grandi gruppi di specie ornamentali:

- **Alberi a foglia caduca:** con approfondimento delle tecniche e dei criteri generali di potatura riferiti in particolare alle alberate urbane.
- **Alberi sempreverdi:** (latifoglie e conifere) con riferimento ai criteri generali ed alla manutenzione del patrimonio arboreo di parchi collinari ed aree boscate.

² (tratto da "Il Manuale per Tecnici del Verde Urbano – Città di Torino")

- **Arbusti:** con riferimento ai criteri generali, ed approfondimento per le specie di uso più comune all'interno dei vari sottogruppi di appartenenza.

Nelle nostre considerazioni terremo fuori per praticità gli interventi effettuati sugli arbusti.

1.2.2 Potatura degli alberi ornamentali a foglia caduca

Finalità della potatura

In generale la potatura, intesa nella sua accezione moderna, ha perso il suo antico carattere di "arte", per diventare oggi 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 particolare, 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 fungina.

Inoltre, nel rispetto degli scopi primari che si prefigge la gestione del verde urbano, è importante che le operazioni di potatura mirino innanzitutto alla rimozione dei possibili rischi verso i fruitori (schianti, cadute, ecc.), attraverso l'eliminazione sollecita dei rami secchi e delle branche cariate, nonché ad assicurare la massima longevità possibile delle piante evitando loro per quanto possibile mutilazioni immotivate della chioma.

A fronte di quanto finora esposto, risulta evidente come, 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. Esso, 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 esposto, 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 e descritti precedentemente.

1.2.3 Operazioni di potatura

Le operazioni di potatura sono le tecniche elementari che il potatore sceglie e combina più opportunamente fra loro per attuare i diversi tipi di intervento. Tali operazioni sono rappresentate da:

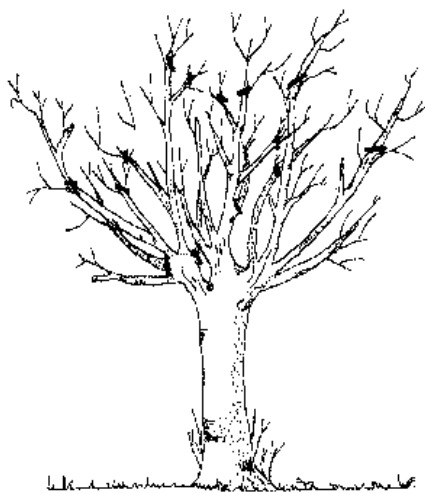
- spuntatura
- speronatura
- diradamento
- taglio di ritorno

Per esemplificare i concetti entreremo nel merito delle singole operazioni di potatura descrivendo innanzi tutto in cosa consiste l'intervento e poi quali effetti fisiologici esso produce sulle piante. E' importante precisare come, a parità di legno asportato, ognuna delle quattro operazioni di potatura non produce effetti identici, ma determina una differente reazione della pianta.

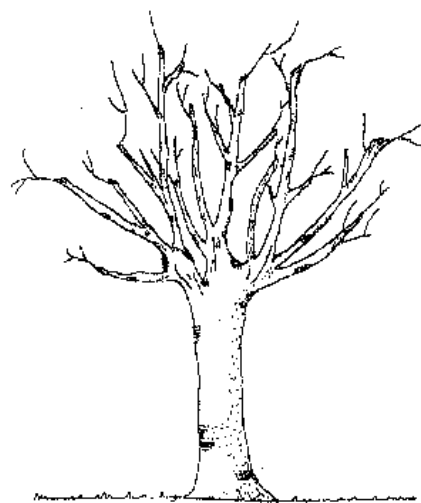
Gli schemi seguenti illustrano le prime tre operazioni descritte nel testo, il quarto il risultato della loro combinazione nell'intervento complessivo di potatura.

SPUNTATURA

Si tratta di un'operazione con la quale, intervenendo sulla parte apicale di un ramo o di una branca, si asporta una ridotta quantità di legno (taglio lungo).



Disegno 1 – Prima dell'intervento di spuntatura



Disegno 1bis – Dopo l'intervento di spuntatura



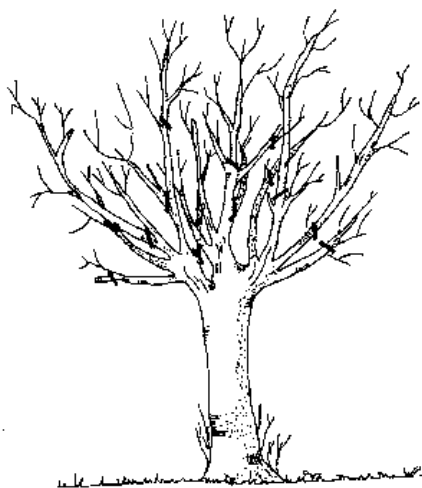
Disegno 2 – Indicazione del punto di taglio

Dal punto di vista della fisiologia vegetale la spuntatura, in linea di massima, limita l'accrescimento e generalmente favorisce l'irrobustimento delle porzioni di pianta rimaste. Inoltre stimola lo sviluppo di nuove gemme lungo tutto l'asse dei rami ed in particolare nella porzione basale di questi. Questa operazione di potatura produce effetti diversi se applicata su soggetti vigorosi o deboli, giovani o vecchi:

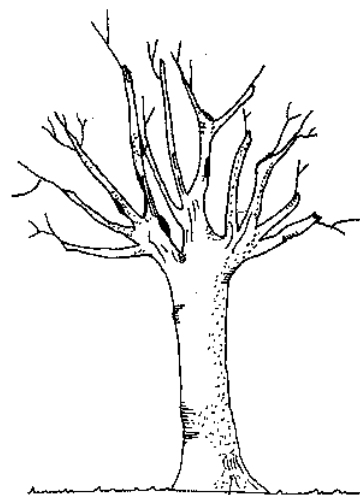
- Una pianta vigorosa (generalmente soggetti giovani) ridurrà il suo vigore vegetativo diventando più equilibrata;
- Una pianta debole (generalmente soggetti vecchi) e scarsa di vegetazione dovendo distribuire la poca linfa su un numero notevole di gemme, tenderà ad esaurirsi.

SPERONATURA

Consiste nel taglio di raccorciamento eseguito sulla parte basale dei rami e delle branche che comporta l'asportazione di una gran parte della vegetazione (taglio corto) .



Disegno 3 – Prima dell'intervento di speronatura



Disegno 3bis – Dopo l'intervento di speronatura



Disegno 4 – Indicazione del punto di taglio

Questa operazione di potatura comporta una riduzione del numero delle gemme da alimentare e pertanto la linfa affluisce con molta intensità nelle porzioni di vegetale rimaste.

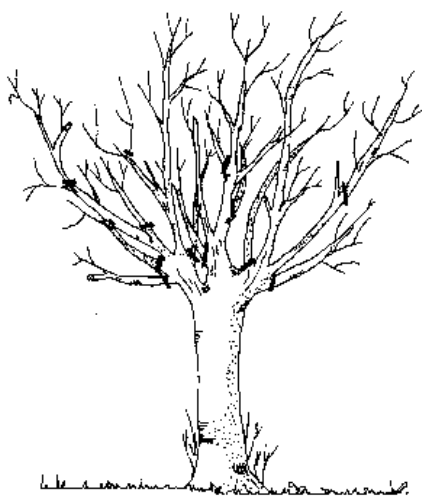
Gli effetti fisiologici che si possono generalmente ottenere sono:

- risveglio delle gemme dormienti soprattutto in prossimità del taglio;
- germogli (generalmente a "ciuffi") che entrano in competizione fra loro per mancanza di una cima dominante;
- sviluppo di rami vigorosi.

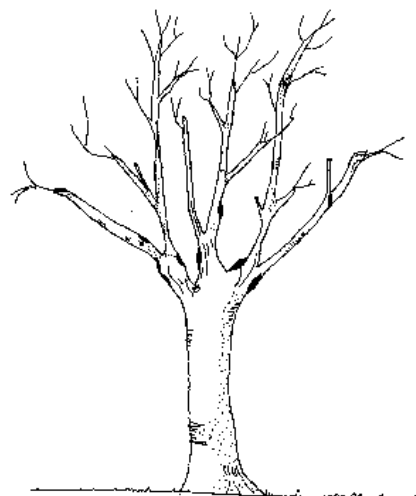
Gli effetti ora descritti si riscontrano generalmente in piante in equilibrio vegetativo; infatti anche la speronatura produce reazioni diverse se applicata su piante deboli o vigorose: per esempio, un taglio corto eseguito su soggetti vecchi, può dar luogo a cacciate vigorose tali da consentire un benefico rinnovo della vegetazione.

DIRADAMENTO

Si tratta di asportare completamente rami o branche con taglio rasente alla base in prossimità delle inserzioni (asportazione totale).



Disegno 5 – Prima dell'intervento di diradamento



Disegno 5bis – Dopo l'intervento di diradamento

Dal punto di vista fisiologico è dimostrato che, a parità di legno asportato, il diradamento rispetto ad una qualsiasi altra operazione di potatura (speronatura, spuntatura) sottrae una minor quantità di sostanze di riserva conferendo alla pianta un migliore equilibrio chioma-radici. Da ciò consegue che gli alberi sottoposti al diradamento formano una chioma meno compatta e più equilibrata rispetto a quelli sottoposti, per esempio, a raccorciamento. Il diradamento, asportando anche parte della porzione centrale della chioma, favorisce la benefica azione di contatto dei raggi solari ed abbassa il tasso di umidità fra le foglie limitando di fatto l'insorgenza di attacchi parassitari e consentendo un irrobustimento delle branche. In genere si può affermare che, mentre la speronatura favorisce l'attività vegetativa, la spuntatura favorisce l'attività produttiva (fioritura, equilibrio del soggetto, ecc.). Anche quest'operazione di potatura, se utilizzata da sola o ripetutamente non produce risultati soddisfacenti; infatti, deve essere opportunamente integrata con le altre (spuntatura, speronatura) secondo la condizione del soggetto su cui si deve intervenire.

TAGLIO DI RITORNO

Consiste nel recidere il ramo o la branca immediatamente sopra un ramo di ordine inferiore a quello che si elimina. Il ramo che così rimane sostituisce la cima di quello asportato assumendone le funzioni. E' considerata un'operazione di potatura "indiretta" in quanto, anche se il soggetto viene privato nel suo complesso di grosse quantità di legno, e ridotto nelle sue dimensioni, consente sia di mantenere una corretta ed armonica successione fra i diametri dei diversi assi vegetativi (rami, branche) con evidente beneficio per l'estetica, che di mantenere una adeguata percentuale quantitativa e qualitativa di gemme. In altre parole, rispetto alle altre 3 operazioni prima descritte, in questo caso diventa importante eseguire il taglio in funzione del tipo e del numero di gemme che si intende lasciare (gemma apicale, numero di gemme per metro di legno). Evidentemente questa potatura può essere applicata 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 elevate densità d'investimento, di turni di potatura troppo lunghi, di tipi di potatura precedentemente adottati, ecc. non sempre sussistono i presupposti materiali per effettuare questa operazione o comunque una sua realizzazione richiede interventi successivi e dilazionati nel tempo. Dal punto di vista fisiologico le reazioni a medio e lungo termine delle piante sistematicamente sottoposte a questa operazione di potatura si possono così riassumere:

- Assenza o notevole riduzione di getti in corrispondenza del punto di taglio. Infatti, la presenza del prolungamento dei rami (cima) fa sì che la linfa si distribuisca più uniformemente dall'inserzione fino alla gemma apicale evitando un suo accumulo nella zona di taglio.

- Attività vegetativa distribuita in modo uniforme su tutta la pianta. Infatti, evitando il richiamo di linfa nella zona prossima al taglio, si evita di sottrarre alla parte inferiore del ramo sostanze nutritive. In questo modo risultano ridotti danni, come: predisposizione ad attacchi parassitari; indebolimento della branca; l'accentuarsi di seccumi sui rami abbandonati dalla linfa.

Si evita il rischio di un rapido invecchiamento del soggetto grazie a minor stress vegetativo. Infatti, si scongiura una ridotta attività fotosintetica causata dalla notevole riduzione della massa fogliare tipica delle potature troppo drastiche. Considerato che quest'operazione di potatura mostra il massimo degli effetti se applicata su rami di diametro possibilmente non superiore ai 10-12 centimetri, è evidente che le ferite provocate dai tagli avranno superfici di sezione contenuta (conseguente minor possibilità di penetrazione da parte di funghi agenti di carie) ed inoltre le successive reazioni di cicatrizzazione risulteranno meno stressanti ed impegnative per il soggetto.

Il taglio di ritorno si adatta perfettamente a numerosi e fondamentali criteri elementari di fisiologia vegetale, in quanto il tessuto vegetale che costituisce il callo di cicatrizzazione, essendo molto attivo e specializzato, richiede rispetto alla formazione di altri tessuti (germoglio, nuovi rami, foglie, ecc.) molta energia da parte della pianta per la sua produzione e pertanto bisogna contenere il più possibile la superficie totale dei tagli eseguiti.

1.2.4 Considerazioni conclusive sulle operazioni di potatura

La **spuntatura**, la **speronatura**, il **diradamento** ed il **taglio di ritorno** producono ciascuno effetti diversi sulla pianta. Pertanto, l'operazione più difficile che deve effettuare il potatore, è quella di dosare in modo opportuno questi quattro interventi in relazione al soggetto sul quale si opera, alle situazioni di fatto esistenti ed agli obiettivi che si vogliono raggiungere (vincoli urbani, disponibilità economica, sicurezza verso l'utenza, ecc.) tenendo in considerazione i principali parametri tecnici che aiutano l'operatore a proporzionare il dosaggio delle varie operazioni: il portamento naturale della specie (a cui la potatura, per quanto possibile, si deve sempre avvicinare), il turno fra un intervento e l'altro, lo stato fitosanitario del soggetto ed infine le caratteristiche costanti della specie (resistenza alle avversità atmosferiche).

A titolo di esempio, valutando il soggetto illustrato nei precedenti disegni, e considerando tutti gli elementi ora esposti, potrà essere scelta una combinazione fra le 4 operazioni di potatura secondo le seguenti proporzioni (esprese in percentuale sull'intervento globale di potatura):

- diradamento: per 25%
- taglio di ritorno: per 50%
- spuntatura: per 25%
- intervento complessivo: 100%

Va infine valutata la cosiddetta **"intensità di potatura"** intesa come la quantità di legno da asportare con le tre operazioni sopra elencate. Tale intensità sarà "ricca" nel caso venga asportato un grande quantitativo complessivo di legno e "povera" nel caso venga lasciato molto legno sulla pianta. Ovviamente gli esempi e le relative combinazioni di operazioni possono essere infiniti; ciò dimostra che 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; ciò comporta quindi che si debba ritenere superato il concetto di "uniformità" che vuole tutte le piante di un'alberata o di un gruppo potate in modo uguale rispetto, ad esempio, all'altezza o alla forma.

Pertanto, l'operatore che si accinge a potare, dovrà sempre:

- esaminare accuratamente le condizioni vegetative del soggetto (portamento, vigore);
- stimare, in base ai vincoli ed agli obiettivi, la combinazione più opportuna delle operazioni e dell'intensità di potatura;
- eseguire la potatura in modo che la pianta mantenga un valido aspetto estetico grazie ad una forma quanto più possibile armonica e vicina al portamento naturale, nonché delle condizioni vegetative quanto più possibile ottimali, grazie ad un equilibrato, costante e duraturo rapporto chioma-radici.

1.2.5 Regole di potatura

Premettendo che non esistono precise e rigide regole di potatura, è opportuno indicare alcune nozioni pratiche, conseguenza di quanto esposto precedentemente. La potatura favorisce sempre l'attività vegetativa della pianta perché, riducendo il numero di gemme, concentra in quelle rimaste una maggior quantità di linfa. Questo avviene in modo più o meno intenso, a seconda del tipo di potatura adottato, del vigore vegetativo delle piante, e delle caratteristiche botaniche della specie. La conseguenza più immediata e pratica del principio ora esposto comporta che per ridurre lo sviluppo di un albero, generalmente, si devono lasciare molte gemme, potando lungo. In secondo luogo con la potatura si ha l'obiettivo di sviluppare nelle piante una forma bilanciata e simmetrica, tale da favorire una uguale distribuzione della linfa in tutte le parti del soggetto. La simmetria non va però intesa in senso strettamente geometrico, ma come equilibrio tra le diverse branche ed i loro centri di vegetazione (gemme). Ne consegue dal punto di vista pratico che, quando in un

albero non equilibrato si hanno branche di diverso sviluppo, per riportare l'equilibrio fra loro si devono seguire i seguenti criteri:

- la branca vigorosa, potrà essere sottoposta a potatura estiva (potatura verde) più intensa delle altre e/o con la potatura invernale si dovrà ridurre il numero dei rami con operazioni di diradamento;
- la branca debole non viene sottoposta ad operazione alcuna se già presenta un andamento verticale; se si trova in posizione orizzontale si procede alla sua eliminazione.

Considerando poi il flusso della linfa è importante ricordare che essa tende a salire dalle radici alle branche il più verticalmente possibile e quindi abbonda nei rami verticali e scarseggia in quelli orizzontali. Ne deriva che i rami verticali raggiungono uno sviluppo maggiore, mentre quelli orizzontali s'indeboliscono. Pertanto, è necessario potare in modo proporzionato al vigore delle branche. Inoltre, va tenuto presente che la linfa si concentra nelle gemme situate in prossimità dei tagli provocando in tal punto lo sviluppo di germogli vigorosi ma con ancoraggio precario. Trova dunque conferma la validità di eseguire dove è possibile i tagli di ritorno. Ritornando alle nozioni pratiche di potatura va ricordato che sopprimendo una branca, la linfa va ad avvantaggiare le altre, così accade che in una branca tagliata corta si sviluppano germogli più vigorosi che in una branca tagliata lunga. Questo avviene soprattutto nelle piante giovani, mentre nelle piante adulte la soppressione di una branca non avvantaggia le altre in quanto ciascuna di loro tende ad assumere una propria individualità. La conseguenza pratica è che è conveniente eseguire una corretta potatura di formazione nella fase giovanile delle piante. Nelle piante vecchie, in genere, non è errato sopprimere branche anche di diametro notevole che si trovano in condizioni tali da presupporre un limitato afflusso di linfa (sia per la posizione della branca, sia per stentate condizioni vegetative sia per malattie parassitarie e fisiopatie). Pertanto, l'intensità di potatura deve essere proporzionale al vigore vegetativo che gli alberi manifestano, ricordando che il diradamento dei rami favorisce l'attività produttiva, mentre il raccorciamento interviene sull'attività vegetativa.

1.2.6 Tipologie di potatura in ambiente urbano

Gli obiettivi che si devono raggiungere nella coltivazione arborea del verde urbano riguardano innanzitutto un elevato valore estetico-ornamentale e cioè la maggior aderenza possibile dell'esemplare a quello che è il portamento naturale della specie e il favorire la massima longevità, compatibilmente con gli stress urbani esistenti.

E' evidente che la potatura, se attuata come unica pratica agronomica, non è in grado di soddisfare e garantire il raggiungimento dei fini citati. Infatti tale tecnica è sempre condizionata da scelte precedenti, quali:

- lavorazioni del terreno e concimazioni d'impianto;
- sesti d'impianto;
- qualità del materiale vivaistico;
- turni di potatura applicati;
- tipi di potatura precedentemente effettuati;
- cure colturali (irrigazioni, concimazioni, trattamenti antiparassitari, ecc.).

Di tutte queste scelte si pone particolare attenzione solo a quelle di seguito svolte.

I turni di potatura adottati sono importantissimi nel condizionare il tipo di potatura (ad esempio una serie successiva di potature forti esclude la possibilità di applicare la potatura a tutta cima) e nel determinare la vita futura del soggetto.

Con turni molto lunghi è inevitabile che i tagli avranno ampie sezioni che rappresentano sicure vie d'ingresso di agenti patogeni. Pur non essendoci regole fisse, alcuni esperti consigliano orientativamente di adottare i seguenti turni di potatura:

- fino a 10 anni tagli di allevamento ogni 2 anni;
- da 10 a 40 anni potatura ogni 5 anni;
- oltre i 40 anni potatura ogni 10 anni.

E' importante affermare che, generalmente, esiste una corrispondenza diretta tra i turni di potatura molto lunghi e le cosiddette "potature forti", le quali, come si vedrà, sono irrazionali perché innescano una via obbligata (una potatura eccessiva è sempre causa di una susseguente potatura più severa) con il risultato che si riducono gli alberi in forme che non hanno più niente del portamento naturale.

Per evitare questi inconvenienti e per ottenere il massimo "beneficio" dalle piante ornamentali, dove è possibile, si dovranno adottare dei metodi, come oltre specificato, che pur necessitando (alcuni) ancora di qualche messa a punto costituiscono la base per impostare una razionale tecnica di "coltivazione" degli alberi in ambiente urbano.

Questi tipi di potatura dovranno chiaramente essere inseriti in turni programmati e non di emergenza, come succede quando si vogliono tamponare situazioni precarie.

1.2.7 Schema dei tipi di potatura

I più consueti interventi di potatura in ambiente urbano si possono così riassumere:

a) Tipi di potatura

a1) Potatura secca e Potatura di trapianto

- Potatura di allevamento
- Potatura di mantenimento
- Potatura a tutta cima
- Potatura di contenimento
- Potatura di ringiovanimento
- Capitozzatura

a2) Potatura verde

b) Interventi

b1) Ordinari Potatura di trapianto

- Potatura di allevamento
- Potatura di mantenimento
- Potatura a tutta cima
- Potatura verde

b2) Straordinari Potatura di contenimento

- Potatura di ringiovanimento
- Potatura di risanamento
- Capitozzatura

Come si nota dallo schema, gli interventi cesori si possono effettuare sia durante la stagione invernale quando la pianta è in riposo vegetativo (potatura secca o invernale), sia durante l'attività vegetativa (potatura verde nel riposo estivo). Inoltre mentre le potature di trapianto, di allevamento e di mantenimento si possono considerare interventi ORDINARI di coltivazione, le altre operazioni cesorie rivestono carattere di straordinarietà. La potatura a tutta cima e la potatura verde saranno invece trattate per ultime in quanto, pur rientrando nella categoria delle operazioni ordinarie, rappresentano tecniche di recente applicazione e meritano di essere più estesamente illustrate.

I due tipi di potatura producono effetti diversi sulle piante e dovranno essere dosati con opportuni criteri.

1.2.8 Epoca per l'esecuzione della potatura secca

Il periodo in cui è eseguita la potatura ha una notevole influenza sul comportamento dell'albero in quanto provoca reazioni diverse sull'accrescimento complessivo, sullo sviluppo vegetativo e sulla sensibilità a particolari attacchi parassitari. Il periodo più adatto per eseguire la potatura secca è quello di massimo riposo vegetativo dell'albero, orientativamente compreso fra dicembre e marzo.

Le potature troppo anticipate riducono la possibilità d'assimilazione di sostanze di riserva nelle radici a causa dell'asportazione di foglie che sono ancora in elaborazione, foglie che non vengono più riformate, in quanto le gemme non vegetano più fino alla primavera successiva. Ciò porta come conseguenza una riduzione dell'attività nello sviluppo della radice, con conseguente danno per la ripresa vegetativa nel periodo primaverile.

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

La potatura troppo posticipata, quando l'albero ha iniziato l'attività vegetativa, provoca un indebolimento complessivo del soggetto in quanto il grande numero di germogli che si sviluppano comporta un elevato consumo di sostanze di riserva che non vengono prontamente reintegrate.

Come indicazione pratica, si può considerare, quale punto di riferimento per sospendere l'attività di potatura l'aderenza della corteccia al legno (detto anche stadio della "pianta in succhio"). Infatti se la corteccia intaccata dallo strumento di taglio si mantiene unita e ben aderente al legno, si possono continuare le operazioni di potatura anche se è già apparsa la prima vegetazione. Quando invece la corteccia tende a slabbrarsi o a staccarsi dal legno bisogna sospendere ogni operazione di potatura in quanto la fuoriuscita di flusso linfatico sottrae sostanze nutritive alla pianta.

1.2.9 Analisi dei diversi tipi di potatura

a) POTATURA DI TRAPIANTO

Intervento che inizia nel periodo di permanenza in vivaio e si conclude all'atto della messa a dimora del soggetto. Oggi la tendenza è quella di effettuare una potatura di trapianto contenuta cioè asportando poco legno perché si è dimostrato che una

eccessiva riduzione dei rami ha effetti negativi sia sull'intero sviluppo della pianta che sull'apparato radicale. Infatti, provocando una prevalenza della fase vegetativa su quella dell'elaborazione, si induce nella pianta una scarsa lignificazione dei rami che risultano pertanto più soggetti alle malattie ed ai danni meteorologici.

E' però corretto affermare che si deve sempre equilibrare la chioma proporzionandola alle dimensioni dell'apparato radicale, di fatto una potatura di trapianto minima, si può effettuare solamente quando il sistema radicale è ben sviluppato e proporzionato alla chioma. Da ciò deriva l'importanza di preferire soggetti in zolla rispetto a quelli a radice nuda in quanto questi ultimi subiscono quasi sempre traumi all'apparato radicale durante la rimozione, il trasporto e la piantumazione. A questo riguardo le piante usate in ambiente urbano si possono raggruppare in due categorie:

- alberi con tendenza al portamento piramidale, nei quali l'asse principale raggiunge la sommità della chioma (liquidambar, liriodendro, frassino, olmo, ecc.);
- alberi con tendenza al portamento a vaso, nei quali ad una certa altezza dal suolo, l'asse principale si apre in un certo numero di branche primarie (platano, tiglio, ippocastano, ecc.).

In linea generale, ad eccezione delle specie con un marcato portamento naturale, sono da preferire le forme di allevamento a piramide, in quanto questo portamento permette di raggiungere più rapidamente la forma definitiva, con minori tagli di potatura e minor difficoltà rispetto alla forma a vaso.

Il vaso, per la sua costituzione (corona circolare di rami) offre minor resistenza alla rottura, richiede più interventi cesori, e conferisce a volte un aspetto irregolare. Questa distinzione è fondamentale perché i criteri di potatura di trapianto e allevamento sono diversi a seconda se l'esemplare appartiene al primo od al secondo gruppo.

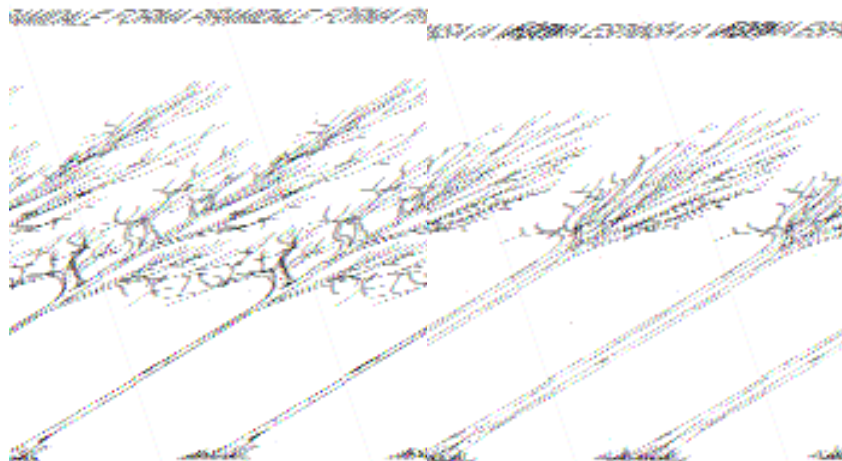
a) POTATURE DI ALLEVAMENTO

La fase di allevamento corrisponde ad un periodo di circa 10 anni dall'epoca della messa a dimora e si può suddividere in due sotto periodi:

- di formazione: 2-3 anni
- di libero sviluppo: 7-8 anni.

Durante il periodo di formazione (o in fase di trapianto se i tagli sono ridotti al minimo) si dovranno effettuare i seguenti interventi di potatura a seconda delle forme di allevamento:

- nella "piramide" si dovranno diradare i rami malformati o in soprannumero, tenendo presente il principio di mantenere il tronco uniformemente rivestito. Il diradamento dovrà essere sempre più drastico procedendo dall'apice alla base del fusto principale, stimolando le piante a vegetare dove queste sono meno vigorose e viceversa, e comunque la cima deve essere sempre privilegiata e favorita;
- nelle forme "a vaso" è necessario allevare 3-5 getti opportunamente inseriti ed orientati sul fusto principale, possibilmente di ugual vigore. La restante vegetazione va eliminata;
- se l'albero è posto in condizioni di sviluppare liberamente il suo portamento naturale durante la fase di allevamento (considerando che nessuna motivazione tecnica consiglia di limitare il proprio libero sviluppo) si eseguiranno delle potature solo per asportare parti di vegetazione eccezionalmente malformata e pertanto si interverrà il minimo indispensabile.



Disegno 6 – Illustrazione dei punti di intervento per una corretta impostazione della forma

Conclusa la potatura di formazione dovrebbe far seguito un periodo di almeno 4-7 anni durante il quale non si eseguono potature in modo da permettere all'albero di svilupparsi liberamente lasciando temporaneamente anche gli eventuali rami in soprannumero o mal formati che nell'insieme favoriscono il sollecito e vigoroso sviluppo della chioma e quindi dell'apparato radicale.

La potatura di allevamento si esaurisce con un intervento cesorio verso il decimo anno dalla messa a dimora che si concretizza nelle seguenti operazioni:

- eliminazione dei rami troppo vigorosi;
- eliminazione dei rami malformati;
- eliminazione dei rami soprannumerari o mal disposti;

- sulla parte restante di chioma sarà necessario valutare l'opportunità di eseguire con la tecnica della potatura a tutta cima i tagli necessari per completare l'impostazione della forma di allevamento prescelta.

Tutti gli interventi sopra descritti dovranno essere eseguiti in modo tale che, cicatrizzate le ferite, l'esemplare arboreo risulti integro senza palesare nel tempo gli interventi cesori a cui è stato sottoposto.

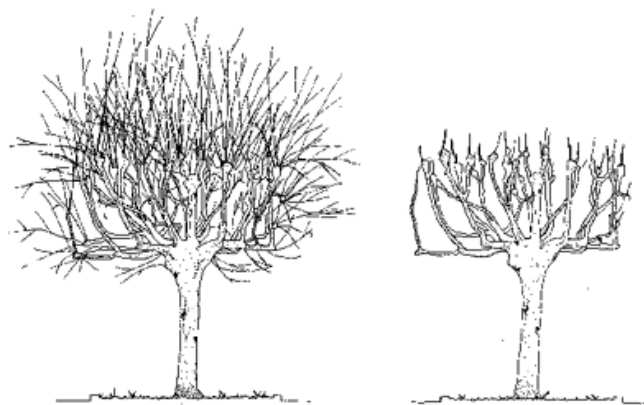
a. POTATURE DI MANTENIMENTO

Le potature di mantenimento rappresentano gli interventi ordinari di gestione dell'albero. Durante la maturità, se le condizioni vegetative e di salute delle piante sono normali o quanto meno accettabili (assenza di carie, ferite, traumi, ecc.) e se non esistono vincoli limitativi particolari, la potatura di mantenimento (da praticarsi con turni di 5-7 anni per tutta la fase di maturità) si concretizza con le operazioni descritte nel paragrafo precedente.

Per contenere l'attività vegetativa, con lo scopo di distanziare nel tempo gli interventi cesori, sarà opportuno privilegiare il diradamento rispetto alle altre operazioni di potatura. Contemporaneamente, dove è possibile, si dovranno contenere le speronature e le spuntature delle branche dominanti privilegiando le tecniche della potatura a tutta cima. Nella fase di vecchiaia, in condizioni normali di salute ed in assenza di vincoli (tenendo presente che una pianta senescente tende a produrre sempre meno gemme da legno perché l'attività vegetativa è ridotta ed i rami non vengono rinnovati) gli interventi di mantenimento dovranno essere la potatura di rimonda e di ringiovanimento oltre a quelli citati precedentemente.

E' opportuno ricordare che la rimonda è un'operazione rivolta essenzialmente alla eliminazione dei rami secchi, che in questa fase possono essere particolarmente abbondanti. A questa potatura, quando è il caso, potranno seguire interventi di ringiovanimento con raccorciamenti di branche principali.

Un caso particolare di potatura è rappresentato dalla gestione delle cosiddette forme obbligate, si tratta del mantenimento di espressioni storiche dell'Ars topiaria, antica tecnica che consiste nel potare alberi e arbusti al fine di dare loro una forma geometrica, diversa da quella naturalmente assunta dalla pianta, per scopi ornamentali: candelabro, tronco di cono, ombrello, ecc.



Disegno 7 – Prima e dopo un intervento di potatura a candelabro

Il turno di intervento è estremamente ravvicinato; comporta costi elevati giustificabili per l'importanza storica ed estetica che tali piante rivestono. Tecnicamente l'intervento consiste nel mantenimento della forma e delle dimensioni prescelte della chioma, preventivamente impostata in vivaio e successivamente mantenuta con tagli annuali o biennali che asportano la vegetazione dell'anno.

In presenza di carie o nel caso sussistano vincoli di natura urbana o progettuali, come si vedrà, si attueranno rispettivamente le cosiddette potature "straordinarie": di ringiovanimento, risanamento, e di contenimento.

b. POTATURA A TUTTA CIMA

Questo tipo di potatura si realizza applicando la tecnica del taglio di ritorno in precedenza illustrata. Il termine "tutta cima" sta ad indicare che in nessun ramo potato viene interrotta la "dominanza apicale" esercitata dalla gemma terminale, in quanto dovendo accorciare una branca o un ramo non si farà una spuntatura o una speronatura, ma si asporterà la porzione apicale del ramo fino all'inserzione di uno di ordine immediatamente inferiore a quello che è stato tagliato e che a sua volta assumerà la funzione di cima. Infatti, se con il taglio viene interrotta la funzione di cima attorno o in prossimità della superficie di taglio, a causa del richiamo di abbondante linfa, si originano da gemme dormienti numerosi rami vigorosi male ancorati e in concorrenza tra loro ed inoltre sempre per la causa citata, la parte inferiore del ramo risulterà indebolita.

In certi casi, considerando il numero di gemme presenti sul ramo di prolungamento, può essere opportuno "svettare" la cima per alleggerirla da un'eventuale abbondante vegetazione che potrebbe provocare un incurvamento del ramo con possibilità di rottura. In conclusione, questo tipo di potatura, pur alleggerendo la chioma, rispetta l'integrità delle branche principali mantenendo una armonica successione dei vari diametri e quindi, nel complesso, la funzionalità fisiologica e l'aspetto estetico-ornamentale dell'albero. In tal modo, la chioma non subisce drastiche riduzioni e le

gemme terminali dei nuovi rami di sostituzione permettono un equilibrato sviluppo di germogli senza i disordinati riscoppi che avvengono cimando le branche. La potatura a tutta cima, la cui validità a livello fisiologico ed estetico è stata ampiamente verificata dai tecnici del verde, non può però sempre essere applicata nella arboricoltura urbana, in quanto esistono situazioni che richiedono interventi più complessi ed articolati:

- alberi adulti sottoposti per lungo tempo a potature drastiche;
- soggetti sistematicamente capitozzati;
- piante adulte cresciute con sesto d'impianto molto ravvicinato e quindi filate;
- soggetti allevati in forme obbligate (candelabro, ecc.)

c. POTATURA VERDE

Per potatura verde si intende l'insieme degli interventi cesori effettuati durante il periodo di riposo estivo della pianta che, a seconda delle condizioni climatiche, si verifica fra la metà di luglio e la metà di agosto.

Tale intervento può rappresentare una alternativa concreta alle "potature secche" invernali, in quanto consente di continuare l'impostazione delle piante iniziata in vivaio e di diminuire nel contempo l'entità dei tagli nell'inverno successivo.

E' necessario precisare che, rispetto alla potatura invernale, la potatura verde o estiva risulta di aiuto soprattutto nella fase di allevamento delle piante in quanto consente con interventi di rapida esecuzione e di modesta entità di indirizzare l'attività vegetativa verso la rapida formazione della struttura portante dell'albero. Dal punto di vista fisiologico la potatura estiva presenta alcune peculiarità:

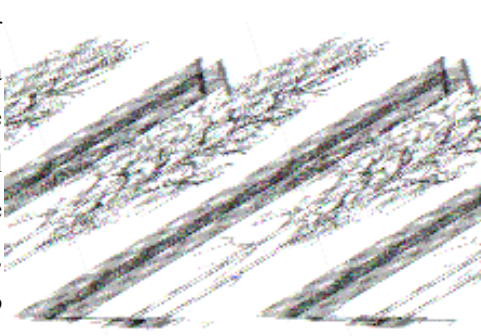
- a parità di legno asportato riduce la risposta vegetativa delle piante in modo maggiore rispetto alla potatura invernale facilitando il contenimento della chioma su soggetti molto vigorosi;
- rispetto ad una potatura invernale si hanno minori riscoppi di vegetazione;
- consente di verificare la stabilità e rettificare l'ingombro della chioma nel periodo dell'anno in cui è massima la sollecitazione dovuta al peso del fogliame nei punti critici della struttura del vegetale;
- in condizioni di stress idrico-alimentare estivo tipico di alcune aree urbane, riduce i fabbisogni di acqua dei vegetali, in quanto viene rimossa una porzione di chioma.

Anche questo tipo di potatura, come gli altri precedentemente esaminati, unicamente ad alcune nuove tecniche agronomiche adottabili in ambiente urbano, merita di essere approfondito nel tempo. Da un esame complessivo di quanto detto finora,

emerge chiaramente che la pianta reagisce in modo diverso a seconda del tipo di intervento cui viene sottoposta. Risultano quindi più che mai giustificate le sperimentazioni, le verifiche ed i controlli costanti, in quanto, "lavorando" con la natura, ci si trova di fronte a numerose variabili e solo provando e riprovando, abbandonando eventualmente certe tecniche ed adottandone di nuove, si può imboccare la strada che porta verso un miglioramento qualitativo del verde urbano che, come ben tutti avvertiamo, diventa un'esigenza sempre più sentita da parte della collettività.

d. POTATURA DI CONTENIMENTO E RIEQUILIBRATURA

Si rende necessaria non tanto per necessità vegetative della pianta, ma per vincoli imposti dalle caratteristiche dell'ambiente urbano limitrofo al soggetto arboreo: presenza di linee elettriche aeree, linee filotranviarie, eccessiva vicinanza a fabbricati o manufatti, ecc.



Disegno 8 – Intervento su pianta interferente con edificio

L'intervento limitativo sulla chioma può riguardare il contenimento laterale, quello verticale o entrambi, a seconda dello spazio realmente disponibile. Anche in questo caso bisogna rispettare il più possibile il portamento naturale della pianta, cercando di mantenere equilibrata la chioma.



Foto 1 – Chiome di pino domestico interferenti con edifici

e. POTATURE DI RINGIOVANIMENTO

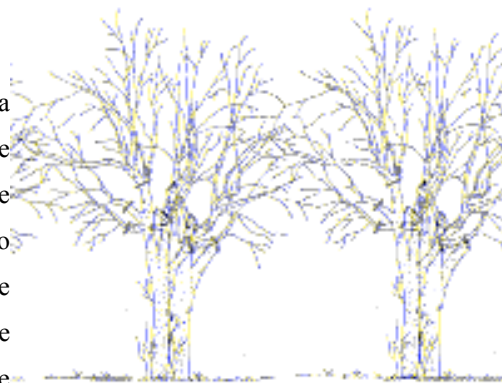
Questo tipo di potatura unicamente a quella di risanamento rientra negli interventi straordinari da attuare durante la fase di vecchiaia delle piante. Lo scopo di questa potatura è quello di stimolare la formazione, da parte della pianta, di una nuova chioma ringiovanita e quindi si recideranno i rami laddove si giudica che i tessuti siano ancora vivi e vitali al fine di prolungare la vita del soggetto. Qualora il soggetto manifesti gravi sintomi di disseccamento apicale sia dei rami sia delle branche, allo scopo di stimolare la formazione di una nuova chioma, si dovrà procedere ad una drastica potatura tale da favorire la fase vegetativa su quella produttiva (vedasi principi di botanica). Tale intervento va dunque inteso come estremo tentativo per prolungare la vita di soggetti arborei che si trovano in stato di avanzata senescenza.

f. POTATURA DI RISANAMENTO

Questo tipo di intervento non rientra nei normali turni di potatura delle alberate cittadine ma riveste carattere di straordinarietà, in quanto si interviene solo quando le piante presentano branche deperite a causa di attacchi di parassiti vegetali o animali oppure abiotici. Infatti attacchi di insetti defogliatori (processionaria, limantria, euproctis, ecc.) oppure xilofagi (coleotteri cerambicidi o lepidotteri cossidi) possono essere contenuti oppure debellati se si procede alla eliminazione dei focolai di infestazione attraverso la rimozione delle parti di pianta colpite: rami che ospitano nidi, branche con gallerie interne, ecc. Analogamente si può procedere nel caso di infezioni fungine quali la *Gnomoniaplantani* o le carie dei tessuti legnosi. Infine quando si verificano scosciature o rotture di branche a causa di eventi atmosferici avversi quali nevicate, vento forte e violenti temporali, la potatura di risanamento consente di eliminare i pericoli immediati riequilibrando nel contempo la chioma.

g. CAPITIZZAZIONE

Con questo tipo di potatura straordinaria, intervenendo sulle branche, si opera un'asportazione pressoché totale della chioma. Questo tipo di intervento può trovare giustificazione in ben pochi e determinati casi (gravi traumi e asportazioni massicce dell'apparato



Disegno 9 – Capitozzatura

radicale, vincoli urbani condizionanti che impongono drastiche riduzioni della chioma), ben sapendo comunque che non risolve il problema di vitalità e di stabilità meccanica dell'albero, ma li differisce e li aggrava nel tempo.



Foto 2 – Capitozzatura su Platano limitrofe alla linea ferroviaria Roma-Nettuno

Con la capitozzatura, infatti, si interviene su soggetti che a rigore, sarebbero da abbattere, ma si intendono mantenere per non rinunciare all'elemento verde anche in situazioni estreme. Tutto ciò premesso, prendiamo in considerazione gli effetti a medio e lungo termine che la capitozzatura determina sui soggetti così trattati, in rapporto alla fisiologia dell'albero. Ricordando che una razionale potatura non dovrebbe asportare più del 30-40% della superficie fogliare e ben sapendo che la capitozzatura asporta praticamente la totalità della chioma. Con tale intervento si riduce in modo drastico la componente elaborante della pianta; ciò determina un processo di decadimento generale del soggetto, dovuto ad uno scarso nutrimento dell'apparato radicale che, indebolendosi, finisce col comprometterne la stabilità. Infatti, è stato verificato in occasione di abbattimenti, che piante sottoposte a periodiche capitozzature sviluppano un apparato radicale poco esteso ed estremamente debole. In pratica, considerando un esemplare arboreo che può sviluppare anche 2000 m² di superficie fogliare, che elabora le sostanze necessarie a sostenere ed alimentare i rami, il tronco e le radici, se tale superficie fogliare elaborante viene drasticamente ridotta, il soggetto capitozzato tenderà di emettere vigorosi succhioni a partire da gemme latenti, per sopperire, senza riuscirci, al deficit alimentare che si è venuto a creare, provocando l'insorgere dei processi di deperimento di cui si è detto sopra. Il considerare che, dal punto di vista del risultato dell'intervento, una capitozzatura equivale ad una razionale potatura, è un errore di

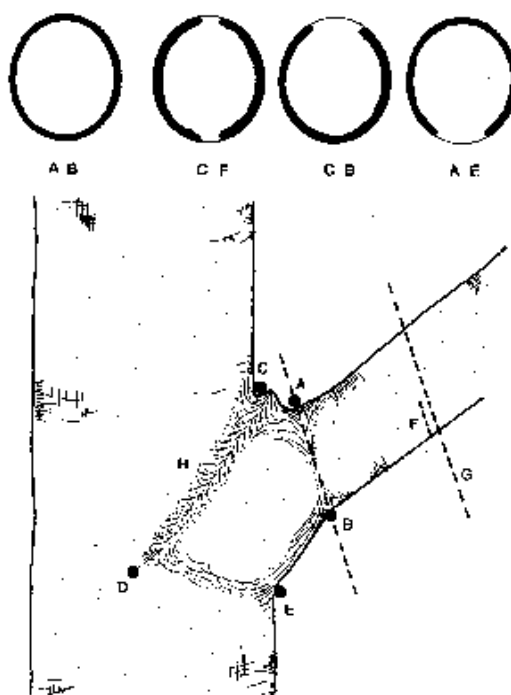
valutazione dovuto ad un'analisi incompleta e superficiale in quanto basata esclusivamente su parametri esteriori, e non su quelli più importanti strettamente legati ai processi fisiologici che regolano la vita dell'albero determinandone lo stato di salute e quindi la durata. Le grosse superfici di taglio sono vie sicure d'ingresso di agenti cariogeni che finiscono per compromettere la stabilità del soggetto e le sue utili funzioni in ambiente urbano. Inoltre con la capitozzatura vengono eliminate le gemme dormienti contenute all'interno del legno le quali originano rami sani ben formati e ben ancorati. In conseguenza, la nuova chioma trae origine da gemme avventizie che producono numerosi rami detti succhioni (che entrano in concorrenza tra di loro) i quali si differenziano dai rami normali in quanto non sono saldamente ancorati alle branche e sono caratterizzati da una maggior vigoria vegetativa e quindi minore lignificazione che li rende più facilmente esposti a rotture e schianti. Infine si ricorda che, con il taglio a capitozzo, l'albero perde irrimediabilmente l'originale forma e bellezza dovuta al portamento naturale tipico della specie di appartenenza o alla forma obbligata che è stata raggiunta durante le operazioni di allevamento.

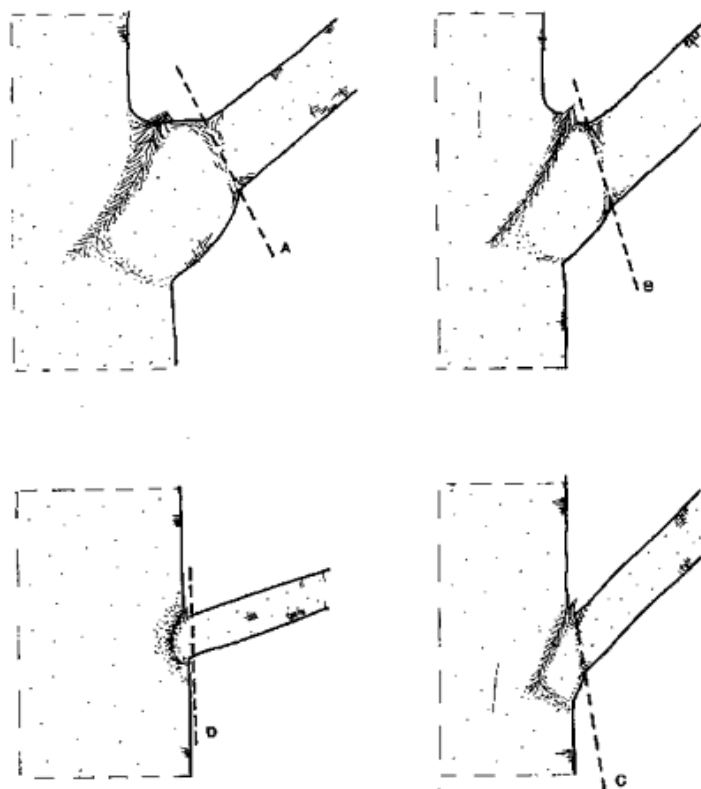
1.2.10 Corretta tecnica di taglio

Recenti acquisizioni sperimentali sulle reazioni dei tessuti vegetali ai tagli, ed in particolare alle modalità di formazione del callo di cicatrizzazione che rappresenta la più importante attività fisiologica del vegetale per impedire l'inoculo di malattie del legno, consigliano di attenersi ad alcune tecniche specifiche che le figure seguenti illustrano schematicamente.

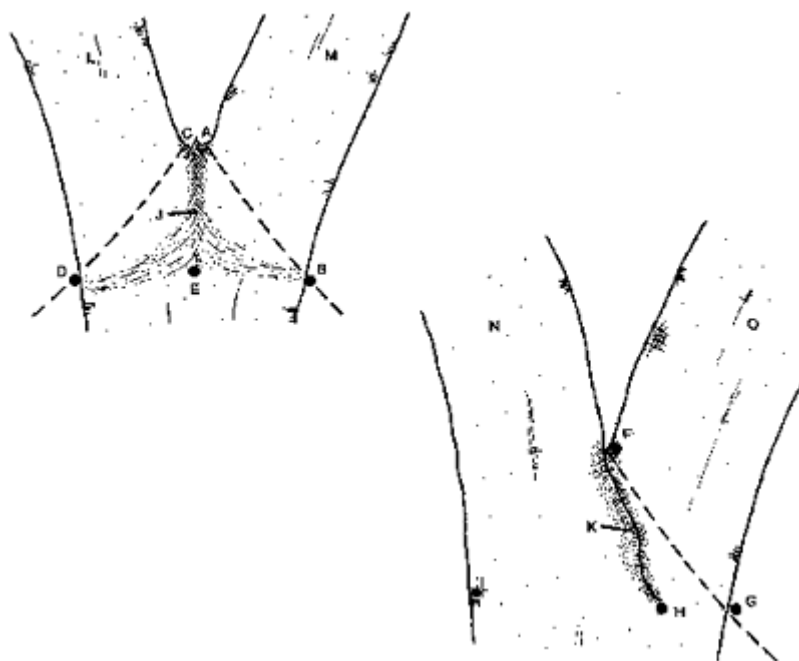
In particolare il taglio corretto è quello della sezione AB; il taglio CF impedisce la cicatrizzazione superiore ed inferiore del collare; mentre i tagli CB e AF impediscono, rispettivamente, la cicatrizzazione della sola parte superiore o di quella inferiore.

Disegno 10 – Indicazione del corretto punto di taglio (vista longitudinale ed assiale)





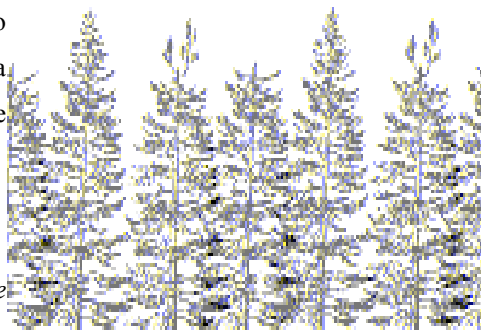
Disegno 11 – Indicazione del corretto punto di taglio a seconda dell'inserzione del ramo sul fusto



Disegno 12 – Indicazione del taglio in prossimità di biforcazioni

1.2.11 Potatura delle piante sempreverdi - conifere

Nell'ambito del discorso sulle potature, una trattazione differente meritano quelle relative alle conifere sia sempreverdi (la maggioranza) che decidue (larice, taxodio, metasequoia).



Disegno 13 – Asportazione del cimale su piante sempreverdi - conifere

La fisiologia di questa classe di vegetali è diversa da quella delle latifoglie e di conseguenza saranno diverse anche le tecniche cesorie da applicarsi. E' noto infatti che l'intensità di ricaccio di nuovi getti dopo un taglio è molto modesta se non nulla e di gran lunga inferiore a quella delle latifoglie. Inoltre il proseguimento della crescita della cima, quando si verifica, è garantita da una ramificazione sottostante il taglio, che si incurva nella direzione dell'apice preesistente e lo sostituisce. Le tecniche vivaistiche inoltre, hanno consentito di ottenere in anni recenti forme sempre più varie (pendule, prostrate, ecc.) per cui l'aspetto relativo alla forma va considerato in relazione ai singoli casi mantenendo comunque validi i concetti sopra e più avanti esposti. In generale si può affermare che se già le potature sulle latifoglie sono da limitare per quanto possibile, per le conifere sono da evitare, ad eccezione di casi particolari. Esse infatti, avendo minori capacità di reazione, restano più visibilmente mutilate da interventi cesori errati. Vi è da precisare infine che la quasi totalità delle conifere è dotata di canali o tasche resinifere il cui contenuto asettico ed impermeabilizzante è utilizzato dalle piante per isolare dall'ambiente esterno tagli e ferite e ciò rende ulteriormente inutile l'impiego di sostanze disinfettanti e cicatrizzanti.

1.2.12 Operazioni di potatura

Come già indicato per le latifoglie, esse sono gli strumenti di base che il potatore sceglie e combina fra loro per attuare i diversi tipi di potatura. Applicate alle conifere però, esse non producono reazioni altrettanto differenti.

a) SPUNTATURA L'intervento è eseguito nella parte apicale del ramo con esportazione di piccole quantità di legno (taglio lungo). Se eseguito in fase giovanile, stimola lo sviluppo di gemme dormienti lungo il ramo e favorisce quindi il rinfoltimento della chioma.

b) SPERONATURA Si tratta di un intervento eseguito sulla parte basale dei rami con esportazione di gran parte della vegetazione (taglio corto). Non è adatta alle conifere che, come descritto, non hanno capacità di ricacciare nuovi getti.

c) DIRADAMENTO Come già illustrato, è l'asportazione completa di una branca con taglio rasente alla base. Interessa le conifere che hanno una chioma senza ramificazioni principali (es. *Pinus pinea*) e si utilizza allo scopo di rimuovere rami interni con vegetazione stentata a causa della scarsa quantità di luce che riesce a penetrare.

Nelle specie a ramificazione monopodiale (forme piramidali) il diradamento è utilizzato qualora, a causa di anomalie di crescita o traumi, il soggetto presenti cime o branche principali multiple in competizione fra loro oppure branche spiombate o pericolanti.

d) TAGLIO DI RITORNO Come già accennato si tratta di recidere il ramo immediatamente al disopra di un ramo di ordine inferiore a quello che viene eliminato. Il ramo rimasto, sostituisce l'apice di quello asportato assumendone le funzioni.

Molto importante per le latifoglie lo è meno per le conifere anche se consente di evitare la presenza di monconi secchi e di mantenere una corretta ed armonica successione di diametri ed una adeguata percentuale quantitativa e qualitativa di gemme.

Tipi di potatura Combinando le diverse operazioni appena menzionate, si arrivano a definire i diversi tipi di potatura. Per maggiore chiarezza, essi sono stati suddivisi in interventi ordinari e straordinari a seconda che siano praticati normalmente lungo l'arco di vita dei soggetti oppure solamente in casi particolari.

1.2.13 Interventi ordinari

a) Potatura di trapianto

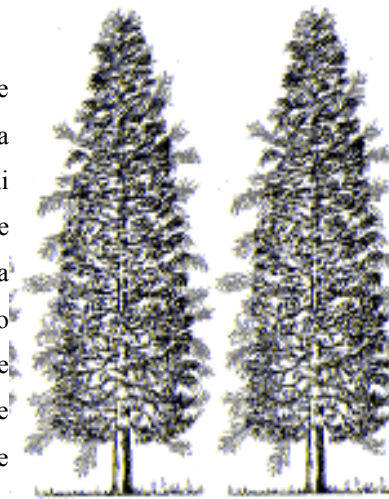
Diversamente dalle latifoglie, non deve essere utilizzata per le conifere, perché non necessaria.

b) Potatura di allevamento

Viene finalizzata all'ottenimento di una forma corretta della pianta mediante l'eliminazione dei rami eccedenti, delle eventuali doppie cime, dell'accorciamento dei rametti sfuggenti tale da consentire un infoltimento della chioma, e viene applicata generalmente nei primi 10 anni di vita della pianta.

c) Potatura di mantenimento

Riguarda l'insieme degli interventi che accompagnano abitualmente l'arco di vita della pianta e comprende la potatura di riforma e di bilanciamento, di rimonda del secco, e spalcatura. La potatura di riforma si attua prevalentemente per scopi ornamentali nel caso la pianta presenti rami cresciuti eccessivamente rispetto agli altri, doppie o triple punte originate da rotture della cima o comunque da anomalie di forma della chioma.



Disegno 14 –Sagomatura della chioma su piante a forma piramidale

In particolare su *Cupressus* e *Chamaecyparis* allevate in forme obbligate, si ricorre periodicamente al livellamento e pareggiamento della chioma (come per le siepi) con tosa siepe, legando verso il tronco eventuali rami più grossi che tendono a divergere. Quando la pianta presenta squilibrate o inclinazioni anomale o pericolose, è necessario intervenire con potature di bilanciamento al fine di alleggerire il peso e ridurre il braccio di leva sul lato interessato. Anche in questo caso può esserci un semplice accorciamento di rami od una loro eliminazione, unicamente ad eventuali ancoraggi, intirantaggi e costruzione di incastellature. Vi è poi il caso di esemplari monumentali di specie esotiche (es. cedro del Libano) che hanno sviluppato rami orizzontali molto lunghi. Nei nostri climi, a causa di forti nevicate e tempeste di vento, questi rischiano di essere scosciati; è necessario perciò ricorrere eventualmente al loro accorciamento, o al tiraggio mediante tiranti metallici o sintetici. La potatura di rimonda consiste nell'eliminare i cumuli di aghi e rami secchi soprattutto all'interno della chioma, dove la mancanza di luce provoca il disseccamento della vegetazione. In particolare è necessaria per specie a forma globosa o ad ombrello (es. *Pinus pinea*) che tendono a trattenere un eccessivo carico di neve ed offrono troppa resistenza al vento risultandone danneggiate, a causa dell'eccessiva massa di rami secchi che si accumulano nel loro interno.

E' una potatura tipica della fase di vecchiaia in cui la pianta produce meno gemme a legno perché l'attività vegetativa è ridotta ed i rami non vengono rinnovati. Infine la



spalcatura consiste nel tagliare alcuni palchi di rami inferiori nel caso questi siano secchi (per carenza di illuminazione) o, se verdi, per problemi di contenimento o di transito. In questo caso, se possibile, è buona norma non asportarne più di un paio, per stagione, per evitare traumi eccessivi alla pianta.

Foto 2 – Potatura di mantenimento (spalcatura) su Pinus pinea

La spalcatura viene utilizzata anche nei pioppeti e soprattutto negli impianti di conifere a rapida crescita (dal decimo anno in poi) eliminando alcuni palchi con il procedere della crescita dell'albero al fine di ottenere legname privo di nodi e quindi di maggior pregio tecnologico.

1.2.14 Interventi straordinari

d) Potatura di ringiovanimento

Non si applica alle conifere per i problemi fisiologici più volte menzionati.

e) Potatura di risanamento

Si attua per rimediare a situazioni eccezionali come lo scosciamento o la rottura di cimali e branche dovuta ad eccessivi carichi nevosi, tempeste di vento, fulmini oppure ad attacchi parassitari. Nei primi casi si provvederà a rinnovare le parti danneggiate e pericolanti con le operazioni note, regolarizzando le superfici di taglio sempre, per quanto possibile, nel rispetto della forma dell'esemplare. Nel caso di attacchi parassitari (nidi di *Processionaria*, galle di *Sacchiphantes*, *scopazzi* causati da *Melampsorella*) si dovranno eliminare se possibile i rami colpiti, ricorrendo a trattamenti con fitofarmaci se l'attacco è esteso a tutta la chioma.

f) Potatura di contenimento

E' attuata nel caso che la pianta sia cresciuta ostacolando un fabbricato, una casa, altro manufatto, o il transito veicolare o pedonale. Nel primo caso si tratterà di eliminare i rami eccedenti od accorciarli, badando a non squilibrare la pianta e quindi intervenendo anche sul lato opposto, se necessario. Nel secondo caso si procederà alla spalcatura fino all'altezza opportuna a carico dei rami inferiori che possono ostacolare il traffico.

1.2.15 Epoca di potatura

Per le conifere, il periodo più idoneo per la potatura è quello tardo invernale, in cui il soggetto è in riposo vegetativo, evitando le giornate di freddo eccessivo con il rischio di gelate. Invece, per quanto riguarda la rimonda e la spalcatura di rami secchi non vi sono limitazioni.

1.3 La regolamentazione del verde urbano: situazione nazionale

Nel corso della seconda metà del XX secolo la popolazione italiana ed il relativo sistema insediativo ha profondamente cambiato i propri connotati: da un profilo rurale, dell'immediato dopoguerra, ha progressivamente assunto quello più urbano. Questo cambiamento ha determinato evidenti effetti socioeconomici, paesaggistici ed urbanistici.

Lo sviluppo delle aree urbane non sempre è stato organico e rispettoso di quelli che oggi sono definiti standard della qualità della vita. In particolare scarsa è stata l'attenzione nei confronti del verde sia dal punto di vista quantitativo che da quello qualitativo. La frequente affermazione di un processo edificatorio di tipo indiscriminato è stata tale che, nel tentativo di porne un limite, sul finire degli anni sessanta fu emanato un decreto interministeriale, il 1444/68, che fissò i rapporti tra spazi destinati agli insediamenti e quelli riservati al verde pubblico ai fini della formazione degli strumenti urbanistici.

L'efficacia di detto strumento è stata comunque relativa e la concentrazione di abitanti in vasti nuclei urbani, la realizzazione di vere e proprie aree metropolitane caratterizzate da elevata densità di popolazione e la bassa disponibilità di verde sono alcuni degli effetti più evidenti di questo processo di urbanizzazione che si è protratto fino al momento attuale.

Alcune amministrazioni comunali comunque, conscie del ruolo e delle funzioni che gli spazi verdi³ possono assicurare nelle città, hanno cominciato, seppure spesso in modo disarticolato, a dotarsi di strumenti specifici per garantire la salvaguardia del verde urbano. Sono nate così le prime norme di diverso genere e livello che riguardano la regolamentazione (caratteristiche, estensione, etc.) dei parchi, dei giardini, delle alberate, degli orti.

Questo processo, che in Italia si sta affermando di recente, all'estero invece si è sviluppato e si è concretizzato già da diverso tempo.

Una ricerca del 1990 (Profous e Loeb, 1990) indica che, secondo diverse modalità di intervento ed obiettivi perseguiti, la protezione del verde urbano e degli alberi in particolare interessa numerosi paesi dell'Europa, dell'Asia, dell'Oceania e delle Americhe.

Tra gli stati maggiormente interessati alla questione, si devono riportare gli USA nei quali la regolamentazione del verde si è affermata e consolidata al punto di diventare uno degli elementi base per la gestione degli spazi urbani in generale, coinvolgendo

³ Gli spazi verdi urbani sono definiti da molti autori anche come "foresta urbana" ovvero l'insieme della vegetazione compresa nell'ambito urbano, suburbano e nelle zone agricole limitrofe ai centri abitati. Tale foresta comprende i parchi, i giardini, gli orti, le fasce di rispetto stradali e ferroviarie, le sponde di corsi d'acqua, gli incolti, ecc.

sia la proprietà pubblica che quella privata (Cooper, 1996; Houde, 1997) specie, negli ultimi anni, nell'ambito della riconversione e riqualificazione urbanistica .

In questa ottica la normativa del verde urbano va a costituire uno degli strumenti che, inseriti in un più ampio contesto di pianificazione organica, consente di perseguire lo sviluppo sostenibile della “foresta urbana” e delle aree urbane nel loro complesso.

In particolare Clark et alii (1997) individuano nelle diverse forme di regolamentazione del verde urbano una delle componenti del quadro delle risorse gestionali per garantire la sostenibilità .

Negli USA la regolamentazione del verde, specie per quanto riguarda le alberature, è oggi una procedura talmente usuale che, non solo sono molte le amministrazioni dotate di queste norme, ma sono state definite anche linee guida per lo sviluppo e la valutazione per le ordinanze riguardanti gli alberi nelle città (Bernhardt e Swiecki, 1999)

Le norme per la salvaguardia delle alberature sono molto diffuse anche in Gran Bretagna (Profous e Loeb op. cit.; Mackintosh, 1987) dove si sono affermate come uno degli strumenti per la salvaguardia della identità di luoghi storici quali parchi, filari e giardini di età vittoriana.

In Italia la regolamentazione del verde urbano, nelle diverse forme e livelli, potrebbe rappresentare uno degli elementi base per garantire non solo un'efficiente politica di settore, ma soprattutto per garantire un uso più razionale della risorsa suolo e per contribuire a garantire una riconoscibilità delle identità dei luoghi.

Gli strumenti a disposizione sono diversi e comprendono le ordinanze sindacali e le deliberazioni ad hoc oppure veri e propri regolamenti o allegati afferenti alle normative urbanistiche ed edilizie (Piani Regolatori, Norme Tecniche di Attuazione, Regolamenti Edilizi, etc.).

Il ruolo dei comuni è fondamentale sia per le responsabilità demandate in materia di pianificazione del territorio sia per il fatto che risultano essere i proprietari e gestori di gran parte del verde urbano pubblico presente nei nostri centri urbani⁴ .

Un'indagine svolta nel 2001 dalla Facoltà di Agraria dell'Università di Bari ha avuto l'obiettivo di fare il punto dello stato dell'arte della regolamentazione del verde urbano in Italia.

Sul campione determinato (84 comuni) solo 19 amministrazioni, pari al 23 %, risultano essere dotate di un regolamento del verde. In particolare tale strumento risulta essere diffuso al Centro Nord Italia dove interessa 16 comuni (12 al nord e 4 al centro).

⁴ Porzioni di verde urbano possono afferire ad altri enti pubblici, quali Amministrazioni Provinciali (verde scolastico), Ministero dei Beni Culturali (giardini e parchi annessi a dimore e palazzi storici), Regioni (verde di contorno ai fiumi)

Da quanto emerge dai risultati risulta chiaro come la regolamentazione *sensu latu* sia abbastanza diffusa anche nel nostro Paese. Gli strumenti normativi, di diverso genere e livello, sono presenti in massima parte nelle amministrazioni delle regioni del nord e del centro. In particolare sono presenti norme definite come “regolamenti” e quindi di carattere generale e provvedimenti più specifici quali ordinanze, deliberazioni riguardanti uno o più aspetti della gestione e salvaguardia del verde pubblico. In molti casi le prescrizioni discendono dagli strumenti urbanistici ed edilizi.

A prescindere dal tipo di norma, gli obiettivi perseguiti sono generalmente di tipo vincolativo e pertanto incentrati prevalentemente sulla salvaguardia passiva delle alberature e riguardano limiti e prescrizioni inerenti abbattimenti, potature, utilizzo di determinate specie. In merito a quest’ultima prescrizione, si fa quasi sempre riferimento all’utilizzo di alberature autoctone o tipiche del contesto paesaggistico dei singoli siti. Frequente, nel caso di concessione dell’abbattimento, è l’indicazione del ripristino della specie senza considerare l’eventualità di introdurre una nuova più consona al contesto. Sono assenti ipotesi di operazioni di tipo compensativo (es. abbattimento o eliminazione di uno spazio verde in una zona e realizzazione di interventi in un’altra); manca anche l’incentivazione del verde come strumento per il miglioramento delle condizioni di vita in ambito urbano (es. utilizzo di tetti verdi quali strumento per favorire una gestione più razionale delle acque meteoriche nelle città oppure nel recupero dei reflui di depurazione). Pertanto, nonostante molti provvedimenti riportino tra gli obiettivi “la tutela del paesaggio e della vegetazione in quanto rivestono un ruolo fondamentale per l’ambiente, l’igiene” o “la tutela delle fondamentali funzioni che le piante possono assolvere nell’ambiente”, dalla lettura delle diverse norme e dall’analisi dei risultati, difficilmente si riesce ad evincere un quadro organico di provvedimenti coesi a delineare una vera e propria politica del verde urbano che possa essere basata oltre che sul vincolo anche su incentivazioni e su sinergie con gli altri strumenti della pianificazione urbana per la diffusione della qualità e della quantità della vegetazione nelle città.

La presenza delle diverse norme sembra apparire disgiunta dalla pianificazione degli spazi urbani o almeno non è messo in chiaro il ruolo del verde come uno degli elementi sui quali fondare lo sviluppo delle città.

La ricerca ha comunque messo in evidenza che l’interesse verso la diffusione di una politica di settore è un fenomeno recente e comunque evidente. Due elementi sono chiarificatori su questo punto:

- a) la maggior parte delle norme e dei regolamenti censiti sono afferenti all’ultimo decennio;
- b) la manifestazione di interesse da parte delle amministrazioni intervistate di volersi dotare di regolamenti a breve e medio termine.

1.4 La regolamentazione del verde urbano: situazione nel Comune di Roma

Per quanto riguarda la città di Roma, a partire dal 1996 si può osservare come sia stata intrapresa una nuova politica per il verde pubblico. L'Assessorato all'Ambiente ha sviluppato le principali linee guida di questa politica in un'ottica olistica, che prevede il raggruppamento delle tre principali tipologie di verde: aree verdi, aree agricole ed aree di particolare rilevanza storica (De Petris 1996; Di Giovine 1996).

I principali obiettivi della suddetta politica del verde sono sintetizzati nella conservazione e nel recupero delle aree verdi in un'ottica di gestione sostenibile e di inserimento in un appropriato contesto ambientale, nel tentativo di incrementare la biodiversità complessiva.

Un ulteriore importante strumento della nuova politica per il verde è rappresentato dalla stimolazione della partecipazione pubblica alla pianificazione. Nel 1995 fu istituita una particolare commissione per portare a termine tale compito, i cui membri erano rappresentati di diversi organi istituzionali (p.a. e di enti di ricerca) e portatori di interesse (Di Giovine 1997).

La città si è dotata, infatti di una politica di pubbliche relazioni nel settore ambientale particolarmente sviluppata: la predisposizione di una manualistica di settore (Guida ai Parchi di Roma), l'organizzazione di eventi e la diffusione delle iniziative attraverso uno strumento dedicato come Internet. Tutto ciò al fine di evitare che la partecipazione pubblica si traduca soltanto nella protesta contro le scelte istituzionali intraprese.

Risulta evidente come il ruolo dei portatori di interesse non sia stato ancora istituzionalizzato, anche se iniziative come "Adottiamo un Parco" in sinergia con alcune importanti associazioni come il WWF-Lazio e Legambiente, fanno ben sperare.

Per quanto riguarda le alberature stradali un grande problema è costituito dagli scavi in prossimità delle piante che danneggiano irreparabilmente gli apparati radicali o che producano ferite fonte di inoculo di parassiti. Il nuovo Regolamento D.C.C. 260/05 del Comune di Roma (Regolamento per scavi stradali e per la posa di canalizzazioni nel sottosuolo), impone nuove e maggiori distanze di rispetto, che vanno da 1 fino a 5 m a seconda delle specie e delle loro dimensioni, alle Società di Servizi Pubblici, al fine di evitare soprattutto per gli esemplari arborei di maggiori dimensioni pericolosi danneggiamenti. Incarico della vigilanza sul rispetto di tale regolamento è il Servizio Giardini del Comune di Roma.

Dall'analisi della situazione di Roma, si rileva come nell'ambito di un tessuto urbano così complesso, l'aspetto dei conflitti sociali e della loro gestione risulta estremamente delicato.

1.5 Lo stato del verde urbano a Roma

“.....Roma è piena di verde.” Renè de Chateaubriand

Preceduti dall'arte del giardinaggio dagli Egizi e dagli altri popoli dell'Asia occidentale, i Romani avevano la conoscenza di saper coltivare le piante a regola d'arte e di realizzare Ville e Giardini.



Foto 3 – Via dei Cerchi e Circo Massimo - Roma

Le Ville di quell'epoca, meglio conosciute come “Horti”, erano costituite da terrazze di più gradoni dove erano piantate specie floricole, erbacee, arbustive ed arboree proveniente da tutti i confini dello sterminato impero romano. Il Medioevo e le invasioni barbariche portano la loro distruzione. Soltanto nel XV secolo, dopo la desolata parentesi di Avignone, si torna a respirare nella città una relativa tranquillità. Memori dell'esperienza degli orti, iniziano a sorgere le Ville suburbane che oggi si possono ammirare in tutto, in parte o per niente, devastate in alcuni casi dall'edilizia travolgente. È in questo periodo che emerge chiaro il significato di mecenatismo, di quel fenomeno legato alla magnificenza dei Papi, dei nobili e dei nascenti borghesi, che con parsimonia ed attenzione suggeriscono lo sviluppo delle Arti e delle Scienze, tra cui: il paesaggio, l'estetica del verde, la botanica.

Molte delle Ville nate in questi periodi vengono distrutte e di esse non vi è più traccia. Dal 1925 con l'architetto Roberto De Vico e il Piano Regolatore del Piacentini ricomincia con il ripristino delle Ville rimaste, la sistemazione architettonico paesaggistica della scarpata del Campidoglio, del Parco della Vittoria a Monte Mario e della realizzazione del quartiere delle “Vittorie”, emblema, a quel tempo, dell'architettura paesaggistica.

Arrivando infine ai nostri giorni, il Comune di Roma vanta un patrimonio costituito da ben 45 tra Ville, Parchi e Giardini, con una superficie pari a 405 ha ai cui va

aggiunta una cifra simile per tutte le altre ville di proprietà d'altri Enti pubblici (es. Stato, Regione Lazio, EUR) e dei privati per un totale di circa 800 ha di verde.

L'ultimo Rapporto sull'Ambiente Urbano 2004 edito dall'ISTAT, illustra con dati ben precisi la situazione relativa al Comune di Roma, distinguendone in 4-5 categorie il verde urbano:

Il verde attrezzato, con questa definizione si intendono tutte le aree gioco per bambini, le piste ciclabili, i campi gioco e fitness;

I parchi urbani, in questa definizione rientrano le zone a parco gestite direttamente dal Comune di Roma, o da altri Enti pubblici come lo Stato, che gestisce la Tenuta Presidenziale di Castel Fusano, i Giardini del Quirinale, Villa Spada (del Ministero degli Interni), i parchi gestiti dall'Ente EUR (parco del Turismo, parco Ninfeo, Parco degli Eucalipti, Parco del Lago, Parco Rosati, etc.);

Il verde storico, è rappresentato da tutte quelle aree in cui non insiste solo il vincolo ambientale ma anche lo storico-architettonico, che è sottoposto all'egida della sovrintendenza per i beni artistici e architettonici, un esempio valido è costituito dal il Parco dell'Appia Antica e la Passeggiata Archeologica.

Aree di arredo urbano, s'intendono tutti i viali alberati con specie arboree e/o arbustive, di prima e seconda forza direttamente inserite nel contesto stradale e con funzione di ornamento e antinquinamento;

Le aree speciali, sono tutte quelle che non rientrano nelle precedenti categorie, come i giardini scolastici, gli orti botanici, i vivai, i giardini zoologici ed i cimiteri urbani.

La somma di queste categorie descritte occupa all'incirca il **2,7 %** sulla superficie comunale. Ciò è anche percepibile osservando Roma dalle foto aeree o da uno dei suoi colli. Il verde insieme ai marmi bianchi costituisce uno dei colori preponderanti del panorama capitolino.

La tabella successiva mette a confronto la disponibilità di verde urbano, distinta per tipologia, nei comuni più importanti d'Italia.

Disponibilità di verde urbano per tipologia (m ² per abitante)							
COMUNI	Verde attrezzato	Parchi urbani	Verde storico	Aree di arredo urbano	Aree speciali	Totale	Densità ⁵ (%)
Torino	3,3	5,4	0,5	0,8	3,3	13,3	10,1
Aosta	1,3	3,3	-	3,4	-	7,9	1,3
Milano	1,8	3,1	0,8	2,0	1,4	9,1	6,7
Bolzano	7,7	-	-	1,2	8,4	17,3	3,5
Trento	6,8	3,0	0,8	4,0	5,7	20,4	1,4
Venezia	6,4	1,6	0,1	0,5	2,9	11,5	0,8
Trieste	0,5	7,8	0,5	0,2	1,2	10,3	3,0
Genova	0,8	18,7	1,4	0,5	0,2	21,5	5,9
Bologna	9,3	9,7	-	3,4	6,5	28,9	8,1
Firenze	4,3	1,6	2,3	0,3	4,8	13,2	5,0
Perugia	5,5	18,8	0,4	8,8	2,9	36,4	1,3
Ancona	8,3	13,6	3,3		-	25,3	2,3
Roma	2,2	6,2	2,1	1,3	0,3	12,1	2,7
Viterbo	1,3	0,4	-	3,2	1,3		0,1
L'Aquila	3,8	1,4	-	1,1	0,3	6,7	0,1
Campobasso	0,6	3,1	0,5	0,3	0,6	5,1	0,5
Napoli	0,2	0,5	0,1	0,4	0,8	2,1	1,8
Bari	1,3	-	0,4	0,8	0,4	2,8	0,8
Potenza	0,3	6,6	0,3	0,2	2,8	10,2	0,4
Catanzaro	0,1	41,8	0,3	0,0	8,8	51,0	4,5
Palermo	0,6	14,6	0,4	0,3	0,9	16,8	7,3
Catania	0,1	1,8	0,2	1,2	0,5	3,8	0,7
Cagliari	3,1	2,3	1,2	3,3	11,7	21,5	4,3

Tabella 2 – Confronto del verde urbano in alcuni comuni, Fonte: Istat, Osservatorio ambientale sulle città 2004

⁵ Densità di verde urbano rapportata alla superficie comunale ed espressa in percentuale

Dal confronto emerge come la città di Roma occupi una posizione intermedia tra le principali città del Nord, notoriamente molto legate al verde e con superfici ad esso destinate elevate (Torino, Bologna, Firenze, Bolzano e Trento), e le città del meridione dove, eccezion fatta per Catanzaro, Palermo e Cagliari, i valori totali di verde sono molto bassi.

Se poi andiamo a vedere il peso che ogni diversa tipologia di verde assume rispetto alle altre, spicca il dato molto alto dei parchi urbani, di cui Roma, come prima si accennava è molto ricca.

Tipologia	Densità m ² /abitante	Percentuale
Verde attrezzato	2,2	17,1
Parchi urbani	6,2	47,3
Verde storico	2,1	16,2
Aree di arredo urbano	1,3	10,2
Aree speciali	12,2	9,1

Tabella 3 - Peso percentuale di ogni tipologia di verde

Un documento d'alta levatura scientifico-statistica, da cui possiamo trarre ulteriori ed aggiornate, informazioni è “**Ecosistema Urbano 2008**”, l'annuale ricerca di Legambiente e dell'Istituto di Ricerche Ambiente Italia, che raccoglie sia con questionari e interviste dirette ai 103 comuni capoluogo di provincia, sia sulla base di altre fonti statistiche, informazioni su 125 parametri ambientali per un corpus totale di oltre 125 mila dati. Questa raccolta è sintetizzata in 27 diversi indicatori di qualità ambientale. I dati di quest'edizione del rapporto fanno quindi prevalentemente riferimento all'anno 2006.

Per l'ultima edizione del 2008 sono stati ampliati e integrati alcuni indicatori come il **verde urbano fruibile**, ora su basato su dati comunali non più provinciale.

Dall'analisi di quest'ampio rapporto sono stati estrapolati i soli dati di interesse per la ricerca condotta, ossia:

- il verde urbano fruibile pro capite
- le aree verdi

Verde urbano fruibile pro capite

La rilevazione dei dati sul verde urbano fruibile ha subito quest'anno una consistente variazione, ciò alla luce della difficoltà dimostrata gli scorsi anni dalle città italiane nel tenere monitorato il verde presente sul proprio territorio e nel fornire così dati univoci. Nella speranza di superare gli ostacoli interpretativi, la classificazione di quest'anno si è così adeguata a quella adottata da ISTAT articolata nelle voci: verde attrezzato, parchi urbani, verde storico, aree di arredo urbano, aree speciali. Concorrono però al computo del verde urbano fruibile soltanto le prime tre voci.

Anche se per alcuni comuni i dati forniti si potrebbero considerare in linea con quanto dichiarato gli scorsi anni, nel complesso un confronto sarebbe inopportuno. Si conferma comunque una carenza di fondo, sia nella disponibilità di banche dati comuni e condivise dai diversi uffici comunali che nell'interpretazione delle diverse voci da parte di coloro che compilano il questionario. Si segnala però che diverse amministrazioni hanno comunicato di aver già intrapreso la strada dell'adeguamento delle banche dati. Il **verde urbano fruibile**, espresso in metri quadri per abitante, per la città di Roma è pari a 11,54 m²/abitante. La città di **Roma si attesta al 32° posto**, la città con maggior verde urbano è Lucca (45,28 m²/abitante), mentre fanalino di coda si trova Messina (0,40 m²/abitante).

Aree verdi presenti sul territorio comunale

L'indicatore prende in considerazione l'estensione della superficie di diverse tipologie di aree verdi presenti sul territorio (verde attrezzato, parchi urbani, verde storico, aree di arredo urbano, aree speciali, aree protette e riserve naturali) e la mette a confronto con l'intera superficie comunale. Anche in questo caso l'adeguamento della classificazione alle categorie ISTAT si lega alle difficoltà di monitoraggio evidenziate gli scorsi anni. La natura stessa di questo dato e la variazione nelle modalità di comunicazione dei valori possono giustificare variazioni significative e, soprattutto la seconda motivazione, rende poco indicata la possibilità di un confronto. L'indicatore tende ad assumere valori più alti per quei territori all'interno dei quali sono state istituite vaste aree naturali a parco o riserva (Pisa, Massa, Mantova, Cagliari, Ferrara), poiché generalmente questo tipo di aree ha estensione proporzionalmente maggiore rispetto alle altre categorie di aree verdi. In tal senso si può dire che, l'indicatore "premia" i comuni che hanno deciso di tutelare con forti vincoli le proprie aree. Sono 62 i comuni che quest'anno segnalano aree protette o riserve entro i confini comunali, e per 29 di loro l'estensione supera i 1.000 ettari (le superfici più ampie – oltre 10.000 ettari – si trovano a **Roma**, Ferrara, Ravenna, Pisa).

Le alberature urbane

Per quanto concerne, più in specifico, il numero degli alberi presenti all'interno del territorio comunale, le informazioni di cui si dispone provengono da un primo censimento, effettuato nel 2002, contemplando però solamente le alberate (soprattutto i filari stradali) all'interno del GRA (Grande Raccordo Anulare). I risultati di quella prima indagine sono riportati nella tabella

Tali dati non contemplano però il numero delle piante (anche se non inserite nel contesto stradale) non di proprietà del Comune di Roma, ma di altri Enti pubblici o privati:

- lo Stato Italiano, con Villa Borghese e la Tenuta Presidenziale;
- il Ministero degli Interni con Villa Miani e Villa Spada;

- la Regione Lazio, con le Riserve Naturali, all'interno del Comune di Roma, dell'Insugherata, di Monte Mario, della Tenuta dell'Acquaafredda, della Valle dell'Aniene, ecc.;
- il Cimitero Monumentale del Verano, di proprietà comunale ma gestito dall'AMA,
- l'Ente EUR (partecipato in parte dal Comune di Roma) su cui insistono circa 30.000 piante di vari generi e specie.

Attualmente da interviste e comunicazioni con il Servizio Giardini del comune di Roma, si stimano una totalità di piante all'incirca di:

- 400.000 alberi di I e II forza.

Genere arboreo	Grandezza o forza	Quantità piante	N° totale per specie
Platanus	I	12.152	17.360
	es	5.208	
Pinus	I	6.804	17.011
	es	10.207	
Robinia	I	7.596	18.991
	II	11.395	
Ligustrum	I	7.099	14.197
	II	7.099	
Tilia	I	4.062	8.124
	II	4.062	
Quercus	I	4.282	8.564
	II	4.282	
Acer	I	4.781	7.968
	II	3.187	
Ulmus	I	2.655	3.793
	II	1.138	
Populus	I	1.425	1.781
	II	356	
Sofora	I	1.308	1.635
	II	327	
Celtis	I	309	441
	II	132	
Magnolia	I	300	428
	II	128	
Aesculus ippocastanum	I	294	420
	II	126	
Eucaliptus	I	232	332
	II	100	
Palma	I	253	316
	II	63	
Melia	I	251	314
	II	63	
Gledizia	I	234	292
	II	58	
Koelreuteria	I	209	261
	II	52	
Ailanthus	I	196	245
	II	49	
Catalpa	I	106	132
	II	26	
Totale			102.265

Tabella 4 - Risultati del Censimento Arboreo effettuato nel 2002

Altro dato interessante è la ripartizione geografico-amministrativa di queste alberate. Il Comune di Roma è suddiviso in Municipi; ne esistono in tutto venti, che

raccolgono i quartieri ed i rioni. Ognuno di essi ha autorità amministrativa per la gestione delle alberature ricadenti al suo interno. Tutte le attività di gestione tecnica sono però coordinate ed affidate al Servizio Giardini. L'elenco e il grafico successivi illustrano il numero di piante di I, II e III forza presenti in ogni singolo municipio.

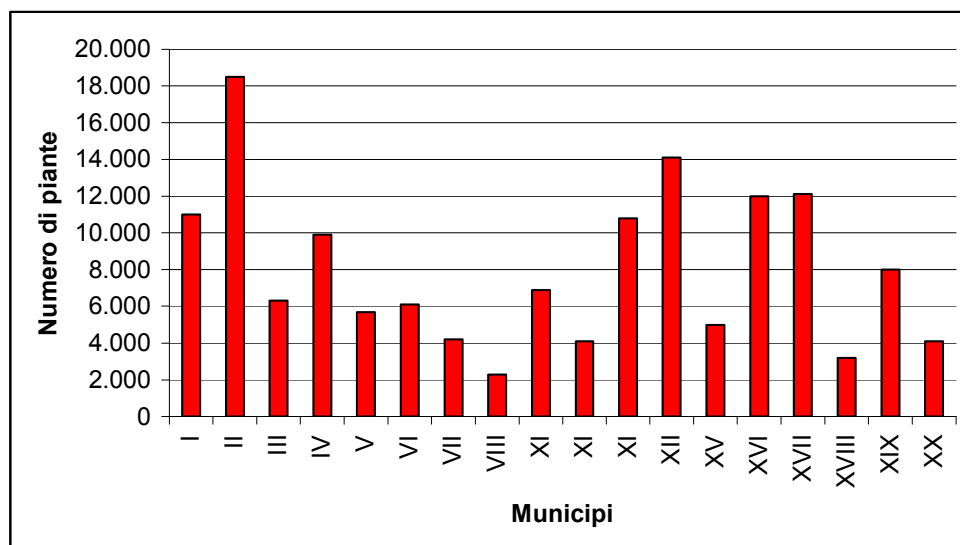


Grafico 1 – Distribuzione del numero di piante all'interno dei vari Municipi di Roma Fonte: Oltre il Giardino n.2 anno 2007

Municipio	Numero piante
I	11.000
II	18.500
III	6.300
IV	9.900
V	5.700
VI	6.100
VII	4.200
VIII	2.300
XI	6.900
XI	4.100
XI	10.800
XII	14.100
XV	5.000
XVI	12.000
XVII	12.100
XVIII	3.200
XIX	8.000
XX	4.100

Tabella 5 - Ripartizione numerica del numero di piante per Municipio

Fonte: Oltre il Giardino n.2 anno 2007

Altri Enti

Molto interessanti sono anche i dati relativi al patrimonio arboreo di Enti pubblici e/o partecipati.

Se analizziamo in dettaglio le stime fornite dall'Ente EUR che ha avviato in questi anni una virtuosa campagna di sensibilizzazione e cura del proprio patrimonio arboreo, incontriamo dei numeri davvero rilevanti:

- circa 4.000 piante del genere *Pinus*,
- oltre 1.000 piante resinose di alto fusto (gen. *Cedrus*, *Cupressus*, *Tuja*, *Picea*, *Taxus*)
- circa 1.750 piante di Eucalipti di varia specie(per la maggior parte siti nell'omonimo Parco degli Eucalipti);
- più di 3.000 ciliegi del Giappone (*Prunus* "Amanogawa");
- quasi 10.900 piante di latifoglie (gen. *Tilia*, *Platanus*, *Populus*, *Liriodendron*, *Quercus*, *Celtis*, *Magnolia*, etc.);
- oltre 12.000 piante arbustive (gen. *Ligustrum*, *Prunus*, *Laurus*, *Olea*, etc.).

Altro Ente a detenere un patrimonio molto consistente è l'**Agenzia Territoriale per l'Edilizia Residenziale del Comune di Roma (ATER)**. L'agenzia, ex Istituto Autonomo Case Popolari, gestisce innumerevoli immobili all'interno del comune di Roma in diversi quartieri e zone. All'interno di questi come era abitudine dell'edilizia degli anni '50-'60 sono presenti sazi verdi in cui sono inserite molte piante arboree che col tempo sono divenute splendidi esemplari. Da alcune semplici intervesti effettuate è emerso un patrimonio di circa 30.000 piante di specie tra Pini domestici, Aceri, Tigli, Lecci, Robinie, Bagolari, Pioppi, Eucalipti, Prunus, Ligustri, etc..

2 Specie arboree e loro caratteristiche

La città di Roma ha ricevuto, dalla sua nascita ad oggi, molti influssi culturali che ne hanno influenzato l'architettura, l'urbanistica ed il paesaggio. A ciò va aggiunto che la città gode di un clima molto favorevole alle specie vegetali, siano esse provenienti dalle zone fitoclimatiche fredde (Picetum) sia estremamente calde (Palmetum).

Molte delle specie arboree presenti in città rispecchiano le culture che l'hanno attraversata: i pini, gli allori, i cipressi ed il lecci indicano la forte componente Romana, il platano portato dal Nord Italia in onore delle frequenti visite del Re d'Italia, le robinie, i tigli e gli olmi piantati nell'epoca fascista e post-bellica.

Ognuna di queste specie, posta in ambiente urbano, presenta dei vantaggi estetici ornamentali ma anche degli svantaggi e delle problematiche. Qui di seguito sono state elencate e descritte le principali specie arboree oggetto di studio del presente lavoro. Per ognuna di esse sono state indicate le caratteristiche, le problematiche più rilevanti, e le tecniche di potatura maggiormente impiegate.

Le specie oggetto dello studio sono state:

- gen. *Platanus*, nelle specie *P. orientalis L.* e *P. occidentalis L.* e nel suo ibrido più comune *P. x ibrida*;
- *Pinus pinea L.*;
- *Quercus ilex L.*;
- *Robinia pseudoacacia L.*;
- *Ulmus minor Mill.*;
- *Tilia cordata Mill.*

Accanto a queste specie arboree vi sono specie di forza minore, molto presenti lungo le strade del Comune di Roma, che dalla forma arbustiva vengono allevate come piccoli alberelli, tra cui: l'Acero (*Acer negundo L.*), i Pruni (gen. *Prunus var "Kanzan"*), il Ligustro (*Ligustrum lucidum W.T.Aiton.*) e il Siliquastro o Albero di Giuda (*Cercis siliquastrum L.*), etc.

2.1 Il Platano

Il genere *Platanus* appartiene alla famiglia delle *Platanaceae* ed è caratterizzato da



10 specie di alberi rustici che possono raggiungere un'altezza superiore ai 30 metri. Sono adatti come piante ornamentali per decorare viali, parchi e giardini di notevoli dimensioni, nonché per l'arredo urbano grazie alla notevole resistenza allo smog delle metropoli. Le foglie sono decidue e simili a quelle dell'acero, ma sono più grandi e alterne. I platani hanno fiori unisessuali ed infruttescenze globose, spinose, pendenti, portate da lunghi piccioli. Durante l'inverno dalla corteccia si staccano grandi placche.

Foto 4 – Esemplare di Platano a Villa Borghese, Roma

La specie ormai spontanea in Italia il *Platanus*×*hybrida*, o *Platanus*×*acerifolia* sin. *Platanus*×*hispanicus* volgarmente noto come **platano comune**, è un ibrido tra il *Platanus orientalis* e il *Platanus occidentalis*. Raggiunge un'altezza di 30 metri, con una chioma globosa con un diametro di circa 9-10 metri. Le foglie sono lobate ed il fusto è robusto ed eretto. Le foglie ed i germogli sono coperti da una peluria bruno-giallastra, che scompare a mano a mano che l'albero invecchia. I fiori, maschili e femminili, sono riuniti in capolini e compaiono in aprile-maggio. Le infiorescenze, globose, pendule, maturano in settembre-ottobre; dapprima sono verdi e successivamente diventano brune.

Il *Platanus orientalis* L. noto come **Platano orientale** è originario del mediterraneo orientale, spontaneo da tempo immemorabile in Sicilia e nell'Italia meridionale. Si presenta come un grande albero alto oltre 40 metri, con diametro della chioma di 9-12 metri. Il tronco rastremato, presenta una corteccia di colore bianco-giallastra, che si distacca in sottili placche irregolari dai bordi tondeggianti. Le foglie sono grandi palmate e profondamente lobate, a 5 lobi; sono di colore verde scuro, lucide e tomentose sulla pagina inferiore. Le infruttescenze sono a capolino ed i frutti sono riuniti in capolini sferici con semi minuti. Non appartiene ad una fascia fitoclimatica precisa, ma vegeta nella zona che va dal *Lauretum* al *Castanetum*. È lucivago ed esigente, vuole terreni freschi e fertili, di origine alluvionale, dove cresce vigorosamente. Viene coltivato a ceduo alto o basso, ad alto fusto solo a scopo

ornamentale, prestandosi anche a drastiche potature. Resiste bene agli attacchi dei parassiti. Le protuberanze del tronco che si osservano frequentemente sono dovuti a fenomeni di blastomania con ammassi anomali di gemme a seguito di alterazioni fisiologiche.

Il *Platanus occidentalis* L. noto come **Platano occidentale**, è originario dell'America settentrionale, chiamato volgarmente anche **Platano americano**, ha foglie a 3-5 lobi poco marcati, porta infruttescenze solitarie a capolino e più grosse di quelle del *Platanus orientalis*, gli acheni sormontati da un breve stilo. Viene coltivato in Italia a scopo ornamentale.

Principali tecniche di potatura del Platano

Il platano è una pianta molto resistente agli stress di natura ambientale e risponde bene alle potature. Lo scopo principale delle potature eseguite sul platano è quello di favorire il suo sviluppo armonioso e la sua chioma espansa. La forma di allevamento tipica del Platano è quella a vaso più o meno stretto con 2-4 branche principali che salgono in verticale anche fino a 15-20 m di altezza.



Foto 5 – Esempi di potatura di piante di Platano – Piazza Zama, Roma

I principali interventi eseguiti su queste piante sono tagli a tutta cima, in modo da consentire alla pianta di accrescersi, tagli di contenimento laterale ed in altezza, nel caso di eccessiva vicinanza con edifici o altre strutture.

Molto frequenti soprattutto in passato erano gli interventi di capitozzatura, i segni di tali interventi sono ancora profondi su alcune piante (foto 7), in particolare lì dove occorreva limitare l'influenza delle chiome. Attualmente tale pratica è in disuso sia per motivi estetici, sia per motivi fitosanitari. Rimane come pratica lì ove sia necessario per motivi di sicurezza per la vicinanza delle chiome a cavi aerei dell'alta tensione, a linee ferroviarie, ecc.



Foto 6 – Esempi di capitozzature eseguite lungo una linea ferroviaria in prossimità di cablaggi elettrici, Nettuno (RM)

Il platano è suscettibile a numerosi agenti infestanti Cancro colorato (*Ceratocystis fimbriata*), antracnosi (*Gnomonia platani*), batteriosi, carie bianca, mal bianco, tingide del platano, etc. Molto spesso questi attacchi possono essere risolti soltanto con l'abbattimento, è il caso del Cancro colorato, dove è prevista l'eliminazione dell'individuo colpito, come previsto dal D.M. 412/98, o con l'asportazione delle branche infette, prima che il parassita arrivi a colpire l'intera pianta. Molto spesso quindi vengono applicati interventi fitosanitari con asportazione anche di grosse branche principali.



Foto 7 – Ampie cavità dovute a ferite non rimarginate su Platano, Roma

2.2 Il Pino domestico

Il pino domestico (*Pinus pinea* L.), in gergo chiamato “pino italico”, “pino da pinoli”, ma anche “pino romano”, è una specie forestale che da sempre ha affascinato il popolo di Roma. Si ritiene infatti che siano stati proprio gli antichi romani a diffondere in Italia la specie. Ancora oggi, questa pianta dall’antico legname, risulta tra le più diffuse nell’ area del comune di Roma.

E’ una specie del Mediterraneo settentrionale, molto utilizzata anche in Anatolia e Spagna. In Italia è coltivato da tempo remoto, tanto da risultare difficile la



definizione di un areale originario esatto; l’area di vegetazione naturale ed artificiale rientra nella zona fitoclimatica riconducibile al *Lauretum*. Dalle coste, il pino domestico, si spinge anche all’interno fino a 500/600 metri di altezza al nord e raggiunge i 1000 metri nelle isole e al sud.

Foto 8 – Esemplici di pino domestico, via delle Terme Deciane - Roma

E’ un albero maestoso e dall’aspetto inconfondibile per la chioma espansa e ad ombrello; raggiunge i 30 m di altezza e un metro di diametro ad 1,30. La sua longevità in contesti naturali, è di circa 200-250 anni. Il fusto è cilindrico, la chioma è globosa nelle piante giovani e ad ombrello in quelle mature a causa della potatura naturale dei rami inferiori. I rami superiori sono grossi e allungati in senso orizzontale. L’appiattimento della chioma è più o meno accentuato a seconda della intensità luminosa. La corteccia in piante adulte è di color grigio rossastro esternamente, mentre all’interno è color cannella con profonde fessure longitudinali. L’apparato radicale, profondo in contesti naturali, prende vita dal seme, si sviluppa

inizialmente in un fittone profondo circa un metro e solo successivamente si accrescono robuste radici laterali.

Principali tecniche di potatura

I tagli di potatura effettuati sul pino sono: **il diradamento**, cioè l'asportazione completa di una branca con taglio rasente alla base. Si applica allo scopo di rimuovere rami interni con vegetazione stentata a causa della scarsa quantità di luce che riesce a penetrare; **la potatura di rimonda** che consiste nell'eliminare i cumuli di aghi e rami secchi soprattutto all'interno della chioma, dove la mancanza di luce provoca il disseccamento della vegetazione. E' una potatura tipica della fase di vecchiaia in cui la pianta produce meno gemme a legno perché l'attività vegetativa è ridotta ed i rami non vengono rinnovati. Infine **la spalcatura** consiste nel tagliare alcuni palchi di rami inferiori nel caso questi siano secchi (per carenza di illuminazione) o, se verdi, per problemi di contenimento della chioma o di transito delle autovetture lungo la sede stradale.



Foto 9 – Esemplari di Pino domestico coetanei prima della potatura(destra) e dopo la potatura(sinistra) - Nettuno (RM)

2.3 // Leccio

Il *Quercus ilex* L., in gergo chiamato Leccio, è una dicotiledone appartenente alla famiglia delle *Fagaceae*. È una pianta arborea non più alta di 20 metri, con chioma molto densa ed ovale; spesso però la si trova sotto forma di arbusto e, dove le condizioni ambientali sono molto avverse, anche di cespuglio. È molto longeva, può superare i 1.000 anni. La pianta emette un'unica radice (fittone) che si approfondisce nel terreno sino e oltre 10 metri e solo in un secondo momento c'è l'emissione di radici laterali. La corteccia nelle piante adulte è screpolata in senso longitudinale e trasversale in modo tale da formare delle scaglie più o meno quadrangolari, è di colore grigio-scuro tendente al nero; nelle piante giovani invece è grigia e liscia. Le gemme sono piccole, globoso-ovoidali, poco numerose e pelose. Le foglie sono persistenti, semplici, alterne, verdi scure, glabre e lucenti nella pagina superiore, più chiare e tomentose nella pagina inferiore. La loro consistenza è coriacea. Da giovani sono cotonose sulle due facce tanto da sembrare biancastre. Hanno forma e dimensioni varie: lanceolate o bislunghe e con margine intero da adulte, più grandi nei polloni e nelle piante giovani; spinose nella parte basale della pianta e nelle piante cespugliose. È una pianta monoica con fiori maschili in amenti ed i fiori femminili, in gruppi di 4-6, sono inseriti su un asse fruttifero.. I frutti del leccio sono le ghiande.



Foto 9 – Esempio di Leccio

La zona fitoclimatica dove il Leccio vegeta meglio è il *Lauretum*. Talora si spinge sino al *Castanetum* dove però tende a diradare la sua presenza ed a ridurre le dimensioni, fatte salve le zone esposte a Sud. È una specie abbastanza rustica resistendo molto facilmente sia in luoghi dove piove molto che dove piove poco. Vegeta bene in tutti i tipi di terreno tranne che in quelli molto argillosi e in quelli umidi.

Sopporta benissimo l'ombra e le densità elevate tanto che i boschi di Leccio sono così fitti che non permettono la formazione di un sottobosco per scarsità di luce.

L'areale del Leccio abbraccia tutte le coste del Mediterraneo spingendosi all'interno della Spagna (dove occupa 3.000.000 di ettari) arrivando sin sull'Atlantico in Francia nella Regione della Loira. Fuori di questo areale è presente in coltura come per esempio in Inghilterra. In Italia è sporadico nella Pianura padana, mentre è

diffuso nelle isole e lungo tutte le coste addentrandosi spesso verso l'interno. Nelle zone planiziali lungo i litorali dove un tempo la lecceta dominava incontrastata, attualmente non v'è traccia di questa pianta se non in forma residuale poiché essa ha dovuto cedere il posto alle colture agrarie. La lecceta la troviamo allora soprattutto lungo i ripidi versanti dei monti.

Principali tecniche di potatura del Leccio e delle querce in generale

Il leccio utilizzato per scopi ornamentali viene apprezzato per la sua chioma compatta, allungata, globosa e sempreverde. Per il leccio gli interventi prevedono sempre un diradamento interno, soprattutto per favorire l'arieggiamento ed evitare che si formino nidi di uccelli e roditori indesiderati. Altro intervento spesso eseguito è il contenimento della chioma, soprattutto laterale, in quanto la pianta più che crescere in altezza tende ad espandersi lateralmente.



Foto 10 – Piante di Leccio in filare, Viale America Roma

Anche il leccio come il platano soffre spesso di attacchi da parte di agenti parassitari



come cerambicidi e carie, che determinano soprattutto instabilità delle branche principali e secondarie. Molto spesso occorre intervenire con tagli fitosanitari per asportarle.

Foto 11 – Branchia principale di un Leccio cava caduta a terra a seguito del forte vento, Villa Torlonia - Roma

2.4 Robinia

La *Robinia pseudoacacia* L. è una pianta della famiglia delle Fabaceae o Leguminose, originaria dell'America del Nord. Pianta con portamento arboreo



(altezza fino a 25 metri) o arbustivo, spesso ceduo.

La specie è originaria dell'America del Nord dove forma boschi puri. Fu importata in Europa nel XVII secolo da Jean Robin, botanico del Re di Francia.

Foto 11 – *Robinia pseudoacacia* in fiore (var. *Purple Robe*)

Questa pianta in Europa è considerata una specie infestante a causa della sua velocità di crescita e del suo imponente apparato radicale che soffoca piante di specie autoctone, come la Quercia e il Castagno. Inoltre la sua estrema adattabilità la fa trovare a suo agio dai litorali ai 1000 metri delle ombrose valli submontane. La conseguenza è una progressiva uniformazione degli orizzonti vegetali e la perdita delle differenziazioni ambientali, oggetto di tutela soprattutto nell'Europa meridionale. La rapida diffusione di questa specie non è stata contrastata: sono stati apprezzati vantaggi quali: la funzione spiccatamente ornamentale, per i suoi fiori a grappolo, bianchi o rosato-purpureo, molto profumati, la capacità di consolidare terreni vulnerabili, la sua resistenza agli incendi e la capacità mellifera dei suoi fiori da cui le api producono un ottimo miele molto apprezzato (il classico miele di acacia è in realtà di *R. pseudoacacia*). In Europa questa pianta si è diffusa velocemente e oggi è possibile trovarla ovunque, soprattutto lungo le ferrovie e scarpate, questo perché è una pianta a crescita veloce e con un apparato radicale molto sviluppato, questo permette di rafforzare le scarpate evitando che franino.

Principali tecniche di potatura della Robinia

Le tecniche di potatura delle piante adulte di Robinia sono in genere molto drastiche. Come specie se coltivata come Robinia pseudoacacia assume nel tempo portamenti anomali e contorti. Maggiormente apprezzata è quella innestata con varietà più equilibrate e regolari (var. *pyramidalis*). I principali interventi sulla prima sono le

speronature o le capitozzature, per le varietà innestate, invece, si procede con la sagomatura della chioma e con il diradamento interno. Ognuno di questi interventi aumenta il grado di intensità del successivo. Gli interventi drastici hanno portato le piante ad attacchi da parte di carie che degradano il legno dalla base (colletto) fino all'impalcatura dei rami principali (castello). Solo per gli esemplari in buono stato di salute, presenti per lo più nei parchi e nei giardini, è possibile applicare interventi di diradamento e di contenimento laterale ed in altezza delle chiome.



Foto 12 – Filare alberato doppio di Robinie (il rigonfiamento sul fusto è dovuto alla reazione all'innesto), Viale dei Primi Sportivi, Roma

2.5 Olmo minore

L'*Ulmus minor* (Mill) appartiene alla famiglia delle Ulmaceae. È una latifolia nobile dei nostri boschi e viene comunemente chiamato Olmo campestre. L'epiteto specifico "minor", fa riferimento al fatto di avere sempre foglie minori rispetto al Olmo montano; è un albero che in condizioni ottimali può raggiungere i 30-40 m di altezza ed un diametro del tronco di 1,5-2 m., in casi eccezionali i 45 m di altezza e 3 m di diametro; molto spesso, in condizioni difficili, nei cedui e a causa di malattie, mostra un portamento arbustivo o come piccolo albero, ha una grande capacità pollonifera.



Foto 13 – Esempio di Olmo minore

È un albero molto vigoroso e longevo. Il fusto è normalmente dritto o leggermente sinuoso; ha una corteccia inizialmente liscia e grigia con lenticelle orizzontali, che diviene man mano più spessa, più o meno suberosa di colore bruno scuro, con la formazione di stretti solchi longitudinali. Le foglie sono semplici, alterne, decidue e molto asimmetriche, a lamina ovata, con margine doppiamente dentato; la forma e le dimensioni sono molto variabili, sia tra pianta e pianta, ma anche sulla stessa pianta e sugli stessi rami; le foglie apicali sono sempre di dimensioni maggiori. La pagina superiore è verde scuro e può essere liscia e più o meno lucida o scabra e opaca e con radi peli, mentre la pagina inferiore è opaca più chiara ed anche pelosa lungo le nervature. I fiori, sono ermafroditi e l'impollinazione è anemofila. Il frutto è una samara alata con corto peduncolo, subrotonda. E' un legno pregiato, il più ricercato tra gli olmi, facile da lavorare e tenace, viene impiegato spesso in marineria per la sua durabilità se sommerso. Veniva però, usato principalmente in ebanisteria fine, per mobili e pavimenti, per la sua bellezza, specialmente se marezzato; purtroppo la grafiosi, malattia causata da un fungo parassita appartenente alla classe degli ascomiceti, ha reso di difficile reperimento tronchi di diametro utili per le lavorazioni. Il legno è un buon combustibile. L'apparato radicale è inizialmente di tipo fittonante e rimane tale per una decina di anni, poi robuste radici laterali da superficiali a mediamente profonde, sostituiscono il fittone e hanno tendenza ad anastomizzarsi (innestarsi) con radici di olmi adiacenti, questo fatto è una delle

cause più importanti della diffusione della grafiosi nei consorzi forestali, ma soprattutto nelle siepi e filari. È una specie con areale centroeuropeo e meridionale e perciò in Europa si trova dalla penisola Iberica alla Gran Bretagna alle coste del Mar Baltico, in Russia arriva al Volga e a sud al Caucaso, compreso la Turchia e parte del Nord Africa. Si ritiene, che in Nord Africa e forse anche in Gran Bretagna sia stato introdotto per la sua importanza economica. In Italia si trova in tutte le regioni comprese le isole, dal piano basale fino a 1.000 m slm. Specie molto plastica, allo stato spontaneo lo possiamo trovare nei boschi xerofili a Roverella e in tutte le fasce fitoclimatiche delle latifoglie eliofile dal Lauretum, sottozona fredda, fino a tutto il Castanetum. Negli Orno-ostrieti, con Leccio e Cerro, si trova sempre in modo sporadico, forse potrebbe essere dovuto anche ad una azione antropica selettiva-negativa, per il pregio del suo legname. Al Nord-Italia la sua naturale diffusione è nei Boschi planiziali su suoli compatti, argillosi; su questi suoli si ritiene che questa specie sia addirittura pioniera. L'Olmo minore si propaga bene sia per seme che per polloni radicali e le varietà ornamentali, invece, normalmente per talea o innesto; è molto usato anche per alberature stradali.

2.6 Il Tiglio

Il Tiglio è un genere di piante della famiglia delle Malvaceae, originario dell'emisfero boreale. Il nome deriva dal greco *ptilon* (= ala), per la caratteristica brattea fogliacea che facilita la diffusione eolica dei grappoli di frutti. Sono alberi di notevoli dimensioni, molto longevi (arrivano fino a 250 anni), dall'apparato radicale espanso, profondo. Possiedono tronco robusto, alla cui base si sviluppano frequentemente numerosi polloni, e chioma larga, ramosa e tondeggiante.

La corteccia dapprima liscia presenta nel tempo screpolature longitudinali. Ha foglie alterne, asimmetriche, picciolate con base cordata e acute all'apice, dal margine variamente seghettato. I fiori, ermafroditi, odorosi, hanno un calice di 5 sepali e una corolla con 5 petali di colore giallognolo, in infiorescenze dai lunghi peduncoli dette

antele (cioè infiorescenze in cui i peduncoli fiorali laterali sono più lunghi di quelli centrali). Le infiorescenze sono protette da una brattea fogliacea ovoidale di colore verde-pallido, che rimane nell'infruttescenza e come un'ala agevola il trasporto a distanza dei frutti. Questi sono delle nucule ovali o globose, della grossezza di un pisello, con la superficie più o meno costoluta, pelosa e con un endocarpo legnoso e resistente, chiamata carcerulo.



Foto 14 – Filari di Tiglio, piazza Remuria, Roma

Le specie più comuni lungo i viali ed i giardini a Roma sono *Tilia platyphyllos* Scop. (= *Tilia europea* L.) noto col nome di **Tiglio nostrale** o **Tiglio nostrano** e *Tilia cordata* Mill. (= *Tilia parvifolia* Ehrh., *Tilia sylvestris* Desf.) noto col nome di **Tiglio selvatico**. Comprende specie arboree che si incrociano facilmente tra loro, dando luogo a numerosi ibridi dalle caratteristiche intermedie; ne deriva che la classificazione delle specie risulta poco agevole.

La scelta su questo tipo di specie in ambito urbano è contrastante, infatti se da un lato risultano piante frugali, poco esigenti di esposizione alla luce e di tipo di terreno, anche se preferiscono suoli fertili e freschi, producono molti polloni, che vanno eliminati periodicamente, e le secrezioni zuccherine dei fiori e delle foglie, oltre ad attirare molti insetti si depositano sulle autovetture e sulle strade al di sotto delle chiome molto espanse creando delle patine appiccicose. È una specie molto più adatta ai giardini ed ai parchi che non ai viali alberati. Inoltre è una specie che soffre l'attacco di numerosi agenti parassitari come: **Antracnosi** - l'attacco di *Gnomonia tiliae* Kleb. provoca sulle foglie e sui giovani rametti, macchioline brunastre circolari dal contorno nerastro; il **Seccume della corteccia** - la corteccia infettata da *Pyrenochaeta pubescens* mostra delle pustole ovali o tondeggianti, di colore rosso-brunastro che in seguito al disseccamento della parte colpita assumono una colorazione grigiastra; la **Vaiolatura** - le foglie colpite da *Cercospora macrospora* presentano innumerevoli macchie sul lembo fogliare, con successivo imbrunimento e caduta della foglia

Principali tecniche di potatura dell'Olmo e del Tiglio

Queste due specie come portamento ed esigenze si assomigliano molto. Il Tiglio tende ad avere un portamento molto più a candelabro dell'Olmo, con 2-3 branche principali che salgono in alto e le secondarie e terziarie che si sviluppano verso l'esterno. L'Olmo ha una castello più stretto rispetto al Tiglio, pur rimanendo come forma della chioma a candelabro, le branche secondarie e terziarie hanno uno sviluppo acropeto e più compatto del Tiglio.

Per entrambe le specie valgono tecniche come il diradamento, più importante per l'Olmo, ed il contenimento laterale ed in altezza, ricordandosi sempre che si trovano in ambiente urbano. Entrambi le specie subiscono l'attacco di agenti parassitari e rispettivamente:

- Grafiosi dell'Olmo (*Ophiostoma ulmi*);
- Carie da *Fomes spp.*, *Polyporus fomentarius*, e altri;
- Marciumi radicali colpiscono il tiglio, in particolare *Armillaria mellea* e *Rosellina necatrix*.

Le piante colpite da queste malattie divengono instabili sia interamente, a causa degli attacchi agli apparati radicali, sia per le branche che tendono a spezzarsi.



Foto 15 e 16 – Pianta di Olmo sbrancata a seguito del forte vento, Via Lanciani, Roma

2.7 Specie minori

Accanto alle specie precedentemente illustrate vi sono un grande numero di specie arboree che trovano sempre più frequente impiego come piante ornamentali sia per il loro pregio estetico (colorazione delle foglie e dei fiori) ma soprattutto per la loro facilità di gestione. Qui di seguito ne vengono illustrate quattro che rappresentano le più importanti come presenza nel Comune di Roma. Sono state definite minori solo perché, di norma non raggiungono altezze importanti.

2.7.1 Ligustro

Ligustrum è un genere di piante arbustive della famiglia delle Oleacee. In particolare le specie maggiormente impiegate sono: *L. lucidum* e *L. vulgare*. Le sue dimensioni possono arrivare fino a 4 -5 metri di altezza. La corteccia è verdastra e liscia. I fiori, bianchi e profumati, si riuniscono in infiorescenze a pannocchia terminale. Da questi si formano delle bacche nere, lucide e velenose.



Foto 17 – Esempio di Ligustro

Diverse specie vengono coltivate come piante ornamentali e in particolare vengono utilizzate in giardini come completamento di siepi o come piccole alberature stradali di III forza. La maggior parte di queste specie è originaria del Giappone o della Repubblica popolare cinese.

2.7.2 Acero americano

L'acero americano è un albero di media grandezza, originario dell'America settentrionale; gli esemplari adulti possono raggiungere abbastanza rapidamente i 9-15 metri di altezza. Il fusto è eretto, liscio, con corteccia bruna o grigiastra, leggermente fessurata; le ramificazioni sono molto dense, e formano una bella chioma tondeggiante o allungata. Le foglie sono di colore verde chiaro, pennate, divise in 3-5 piccole foglie ovali, con margine irregolare; divengono gialle in autunno, prima di cadere. Si tratta di un albero dioico, quindi alcuni esemplari producono solo fiori maschili, altri solo fiori femminili; in entrambi i casi si tratta di fiori poco appariscenti di colore verde-giallastro. I frutti sono corte samare papiracee, che si sviluppano in lunghi grappoli, talvolta presenti sulla pianta fino a primavera.

Pianta molto utilizzata nei parchi e nei giardini ampi e spaziosi; questo albero viene coltivato in Europa da alcuni secoli; vengono coltivate soprattutto le cultivar, con fogliame variegato o screziato (Aureum e Variegatum). È una pianta molto resistente alle potature e poiché è apprezzata per il portamento eretto, per il colore bianco del fusto e per il fogliame le potature tendono sempre a favorire la produzione vegetativa. Come alberatura stradale viene a volte drasticamente potata con tagli corti che ne favoriscono la produzione vegetativa delle sue foglie screziate di bianco, ma a lungo andare indeboliscono la pianta rendendola suscettibile a diversi patogeni, tra i quali il più grave e sicuramente il gen. *Phoellinus*, che provoca forti carie interne. Foto 18 – *Acer negundo*



2.7.3 Albero di Giuda

L'albero di Giuda o siliquaastro (*Cercis siliquastrum*, L.) è un albero appartenente alla famiglia delle Fabaceae (leguminose) utilizzato come pianta ornamentale nei giardini e per le alberature stradali, grazie alla sua resistenza all'atmosfera cittadina. Il nome deriva dal termine greco "kerkis", che significa genericamente albero. Una leggenda medioevale, nata a spiegare l'apparire dei fiori sulla nuda corteccia prima ancor delle foglie, racconta che sotto questo albero Giuda Iscariota diede il fatidico bacio a Gesù e più tardi, travolto dal rimorso, vi si impiccò. Questa credenza popolare pare suggerire che il siliquaastro avesse un particolare significato nei culti pre cristiani europei. Il siliquaastro si presenta come un piccolo albero alto fino a 10 metri e più spesso come arbusto con una crescita molto rapida. La corteccia è di colore grigio nerastro. Possiede foglie caduche, arrotondate cuoriformi, di colore verde carico e aspetto liscio e lucido; la pagina inferiore è glauca. Da giovani possono avere tonalità rossastre, appaiono abbastanza tardivamente, in aprile; in autunno assumono un bel colore giallo e cadono a novembre inoltrato. I fiori sono ermafroditi, con corolla papilionacea e di colore rosa - lilla. Sono riuniti in racemi che compaiono prima delle foglie, in marzo - aprile; caratteristica di questa specie è la cauliflora, i fiori spuntano direttamente dalla corteccia dei rami e del tronco.



Inizia a fiorire verso i sei anni di età. Ne esiste una varietà a fiore bianco (*C. siliquastrum* var. *alba*). Le infruttescenze sono dei baccelli scuri, pendenti, molto numerosi, che restano attaccati alla pianta fino alla fine dell'inverno. Abbastanza resistente al freddo. L'albero di Giuda è originario dell'area mediterranea. È molto usato come albero ornamentale.

Foto 19 – *Cercis siliquastrum* in fiore

2.7.4 *Prunus* spp.

Prunus è l'unico genere della sottofamiglia delle Prunoidee, famiglia delle Rosaceae, diviso in alcuni sottogeneri, *Amygdalus*, *Prunus*, *Cerasus*, *Padus*, *Laurocerasus*. Comprende oltre 200 specie, originarie delle zone temperate dell'emisfero settentrionale, arboree e arbustive a fogliame persistente o deciduo, alte fino a 6 m,



solitamente con fruttificazione edule e fioriture delicate. Le specie di *Prunus* hanno generalmente foglie alterne, semplici, fiori bianchi o rosa riuniti in racemi o corimbi, il frutto è una drupa, con pericarpo carnoso e endocarpo legnoso.

Foto 20 - Albero del genere *Prunus* in fiore

Le specie spontanee in Italia sono 16 e principalmente questa specie è allevata per i frutti (ciliegie, amarene, prugne, susine, visciole, ecc.). Molto impiegato come varietà ornamentale per la sua facilità di gestione, resistente a parassiti e ad inquinanti atmosferici. Le specie maggiormente impiegate sono quelle che appartengono al gruppo dei ciliegi giapponesi, *P. chinensis*, il *P. japonica*, il *P. serrulata*, il *P. subhirtella*, il *P. grayana*, il pesco cinese il *P. davidiana*, l'albicocco della Manciuria, il *P. mandshurica*, e altre specie esotiche come il *P. triloba* tutte piante arbustive di modeste dimensioni, con lunghi rami ricoperti da numerosi fiori

doppi, di colore bianco o rosato.



Inoltre sono state selezionate da tempo alcune varietà molto particolari per la colorazione rosso-rame delle foglie come: l' "Asano", l' "Accolade" l' "Amanogawa" l' "Fudanzakura", il "Fugenzo" e soprattutto la varietà "Kanzan".

Foto 21 – *Prunus* var. "Kanzan"

Tecniche di potatura delle specie minori

La potatura delle specie minori come il Ligustro, l'Acero, il Cercis ed il Prunus prevede per lo più forme molte vicine alla potatura di formazione, con il fine di indirizzare lo sviluppo delle piante in forme globose, a candelabro o piramidali.

Il Ligustro è molto resistente alle potature, solitamente si esegue un diradamento dal basso asportando tutti i numerosi polloni ed i rami epicormici sul fusto. La classica potatura eseguita tende a conformare la chioma a mo' di piccolo ombrello.

Il Cercis ha un accrescimento a volte disomogeneo con tronco sinuoso da cui partono rami in tutte le direzioni. La potatura deve mirare quindi ad una semplice riduzione del numero dei rami, privilegiando quelli che si sviluppano nelle direzioni opportune. Molto spesso, soprattutto ai giovani esemplari, si cerca di dare una conformazione a candelabro.

L'Acero ha accrescimenti elevati, con la presenza a volte di polloni radicali, la chioma risulta ariosa e poco densa. Poiché questa specie è utilizzata per il colore e la screziatura delle sue foglie viene molto spesso drasticamente potata per favorire il riscoppio di numerosi rami epicormici, favorendo in questo modo più la produzione vegetativa.

Il Prunus spp. si presenta sempre come alberello con tronco esile ma diritto e numerosi rami portati al castello. La potatura prevede l'eliminazione dei rami cresciuti in direzioni non volute e di quelli vecchi che non portano più fiori. Elemento in questo caso importante è favorire sempre la fioritura della pianta.

3 I residui del verde urbano

Nell'ambito della seguente ricerca, dovendo analizzare dei sottoprodotti di una principale attività che è quella delle potature delle piante e delle alberate presenti lungo le strade del comune di Roma, si è dovuto innanzitutto cercare di chiarire come tali materiali di scarto venissero considerati, sia da un punto di vista pratico-operativo, sia da un punto di vista normativo.

3.1 Residui del verde urbano: tipologie, trattamenti ed utilizzi

I residui della manutenzione e della potatura delle piante presenti sui viali stradali e lungo le passeggiate urbane, sono costituiti per lo più dalle tipologie di materiale di seguito descritte.

3.1.1 Tronchi e grosse branche

In questa categoria si intendono le branche principali degli individui con diametri all'inserzione maggiori di 30 cm di diametro. Questa tipologia di residuo viene prodotta lì dove, per motivi di sicurezza e/o per eventuali fitopatologie delle piante, si è dovuti intervenire in modo incisivo. La potatura da cui derivano questi prodotti è chiamata “capitozzatura” e consiste nel lasciare alle piante solo le branche principali, notevolmente raccorciate. Come già accennato è una tecnica che viene eseguita solo in particolari condizioni ed attualmente si sta abbandonando con l'alternativa di scegliere piante con uno sviluppo minore.



Foto 22 – Grandi branche asportate a seguito di un intervento di messa in sicurezza

I tronchi, invece, sono il derivato delle operazioni di abbattimento. Poiché il più delle volte ci si trova ad operare in contesti urbani, ristretti e con poche vie di fuga, l'abbattimento viene eseguito dall'alto verso il basso a pezzi. Per cui non si hanno mai tronchi interi ma topi di lunghezza variabile.

Questa tipologia di sottoprodotto, in alcuni casi e per determinate specie, es. leccio, eucalipto, robinia, trova impiego come legna da ardere, ma la commercializzazione avviene solo in casi modesti, per lo più, come è consuetudine, le ditte mettono a disposizione il materiale a lato del cantiere per quei privati che si dimostrano interessati a prenderne possesso.

L'impiego di questa tipologia di materiale come legna da opera non viene mai praticato.

Nella maggior parte dei casi, pur trattandosi di materiale ligno-cellulosico, questo viene conferito in discarica o nei centri di recupero per la produzione di compost. Questo materiale richiede macchine di elevata potenza e capacità per la frantumazione o la sminuzzatura.

3.1.2 Rami

Si intendono i rami di primo e secondo ordine, con diametro compreso tra 30 e 10 cm. Questi residui di potatura rappresentano la molteplicità, in termini quantitativi di materiale, in quanto essendo le piante sottoposte ad interventi con intervalli a volte di 5-7 anni, risulta necessario asportare questi rami che possono sbilanciare l'individuo, renderlo instabile o comportarne un portamento anormale.

Anche questa tipologia di materiale, come per il precedente, non trova destinazione nel mercato della legna da ardere, se non per talune situazioni. Risulta maggiormente apprezzato per le aziende di compostaggio o recupero, perché le operazioni di riduzione volumetrica non richiedono macchine di elevata potenza e capacità come quelle richieste per la frantumazione dei tronchi.



Foto 23 – Rami derivanti dalla manutenzione di una Pino domestico, Villa Borghese Roma

3.1.3 Rami piccoli

In questa categoria, invece, sono compresi i rami di secondo e terzo ordine con diametro inferiore ai 10 cm, anche questa tipologia come la precedente è prodotta in gran quantità, ma in termini di peso rimane il più delle volte inferiore alla precedente. Questa tipologia deriva dall'ordinaria manutenzione, ovvero lì dove si interviene con tagli ordinari, con intervalli ristretti di tempo (2-4 anni) e dove il potatore sia chiamato a dare uno sviluppo armonico all'individuo sottoposto ad intervento.



Foto 24 – Rami piccoli derivanti dalla potatura di piante di Leccio, Viale America, Roma

In questa categoria, solo per le specie pollonifere, vengono compresi anche i polloni, soprattutto radicali, che spuntano dal terreno.

Questa tipologia di materiale contiene, a parità di peso, molta corteccia (Ferrari 1993) e molte foglie (se intervento viene eseguito tra la maggio ed ottobre). Essendo però facilmente gestibile viene condotto presso centri di recupero per la produzione di compost.

3.1.4 Altro materiale

Dalla potatura delle piante, a seconda delle specie e dell'epoca di potatura, si ottengono tutta una serie di residui in quantità molto variabili ed estremamente eterogenee, come:

foglie ed aghi;

frutti, semi e strobili;

corteccie.

Questa tipologia di materiale non avendo una caratteristica peculiare che ne permetta il recupero o il riutilizzo è smaltita come rifiuto in discariche pubbliche.



Foto 25 – Strobili di Pino domestico appartenenti alla categoria “altro materiale”

3.2 Quadro normativo di riferimento

La manutenzione del verde “verticale” (alberature) in ambiente urbano e lungo la rete stradale statale, provinciale e comunale comporta potature periodiche e abbattimenti di molte piante il cui materiale legnoso risultante è solitamente considerato un rifiuto (Allegato III del D.lgs 22/97, cosiddetto “Decreto Ronchi”).

Il nuovo Testo Unico ambientale approvato con Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante “Norme in materia ambientale”, identifica nell’art. 184, par.2, comma e come **Rifiuti Urbani**: “*i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali*” e come tali il produttore o detentore dei rifiuti speciali deve assolvere i propri obblighi con le seguenti priorità:

- a) autosmaltimento dei rifiuti;
- b) conferimento dei rifiuti a terzi autorizzati ai sensi delle disposizioni vigenti;
- c) conferimento dei rifiuti ai soggetti che gestiscono il servizio pubblico di raccolta dei rifiuti urbani, con i quali sia stata stipulata apposita convenzione.

Per tale tipologia di rifiuto però è previsto il recupero o come materia prima seconda o come combustibile (se trasformato in tale: sminuzzatura, pellettizzazione o altro). Infatti l’obbligo di recuperare il prodotto è indicato nell’art 181; in tale articolo viene sancito “.....che la produzione energetica rientra nelle modalità riconosciute come recupero”.(comma 1, par d).

Negli allegati della presente disciplina si considerano in dettaglio gli impieghi negli impianti di combustione superiori a 50 MW termici (Allegato II) e le caratteristiche merceologiche dei combustibili derivati da biomassa consentiti (Allegato X).

Nell'Allegato II –Grandi impianti di combustione; parte I – Disposizioni generali, vengono definite come biomasse (par. c) impiegabili in tali impianti...”i prodotti costituiti interamente o in parte di materia vegetale, di provenienza agricola o forestale, utilizzabili come combustibili ai sensi della normativa vigente per recuperare il contenuto energetico ed i seguenti rifiuti usati come combustibile: rifiuti vegetali derivanti da attività agricole e forestali.

Successivamente nell'Allegato X – disciplina dei combustibili consentiti, nella Parte I, Sezione 1 (Elenco dei combustibili consentiti) ai parr. l) ed n) sono menzionate rispettivamente la “legna da ardere” e le “biomasse”.

Più specificatamente la Parte II, Sezione 4 (Caratterizzazione delle biomasse combustibili e relative condizioni di utilizzo) nel par. 1) comma c) dove sono descritte in specifico la tipologia e la provenienza è riportato....”*Materiale vegetale prodotto da interventi selvicolturali, da manutenzione forestale e da potatura*”.

Quanto finora detto dimostra come il materiale derivante dalla manutenzione delle alberate stradali possa a pieno titolo rientrare nella categoria indicata dal testo, che ricordiamo abroga tutti i precedenti e è da considerarsi come l'unico di riferimento per il settore, come biomassa combustibile impiegabile anche in impianti termici superiori a 50 MW. Seppure il legislatore non abbia esplicitamente menzionato le alberature urbane, queste sono a tutti gli effetti alberi, e come tali sottoposti ad interventi di manutenzione e cura. L'unica differenza con le potature effettuate su piantagioni produttive è la finalità, infatti mentre nelle potature urbane si vuole conseguire il risultato di dare armonia e forma alle piante, nel contesto strettamente produttivo si vuole favorire l'incremento legnoso. Ma tale differenza non si applica al materiale derivante da queste operazioni.

3.3 Stima dei quantitativi di potature disponibili

Sia in ambito nazionale che in ambito comunale, riferendoci in particola al Comune di Roma, esistono pochi studi attendibili che forniscano informazioni sulle disponibilità annuali di potature in questo ambito.

Alcune informazioni valide possiamo ottenerle, in particolare da due studi di qualche anno fa:

- “Rapporto Rifiuti ed Ambiente 2001” dell'AMPA;
- “Disponibilità di biomasse nella Regione Lazio” - ISMA 2002

Il primo è un Rapporto condotto a livello regionale dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente nel 2001, indica come 505.000 t (13,6 % sul totale della raccolta differenziata), come “sfalci e potature”. Questo dato seppur indicativo della situazione non è impiegabile ai fini della ricerca, in quanto in primis non vengono distinte le quantità di sfalci, costituiti in gran parte da residui erbacei, dalle potature

costituite invece da residui ligno-cellulosici, con un differente contenuto idrico ed un rapporto C/N più favorevole dei primi alla combustione. Altro elemento è che tale materiale può provenire anche da attività di giardinaggio svolte al di fuori del contesto urbano del comune di Roma, in comuni o province limitrofe.

Il secondo studio, invece, scende più in dettaglio e considera le quantità dei residui derivanti dalle potature del verde urbano di Roma. Il dato, però, deriva dalle semplici informazioni ottenute presso i centri di smaltimento, dove il materiale vegetale di questo tipo deve essere conferito con un codice identificativo CER (Codice Europeo dei Rifiuti) ben preciso. La difficoltà di considerare attendibili queste informazioni nasce allorché al materiale ottenuto dalle potature possono essere associati arbitrariamente due diversi codici:

1. 200/201 materiale biodegradabile;
2. 200/138 legno diverso da quello di cui alla voce 200/137 (legno contenente sostanze pericolose).

Da questo studio, che oltre al contesto urbano ha preso in analisi tutte le biomasse prodotte in ambito regionale, il materiale prodotto dalla sola città di Roma ammonterebbe a circa 30.000 t/anno di materiale tal quale (u.r. 45-50%).

Tale studio può essere certamente un punto di partenza per sviluppare una precisa metodologia di indagine che vada a valutare l'entità delle quantità indicata. Ad oggi, però, non è altro che una fotografia dell'anno di riferimento (in questo caso il 2002), e non una proiezione di quello che potrebbe essere.

3.4 Utilizzi del materiale di risulta prodotto: il compost

Il compostaggio è una tecnica attraverso la quale viene controllato, accelerato e migliorato il processo naturale a cui va incontro qualsiasi sostanza organica per effetto della flora microbica naturalmente presente nell'ambiente. Si tratta di un "processo aerobico di decomposizione biologica della sostanza organica che avviene in condizioni controllate (Keener et al., 1993) che permette di ottenere un prodotto biologicamente stabile in cui la componente organica presenta un elevato grado di evoluzione"; la ricchezza in humus, in flora microbica attiva e in microelementi fa del compost un ottimo prodotto, adatto ai più svariati impieghi agronomici, dal florovivaismo alle colture praticate in pieno campo.

Il processo di compostaggio si compone essenzialmente in due fasi:

1. bio-ossidazione, nella quale si ha l'igienizzazione della massa: è questa la fase attiva (nota anche come high rate, active composting time), caratterizzata da intensi processi di degradazione delle componenti organiche più facilmente degradabili
2. maturazione, durante la quale il prodotto si stabilizza arricchendosi di molecole umiche: si tratta della fase di cura (nota come curing phase), caratterizzata da processi di trasformazione della sostanza organica la cui massima espressione è la formazione di sostanze umiche.

3.4.1 Tipologie di compost

Il processo di compostaggio può riguardare matrici organiche di rifiuti preselezionati (quali la frazione organica raccolta dei rifiuti urbani raccolta in maniera differenziata o i residui organici delle attività agro-industriali) per la produzione di un ammendante compostato da impiegare in agricoltura o nelle attività di florovivaismo, noto come "Compost di qualità".

Nel caso di trattamento dei rifiuti indifferenziati per il recupero della frazione organica tramite compostaggio, questi vengono avviati a sistemi di trattamento meccanico-biologico per la produzione della Frazione Organica Stabilizzata (FOS) da impiegare in usi diversi non agricoli, quali l'impiego per attività paesaggistiche e di ripristino ambientale (es. recupero di ex cave), o per la copertura giornaliera delle discariche.

3.4.2 Utilizzo del compost

Il compost ottenuto da scarti organici selezionati alla fonte è un ottimo fertilizzante che viene utilizzato come ammendante in orticoltura, frutticoltura, coltivazioni industriali, florovivaismo, realizzazioni di aree a verde pubblico e di interesse naturalistico. Il compost di qualità controllata ottenuto da scarti non selezionati alla fonte trova un valido utilizzo nei ripristini ambientali e come materiale per usi tecnici vari.

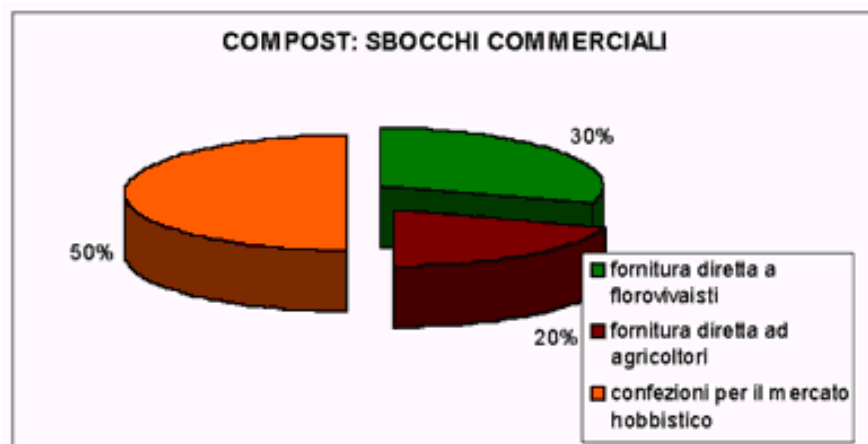
3.4.3 Compost di qualità

La produzione di compost a livello europeo ha subito negli ultimi anni un costante incremento, grazie all'estendersi della separazione dello scarto organico come priorità operativa nei sistemi integrati di gestione dei rifiuti. Si stima che in Europa siano circa 6.000.000 le tonnellate di compost commercializzate, delle quali ca. il 40% proviene dalla Germania che, con l'Olanda e l'Austria, produce il 70% del compost dell'UE.

La produzione annuale di compost in Italia (stime riferite agli anni 1999 e 2000) si attesta tra le 500 e le 600.000 tonnellate. Il prodotto viene interamente collocato sul mercato dei fertilizzanti in modo diversificato:

- il settore del florovivaismo, ovvero la cessione di compost sfuso all'industria dei fertilizzanti che confeziona (in miscela con torbe ed altro) e vende all'utenza hobbistica presso la grande distribuzione e presso garden centers è da sempre considerato il settore più interessante, sia per i prezzi spuntati che per la necessità di prodotti nazionali alternativi alle torbe;

- la vendita al minuto presso l'impianto, interessa quantitativi non rilevanti di compost consegnato sfuso all'hobbistica o al giardiniere, che trova comodo approvvigionarsi di ammendante in vicinanza dei siti di impiego;
- uno sbocco commerciale che sta assumendo un'importanza sempre crescente è il conferimento di compost presso aziende agricole per impiego come ammendante al fine di ripristinare la fertilità ordinaria delle colture in pieno campo.



Fonte: M. Centemero et Al., Atti Corso CIC. Rimini, 2001

Grafico 1 – Sbocchi commerciali del compost di qualità (fonte: Consorzio Italiano Compostatori)

Il compost di qualità è commercializzato secondo le indicazioni e i limiti indicati nella legge sui Fertilizzanti (D. Lgs. 217/06); Tale legge classifica il compost come “Ammendante compostato verde e ammendante compostato misto”.

Il compost di qualità (con l'esclusione di compost che contengono fanghi) può essere impiegato in agricoltura biologica (Reg. 2092/91 e succ. modd.)

3.4.4 Frazione Organica Stabilizzata (FOS)

Il trattamento biologico consente di trattare le frazioni organiche presenti nei rifiuti non raccolti in maniera differenziata, ottenute attraverso la selezione meccanica post-raccolta. Questo trattamento meccanico-biologico, nelle sue varianti (stabilizzazione pre-discarica, bioessiccaazione, produzione di frazioni stabilizzate per applicazioni paesistico-ambientali) è una parte importante del sistema di gestione dei rifiuti a livello europeo e, con il recepimento della direttiva discariche 99/31 (Dlgs 13 gennaio 2003 n. 3), che prevede la progressiva riduzione della percentuale di sostanza organica presente nei rifiuti da smaltire, si prevede un ulteriore incremento del numero di impianti e della relativa capacità di trattamento.

In base ai dati APAT-ONR rilevati nel 2004 e relativi al 2003, in Italia risultano 118 impianti di trattamento meccanico-biologico e/o produzione di CDR di cui in esercizio 94, contro i 68 impianti operativi del 2002; le quantità trattate nel 2003

risultano pari a circa 7,4 milioni di tonnellate a fronte di una potenzialità complessiva di circa 11,8 milioni di tonnellate, registrando un incremento del 15% dal 2002 al 2003.

Il compost di qualità controllata ottenuto da scarti non selezionati alla fonte, comunemente denominato FOS (Frazione Organica Stabilizzata), trova un valido utilizzo nei ripristini ambientali e come materiale per impieghi con finalità agronomiche. Le attività paesistico-ambientali richiedono infatti molta sostanza organica stabilizzata per migliorare le caratteristiche degli altri materiali inerti che in genere vengono impiegati. Tra queste attività:

- Sistemazione di aree di rispetto di autostrade e ferrovie (scarpate, argini, terrapieni);
- Costituzione di aree verdi di grandi dimensioni, parchi pubblici, campi da golf, campi da calcio, ecc.;
- Recupero ambientale di cave esaurite;
- Ripristino ambientale di aree inquinate, in base a quanto previsto dall'art.22 del D.Lgs. 22/97, che per tali scopi menziona esplicitamente l'opportunità di privilegiare l'impiego di materiali provenienti da attività di recupero dei rifiuti urbani;
- La sistemazione post-chiusura di discariche esaurite.

Per il compost da rifiuti indifferenziati, in attesa di nuove norme tecniche di attuazione del D.Lgs. 22/97 che ne disciplinino l'impiego in attività paesistico-ambientali, si fa riferimento al DIM 27 luglio 1984

3.4.5 La gestione e le produzioni comunali

Titolare della gestione dei rifiuti a Roma è l'AMA SpA, società a totale partecipazione pubblica. Per quanto riguarda il trattamento dei rifiuti organici l'unico impianto di compostaggio sito all'interno del territorio comunale di Roma è ubicato a Maccarese. In questo vengono conferiti i rifiuti organici provenienti dalla raccolta che AMA effettua presso i mercati rionali e presso ristoranti e bar del Centro Storico, oltre a tutti i residui organici raccolti in maniera differenziata, al legno e a scarti organici di vario tipo, che vengono trasformati in compost, cioè ammendante organico impiegato in agricoltura, utilizzato anche nelle colture biologiche. L'impianto di Maccarese ha una capacità di produzione di circa 30.000 tonnellate l'anno. È gestito da AMAgest, società del Gruppo AMA.

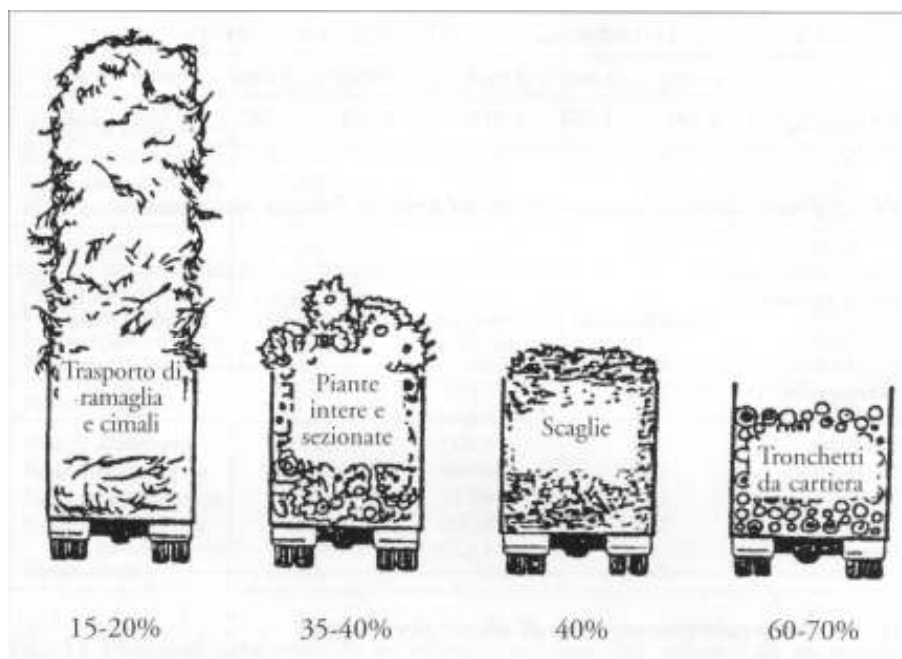
4 Sistemi alternativi di gestione ed utilizzo

Una visione olistica della gestione del materiale consente di sviluppare ipotesi su sistemi di gestione alternativi, economicamente sostenibili e ambientalmente validi. L'ipotesi di tre sistemi individuati sono qui di seguito illustrati in modo sintetico.

4.1 La riduzione volumetrica

Il primo sistema alternativo proposto è quello relativo alla riduzione di volume dei residui prodotti già sul luogo di produzione.

Non di rado i residui di potatura vengono sminuzzati con il solo scopo di ridurre i volumi (il legno in scaglie occupa all'incirca metà del volume occupato dalla ramaglia alla rinfusa), e quindi i tempi di trasporto ed i costi si riducono, per finire poi in discarica. Il disegno successiva illustra chiaramente come aumentino gli ingombri a parità di peso trasportato, le percentuali in basso, invece, indicano il rapporto fra il peso degli assortimenti trasportati e quello medio di 1 m³ di legname.



Disegno 10 – Illustrazione degli ingombri a parità di peso e del rapporto tra il peso degli assortimenti e quello medio di 1 m³ di legname

Questo percorso alternativo realizzabile con un frantumatore o con uno sminizzatore consente:

- di ridurre i viaggi dal cantiere di manutenzione alla discarica;
- di ridurre i volumi scaricati e quindi l'ingombro fisico in discarica;
- di facilitare le operazioni successive di movimentazione (occorrerebbe un semplice trattore munito di pala caricatrice frontale).

4.2 Impianto centralizzato

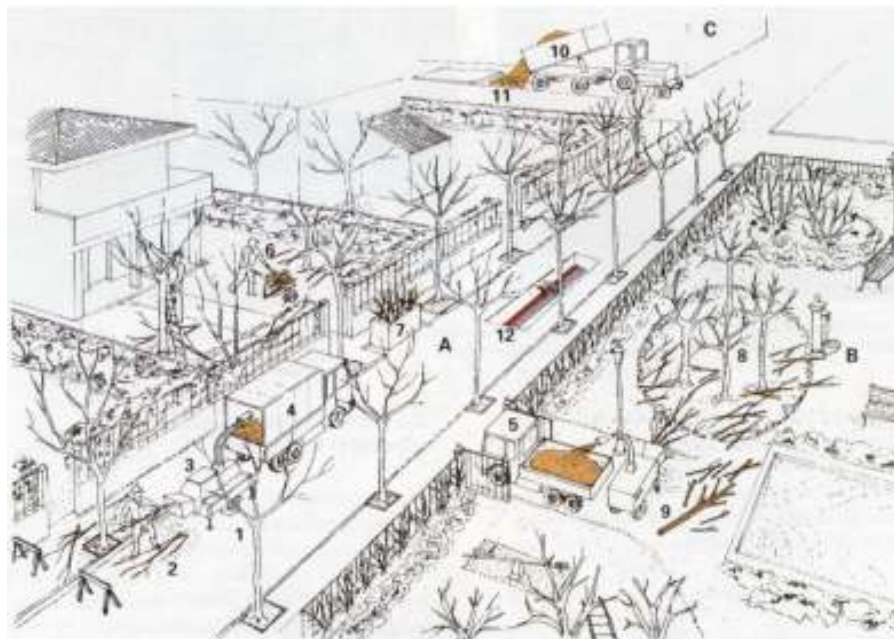
Il secondo sistema alternativo proposto sarebbe quello di realizzare un impianto termico o termo-elettrico di potenza inferiore ad 1 MW, alimentato con i soli scarti ligno-cellulosici comunali. I vantaggi di tale sistema sarebbero, quindi:

- gestione economica del materiale non più come un rifiuto (= uscita di cassa) ma come materia prima seconda (=entrata di cassa);
- produzione di energia a livello locale evitando dispersioni di capitali all'estero;
- riduzione dei quantitativi stoccati in discarica (non eliminazione in quanto la frazione ligno-cellulosica ha effetto tampone sul compost prodotto);
- minori immissioni di agenti inquinanti volatili nell'atmosfera (NOx, SOx, Particolato, CO);
- bilancio neutro nell'immissione di CO₂ nell'atmosfera.

4.3 Il Centro di Raccolta

In alternativa ad un unico impianto si potrebbero realizzare all'interno del GRA dei Centri di Raccolta, dove il materiale verde viene conferito e trasformato in biocombustibili: scaglie, pellet, e brichette da vendere poi ai privati cittadini.

Il disegno qui di seguito riportato, tratto dal testo “Come produrre energia dal legno” illustra in modo esaustivo tutti i sistemi descritti sopra.



Disegno 11 – Vari esempi di piccole filiere agro-energetiche derivate dalla manutenzione del verde pubblico e privato

II - MATERIALI E METODI

5. Organizzazione della ricerca

La presente ricerca è nata grazie alla collaborazione fra il Dipartimento DAF dell'Università della Tuscia - Viterbo, che ha messo a disposizione le attrezzature e i laboratori per i rilievi e le analisi dei campioni, e alcune ditte di manutenzione del verde urbano di Roma.

Grazie a queste è stato possibile effettuare la ricerca durante lo svolgimento di numerose attività di manutenzione svolte sulle principali specie arboree presenti all'interno del Comune di Roma.

5.1 Piano sperimentale e fasi operative

Per quanto concerne la ricerca in questo settore, come precedentemente descritto, vi è poco di utilizzabile come bibliografia, sia per quanto riguarda il confronto e l'analisi di congruità dei dati, sia per quanto riguarda la metodologia di indagine.

Per lo svolgimento in modo appropriato della ricerca si è dovuto, quindi, impostare una metodologia di lavoro *ex novo*. Criterio principe della metodologia di indagine è stata l'adattabilità dei criteri di analisi ad altri contesti e situazioni. Secondo punto su cui si è ragionato è stato la ricerca di dati utilizzabili nel tempo e non rappresentativi di una situazione momentanea, facilmente alterabile col trascorrere degli anni. Definiti questi due principi cardine la ricerca è stata condotta con le seguenti fasi operative:

1. inquadramento dei cantieri di manutenzione delle alberate stradali e scelta dei più rappresentativi;
2. analisi dendrometria delle alberate sottoposte a potatura;
3. indicazione della tipologia e dell'intensità di intervento;
4. valutazione delle quantità di residui di potatura risultanti;
5. analisi in campo della tipologia di materiale ottenuto dalle potature;
6. analisi in laboratorio delle caratteristiche chimico-fisiche e merceologiche del materiale prodotto.

I dati e i campioni necessari per lo svolgimento della ricerca, sono stati presi presso cantieri di manutenzione delle alberate stradali operanti nel periodo tra maggio 2007 e giugno 2008 nel Comune di Roma.

5.1.1 Inquadramento dei cantieri di manutenzione

È stato necessario, innanzitutto, inquadrare e descrivere i cantieri dove sono stati realizzati gli interventi di manutenzione, poiché nella gestione delle alberate urbane ci si è trovati di fronte a molteplici situazioni ed esigenze, che influiscono in modo determinante sulla scelta di sistemi di potatura; ad esempio la potatura di piante in prossimità di strade, cablaggi aerei o linee ferroviarie è di solito molto più intensa e drastica che in strade centrali o passeggiate alberate, dove in questo caso si interviene quasi esclusivamente sulla forma della pianta, privilegiando l'aspetto architettonico delle chiome.

5.1.2 Analisi dendrometria delle alberate sottoposte a potatura

Oltre ad esigenze particolari, ad influenzare il sistema di potatura sono anche le piante stesse, per il grado di forza o grandezza (I,II, III forza o esemplari), per la specie (più o meno resistenti alle potature), per la disposizione (filare, monofilare, filare binato, a gruppi o isolate), per l'età e il grado di maturità (giovani, mature o stramature), e in ultimo, ma non meno importante, per il loro interesse intrinseco (es. piante monumentali). In alcuni cantieri di potatura sono state condotte analisi descrittive del popolamento arboreo. Dalle rilevazioni effettuate sono stati definiti i seguenti dati:

- diametro ad 1,30 m,
- altezza della pianta,
- diametro della chioma,
- altezza dell'inserzione della chioma.



Foto 26 – Principali strumenti di misurazione: cavalletto dendrometrico e martello gommato

5.1.3 Indicazione delle tipologie e dell'intensità di potatura

Gli interventi di potatura eseguiti sulle stesse specie e negli stessi filari, possono essere simili tra loro ma mai uguali. Ciò perché chi effettua una potatura, pur seguendo i dettami generali riportati nei primi capitoli, può applicare all'intervento considerazioni diverse rispetto ad altri potatori o rispetto alla pianta successiva. Inoltre le piante, pur essendo in alcuni casi coetanee e avendo la stessa provenienza vivaistica, rispondono e si sviluppano in modo proprio agli stimoli biotici ed abiotici, assumendo portamenti differenti e peculiari. Per cui contestualmente all'analisi dendrometrica del popolamento si è proceduto ad assegnare indicativamente un criterio di potatura collegato ad un'intensità (espressa in percentuale). Tali indicazioni sono state poi valutate dai tecnici potatori ed eseguite.

Specie	Tipologia di intervento	Intensità di intervento
Platano	Contenimento laterale ed in altezza	Forte (30%) Media (20%)
Platano	Contenimento solo laterale	Leggera (10%)
Pino domestico	Spalcatura e rimonda del secco	Forte (30%) Media (20%)
Robinia	Contenimento laterale ed in altezza; equilibratura della chioma; rimozione seccumi	Forte (30%) Media (20%)
Leccio, Olmo e Tiglio	Contenimento laterale ed in altezza	Forte (30%) Media (20%)
Tiglio II e Ligustro	Potatura di formazione	Leggera (10%)

Tabella 5 - Tipologie intensità di potatura considerate per specie

5.1.4 Valutazione dei quantitativi dei residui di potatura risultanti

Uno dei principali obiettivi della ricerca è stato quello di valutare, con il massimo grado di attendibilità, i quantitativi di materiale prodotto dalla potatura delle piante su strada. Poiché, come già accennato, gli interventi differiscono a seconda delle specie, delle condizioni e delle funzioni svolte dall'alberata, occorre distinguere le quantità prodotte sia per specie arborea e sia per tipologia di intervento adottato. Attraverso l'analisi e la pesatura del materiale derivante dalle operazioni di potatura delle alberate è stato possibile determinare:

- le quantità medie, massime e minime prodotte per singola specie;
- le quantità medie, massime e minime prodotte per tipologia ed intensità di potatura (leggera, media e forte).

Tutte le pesate effettuate e riportate successivamente nella presente ricerca sono riferite a materiale fresco.

5.1.5 Analisi in campo della tipologia di materiale ottenuto dalle potature

Successivamente alla valutazione delle quantità del materiale potato, si è proceduto alla distinzione di questo in tre categorie rappresentative dei possibili impieghi successivi:

- rami potati con diametro all'inserzione maggiore di 10 cm, impiegabili come legna da ardere;
- rami potati con diametro all'inserzione minore di 10 cm, indirizzabili alla sminuzzatura;
- altro materiale indifferenziato, non impiegabile e quindi destinato allo smaltimento.

Mediante la pesatura delle diverse quantità di materiale, distinto in queste categorie, è stato possibile comprendere l'effettiva disponibilità di impiego successivo del materiale.



Foto 27 – Momento della pesatura di un campione di rami

5.1.6 Analisi delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale potato

Si è voluta concludere l'attività di ricerca con un'analisi delle caratteristiche chimico-fisico-merceologiche di un campione di legno sminuzzato proveniente da un cantiere di manutenzione del Comune di Roma, più precisamente della specie arborea: *Platanus x hybrida Brot.*

Questo tipo di analisi è stata condotta al fine di determinare se tale prodotto potesse rientrare nelle specifiche tecniche pubblicate dall'UNI relative al "Cippato di legno" per impieghi energetici.

Il lavoro di analisi è stato svolto in parte presso i laboratori della Facoltà di Agraria ed in parte presso un laboratorio esterno per analisi più specifiche.

6 Materiali e metodi per i rilievi in campo

6.1 Stima dei quantitativi prodotti per specie

Per l'effettuazione dei rilievi presso i cantieri di manutenzione ci si è avvalsi dell'ausilio di diversi materiali e strumenti di rilievo tecnico-scientifico. I principali sono stati:

- pesa a ponte industriale per la misura dei carichi effettuati;
- strumenti dendrometrici per l'analisi dei dati biometrici del popolamento;
- bascula della capacità di 0,5 t per la pesatura dei rami campione.

Per quantificare il materiale prodotto dalla potatura delle specie sottoposte a manutenzione, si analizzavano gli interventi al fine di escludere quelli al di fuori dell'ordinario, si conteggiavano il numero di piante potate, il cui materiale di risulta riempiva il cassone dell'automezzo di volume noto (30 m³). Quindi l'automezzo veniva condotto in discarica e lì con pesa a ponte certificata si procedeva alla pesatura del materiale. Ripartendo il peso del materiale ottenuto per il numero di piante potate si otteneva il valore di massa legnosa per pianta. Tale operazione è stata effettuata per le specie: platano, pino domestico, acero, leccio, robinia, olmo, tiglio, prunus, cercis e ligustro. Il totale delle piante analizzate è stato di 2.316 ed il numero di sopralluoghi presso i cantieri di manutenzione è stato di 145.

Specie	N. di sopralluoghi	N. di piante potate
Platano	46	580
Pino domestico	20	212
Robinia	13	112
Olmo	11	151
Tiglio I	6	71
Tiglio II	9	451
Acero	7	88
Leccio	12	155
Prunus	5	168
Ligustro	5	141
Cercis	11	187
Totale	145	2.316

Tabella 6 – Riepilogo totale dei sopralluoghi e del numero di piante analizzate

6.2 Stima dei quantitativi prodotti per tipologia di intervento

Solo per 15 cantieri delle specie: Platano, Pino domestico, Robinia; Olmo, Tiglio, Leccio, più rappresentative del patrimonio arboreo del Comune di Roma, si è proceduto ad effettuare preliminarmente all'intervento di manutenzione un'analisi del popolamento. L'analisi è stata condotta con l'ausilio degli strumenti dendrometrici:

- cavalletto dendrometrico per la misura dei diametri ad 1,30;
- clisimetro per la misura dell'altezza;
- rotella metrica per le distanze e per la misura dell'ampiezza di chioma.

A seguito dell'analisi, sulla base delle condizioni generali, fitosanitarie e fitostatiche delle piante, si è provveduto ad assegnare ad ogni pianta presente sul viale una tipologia ed un'intensità di intervento.

In base ai caratteri qualitativi dell'intervento di potatura si è proceduto come sopra ad esaminare i quantitativi prodotti dalla manutenzione di un certo numero di piante. Anche qui, dopo aver caricato il materiale all'interno del cassone dell'automezzo, si procedeva alla pesatura su pesa a ponte presso la discarica. In questo modo è stato possibile conoscere la quantità di materiale prodotto distinto per grado di potatura.

6.3 Analisi del materiale prodotto

Su alcune piante campione, rappresentative per età, conformazione e dimensioni del viale alberato sottoposto a potatura, è stato raccolto a terra tutto il materiale di risulta prodotto dalle potature di debole, media e forte intensità. Il materiale è stato diviso in tre diverse categorie:

1. rami grandi con diametro all'inserzione maggiore di 10 cm;
2. rami piccoli con diametro all'inserzione inferiore di 10 cm;
3. altro materiale indistinto (rami, foglie, cortecce, etc.).

Il materiale è stato quindi pesato con una bilancia della capacità di 0,5 t. La pesatura è stata preceduta dalla messa in bolla dello strumento, grazie all'ausilio di una livella. Quindi sono stati effettuati più carichi ed è stato annotato su un apposito registro il numero di carico ed il peso registrato distinto per categoria.

Pianta	2 Specie		platano
num. Pesate	rami >10cm	rami < 10 cm	altro
1	160	35	30
2	172	54	
3	154	61	
4	119	29	
5	76	27	
6	57	30	
7	74	43	
8	56	25	
9	71	35	
10	45	34	
11	65	47	
12	42	28	
13	56	41	
14	60	54	
15	68	37	
16	76	34	
17	89	23	
18	123	68	
19	129	64	
20	143	53	
21	131	43	
22	45	56	
23	19	32	
totali	2030,1	970	30
percentuali sul totale	67%	32%	1%

Tabella 7 – Modello di foglio di registrazione con le relative pesate.

6.4 Materiali e metodi per le analisi in laboratorio

Il materiale prelevato per le analisi in laboratorio risulta composto da scaglie di *Platano x ibrida* proveniente dalla manutenzione di alberate stradali nel Comune di Roma. È stato prelevato un campione di circa 10 kg, questo è stato analizzato nei laboratori del DAF della Facoltà di Agraria per quanto riguarda il peso e la massa volumica (kg/m³).

Quindi, poiché si intendeva conoscere se tale materiale rispondesse alle caratteristiche per l'impiego come biocombustibile solido, il campione è stato inviato presso un laboratorio esterno per l'effettuazione delle seguenti analisi:

- determinazione dell'umidità;
- potere calorifico inferiore e superiore;
- contenuto in ceneri;
- Cloro, Zolfo e Azoto totale;
- metalli pesanti;
- altri elementi (Cu, Na, Cr, Zn).

I risultati ottenuti sono stati poi comparati con la normativa di recente pubblicazione da parte dell'UNI sui biocombustibili solidi:

- “Caratterizzazione di legna da ardere, brichette e cippato” (UNI/TS 11264)”
- “Caratterizzazione del pellet a fini energetici” (UNI/TS 11263).

La specifica tecnica riguardante la legna da ardere, le brichette e le scaglie di legno è stata impiegata per confrontare le caratteristiche generali del materiale: umidità, PCI, densità apparente, etc.; mentre la seconda riferita al pellet, conteneva informazioni relative al contenuto in metalli pesanti, per la comparazione dei risultati con le specifiche della normativa.

III – ANALISI DEI RILIEVI E DELLE MISURE EFFETTUATE

7 I cantieri di manutenzione dei filari di Platano

7.1 Il Platano a Roma

Il Platano fu introdotto a Roma agli inizi dell'800 e si narra fosse stato portato in onore del Re d'Italia in occasione delle sue frequenti visite nella nuova capitale. Subito si comprese come questa pianta trovasse all'interno della città il suo optimum climatico, con accrescimenti e portamenti maestosi. Le formazioni più belle da segnalare sono presso i seguenti viali (che il Re soleva percorrere in carrozza all'arrivo presso la stazione di Trastevere): viale Trastevere, Viale Gianicolense, Lungotevere (da Ponte Testaccio fino a Ponte Umberto I, in entrambe le sponde). Successivamente fu ripreso anche nel periodo fascista per la realizzazione di viali alberati progettati dal Piacentini come: Viale Beethoven, Piazza dei Navigatori, Via Cristoforo Colombo, Viale dell'Aeronautica, Via XXX Aprile.

Nel 2002 sono state complessivamente censite più di **17.000** piante di Platano poste su filari stradali nel Comune di Roma.

7.2 Tecniche di potatura del platano

Il Platano nei primi anni, fino al 10°, viene allevato con potature di formazione che ne sviluppano un portamento piuttosto piramidale. Successivamente la chioma tende maggiormente ad espandersi lateralmente piuttosto che in verticale. Questo, in alcuni casi può costituire un problema per le strutture abitative e viarie limitrofe. Le tecniche classiche prevedono un contenimento laterale ed in altezza, un diradamento interno e, nel caso, l'eliminazione di branche principali se cariate.

Circa 100 piante di Platano sono ogni anno abbattute per vari motivi: instabilità, carie, e presenza di Cancro Colorato (*Ceratocystis fimbriata*).

7.3 Le analisi effettuate

Per quanto riguarda la ricerca sono state analizzati in totale i residui di potatura prodotti dalla manutenzione di **580 piante** poste in filari; su **300** di queste sono state eseguite indagini più approfondite, per determinare con maggiore precisione le quantità di residuo prodotte per tipologia di intervento; inoltre sono state condotte ulteriori analisi su **3** individui, potati con diverse intensità (debole, media e forte), per determinare i quantitativi delle diverse tipologie di materiale ottenuto a seguito degli interventi di potatura.

Specie	Presenti nel Comune di Roma	Numero piante analizzate per		
		Specie	Tipologia di intervento	Tipologia di residuo prodotto
<i>Platanus hybrida</i> x	17.360	580	300	3

Tabella 8 – Riepilogo delle piante analizzate per tipo di analisi svolta

Successivamente si è avuta la possibilità di analizzare un campione di legno sminuzzato, proveniente dalla potatura di un esemplare di Platano. Per cui sono state effettuate delle analisi specifiche circa le caratteristiche chimico-fisico e merceologiche del campione di legno sminuzzato.

Questa ulteriore tipologia di indagine, però, è stata svolta solo per questa specie.

7.4 Analisi delle produzioni per pianta

La prima attività della ricerca è stata quella di determinare i quantitativi di materiale potato prodotti per pianta. In ognuno dei cantieri esaminati sono state numerate le piante sottoposte ad interventi di potatura ordinaria, scartando gli interventi di messa in sicurezza e gli abbattimenti di individui malati o di quelli con elevato rischio di caduta accidentale. Il materiale derivante dalla potatura delle piante considerate, caricato di volta in volta, su di un cassone della capacità di 30 m³, è stato portato presso una discarica comunale dove è stato pesato con pesa a ponte di 40 t di portata. Il peso rilevato è stato poi ripartito per il numero di piante considerate.

Sulla base delle singole pesate effettuate è stato possibile determinare i valori medi di residuo prodotto per pianta per quel set di piante considerate. Successivamente, sulla base delle varie pesate effettuate, è stato possibile ricavare i valori medi di residuo complessivi di tutte le piante potate, e nello stesso modo i valori massimi e minimi. I dati ottenuti, grazie l'elevato numero di piante considerate e di pesate effettuate, ci forniscono un dato molto attendibile.

Località	Numero piante	Peso misurato (t)	Peso medio pesata (t/pianta)
Via Federico Borromeo	12	5,71	0,48
Viale dell'Aeronautica	6	2,30	0,38
Viale dell'Aeronautica	7	5,45	0,78
Viale dell'Aeronautica	10	2,00	0,20
Viale dell'Astronomia	23	6,98	0,30
Viale Beethoven	13	5,50	0,42
Viale Beethoven	11	2,08	0,19
Piazzale Asia	5	2,64	0,53
Viale Beethoven	6	1,82	0,30
Viale Beethoven	9	2,76	0,31
Viale Beethoven	10	2,15	0,21
Via Costantino	14	2,46	0,18
Via Costantino	20	2,26	0,11
Via Costantino	10	2,66	0,27
Via Odoardo Beccari	10	3,60	0,36
Via Odoardo Beccari	11	2,22	0,20
Viale Marco Polo	19	3,85	0,20
Via Costantino	30	7,03	0,23
Viale Tor Marancia	9	1,98	0,22
Via Ramazzini	26	4,62	0,18
Via Ramazzini	20	3,27	0,16
Viale Tor Marancia	9	3,66	0,41
Via delle Mura Portuensi	5	4,78	0,96
Viale Tor Marancia	7	4,78	0,68
Viale Tor Marancia	19	4,58	0,24
Viale Tor Marancia	11	3,27	0,30
Piazza dei Navigatori	10	4,40	0,44
Via XXX Aprile	10	2,04	0,20
Via XXX Aprile	6	2,04	0,34
Via XXX Aprile	9	3,54	0,39
Via XXX Aprile	6	3,04	0,51
Via XXX Aprile	10	2,92	0,29
Via XXX Aprile	6	2,54	0,42
Via XXX Aprile	9	2,78	0,31
Via XXX Aprile	8	2,56	0,32
Via Ramazzini	10	4,40	0,44
Via Ramazzini	11	6,29	0,57
Via G. Rossini	22	2,56	0,12
Circonvallazione Gianicolense	15	4,68	0,31
Circonvallazione Gianicolense	19	6,80	0,36
Circonvallazione Gianicolense	13	6,70	0,52
Circonvallazione Gianicolense	12	6,70	0,56
Circonvallazione Gianicolense	11	6,70	0,61
Circonvallazione Gianicolense	21	7,88	0,38
Circonvallazione Gianicolense	17	7,26	0,43
Via dei Parioli	23	7,26	0,32
Totale	580	media 4,80 t	media 0,36 t/pianta

Tabella 9 – Riepilogo località di intervento, numero di piante analizzate e relativo peso di materiale potato

Valore minimo (t)	Valore massimo (t)	Valore medio (t)
0,11	0,96	0,36

Tabella 10 - Pesi minimi, massimi e medi di residuo per piante di Platano potate

7.5 Analisi delle alberate

In un secondo momento è stata approfondita l'indagine valutando la produzione di materiale residuale per singola specie in rapporto alla tipologia e all'intensità dell'intervento. Prima della potatura sono stati misurate alcune piante che componevano i filari alberati sottoposti a potatura. Le misurazioni effettuate hanno riguardato principalmente i valori biometrici: diametro ad 1,30 m, altezza, diametro chioma ed inserzione della chioma. Ad ogni pianta, poi, è stata indicata una tipologia di intervento ed una intensità di taglio, espressa in percentuale sul totale delle chioma. Le piante di Platano analizzate in questo modo sono state in totale 303.

Le tipologie e le intensità di taglio considerate sono state tre:

- la potatura di formazione con una intensità di circa 10% della chioma, che solitamente viene eseguita per individui giovani, piantati in sostituzione di abbattimenti che rappresentano una forte minoranza nel totale dei popolamenti;
- il contenimento laterale in altezza, senza eliminazione di branche, con la tecnica del taglio lungo e con una intensità di potatura che asporta all'incirca il 20-25% del totale della chioma;
- il contenimento laterale ed in altezza con l'asportazione di branche deperienti o compromesse, l'eventuale riequilibrio della chioma, con la tecnica del taglio corto e con intensità di intervento di circa 30-35%.

Interventi estremi come la capitozzatura, che tende ad asportare anche fino al 60% della chioma, non sono stati presi in considerazione, in quanto sconsigliati dalla pratica agronomica della potatura ed effettuati solo su piante in cattivo stato fitosanitario, non rappresentative delle situazione reale.

7.6 Analisi delle produzioni per intensità di potatura

La maggioranza degli interventi di potatura, 156 piante (51%), prevede un contenimento laterale ed in altezza, l'asportazione di branche danneggiate o compromesse, e la riequilibrio della chioma, con una intensità di potatura del 30-35%. Per quanto riguarda gli interventi di media intensità eseguiti su 137 piante (45%), seppur minori dei precedenti, rappresentano una tipologia frequente. Mentre solo per 12 giovani piante (4%) sono stati eseguiti interventi di potatura di formazione. Questa analisi ha così permesso di comprendere, con un livello di precisione ancora più approfondito, quanto materiale venisse prodotto dalla potatura di una pianta di Platano a seconda del tipo e dell'intensità di potatura adottata. La tabella 11 illustra i quantitativi di massa legnosa asportata in base alle diverse tipologie di intervento.

Specie	Intervento debole (10%)	Intervento medio (20%)	Intervento forte (30%)
	t/pianta	t/pianta	t/pianta
Platano ibrido	0,11	0,22	0,29
Numero di piante potate	12	137	156

Tabella 11 - Pesi medi di materiale prodotto e numero di piante per tipologia di potatura

Il grafico successivo illustra come gli interventi eseguiti sui Platani di Roma siano in prevalenza di intensità medio-forte. Ciò è dovuto principalmente a due motivi: il primo è che queste piante sono di grandi dimensioni ed hanno accrescimenti elevati, il secondo è che questa specie soffre di numerose patologie che compromettono la stabilità, per cui gli interventi cercano sempre di alleggerire ed equilibrare il più possibile le piante.

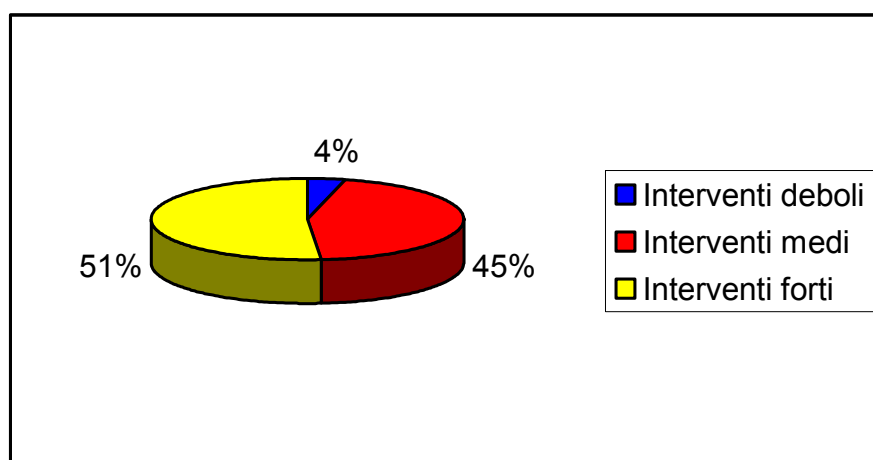


Grafico 2 – Distribuzione delle piante analizzate per tipologia di intervento



Foto 28 – Esempio di potatura verde di forte intensità, Piazza Zama, Roma

7.7 Analisi del materiale prodotto

In alcuni cantieri si è proceduto a pesare il materiale risultante dalle potature, distinguendolo in tre diverse categorie dimensionali:

- rami con diametro maggiore di 10 cm, impiegabile come legna da ardere;
- rami con diametro inferiore a 10 cm, suscettibile di trasformazione in prodotto energetico;
- altro materiale indifferenziato, destinabile inevitabilmente a smaltimento presso centri autorizzati.

L'analisi è stata condotta su tre piante di Platano, potate con diverse tipologie ed intensità di taglio.

Identificazione pianta	Intensità	Peso del materiale potato (kg)		
		Rami con Ø > 10 cm	Rami con Ø < 10 cm	Altro
n.155 di via Ramazzini - Roma	Debole	50	73	13
n. 51 di Beccari - Roma	Media	147	92	31
n. 14 di C.ne Gianicolense - Roma	Forte	183	102	27

Tabella 12 – Ripartizione percentuale della tipologia del materiale per intensità di intervento

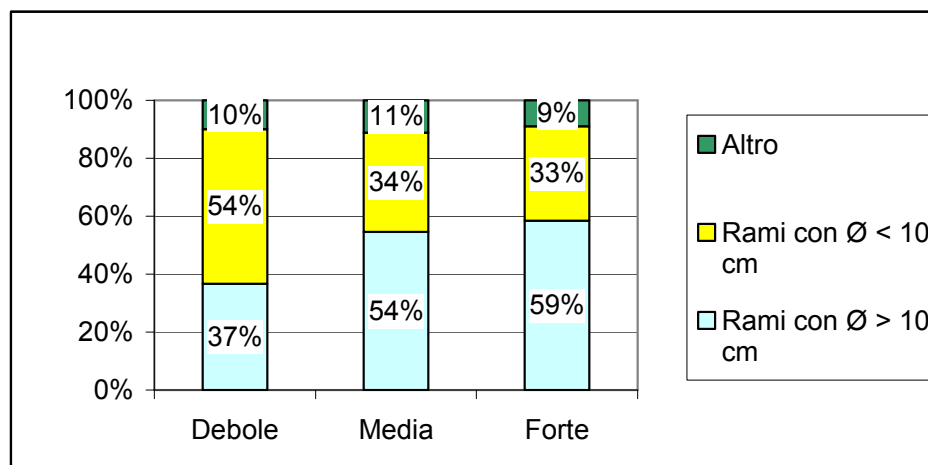


Grafico 3 – Distribuzione grafica delle percentuali di materiale in funzione della diversa tipologia ed intensità di intervento

7.8 Analisi delle caratteristiche chimico-fisiche

Come già precedentemente accennato, il Platano è una delle specie più presenti nel verde urbano di Roma. Da un cumulo di materiale sminuzzato, proveniente dalla potatura di questa specie, è stato prelevato un campione di circa 10 kg di peso (9,8 kg). Il campione è stato analizzato presso i laboratori della Facoltà di Agraria per quanto concerne il peso della massa fresca e la massa volumica apparente (kg/m^3), applicando la metodologia UNI CEN/TS 15149-1.

Poiché tale materiale proveniva da strade a elevato traffico veicolare, era importante comprendere se esso risultasse contaminato ed in che misura, inoltre si voleva vedere se il materiale fosse impiegabile per un eventuale utilizzo energetico.

Una parte dello stesso campione è stato inviato al laboratorio specializzato esterno, per determinarne i principali parametri chimico-fisici, quali:

- Potere calorifico inferiore e superiore;
- Umidità relativa;
- Contenuto di Cloro,
- Contenuto di Zolfo;
- Azoto totale;
- Ceneri totali;
- Metalli pesanti.

I valori ottenuti sono stati poi confrontati con quelli presenti nelle specifiche tecniche dell'UNI:

- UNI/TS 11264 – Biocombustibili solidi “Caratterizzazione di legna da ardere, brichette e cippato”
- UNI/TS 11263 – Biocombustibili solidi “Caratterizzazione del pellet”

Il confronto è stato effettuato per vedere se il materiale analizzato rientrasse nei parametri chimici e fisici imposti dall'attuale normativa tecnica.

La normativa riguardante il pellet è stata utilizzata per confrontare i valori di alcuni elementi presi singolarmente come: N_{totale} , Cl e S e di alcuni metalli pesanti presi come somma ($Pb+Cr+Hg+Cd$), in quanto la normativa del cippato di legno non tiene conto della presenza di tali elementi.

La tabella successiva mette a confronto tutti i parametri analizzati con i valori indicati sulle due normative citate. In evidenza i valori fuori norma.

Caratteristica	U.d.m.	Campione di Platano	UNI/TS 11264 (cippato)	UNI/TS 11263 (pellet)	Metodologia
Materia prima di origine	----	Rami da potatura di latifoglie arboree in ambiente urbano	La normativa in questione non considera questa origine		UNI CEN/TS14961
Tipologie commerciale	----	Cippato di legno	Cippato di legno		
Massa Volumica Apparente all'umidità t.q. (MVA)	kg/m ³	233	La normativa in questione non considera questo parametro		UNI CEN/TS15149-1
Dimensione dell'80% della massa	mm	Non misurato	$3,15 \leq P \leq 45$		UNI CEN/TS 15149-2
Dimensione della frazione fine	mm	Non misurato	$P < 1$		UNI CEN/TS 15149-1
Dimensione della frazione grossolana	mm	Non misurato	$P > 63$		UNI CEN/TS 14774-1
Umidità	% massa t.q.	28%	$\leq 20\% - \leq 55\%$		UNI CEN/TS 14775
Contenuto in ceneri	% massa s.s.	1,50	$A \leq 3,0$		UNI CEN/TS 14918
Potere calorifico inferiore	MJ/kg t.q.	12,00	$\geq 6,98 - \geq 14,3$		UNI CEN/TS14961
Cl	% s.s.	0,02		$\leq 0,3$	UNI CEN/TS 15289
S	% s.s.	0,01		$\leq 0,03$	UNI CEN/TS 15289
N totale	% s.s.	0,18		$\leq 0,05$	UNI CEN/TS 15104
Pb+Hg+Cd+Cr	mg/kg t.q.	43,60		$\leq 20 - \leq 100$	UNI CEN/TS 15297

Tabella 13 – Confronto tra i risultati delle analisi condotte e le normative di riferimento

Legenda

t.q. : tal quale, si riferisce al materiale allo stato fresco;

s.s.: sostanza secca, si riferisce al materiale con contenuto di umidità pari a zero;

1J = 4,1868 cal

7.9 Riepilogo risultati complessivi e discussione

Dalle analisi svolte sulle alberate, sui campioni di potature e di materiale sminuzzato emerge chiaramente come il materiale proveniente dalle potature urbane possa sicuramente trovare un impiego, alternativo successivo e redditizio per l'impresa che ne sia incaricata di gestirlo.

Per quanto concerne le quantità prodotte per pianta, dall'analisi generale occorre considerare che le produzioni medie indicate: 0,36 t/pianta di materiale fresco, devono essere rapportate all'intervallo che intercorre tra un intervento ed il successivo. La specie Platano ha forti accrescimenti e solitamente si interviene ogni 3-5 anni. Le produzioni di materiale rapportate all'anno sono quindi di 0,12-0,072 t./pianta/anno di materiale fresco.

Se applichiamo questo valore al numero complessivo di piante di platano presenti a Roma (circa 17.000) otteniamo un valore di massa legnosa residuale potenziale pari a 1.670 t di massa legnosa allo stato fresco.

Dall'analisi più specifica sappiamo che la maggior parte degli interventi che riguardano questa specie sono per tipologia ed intensità di tipo medio-forte (96%), con produzioni medie per pianta tra 0,22 e 0,29 t/pianta, vicine quindi ai valori medi generali (0,36 t/pianta).

Di questa quantità di materiale, quasi il 90% (0,26 t/pianta) è costituito da rami grossi e rami impiegabili in una prospettiva di sviluppo successiva, mentre solo il 10% (0,075 t/pianta) è costituito solo da materiale indifferenziato, non impiegabile in alcun modo.

Dalla successiva analisi chimico-fisico e merceologica si evidenzia come il materiale sminuzzato, derivato dalle potature di alberare stradali, abbia valori e caratteristiche nella norma per un utilizzo energetico. Infatti molti parametri rientrano a pieno nella normativa, ed anche i parametri relativi al contenuto di metalli pesanti, presenti in notevole quantità in ambiente urbano, sono nella norma. I parametri relativi alla provenienza del materiale ed al contenuto di Azoto totale non risultano in linea. Per il primo la normativa indicasolamente come materiale di partenza: i tronchi di latifoglie e conifere, il legno non trattato dell'industria privo di corteccia, il legno non trattato post-consumo e le miscele e miscugli di categorie precedenti. La stessa però, però cita nel Capitolo 1 pag. 1 che.....*"la presente normativa ammette come materia prima per la produzione di biocombustibili: materiale vegetale prodotto da interventi selvicolturali, da manutenzioni forestali e da potatura"*. Questo ci consente di dire che il materiale vegetale da cui il campione proveniva è tra le provenienze indicate dalla normativa per la produzione di biocombustibili. Per quanto riguarda l'Azoto totale la presenza di NO_x sebbene fuori norma non influenza più di tanto l'utilizzo energetico.

8 I cantieri di manutenzione dei filari di Pino domestico

8.1 Il Pino domestico a Roma

Il Pino domestico (*Pinus pinea* L.) è una specie molto frequente nel panorama arboreo del comune di Roma. È una pianta che risale all'epoca romana, utilizzata molto lungo i viali della Roma antica a caratterizzare l'ingresso nella città degli imperatori, delle truppe e di tutti i visitatori. Oggi rimangono splendide rappresentazioni quelle presenti lungo via dei Fori Imperiali, via Terme Deciane, via delle terme di Caracalla, Via Appia e via Nomentana. L'utilizzo del Pino domestico fu ripreso successivamente dai Papi per adornare strade importanti come via Gregorio VII e più tardi nell'epoca fascista richiamando l'epoca Romana in alcuni viali importanti del quartiere EUR (via dei Guerrieri, viale dell'Esperanto, via Cristoforo Colombo).

Molto importante è l'impiego di questa specie anche in parchi, ville e giardini, dove la sua caratteristica chioma ad ombrello offre ampie zone d'ombra durante i periodi estivi.

Attualmente i pini presenti lungo i viali del Comune di Roma sono circa **17.000**.

8.2 Tecniche di potatura del Pino domestico

Le principali tecniche di potatura del Pino domestico si basano tutte sulla rimozione dei palchi inferiori, con un taglio che dal basso si spinge verso l'alto. Inoltre molto importante è la rimozione di rami secondari all'interno della pianta in modo da consentire l'arieggiamento e l'insolazione dell'interno della chioma, altrimenti soggetta a ristagni di umidità.

Attualmente il Pino domestico non viene più impiegato come specie stradale per nuove strade per i problemi causati dal suo apparato radicale molto superficiale che altera le condizioni della sede pedonale e stradale.

Le piante potate sono perlopiù di I forza, con altezze che vanno dai 15-20 m e diametri ad 1,30 m da terra di 60-80 cm.

8.3 Le analisi effettuate

Per quanto riguarda la ricerca sono state analizzati i residui di potatura prodotti da **212 piante** in totale; di queste su **73 piante** sono state eseguite indagini più approfondite, al fine di determinare con maggiore esattezza le quantità di residuo prodotte per pianta e quelle prodotte per tipologia di intervento e su **2 piante**, potate con diverse intensità (media e forte) sono stati condotti rilievi per determinare le caratteristiche dei residui prodotti.

Specie	Presenti nel Comune di Roma	Numero piante analizzate per		
		Specie	Tipologia di intervento	Tipologia di residuo prodotto
<i>Pinus pinea</i> L.	17.000	212	73	2

Tabella 14 – Riepilogo dei cantieri e delle piante analizzate

Tutte le analisi sono state effettuate esclusivamente lungo viali alberati monospecifici, dove sono stati allestiti dei cantieri di potatura.

8.4 Analisi delle quantità di residuo potato per pianta

La prima attività della ricerca è stata quella di determinare i quantitativi di materiale potato prodotti per pianta. In ogni cantiere esaminato sono state numerate le piante sottoposte ad interventi di potatura ordinaria, scartando gli interventi di potatura straordinaria e gli abbattimenti di individui malati e di quelli con elevato rischio di caduta accidentale.

Il materiale derivante dalla potatura delle piante considerate, caricato, di volta in volta, su di un cassone della capacità di 30 m³, è stato portato presso una discarica comunale dove è stato pesato con pesa a ponte di 40 t di portata. Il peso rilevato veniva ripartito per il numero di piante considerate.

In questo modo è stato possibile ottenere i valori medi di residuo prodotto per pianta. Successivamente a tavolino, sulla base delle varie pesate effettuate è stato possibile ricavare i valori medi complessivi di tutte le piante potate, e nello stesso modo i valori massimi e minimi di residuo prodotti per pianta. I dati ottenuti, grazie all'alto numero delle piante considerate e delle pesate effettuate, ci forniscono un dato molto vicino alla situazione reale.

Località cantiere	Numero piante	Peso misurato (t)	Peso medio pesata (t/pianta)
Viale Oceano Pacifico	6	4,45	0,74
Viale Oceano Pacifico	6	5,70	0,95
Viale Oceano Pacifico	20	2,18	0,11
Viale Oceano Pacifico	11	2,42	0,22
Via dei Guerrieri	3	2,26	0,75
Viale Esperanto	12	2,04	0,17
Viale Esperanto	5	1,76	0,35
Via Tuscolana	14	2,66	0,19
Piazza Primoli	6	2,14	0,36
Via Terme Deciane	13	7,74	0,60
Via Terme Deciane	11	7,59	0,69
Via Gregorio VII	11	4,90	0,45
Via Gregorio VII	14	6,66	0,48
Via Gregorio VII	12	5,47	0,46
Via Gregorio VII	12	2,50	0,21
Via Gregorio VII	12	1,98	0,17
Via Gregorio VII	10	3,64	0,36
Via Gregorio VII	10	2,88	0,29
Via Gregorio VII	10	3,74	0,37
Circ.ne Aurelia	14	4,22	0,30
Totale	212	media 3,85 t	media 0,41 t/pianta

Tabella 15 –Numero di piante analizzate per cantiere, peso misurato e peso di materiale potato per pianta di Pino domestico

Valore minimo (t/pianta)	Valore massimo (t/pianta)	Valore medio (t/pianta)
0,12	0,95	0,41

Tabella 16 - Pesi minimi, massimi e medi di residuo per pianta sul totale delle piante considerate

8.5 Analisi dei residui potati per pianta e tipologia di intervento

L'indagine è stata approfondita ulteriormente sulla base del fatto che, pur trattandosi della stessa specie soggetta ad intervento di potatura, ogni pianta si presenta con accrescimenti differenti, sviluppi diversi e condizioni di vegetazione vari. Ogni pianta, quindi è sottoposta ad interventi di potatura simili ma mai uguali. Per comprendere però quanto e che tipo di residuo venisse prodotto sono stati considerate due tipologie ed intensità di intervento principali:

- la prima comprende solo una spalatura e rimonda del secco con una intensità di potatura che asporta all'incirca il 20-25% del totale della chioma;

- l'altra oltre alla spalcatura ed alla rimonda del secco, prevede un diradamento interno della chioma con intensità di intervento di circa 30-35%.

Esiste anche una terza tipologia di potatura, ossia la potatura di formazione che asporta circa un 10% della chioma, valida esclusivamente per individui giovani, piantati in sostituzione di abbattimenti che rappresentano una forte minoranza nel totale dei popolamenti.

Per cui, antecedentemente all'attività di potatura sono stati misurati i valori biometrici (diametro ad 1,30 m, altezza, diametro chioma ed inserzione della chioma) dei filari alberati e ad ogni pianta è stata indicata una tipologia di intervento ed una intensità di taglio.

Le piante di Pino domestico sottoposte a queste misurazioni sono state in **totale 73**.

La tabella 17 illustra i quantitativi di massa legnosa asportata in base alle diverse tipologie di intervento. La grande maggioranza degli interventi di potatura, 63 piante (87%) prevede una spalcatura e una rimonda del secco, con una intensità di potatura del 20-25%. Solo per 6 piante, considerate a rischio di stabilità si è proceduto con intensità più forti, mentre sono state eseguite su 4 giovani esemplari di pino domestico interventi di potatura di formazione

Specie	Intervento debole (10%)	Intervento medio (20%)	Intervento forte (30%)
	t/pianta	t/pianta	t/pianta
Pino domestico	0,15	0,31	0,51
Numero di piante	4	63	6

Tabella 17 - Valori medi di materiale prodotto per tipologia di potatura

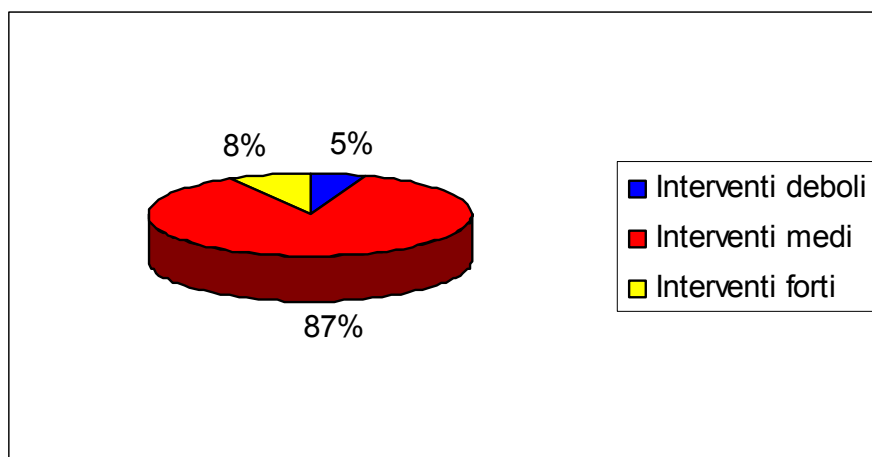


Grafico 4 – Distribuzione percentuale delle piante analizzate per tipologia di intervento

Questa tipologia di analisi ha così permesso di comprendere, con un livello di precisione ancora più approfondito, quanto materiale venisse prodotto dalla potatura di una pianta di Pino domestico a seconda del tipo e dell'intensità di potatura adottata.



Foto 29 – Esempio di una potatura di media intensità per un Pino domestico

8.6 Analisi del materiale prodotto

Oltre ai quantitativi di materiale era importante ai fini della ricerca, conoscere le tipologie di cui è composto l'intero ammontare dei residui, derivanti dalla potatura. Inizialmente si è proceduto a suddividere il materiale potato in tre diverse categorie:

- rami con diametro maggiore di 10 cm, impiegabile come legna da ardere;
- rami con diametro inferiore a 10 cm, suscettibile di trasformazione in prodotto energetico;
- altro materiale indifferenziato, destinabile inevitabilmente a smaltimento presso centri autorizzati.

L'analisi è stata condotta sempre nello stesso viale alberato dove si interveniva con la potatura su due piante, potate con intensità di potatura diverse, rappresentative del popolamento.

Come riportato nella metodologia il materiale una volta caduto a terra veniva suddiviso in base al diametro all'inserzione con il fusto e pesato con bascula di precisione. I dati registrati sono stati poi elaborati con foglio elettronico.



Foto 29bis – Momento della pesatura di rami piccoli di Pino domestico

Identificazione pianta	Intensità	Tipologia di materiale potato		
		Rami con Ø > 10 cm (kg)	Rami con Ø < 10 cm (kg)	Altro (kg)
n. 12 V.le Oceano Pacifico - Roma	Media	258	106	54
n. 10 V.le Oceano Pacifico - Roma	Forte	374	154	69

Tabella 18 – Ripartizione in peso della tipologia del materiale per intensità di intervento

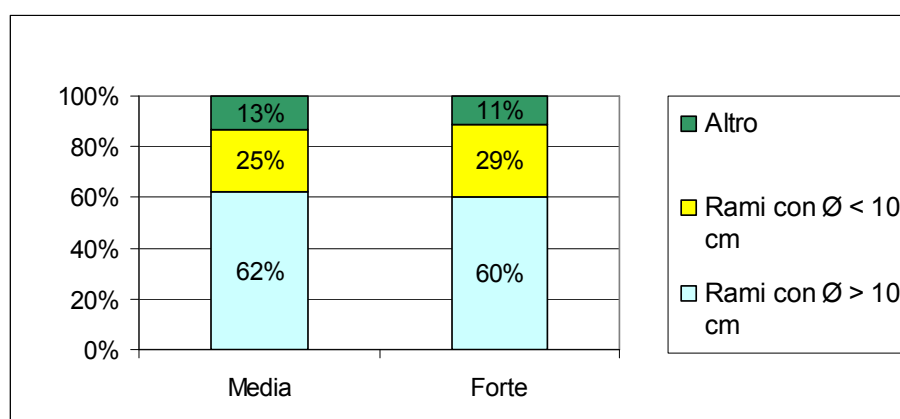


Grafico 5 – Ripartizione in percento nelle tre categorie di materiale in funzione della tipologia di intervento

L'analisi illustra quanto materiale viene prodotto e di che tipologia esso sia, in peso e percentuale, in modo da comprendere i quantitativi eventualmente destinabili per un impiego alternativo alla discarica. Confrontando i due risultati delle differenti

tipologie non sussistono particolari differenze sennonché la potatura di forte intensità, diradamento le chiome internamente asporta più materiale fine, ossia con diametro inferiore a 10 cm.

8.7 Riepilogo risultati complessivi e discussione

Dall'analisi svolte emerge chiaramente come il materiale risultante dalle potature sia in peso e qualità impiegabile per un utilizzo alternativo alla discarica.

Per quanto concerne le quantità di residuo prodotte per pianta, dall'analisi generale si evidenzia come i quantitativi derivanti dalla potatura di piante di pino domestico siano rilevanti, in media 0,41t/pianta di materiale fresco. Il Pino domestico ad una certa età ha accrescimenti lenti e solitamente si interviene ogni 5-7 anni.

Se applichiamo il valore di produzione media di residuo fresco per pianta (0,41t/pianta) al totale delle piante di pino domestico presenti lungo i viali di Roma si ottiene un valore di massa legnosa residuale potenziale pari a circa 7.000 t. Annualmente vengono potate circa un 10% del totale delle piante, che offrirebbero una produzione di circa 300 t/anno di massa legnosa allo stato fresco.

Dall'analisi più specifica sappiamo che la maggior parte degli interventi che riguardano questa specie sono per tipologia ed intensità di tipo media (87%), con produzioni medie per pianta di 0,31t/pianta, vicine quindi ai valori medi generali (0,41 t/pianta).

Operando con queste tipologia e questa intensità di intervento si producono circa 0,26 t/pianta (62%) di rami di grandi dimensioni impiegabili in una prospettiva di sviluppo successiva, mentre solo il 0,154 t/pianta (38%) è costituito da rami fini e materiale indifferenziato, non impiegabile in alcun modo, allo stato attuale della tecnologie disponibili.

9 I cantieri di manutenzione dei filari di Robinia pseudoacacia

9.1 La Robinia a Roma

La *Robinia pseudoacacia* L. comunemente chiamata Robinia o Falsacacia, è stata introdotta abbastanza di recente come alberatura ornamentale. La Robinia fu introdotta in Europa alla fine del 1.700 per diverse proprietà: specie azoto-fissatrice appartenente alla famiglia delle leguminose, mellifera, e con legno impiegabile per la produzione di legna da ardere di buona qualità. Come pianta ornamentale sono apprezzate le sue infiorescenze bianche a pannocchia e il gradevole profumo dei suoi fiori. La Robinia è una pianta molto resistente e rustica, due caratteristiche che la rendono idonea in ambienti urbani. Purtroppo questa specie non ha risposto a pieno a tutte le aspettative che venivano in essa riposte. Infatti in ambiente urbano e stradale si presenta con accrescimenti ridotti, portamento anomalo e stentato possibilità di sviluppo, tanto che sono pochi i viali dove si possono ammirare belle piante. Nei parchi e nei giardini la pianta si comporta in tutt'altro modo presentando buoni accrescimenti e portamenti, a volte maestosi.

9.2 Tecniche di potatura del Robinia

La potatura della Robinia è stata fin dall'inizio molto difficoltosa. È una pianta che cresce in modo asimmetrico, difficilmente cicatrizza ed è molto soggetta a carie interne (anche se il legno è molto resistente ed i rischi di caduta sono molto limitati). La tecnica principalmente impiegata si basa sul taglio corto al limite con interventi di capitozzatura (di solito preferiti dai potatori).

9.3 Le analisi effettuate

La Robinia è presente con circa 19.000 piante all'interno del Comune di Roma lungo viali e strade di vari quartieri. L'analisi delle produzioni di residuo per pianta è stata condotta su un totale di **105 piante**, su **36** piante sono state eseguite le analisi per determinare le produzioni di residuo per intensità di intervento, mentre su due piante, potate con intensità differenti, sono stati distinti e pesati i residui prodotti dagli interventi di potatura.

Specie	Presenti nel Comune di Roma	Numero piante analizzate per		
		Specie	Tipologia di intervento	Tipologia di residuo prodotto
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	18.990	112	36	2

Tabella 19 – Riepilogo dei cantieri e delle piante analizzate

Tutte le analisi sono state effettuate esclusivamente lungo viali alberati monospecifici, dove sono stati allestiti dei cantieri di potatura.

9.4 Analisi delle quantità di residuo potato per pianta

L'analisi svolta per determinare i quantitativi di materiale potato prodotti per pianta è partita dall'esame delle operazioni svolte nei cantieri. In ognuno di questi sono state considerate solo le piante sottoposte ad interventi di potatura ordinaria, scartando gli interventi di messa in sicurezza e gli abbattimenti di individui malati e di quelli con elevato rischio di caduta accidentale. Tutto il materiale relativo al solo numero delle piante osservate è stato caricato, di volta in volta, su di un cassone della capacità di 30 m³, che veniva caricato, con sistema multi-lift, su di un automezzo che portava il materiale presso una discarica comunale. Qui il materiale veniva pesato con pesa a ponte di 40 t di portata ed il peso veniva registrato e ripartito per il numero di piante che avevano prodotto quei quantitativi.

Le singole pesate effettuate hanno permesso di determinare i valori medi di residuo prodotto per pianta per quel set di piante considerate. Successivamente, sulla base della somma delle varie pesate effettuate e delle piante potate, è stato possibile ricavare i valori medi di residuo complessivi di tutte le piante potate, e nello stesso modo i valori massimi e minimi. I dati ottenuti, grazie l'elevato numero di piante considerate e di pesate effettuate, ci forniscono un dato molto attendibile.

Località	Numero piante	Peso misurato (t)	Peso medio pesata (t/pianta)
Via dei Guerrieri	6	2,44	0,41
Via Odoardo Beccari	15	1,96	0,13
Via Odoardo Beccari	15	2,18	0,15
Via Alvise Cadamosto	8	2,58	0,32
Via Odoardo Beccari	8	2,1	0,26
Viale Tor Marancia	13	4,58	0,35
Viale Tor Marancia	11	4,58	0,42
Viale Tor Marancia	5	3,27	0,65
Viale Tor Marancia	8	3,66	0,46
Circ.ne Gianicolense	16	4,68	0,29
Totale	105	media 3,2	media 0,34

Tabella 20 – Riepilogo località di intervento, numero di piante analizzate e relativo peso di materiale potato del Robinia

Valore minimo (t)	Valore massimo (t)	Valore medio (t)
0,13	0,65	0,34

Tabella 21 – Pesi di materiale potato minimi, massimi e medi

9.5 Analisi delle alberate

In un secondo momento è stata approfondita l'indagine valutando la produzione di materiale residuale per singola specie in rapporto alla tipologia e all'intensità dell'intervento. Prima della potatura sono stati misurati alcuni i filari alberati monospecifici di Robinia, che sarebbero stati sottoposti a potatura. Le misurazioni effettuate sono state: diametro ad 1,30 m, altezza, diametro chioma ed inserzione della chioma. Ad ogni pianta, poi, è stata indicata una tipologia di intervento ed una intensità di taglio, espressa in percentuale sul totale delle chioma. Le piante di Robinia analizzate in questo modo sono state in totale **36**.

Le tipologie e le intensità di taglio considerate sono state tre:

- la potatura di formazione con una intensità di circa 10% della chioma, che solitamente viene eseguita per individui giovani, piantati in sostituzione di abbattimenti che rappresentano una forte minoranza nel totale dei popolamenti;
- il contenimento laterale in altezza, senza eliminazione di branche, con la tecnica del taglio lungo e con una intensità di potatura che asporta all'incirca il 20-25% del totale della chioma;
- la speronatura, l'asportazione di branche deperienti o compromesse, l'eventuale riequilibrio della chioma, con la tecnica del taglio lungo e con intensità di intervento di circa 30-40%.

9.6 Analisi delle produzioni per intensità di potatura

La maggioranza degli interventi di potatura, 17 piante (47%), prevede un contenimento laterale ed in altezza, l'asportazione di branche danneggiate o compromesse, e la riequilibrio della chioma, con una intensità di potatura del 20-25%. Per quanto riguarda gli interventi di forte intensità eseguiti su 14 piante (39%), seppur minori dei precedenti, rappresentano una tipologia frequente. Mentre solo per 5 giovani piante (14%) sono stati eseguiti interventi di potatura di formazione. Questa analisi ha così permesso di comprendere, con un livello di precisione ancora più approfondito, quanto materiale venisse prodotto dalla potatura di una pianta di Robinia a seconda del tipo e dell'intensità di potatura adottata.

Robinia	Intervento debole (10%)	Intervento medio (20%)	Intervento forte (30%)
Peso del materiale residuale (t/pianta)	0,14	0,17	0,22
Numero di piante potate	5	17	14

Tabella 22 - Pesi medi di materiale prodotto e numero di piante per tipologia di potatura

Il grafico successivo illustra come gli interventi eseguiti sulle piante di Robinia siano in prevalenza di intensità medio-forte. Ciò è dovuto principalmente a due motivi: il primo è che queste piante hanno forti accrescimenti ma con sviluppo asimmetrici e anomali. Molte piante di questa specie soffrono di carie e cavità che se collegate ad un'inclinazione della pianta né pregiudicano fortemente la stabilità.

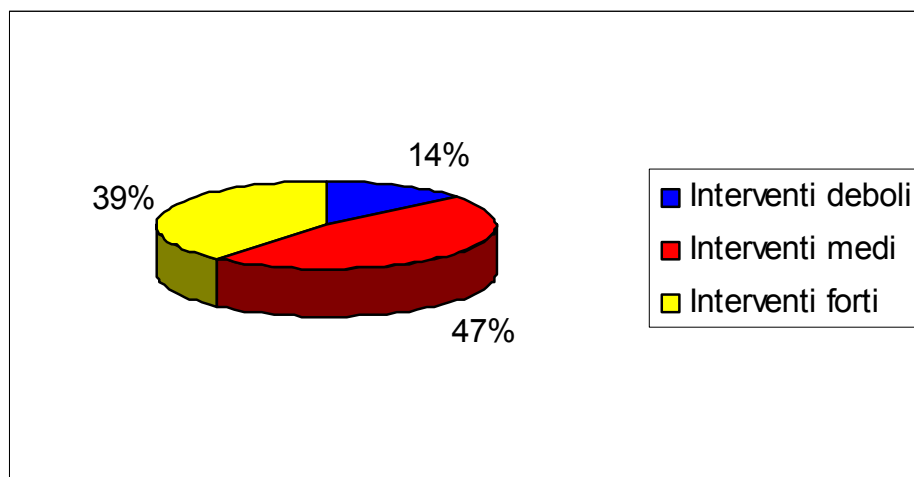


Grafico 6 – Distribuzione delle piante analizzate per tipologia di intervento

9.7 Analisi del materiale prodotto

In un cantiere si è proceduto a pesare il materiale risultante dalle potature, distinguendolo in tre diverse categorie dimensionali:

- rami con diametro maggiore di 10 cm, impiegabile come legna da ardere;
- rami con diametro inferiore a 10 cm, suscettibile di trasformazione in prodotto energetico;
- altro materiale indifferenziato, destinabile inevitabilmente a smaltimento presso centri autorizzati.

L'analisi è stata condotta su due piante di Robinia, potate con diverse tipologie ed intensità di taglio.

Identificazione pianta	Intensità	Peso del materiale suddiviso (kg)		
		Rami con Ø > 10 cm	Rami con Ø < 10 cm	Altro
n. 4 Via Odoardo Beccari - Roma	Media	66	40	11
n. 27 Via Odoardo Beccari - Roma	Forte	113	41	13

Tabella 23 – Ripartizione percentuale della tipologia del materiale per intensità di intervento

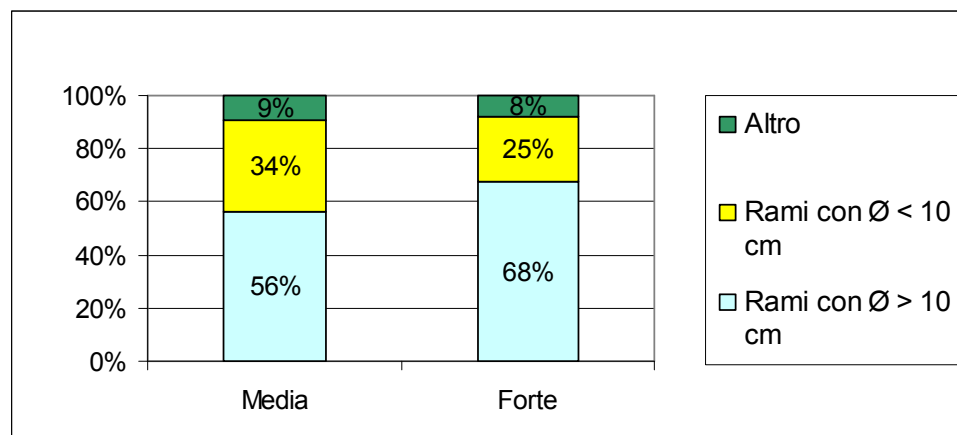


Grafico 7 – Distribuzione grafica dei quantitativi di materiale, distinti per categorie e tipologia di intervento



Foto 30 – Potature di media intensità su robinia pseudoacacia, Via A.Cadamosto, Roma

9.8 Riepilogo risultati complessivi e discussione

Dall'analisi svolte sui filari alberati di Robinia risulta che il residuo delle potature urbane possa sicuramente trovare un impiego successivo e redditizio.

Le quantità prodotte per pianta dall'analisi generale ammontano a 0,34 t/pianta di materiale fresco. La Robinia si accresce molto rapidamente è quindi opportuno potarla ad intervalli di 3-4 anni. Le produzioni di materiale rapportate all'anno ammontano a sono quindi di 0,11-0,085 t./pianta/anno.

Se applichiamo questo valore al numero complessivo di piante di platano presenti a Roma otteniamo un valore di massa legnosa residuale potenziale pari a 1.980 t.

Dall'analisi più specifica sappiamo che la maggior parte degli interventi che riguardano questa specie sono per tipologia ed intensità di tipo medio-forte (86%), con produzioni medie per pianta tra 0,17 e 0,22 t./pianta, vicine quindi ai valori medi generali (0,34 t/pianta).

Di questa quantità di materiale, quasi il 95% (0,10-150 t/pianta) è costituito da rami grossi e rami impiegabili in una prospettiva di sviluppo successiva, mentre solo il 9-8% (0,0013 t/pianta) è costituito solo da materiale indifferenziato, non impiegabile in alcun modo.

Il contributo in termini quantitativi offerto dai residui di potatura della Robinia sembra essere cospicuo, per quanto riguarda gli aspetti qualitativi il legno di Robinia ha un buon potere calorifico, per cui si presterebbe bene per un impiego energetico.

10 I cantieri di manutenzione dei filari di Leccio

10.1 Il Leccio a Roma

Il Leccio è una pianta tipica dell'ambiente mediterraneo e molto presente all'interno del territorio comunale. Il suo utilizzo come pianta ornamentale risale all'epoca dei romani, dove veniva posto nei giardini in posizioni centrali per dare modo alla chioma ovale e molto espansa di assumere magnifiche conformazioni. L'impiego invece come filare di viali è meno recente e non sempre rappresenta una scelta idonea. Infatti questa pianta sebbene molto resistente e rustica soffre l'inquinamento atmosferico e radicale, in stress è attaccato da numerosi patogeni che ne degradano soprattutto i tessuti legnosi del tronco (funghi ed insetti) e le foglie (funghi ed insetti). Sono presenti a Roma circa 8.000 piante di questa specie.

10.2 Tecniche di potatura del Leccio

Il Leccio è molto resistente alle potature. Due sono le forme tipiche con cui viene allevato, la prima utilizzata in spazi aperti mira a favorirne l'espansione laterale ed in altezza, portando il primo raggruppamento dei rami (castello) a 3-4 metri di altezza; la seconda forma più impiegata ed idonea nei filari alberati stradali, prevede un'altezza del castello maggiore 5-6 m, da cui partono in verticale le branche. Questa formazione è ottenibile solo con la tecnica del Taglio di Ritorno, dove all'inizio si cerca di far alzare il più possibile la pianta, segue un intervento molto forte di capitozzatura ed un successivo, molto breve, dove si asportano solo i riscoppi al castello che si sviluppano più lateralmente.

10.3 Le analisi effettuate

Il Leccio è presente in filari alberati nel Comune di Roma con quasi 8.500. Il numero delle piante su cui è stata condotta l'analisi generale è stato, in totale di 155; su 101 di queste sono state eseguite indagini successive volte a determinare le quantità di residuo per tipologia di intervento.

In un cantiere di potatura su tre piante di Leccio, sono state, inoltre, condotte analisi sul materiale residuale derivante da potature di diversa intensità.

Specie	Presenti nel Comune di Roma	Numero piante analizzate per		
		Specie	Tipologia di intervento	Tipologia di residuo prodotto
<i>Quercus ilex L.</i>	9.864	155	112	2

Tabella 24 – Riepilogo dei cantieri e delle piante analizzate

Tutte le analisi sono state effettuate esclusivamente lungo viali alberati monospecifici, dove sono stati allestiti dei cantieri di potatura.

10.4 Analisi delle produzioni per pianta

L'analisi svolta per determinare i quantitativi di materiale potato prodotti per pianta è partita dall'esame delle operazioni svolte nei cantieri. In ognuno di questi sono state considerate solo le piante sottoposte ad interventi di potatura ordinaria, scartando gli interventi di messa in sicurezza e gli abbattimenti di individui malati e di quelli con elevato rischio di caduta accidentale. Il materiale prodotto dalle piante considerate è stato caricato, di volta in volta, su di un cassone della capacità di 30 m³, che veniva caricato, con sistema multi-lift, su di un automezzo che portava il materiale presso una discarica comunale. Qui il materiale veniva pesato con pesa a ponte di 40 t di portata ed il peso veniva registrato e ripartito per il numero di piante che avevano prodotto i quantitativi.

Le singole pesate effettuate hanno permesso di determinare i valori medi di residuo prodotto per pianta per quel set di piante considerate. Successivamente, sulla base della somma delle varie pesate effettuate e delle piante potate, è stato possibile ricavare i valori medi di residuo complessivi di tutte le piante potate, e nello stesso modo i valori massimi e minimi. I dati ottenuti, grazie l'elevato numero di piante considerate e di pesate effettuate, ci forniscono un dato molto attendibile.

Località	Numero piante	Peso misurato (t)	Peso medio pesata (t/pianta)
Via Tuscolana	4	1,96	0,49
Via Tuscolana	4	1,66	0,42
Via Tuscolana	4	2,36	0,59
Via Tuscolana	3	1,40	0,47
Viale di Villa Massimo	34	4,00	0,12
Viale di Villa Massimo	32	9,99	0,31
Viale di Villa Massimo	19	7,03	0,37
Viale di Villa Massimo	21	4,40	0,21
Viale di Villa Massimo	14	3,27	0,23
Via Tuscolana	11	1,78	0,16
Via Tuscolana	5	2,74	0,55
Via Tiburtina	4	2,53	0,63
Totale	155	media 3,59	media 0,38

Tabella 25 – Riepilogo località di intervento, numero di piante analizzate e relativo peso di materiale potato di Leccio

Valore minimo (t)	Valore massimo (t)	Valore medio (t)
0,12	0,65	0,38

Tabella 26 – Pesì di materiale patate minimi, massimi e medi

10.5 Analisi delle alberate

In un secondo momento è stata approfondita l'indagine valutando la produzione di materiale residuale per singola specie in rapporto alla tipologia e all'intensità dell'intervento. Prima della potatura sono stati misurati alcuni i filari alberati monospecifici di Leccio, che sarebbero stati sottoposti a potatura. Le misurazioni effettuate sono state: diametro ad 1,30 m, altezza, diametro chioma ed inserzione della chioma. Ad ogni pianta, poi, è stata indicata una tipologia di intervento ed una intensità di taglio, espressa in percentuale sul totale delle chioma. Le piante di Leccio analizzate in questo modo sono state in totale **112**.

Le tipologie e le intensità di taglio considerate sono state tre:

- la potatura di formazione con una intensità di circa 10% della chioma, che solitamente viene eseguita per individui giovani, piantati in sostituzione di abbattimenti che rappresentano una forte minoranza nel totale dei popolamenti;
- il contenimento laterale in altezza, senza eliminazione di branche, con la tecnica del taglio lungo e con una intensità di potatura che asporta all'incirca il 20-25% del totale della chioma;
- la speronatura, l'asportazione di branche deperienti o compromesse, l'eventuale riequilibrio della chioma, con la tecnica del taglio lungo e con intensità di intervento di circa 30-40%.

10.6 Analisi delle produzioni per intensità di potatura

La maggioranza degli interventi di potatura indicati è rappresentato da interventi di media intensità, 67 piante (59%), dove è previsto il contenimento laterale ed in altezza, con una intensità di potatura del 20-25%. Per quanto riguarda le altre tipologie di interventi, quelli di forte intensità sono stati eseguiti solo su 31 piante (28%), seppur minori dei precedenti, rappresentano una tipologia frequente. Mentre solo per 14 giovani piante (13%) sono stati eseguiti interventi di potatura di formazione. Questa analisi ha così permesso di comprendere, con un livello di precisione ancora più approfondito, quanto materiale venisse prodotto dalla potatura di una pianta di Leccio a seconda del tipo e dell'intensità di potatura adottata. La tabella 27 illustra i quantitativi di massa legnosa asportata in base alle diverse tipologie di intervento.

Leccio	Intervento debole (10%)	Intervento medio (20%)	Intervento forte (30%)
Peso del materiale residuale (t/pianta)	0,08	0,20	0,27
Numero di piante potate	14	67	31

Tabella 27 - Pesi medi di materiale prodotto e numero di piante per tipologia di potatura

Il grafico successivo illustra come gli interventi eseguiti sulle piante di Leccio siano in prevalenza di intensità media. Il Leccio è una pianta molto resistente ed a bassa rischio di caduta accidentale, però se il peso e l'inclinazione delle branche è eccessiva, queste tendono a sbrancarsi, è necessario per questo intervenire sempre alleggerendo la chioma e contenendo l'espansione laterale, molto di frequente interferente con la sede stradale o gli edifici limitrofi. Molte piante di questa specie soffrono di carie e cavità che se collegate ad un'inclinazione della pianta né pregiudicano fortemente la stabilità, questo in parte giustifica la presenza di interventi di forte intensità.

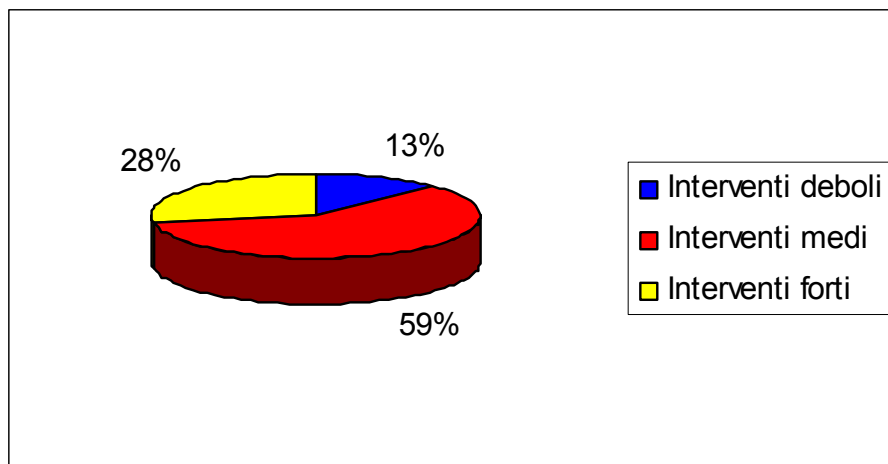


Grafico 8 – Distribuzione delle piante analizzate per tipologia di intervento



Foto 31 – Esempio di potatura forte su Leccio(prima e dopo)

10.7 Analisi del materiale prodotto

In un cantiere si è proceduto a pesare il materiale risultante dalle potature, distinguendolo in tre diverse categorie dimensionali:

- rami con diametro maggiore di 10 cm, impiegabile come legna da ardere;
- rami con diametro inferiore a 10 cm, suscettibile di trasformazione in prodotto energetico;
- altro materiale indifferenziato, destinabile inevitabilmente a smaltimento presso centri autorizzati.

L'analisi è stata condotta su tre piante di leccio, potate con diverse tipologie ed intensità di taglio.

Identificazione pianta	Intensità	Peso del materiale suddiviso (kg)		
		Rami con Ø > 10 cm	Rami con Ø < 10 cm	Altro
n. 72 Viale di Villa Massimo - Roma	Debole	45	51	14
n. 87 Viale di Villa Massimo - Roma	Media	97	92	11
n. 76 Viale di Villa Massimo - Roma	Forte	188	111	11

Tabella 28 – Ripartizione percentuale della tipologia del materiale per intensità di intervento

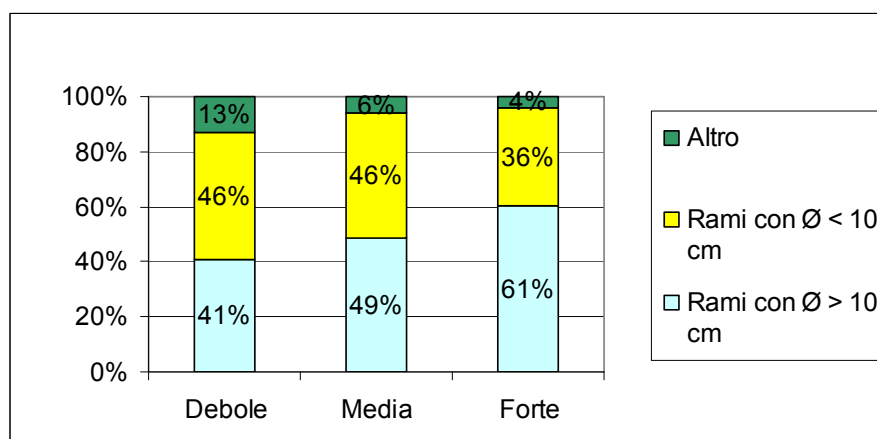


Grafico 9 – Distribuzione grafica dei quantitativi di materiale, distinti per categorie e tipologia di intervento

10.8 Riepilogo risultati complessivi e discussione

L'analisi svolta su questa specie ci indica che sia in termini quantitativi sia qualitativi il materiale risultante dalle potature di questa specie sia impiegabile e valorizzabile.

In termini di quantità prodotte per pianta le produzioni medie ammontano a 0,38 t/pianta in termini di peso fresco; il Leccio ha forti accrescimenti e solitamente si interviene ogni 3-4 anni. Le produzioni indicative di materiale rapportate all'anno sono quindi di 0,13-0,082 t/pianta/anno.

Se applichiamo questo valore al numero complessivo di piante di platano presenti a Roma otteniamo un valore di massa legnosa residuale potenziale all'incirca di 9.00 t di peso fresco

Dall'analisi più specifica è stato determinato che la maggior parte degli interventi che riguardano questa specie sono per tipologia ed intensità di tipo medio (59%), con produzioni medie per pianta tra 0,20 t/pianta.

Di questa quantità di materiale, più del 90% (0,18 t/pianta) è costituito da rami grossi e rami impiegabili in una prospettiva di sviluppo successiva, mentre solo il 6% (0,0011 t./pianta) è costituito solo da materiale indifferenziato, non impiegabile in alcun modo.

Oltre al contributo quantitativo occorre rilevare come il legno di Leccio abbia un buon potere calorifico e si presti quindi bene ad un impiego di tipo energetico.

11 I cantieri di manutenzione dei filari di Olmo

11.1 Il Olmo a Roma

Nel comune di Roma insistono su viali e strade alberate circa 3.800 piante di Olmo minore. Questa specie è stata impiegata più di recente rispetto alle precedenti, in particolare nei quartieri realizzati durante il ventennio fascista come l'EUR ed in quello a ridosso dell'Università della Sapienza (Viale delle Province; Viale Ippocrate, Viale Lanciani, Viale delle Università). La scelta di questa specie è ricaduta sulle sue caratteristiche di resistenza e facilità di potatura. Molto apprezzata la sua chioma espansa piramidale ed il profumo dei fiori, meno gli essudati zuccherini che gli stami delle infiorescenze primaverili secernono.

11.2 Tecniche di potatura del Olmo

L'olmo è una pianta che richiede bassi interventi di manutenzione, ciò presuppone una buona potatura di formazione, eseguita fino al 10 anno di vita. Solitamente viene eseguito un taglio di ritorno, che consiste in taglio deciso a livello dell'impalcatura dei rami, tra il 10 ed il 15 anno di vita, e successivamente con un intervallo breve, 2-3 anni, si asportano i getti meno vigorosi e verticali. Le successive potature prevedono il contenimento laterale ed in altezza, un diradamento interno ed una equilibratura della chioma. Le problematiche maggiori derivate da questa pianta sono a livello radicale, infatti gli apparati si sviluppano con scarsa incisività e se le piante sono inclinate o troppo alte vi è un serio rischio di caduta del tutto imprevedibile.

11.3 Le analisi effettuate

Il numero delle piante potate ed analizzate è stato in totale di **151**, su **34** di queste sono state eseguite indagini più specifiche, al fine di determinare con maggiore precisione le quantità di residuo prodotte per pianta e quelle prodotte per tipologia di intervento.

Specie	Presenti nel Comune di Roma	Numero piante analizzate per		
		Specie	Tipologia di intervento	Tipologia di residuo prodotto
<i>Ulmus minor</i> L.	3.800	151	34	2

Tabella 29 – Riepilogo dei cantieri e delle piante analizzate

Su due piante di Olmo, potate con intensità diverse, sono state condotte analisi per determinare le le quantità di materiale potato distinto in tre diverse tipologie.

11.4 Analisi delle produzioni per pianta

La prima attività della ricerca è stata quella di determinare i quantitativi di materiale potato prodotti per pianta. In ognuno dei cantieri esaminati sono state numerate le piante sottoposte ad interventi di potatura ordinaria, scartando gli interventi di messa in sicurezza e gli abbattimenti di individui malati o di quelli con elevato rischio di caduta accidentale. Il materiale derivante dalla potatura delle piante considerate, caricato di volta in volta, su di un cassone della capacità di 30 m³, è stato portato presso una discarica comunale dove è stato pesato con pesa a ponte di 40 t di portata. Il peso rilevato è stato poi ripartito per il numero di piante considerate.

Sulla base delle singole pesate effettuate è stato possibile determinare i valori medi di residuo prodotto per pianta per quel set di piante considerate. Successivamente, sulla base delle varie pesate effettuate, è stato possibile ricavare i valori medi di residuo complessivi di tutte le piante potate, e nello stesso modo i valori massimi e minimi. I dati ottenuti, grazie l'elevato numero di piante considerate e di pesate effettuate, ci forniscono un dato molto attendibile.

Località	Numero piante	Peso misurato (t)	Peso medio pesata (t/pianta)
Via del Caucaso	10	2,96	0,30
Viale Esperanto	7	2,22	0,32
Via Nairobi	9	2,56	0,28
Via Nairobi	15	3,58	0,24
Via G. Rossini	12	2,14	0,18
Viale Ippocrate	32	5,44	0,17
Viale Ippocrate	13	3,00	0,23
Viale Ippocrate	26	2,76	0,11
Viale Ippocrate	15	2,87	0,19
Viale dell'Università	5	2,24	0,45
Viale dell'Università	7	2,31	0,33
Totale	151	media 2,92	media 0,25

Tabella 30 – Riepilogo località di intervento, numero di piante analizzate e relativo peso di materiale potato

Valore minimo (t)	Valore massimo (t)	Valore medio (t)
0,11	0,45	0,25

Tabella 31 - Pesi minimi, massimi e medi di residuo per piante di Platano potate

11.5 Analisi delle alberate

In un secondo momento è stata approfondita l'indagine valutando la produzione di materiale residuale per singola specie in rapporto alla tipologia e all'intensità dell'intervento. Prima della potatura sono stati misurate alcune piante che componevano i filari alberati che sarebbero stati sottoposti a potatura. Le misurazioni effettuate hanno riguardato principalmente i valori biometrici: diametro ad 1,30 m, altezza, diametro chioma ed inserzione della chioma. Ad ogni pianta, poi, è stata indicata una tipologia di intervento ed una intensità di taglio, espressa in percentuale sul totale delle chioma. Le piante di Olmo analizzate in questo modo sono state in totale **34**.

Le tipologie e le intensità di taglio considerate sono state tre:

- la potatura di formazione con una intensità di circa 10% della chioma, che solitamente viene eseguita per individui giovani, piantati in sostituzione di abbattimenti che rappresentano una forte minoranza nel totale dei popolamenti;
- il contenimento laterale in altezza, senza eliminazione di branche, con la tecnica del taglio lungo e con una intensità di potatura che asporta all'incirca il 20-25% del totale della chioma;
- il contenimento laterale ed in altezza con l'asportazione di branche deperienti o compromesse, l'eventuale riequilibrio della chioma, con la tecnica del taglio lungo e con intensità di intervento di circa 30-35%.

Interventi estremi come la capitozzatura, che tende ad asportare anche fino al 60% della chioma, non sono stati presi in considerazione, in quanto sconsigliati dalla pratica agronomica della potatura ed effettuati solo su piante in cattivo stato fitosanitario, non rappresentative delle situazione reale.

11.6 Analisi delle produzioni per intensità di potatura

L'analisi delle produzioni di materiale potato in base alla tipologie ed all'intensità di potatura parte dal concetto semplice che variando queste variava il quantitativo di massa legnosa ottenibile. La diversa tipologia ed intensità di taglio variano a seconda dall'età degli individui e dalle condizioni generali delle piante, nonché da valutazioni soggettive dei tecnici preposti alla potatura.

La maggioranza degli interventi di potatura, per quanto riguarda le piante di Olmo esaminate, sono di media intensità, 28 piante (82%), questa tipologia prevede un contenimento laterale ed in altezza, e la riequilibrio della chioma. Con questa tipologia di intervento mediamente si asporta circa il 20-25% della chioma. Per quanto riguarda gli interventi di forte intensità e quelli di bassa intensità, i primi sono stati eseguiti su piante in cattivo stato vegetativo, mentre i secondi su individui giovani di 15 anni di vita.

Questa analisi ha così permesso di comprendere, con un livello di precisione ancora più approfondito, quanto materiale venisse prodotto dalla potatura di una pianta di Olmo a seconda del tipo e dell'intensità di potatura adottata. La tabella 32 illustra i quantitativi di massa legnosa asportata in base alle diverse tipologie di intervento.

Specie	Intervento debole (10%)	Intervento medio (20%)	Intervento forte (30%)
	t/pianta	t/pianta	t/pianta
Olmo	0,13	0,27	0,36
Numero di piante potate	3	28	3

Tabella 32 - Pesi medi di materiale prodotto e numero di piante per tipologia di potatura

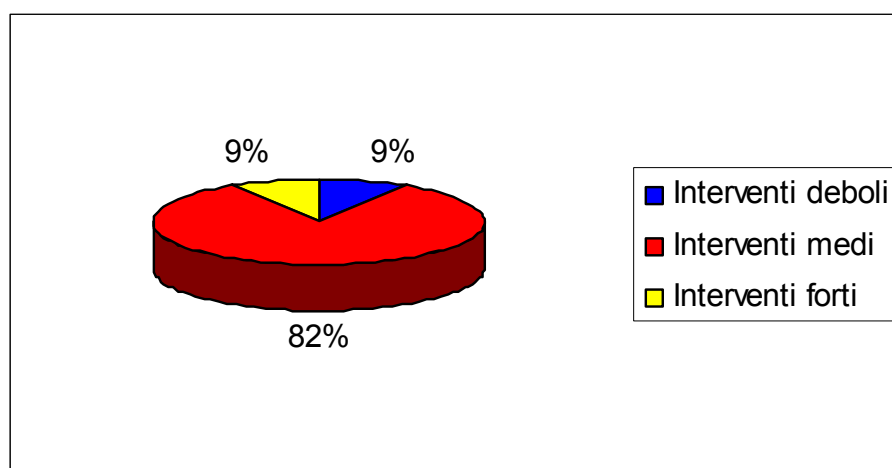


Grafico 10 – Distribuzione delle piante analizzate per tipologia di intervento

Il grafico successivo illustra come gli interventi eseguiti sulle piante di Olmo a Roma siano in prevalenza di intensità media. Il motivo principale è, come prima riferito, che si tratta di piante adulte che vengono potate di frequente 3-5 anni, con l'asportazione dei nuovi riscoppi all'altezza dell'inserzione delle branche, e del contenimento laterale e in altezza. Solo per piante deperienti o inclinate, laddove non sia prevista l'immediata sostituzione, si interviene in maniera più decisa con rilascio di uno o due branche. Ricordiamo inoltre che questa specie è seriamente colpita dal fungo *Ophiostoma ulmi*, la cui lotta consiste nell'eliminazione delle piante ammalate.

11.7 Analisi del materiale prodotto

In uno cantiere si è proceduto a pesare il materiale dopo averlo distinto in tre diverse categorie:

- rami con diametro maggiore di 10 cm, impiegabile come legna da ardere;
- rami con diametro inferiore a 10 cm, suscettibile di trasformazione in prodotto energetico;
- altro materiale indifferenziato, destinabile inevitabilmente a smaltimento presso centri autorizzati.

L'analisi è stata condotta su tre individui di Olmo su cui si era intervenuti con due diverse intensità di potatura.

Identificazione pianta	Intensità	Tipologia di materiale potato		
		Rami con Ø > 10 cm	Rami con Ø < 10 cm	Altro
n. 16 Viale Nairobi - Roma	Media	141	113	11
n. 5 Viale Nairobi - Roma	Forte	210	140	15

Tabella 33 – Ripartizione percentuale della tipologia del materiale per intensità di intervento

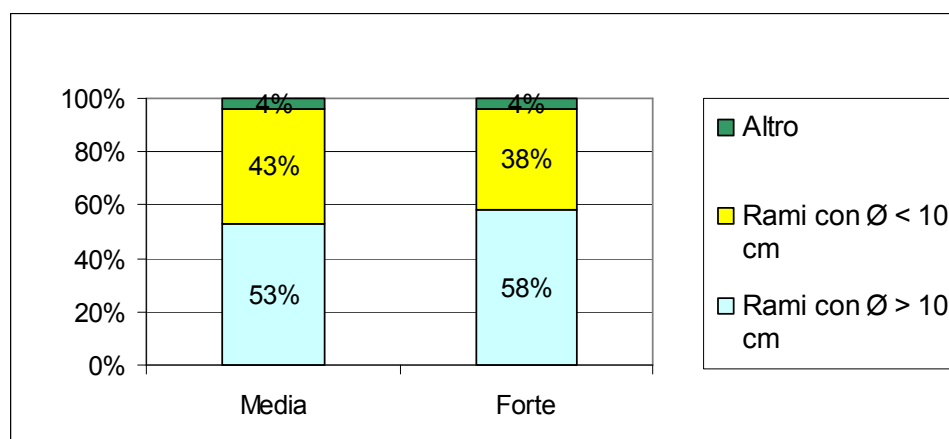


Grafico 11 – Distribuzione grafica delle percentuali di materiale in funzione della diversa tipologia ed intensità di intervento

11.8 Riepilogo risultati complessivi e discussione

L'analisi sulle quantità derivanti dalla potatura ordinaria rilevano come si producano circa 0,25 t di materiale fresco per pianta di Olmo. Per quanto riguarda invece la tipologia di intervento si è visto che la maggior parte degli interventi eseguiti su questa specie sono di media intensità, con asportazioni medie dell'ordine dei 0,22 t/pianta, valore molto vicino alla media generale.

Se volessimo stimare i quantitativi che annualmente potrebbero essere ottenuti da questa specie, occorre considerare che le produzioni medie indicate devono essere rapportate all'intervallo che corre tra un intervento ed il successivo. Solitamente per l'Olmo si interviene ogni 3-4 anni, in questo caso le produzioni di materiale ammontano a circa 0,072 t/pianta/anno. Se applichiamo questo valore al numero complessivo di piante di olmo presenti a Roma otteniamo un valore di massa legnosa residuale potenziale pari a 270 t di sostanza fresca.

L'analisi delle tipologie di materiale prodotto a seguito degli interventi di potatura evidenzia come più del 90% (0,31 t/pianta) sia costituito da rami di medie e grandi dimensioni impiegabili in una prospettiva di sviluppo successiva, mentre la frazione indistinta, di molto inferiore, non è impiegabile in alcun modo.

Sebbene la presenza dell'Olmo nel territorio comunale di Roma siano scarse se rapportate alle altre specie precedentemente visionate, le quantità medie di residuo di potatura sono in linea con i valori delle altre specie. Anche l'Olmo, quindi può in termini quantitativi, offrire il suo contributo al potenziale di massa legnosa ritraibile dalle potature delle specie arboree nel comune di Roma.

12 I cantieri di manutenzione dei filari alberati di Tiglio

12.1 Il Tiglio a Roma

Come per l'Olmo anche il Tiglio è stato introdotto come specie ornamentale dei viali stradali abbastanza di recente. A differenza delle altre specie è esigente in fatto di luce ed acqua e questo ne limita l'impiego. Nella città di Roma sono presenti circa 8.000 piante di Tiglio, per lo più della specie *plathipyllos*. È molto apprezzato per la sua chioma ovato-piramidale, per il colore delle sue foglie verde lucenti e per il dolce aroma sprigionato dai suoi fiori in primavera. Aspetti negativi di questa specie sono legati ai fiori stessi, infatti il polline ha un alto potere allergizzante, richiama molti insetti e le secrezioni degli stami imbrattano le sedi stradali e pedonali e le autovetture parcheggiate al di sotto delle piante. Inoltre è una specie che produce molti polloni basali che devono essere rimossi annualmente. A Roma è presente soprattutto nei quartieri realizzati durante l'epoca fascista come l'EUR (via Tupini) e nelle vie interne del quartiere Ostiense (Piazza Remuria).

12.2 Tecniche di potatura del Tiglio

Come l'Olmo questa specie una volta avviata con idonei interventi di potature di formazione, va gestita applicando ogni 3-5 anni un taglio di ritorno con l'eliminazione dei getti all'inserzione della chioma meno vigorosi. Solitamente si presenta con un fusto regolare fino a 5-6 metri, il castello è composto da 3-5 branche principali da dove partono i rami principali verticali ed i secondari orizzontali. È una specie che tollera molto bene le potature anche di forte intensità ma che molto spesso è soggetta a carie interne.

12.3 Le analisi effettuate

Le piante totali analizzate sono state in totale **522**, su **41** di queste sono state eseguite indagini più approfondite al fine di conoscere le tipologie di intervento più comuni e le quantità di residuo prodotte per pianta sulla base della tipologia di intervento.

Specie	Presenti nel Comune di Roma	Numero piante analizzate per		
		Specie	Tipologia di intervento	Tipologia di residuo prodotto
<i>Tilia plathipyllos</i> L.	8.124	522	41	1

Tabella 34 – Riepilogo dei cantieri e delle piante analizzate

Su una pianta di Tiglio su cui si era intervenuti con un potatura di media intensità, sono state condotte analisi per determinare le quantità di materiale potato distinto in tre diverse tipologie.

12.4 Analisi delle produzioni per pianta

La prima attività della ricerca è stata quella di determinare i quantitativi di materiale potato prodotti per pianta. In ognuno dei cantieri esaminati sono state numerate le piante sottoposte ad interventi di potatura ordinaria, scartando gli interventi di messa in sicurezza e gli abbattimenti di individui malati o di quelli con elevato rischio di caduta accidentale. Il materiale derivante dalla potatura delle piante considerate, caricato di volta in volta, su di un cassone della capacità di 30 m³, è stato portato presso una discarica comunale dove è stato pesato con pesa a ponte di 40 t di portata. Il peso rilevato è stato poi ripartito per il numero di piante considerate.

Sulla base delle singole pesate effettuate è stato possibile determinare i valori medi di residuo prodotto per pianta per quel set di piante considerate. Successivamente, sulla base delle varie pesate effettuate, è stato possibile ricavare i valori medi di residuo complessivi di tutte le piante potate, e nello stesso modo i valori massimi e minimi. I dati ottenuti, grazie l'elevato numero di piante considerate e di pesate effettuate, ci forniscono un dato molto attendibile.

Solo per questa specie sono state prese in considerazione anche filari di piante appartenenti alla II classe di grandezza o forza, a questa categoria appartengono le piante tra 15 e 25 m.

Località	Forza e classe	N. piante	Peso misurato (t)	Peso medio per pianta
Via dei Guerrieri	I A	4	1,64	0,41
Via dei Guerrieri	I A	18	2,24	0,12
Via dei Guerrieri	I A	15	2,30	0,15
Largo Lazzerini	I A	4	1,56	0,39
Via Flaminio Ponzio	I A	20	2,86	0,14
Via Flaminio Ponzio	I A	10	2,90	0,29
Totale I A		71	media 2,25	media 0,25
Viale Europa	II A	103	4,50	0,04
Viale Europa	II A	87	4,35	0,05
Viale Europa	II A	68	4,78	0,07
Viale Europa	II A	62	4,35	0,07
Viale Europa	II A	59	5,49	0,09
Viale Europa	II A	34	3,89	0,11
Viale Europa	II A	10	2,14	0,21
Viale Europa	II A	11	2,65	0,24
Viale Europa	II A	17	2,89	0,17
Totale II A		451	media 3,89	media 0,12
Totale generale		522	media 3,24	media 0,17

Tabella 35 – Riepilogo località di intervento, numero di piante analizzate e relativo peso di materiale potato del Tiglio di I e II grandezza

Grandezza o forza	Valore minimo (t)	Valore massimo (t)	Valore medio (t)
Prima	0,12	0,41	0,25
Seconda	0,04	0,24	0,12

Tabella 35 - Pesi minimi, massimi e medi di residuo per piante di Platano potate

12.5 Analisi delle alberate

L'analisi sui quantitativi di residui prodotti è stata poi approfondita valutando la produzione di materiale residuale per singola specie in rapporto alla tipologia e all'intensità dell'intervento. L'analisi delle produzioni per tipologia ed intensità di intervento è stata effettuata solo per le piante di Tiglio rientranti nella prima classe di grandezza. Questo perché le piante di seconda grandezza sono state tutte potate con una tipologia e una intensità media, per cui i valori medi riportati illustrano già la produzione media per pianta.

Prima della potatura sono stati misurate alcune piante che componevano i filari alberati che sarebbero stati sottoposti a potatura. Le misurazioni effettuate hanno principalmente i valori biometrici: diametro ad 1,30 m, altezza, diametro chioma ed inserzione della chioma. Ad ogni pianta, poi, è stata indicata una tipologia di intervento ed una intensità di taglio, espressa in percentuale sul totale delle chioma. Le piante di taglio analizzate in questo modo sono state in totale 41.

Le tipologie e le intensità di taglio considerate sono state due:

- il contenimento laterale in altezza, senza eliminazione di branche, con la tecnica del taglio lungo e con una intensità di potatura che asporta all'incirca il 20-25% del totale della chioma;
- il contenimento laterale ed in altezza con l'asportazione di branche deperienti o compromesse, l'eventuale riequilibrio della chioma, con la tecnica del taglio lungo e con intensità di intervento di circa 30-35%.

Interventi estremi come la capitozzatura, che tende ad asportare anche fino al 60% della chioma, non sono stati presi in considerazione, in quanto sconsigliati dalla pratica agronomica della potatura ed effettuati solo su piante in cattivo stato fitosanitario, non rappresentative delle situazione reale.

12.6 Analisi delle produzioni per intensità di potatura

Gli interventi di potatura eseguiti su questa specie sono principalmente di media e forte intensità con una debole preponderanza degli interventi forti (22 piante su 41 pari al 54%) contro gli interventi di intensità media (19/41 pari al 46%). L'unica differenza fra queste due tipologie di intervento consiste che negli interventi forti

possono essere eliminate alcune branche principali deperienti e un numero maggiore di rami principali. In realtà dai sopralluoghi presso i cantieri e dai risultati delle pesate effettuate emerge come l'intervento di media intensità in realtà asporti meno del 20% della chioma, riducendosi alcune volte quasi solo a sagomare ed equilibrare la piante. Questa analisi ha così permesso di comprendere, con un livello di precisione ancora più approfondito, quanto materiale venisse prodotto dalla potatura di una pianta di Platano a seconda del tipo e dell'intensità di potatura adottata. La tabella 36 illustra i quantitativi di massa legnosa asportata in base alle diverse tipologie di intervento.

Specie	Intervento medio (20%)	Intervento forte (30%)
	t/pianta	t/pianta
Tiglio platifillo	0,15	0,22
Numero di piante potate	19	22

Tabella 36 - Pesi medi di materiale prodotto e numero di piante per tipologia di potatura

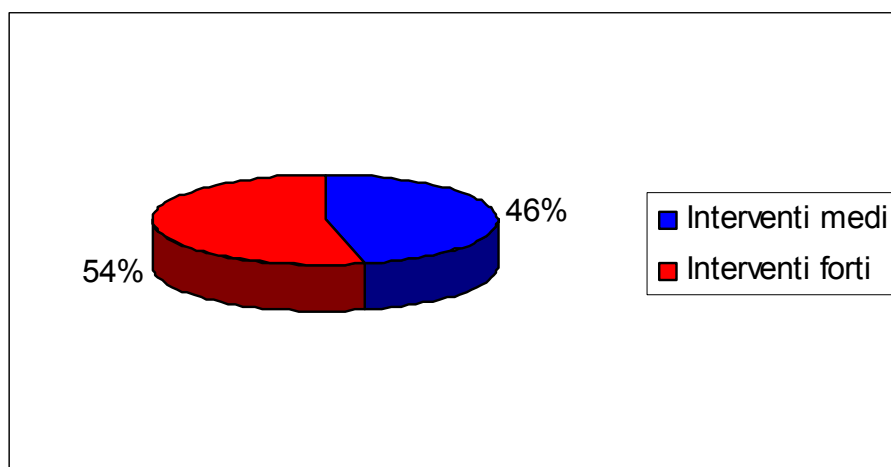


Grafico 12 – Distribuzione delle piante analizzate per tipologia di intervento

12.7 Analisi del materiale prodotto

In uno specifico cantiere (indicare la via) si è proceduto a pesare il materiale distinguendolo in tre diverse categorie:

- rami con diametro maggiore di 10 cm, impiegabile come legna da ardere;
- rami con diametro inferiore a 10 cm, suscettibile di trasformazione in prodotto energetico;
- altro materiale indifferenziato, destinabile inevitabilmente a smaltimento presso centri autorizzati.

L'analisi è stata condotta su tre individui di Tiglio su cui si era intervenuti con due diverse intensità di potatura.

Identificazione pianta	Intensità	Peso del materiale potato (kg)		
		Rami con Ø > 10 cm	Rami con Ø < 10 cm	Altro
n. 30 Via dei Guerrieri - Roma	Media	82	57	8
n.3 Via dei Guerrieri - Roma	Forte	129	80	10

Tabella 37 – Ripartizione percentuale della tipologia del materiale per intensità di intervento

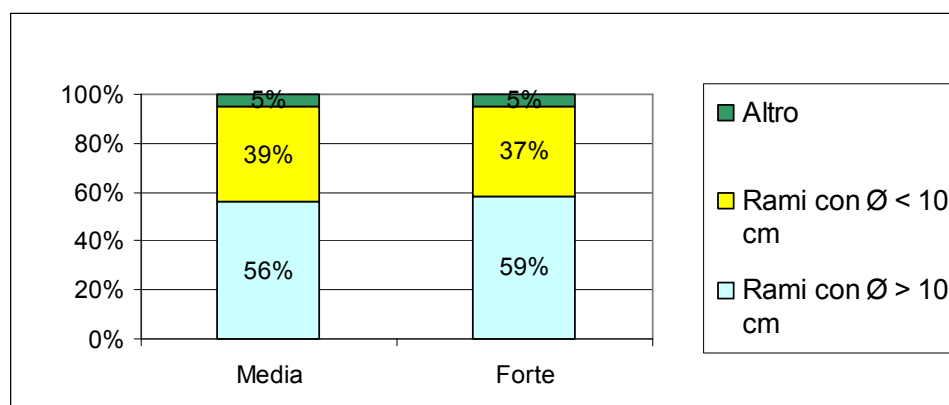


Grafico 13 – Distribuzione grafica delle percentuali di materiale in funzione della diversa tipologia ed intensità di intervento

12.8 Riepilogo risultati complessivi e discussione

Dalle analisi svolte sulle alberate, oltre ai valori sulle quantità di residuo, otteniamo importanti informazioni sulla gestione delle piante di taglio sia di prima sia di seconda grandezza.

Per quanto riguarda le prime è evidente come la loro manutenzione ordinaria offra un quantitativo limitato di residuo fresco per pianta (0,15-0,22 t/pianta), ma dalla sua c'è da tenere presente che questa specie ha un intervallo di potatura più breve rispetto alle altre, infatti nei cantieri esaminati si era intervenuti appena tre anni prima con le stesse modalità di intervento.

Per le piante di II grandezza, il viale oggetto di analisi è formato da piante piccole (altezza media circa 10m) molto ravvicinate tra loro e curate come piccoli alberelli. Gli interventi in questo contesto si ripetono quasi annualmente, limitandosi a sagomare le chiome e mantenendo basse le piante.

Nel caso del Tiglio, poiché viene allevato sia come piccolo alberello sia come albero, è difficile fare una stima attendibile circa il suo potenziale contributo al totale residuale del Comune di Roma. Indicativamente, attenendosi ai valori medi riscontrati, all'intervallo ed al fatto che delle 8.000 piante presenti nel territorio comunale, si distribuiscano uniformemente al 50% tra le due classi di grandezza, il contributo in termini di massa legnosa sarebbe pari a 920 t/anno di sostanza fresca.

13 I cantieri di manutenzione dei filari alberati composti da specie minori

13.1 Le specie minori a Roma

Molto di recente ci si è resi conto nella scelta delle specie arboree da piantare lungo i viali e le strade comunali, che fondamentale importanza doveva essere riposta nella dimensione delle piante. Piante di elevate dimensione, come i Pini, i Platani, gli Olmi, i Lecci ed i Tigli, non solo richiedevano manutenzioni più onerose ma in molti casi interferivano fortemente con i fabbricati e le sede stradale limitrofa; inoltre una loro eventuale caduta avrebbe causato maggiori danni rispetto a piante di minore dimensione. Ecco quindi che nella progettazione di nuove strade o nella sistemazione di strade già esistenti si è incominciato a far ricorso a specie minori, robuste e appartenenti comunque alla flora mediterranea, a volte in varietà ornamentali di estremo pregio (es. il prunus dalle foglie rosse). Tra le principali specie minori presenti a Roma le principali sono:

Ligustrum lucidum (14.000 piante), *Acer* spp. (7.000 piante), *Cercis siliquastrum* e il *Prunus* spp. (n.d.).

13.2 Tecniche di potatura delle specie minori

Solitamente queste specie vengono potate con estrema facilità ad intervalli di 3-4 anni. Gli interventi consistono nella formazione della chioma, nell'eliminazione di rami bassi, secchi e deperienti.

13.3 Le analisi effettuate

L'analisi svolta su queste specie ha pesato, come per le precedenti esposte, i carichi derivanti dalla potatura di un certo numero di queste lungo il viale alberato in considerazione e suddiviso il peso per il numero delle piante potate. Le tabelle successive riepilogano in breve le informazioni relative alle analisi delle produzioni di residuo per pianta.

Località	Numero piante	Peso misurato (t)	Peso medio per pianta
Via dei Guerrieri	2	0,34	0,17
Via Tiberio Imperatore	66	4,33	0,07
Via Tiberio Imperatore	18	2,56	0,14
Piazza Silvio d'Amico	9	2,00	0,22
Via Ruzzante	46	7,44	0,16
Totale	141	media 3,33	media 0,15

Tabella 38 – Analisi delle piante di Ligustro

Località	Numero piante	Peso misurato (t)	Peso medio per pianta
Via Tuscolana	12	2,64	0,22
Via Tuscolana	14	1,66	0,12
Via B. Peruzzi	22	1,54	0,07
Via Tuscolana	13	2,36	0,18
Via Tuscolana	9	1,96	0,22
Via Tuscolana	32	2,18	0,07
Via Tuscolana	24	2,08	0,09
Via Tuscolana	8	2,88	0,36
Via Tuscolana	24	2,78	0,12
Via Tiburtina	13	2,06	0,16
Via Tiburtina	16	2,53	0,16
Totale	187	media 2,24	media 0,16

Tabella 39 – Analisi delle piante di *Cercis*

Località	Numero piante	Peso misurato (t)	Peso medio per pianta
Parco Piramide	16	5,47	0,34
Parco Piramide	7	3,74	0,53
Parco Piramide	6	3,76	0,63
Parco Piramide	17	5,47	0,32
Parco Piramide	13	2,50	0,19
Parco Piramide	17	2,14	0,13
Parco Piramide	12	6,66	0,56
Totale	88	media 4,25	media 0,39

Tabella 40 – Analisi delle piante di *Acero americano*

Località	Numero piante	Peso misurato (t)	Peso medio per pianta
Via Antonio Gallonio	11	2,14	0,19
Via Ambrosini	42	4,89	0,12
Circonvallazione Gianicolense	39	4,68	0,12
Circonvallazione Gianicolense	51	5,89	0,12
Circonvallazione Gianicolense	25	4,12	0,16
Totale	168	media 4,34	media 0,14

Tabella 41 – Analisi delle piante di *Prunus*

13.4 Analisi delle produzioni per pianta

L'analisi svolta per determinare i quantitativi di materiale potato prodotti per pianta è stata effettuata dall'esame delle operazioni svolte nei cantieri. In ognuno di questi sono state numerate le piante sottoposte ad intervento, escludendo in questo caso gli abbattimenti e le sostituzioni di piante morte in piedi. Il materiale relativo al solo numero delle piante osservate è stato caricato, di volta in volta, su di un cassone della capacità di 30 m³, che veniva caricato con sistema multi - lift su di un automezzo che portava il materiale presso una discarica comunale. Qui il materiale veniva pesato con pesa a ponte di 40 t di portata ed il peso veniva registrato e ripartito per il numero di piante che avevano costituito il carico. Sono stati ottenuti, in questo modo, i valori medi per singolo carico e quelli medi, massimi e minimi relativi a tutte le piante osservate. Grazie all'elevato numero di pesate eseguite è stato possibile ottenere un valore molto attendibile.

Specie	Valore minimo (t)	Valore massimo (t)	Valore medio (t)
Ligustro	0,07	0,22	0,15
Cercis	0,07	0,36	0,16
Acero	0,13	0,63	0,39
Pruno	0,12	0,19	0,14

Tabella 42 - Pesi minimi, massimi e medi di residuo per piante di Ligustro potate

Per le specie minori poiché non vi era una sostanziale differenza tipologica e quantitativa degli interventi, non è stato possibile determinare i quantitativi prodotti a seconda del tipo e dell'intensità dell'intervento.

Inoltre poiché la maggior parte del materiale risultante dalle potature ha dimensioni all'inserzione con il fusto inferiori ai 10 cm, non è stata condotta l'analisi relativa alle categorie dimensionali del materiale potato.

13.5 Riepilogo risultati complessivi e discussione

Per quanto riguarda queste specie che seppur considerate minori stanno soppiantando nell'impiego quelle tradizionali, i quantitativi di materiale potato sono abbastanza considerevoli, soprattutto se si pensa che l'intervallo tra un intervento ed il successivo per queste specie è ridotto 2-3 anni. Per cui i quantitativi di materiale potato, sempre riferiti all'annualità e sull'intero ammontare delle piante presenti nel comune di Roma, sarebbero di circa 2.300 t di materiale fresco.

14 Riepilogo e discussione dei risultati

14.1 Riepilogo delle specie censite nel comune di Roma

Il presente lavoro è partito dal Censimento Arboreo effettuato dal Comune di Roma nel 2002. Sulla base di questo, risultavano presenti nel Comune di Roma più di 100.000 alberi di varie specie e di diverse classi di grandezza o forza. La tabella successiva, già commentata all'inizio del presente lavoro, illustra le quantità specie per specie e l'incidenza di ognuna di queste sul totale, delle piante presenti nel Comune di Roma. In evidenza vi sono le piante analizzate durante la ricerca.

Specie arborea	Numero totale per specie	Incidenza sul totale
Platano	17.360	16,92%
Pino	17.011	16,58%
Robinia	18.991	18,51%
Ligustro	14.197	13,84%
Tiglio	8.124	7,92%
Quercia	8.564	8,35%
Acero	7.968	7,77%
Olmo	3.793	3,70%
Pioppo	1.781	1,74%
Sofora	1.635	1,59%
Celtis	441	0,43%
Magnolia	428	0,42%
Ippocastano	420	0,41%
Eucalipto	332	0,32%
Palma	316	0,31%
Melia	314	0,31%
Gledizia	292	0,28%
Koelreuteria	261	0,25%
Ailanto	245	0,24%
Catalpa	132	0,13%
Totale	102.605	

Tabella 43 - Censimento Arboreo 2002

14.2 Riepilogo dei cantieri e numero di piante analizzate

L'analisi volta a stimare i quantitativi prodotti per pianta dalla manutenzione ordinaria ha interessato in totale più di 2.000 piante, che rappresentano circa il 2% sul totale delle sole specie considerate. L'analisi, che invece ha determinato i residui prodotti in base al tipo di intervento eseguito, ha interessato 585 piante (il 25% delle piante totali analizzate); mentre le analisi che hanno riguardato la tipologia dei residui prodotti sono state effettuate su 12 piante ritenute rappresentative della specie considerata.

Specie	Presenti nel Comune di Roma	Numero piante analizzate per		
		Specie	Tipologia di intervento	Tipologia di residuo prodotto
<i>Platano</i>	17.360	580	300	3
<i>Pino domestico</i>	17.000	212	73	2
<i>Robinia</i>	18.990	112	36	2
<i>Leccio</i>	9.864	155	101	2
<i>Olmo minore</i>	3.800	151	34	2
<i>Tiglio</i>	8.124	522	41	1
<i>Specie minori</i>	22.165	584	---	---
Totale	97.303	2.316	585	12

Tabella 44 – Riepilogo del totale delle pianta analizzate

14.3 Riepilogo delle analisi sui quantitativi di materiale generali per specie

Dall'analisi dei carichi effettuati durante le operazioni di potatura, svolte in filari alberati monospecifici, risultano 142 pesate di carichi di materiale potato, su un totale di 2.316 piante.

Ogni pesata effettuata è stata ripartita in modo analitico con il numero delle piante potate che avevano formato il carico. L'insieme di tutte le pesate e di tutte le piante ha consentito di calcolare i pesi medi di materiale per pianta.

Le produzioni medie di materiale ottenibile da potature effettuate in regime ordinario, ci indicano produzioni oscillanti tra 0,4 e 0,12 t/pianta di sostanza fresca. Questa forte distinzione però è ragionevole se consideriamo che il primo valore proviene dalla manutenzione di Pini, con altezze e chiome considerevoli, mentre le seconde dalle specie minori solitamente più piccole.

Località	Numero cantieri analizzati	Numero piante	Peso medio pesata (t/pianta)
Platano	46	580	0,36
Pino domestico	20	212	0,41
Robinia	10	112	0,34
Leccio	12	155	0,38
Olmo	11	151	0,25
Tiglio I	6	71	0,29
Tiglio II	9	451	0,12
Ligustro	5	141	0,15
Cercis	11	187	0,16
Acero	7	88	0,39
Prunus	5	168	0,14
Specie minori	28	584	
Totale	142	2316	

Tabella 45 – Riepilogo numero di cantieri e piante analizzate e relativo peso medio per pianta di materiale potato

Specie	Valore minimo (t)	Valore massimo (t)	Valore medio (t)
Platano	0,11	0,96	0,36
Pino domestico	0,12	0,95	0,41
Robinia	0,13	0,65	0,34
Leccio	0,12	0,65	0,38
Olmo	0,11	0,45	0,25
Tiglio I	0,12	0,41	0,25
Tiglio II	0,04	0,24	0,12
Ligustro	0,07	0,22	0,15
Cercis	0,07	0,36	0,16
Acero	0,13	0,63	0,39
Pruno	0,12	0,19	0,14

Tabella 46 - Pesi minimi, massimi e medi di residuo per piante di Platano potato

13.4 Riepilogo delle analisi per tipologia di intervento

Come già accennato, le piante analizzate sono state potate con modalità ed intensità di potatura diverse. Sono stati considerati principalmente tre tipologie di intervento: di debole, media e forte intensità. Sono stati quindi determinati i pesi di materiale potato a seconda del tipo di intervento a cui la pianta è stata sottoposta. Questa analisi non è stata condotta nello stesso modo per tutte le specie considerate, in quanto alcune di queste non prevedono tutte e tre le tipologie considerate (ad esempio per le specie minori non vi è differenziazione tra gli interventi).

Questo tipo di analisi è stata effettuata anche per comprendere a livello di singola specie quanto fosse impiegata una metodologia di potatura al posto dell'altra. Questa analisi ci fornisce una duplice informazione, la prima è relativa alle quantità di residuo prodotte in base al tipo di intervento e la seconda è quali sono per le singole specie le tipologie di potatura eseguite. Ciò è chiaramente illustrato dalla tabella e dai grafici successivi.

	Intervento debole (10%)	Intervento medio (20%)	Intervento forte (30%)
Platano ibrido			
Peso del materiale residuale (t/pianta)	0,11	0,22	0,29
Numero di piante analizzate	12	137	156
Pino domestico			
Peso del materiale residuale (t/pianta)	0,15	0,31	0,51
Numero di piante analizzate	4	63	6
Robinia			
Peso del materiale residuale (t/pianta)	0,14	0,17	0,22
Numero di piante analizzate	5	17	14
Leccio			
Peso del materiale residuale (t/pianta)	0,08	0,20	0,27
Numero di piante analizzate	14	67	31
Olmo			
Peso del materiale residuale (t/pianta)	0,13	0,27	0,36
Numero di piante analizzate	3	28	3
Tiglio platifilo			
Peso del materiale residuale (t/pianta)	---	0,15	0,22
Numero di piante analizzate	---	19	22
Specie minori			
Peso del materiale residuale (t/pianta)	---	0,21	---
Numero di piante analizzate	---	584	---

Tabella 46 - Quantità di materiale prodotto per tipologia di potatura

Per quanto riguarda le distribuzioni delle potature possiamo vedere come nel Platano queste si distribuiscano quasi uniformemente tra quelle di media e forte intensità, questo perché molto spesso questa specie presenta fusti o branche principali cariate che necessitano di alleggerimento o asportazione.

Gli interventi sul Pino domestico sono per la grande maggioranza forti, questo perché gli interventi su questa specie sono fatti con intervalli lunghi ed il materiale da asportare è sempre considerevole.

Anche per la robinia, come per il Platano, gli interventi medi e forti sono la maggioranza, il motivo di ciò per questa specie è il fatto che presenta molte parti secche, per cui si prediligono interventi tipo la speronatura per favorire la produzione vegetativa.

Per le specie Leccio, Olmo e Tiglio per lo più sono gli interventi medi che vengono effettuati; gli interventi forti sono effettuati solo per individui deperienti a rischio di caduta accidentale.

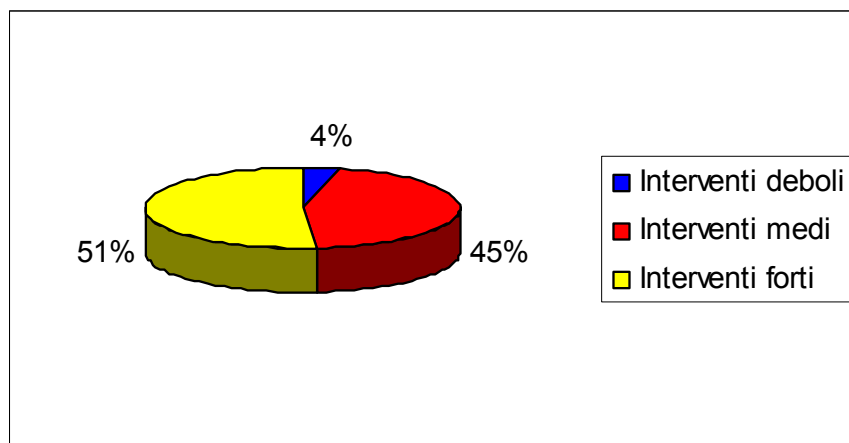


Grafico 14 – Distribuzione delle piante analizzate per tipologia di intervento per il Platano

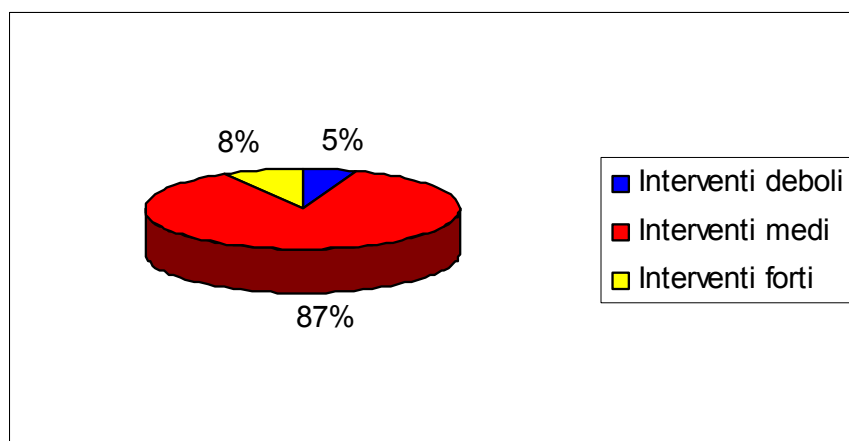


Grafico 15 – Distribuzione percentuale delle piante analizzate per tipologia di intervento per il Pino domestico

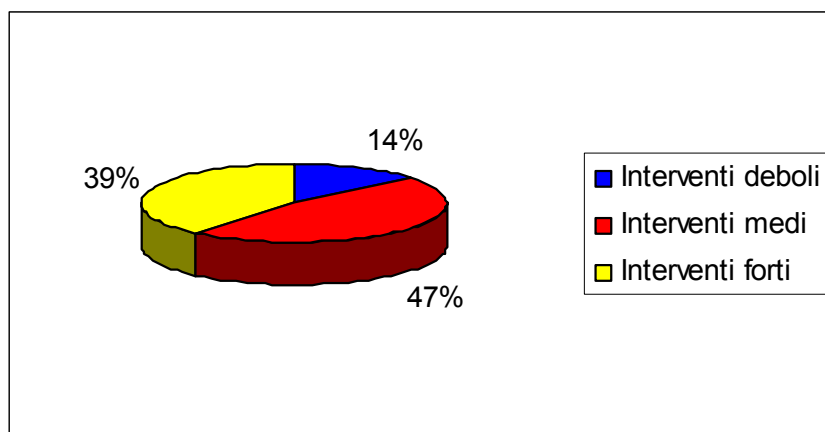


Grafico 16 – Distribuzione delle piante analizzate per tipologia di intervento per la Robinia

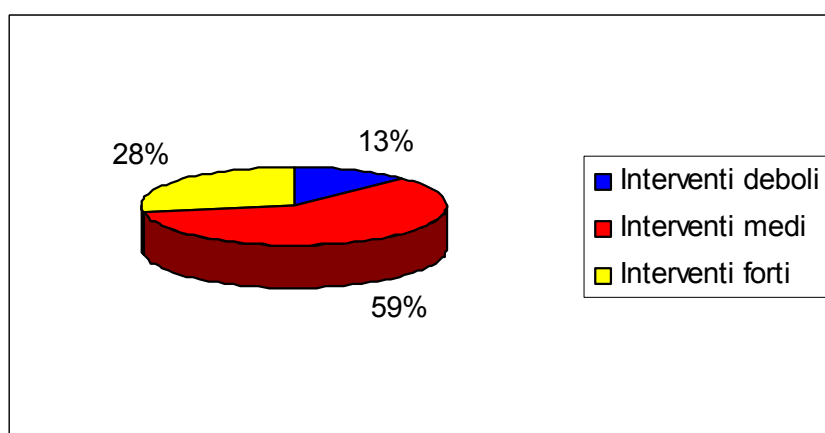


Grafico 17 – Distribuzione delle piante analizzate per tipologia di intervento per il Leccio

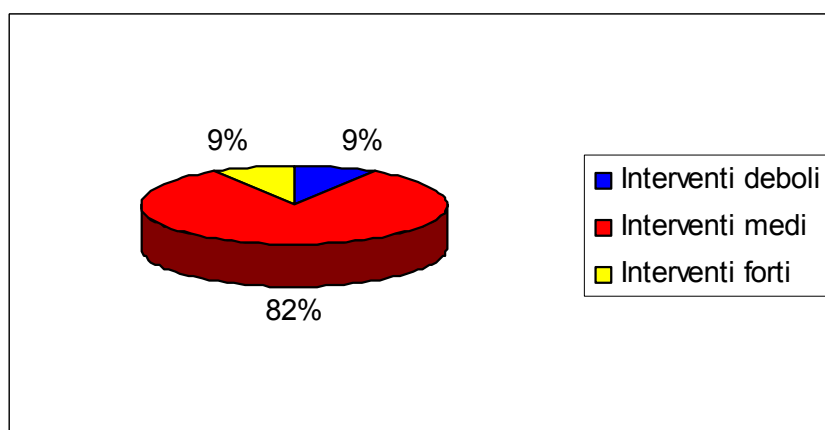


Grafico 18 – Distribuzione delle piante analizzate per tipologia di intervento per l'Olmo

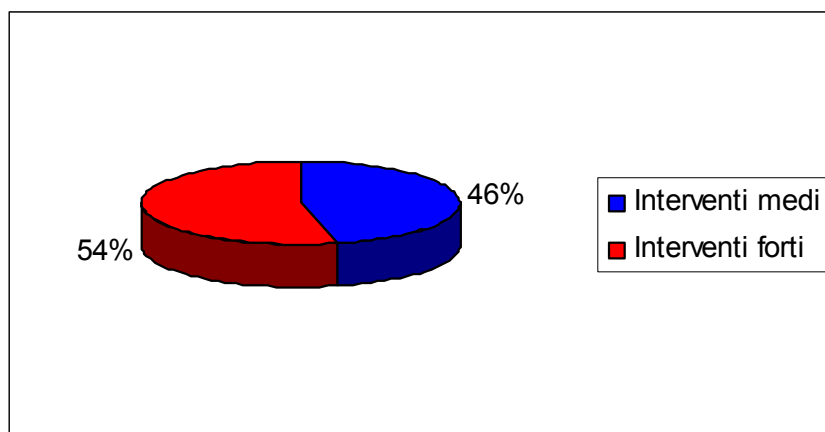


Grafico 19 – Distribuzione delle piante analizzate per tipologia di intervento per il Tiglio

Specie arborea	Residuo per pianta (t)	Residui di potatura totali (t)
Platano	0,41	5.021
	0,41	2.152
Pino	0,46	3.124
	0,46	4.685
Robinia	0,59	4.476
	0,59	6.714
Ligustro	0,16	1.162
	0,16	1.133
Tiglio	0,25	1.023
	0,12	481
Quercia	0,37	1.604
	0,37	1.604
Acero	0,39	1.843
	0,39	1.228
Olmo	0,25	674
	0,25	289
Totale		37.210

Tabella 47 - Calcolo finale sulle disponibilità di residui ligno-cellulosici potenzialmente disponibili per le specie considerate

13.5 Riepilogo delle analisi per categorie di residuo

L'ultima tipologia di analisi effettuata ha riguardato la classificazione nelle tre categorie principali di materiale potato. Anche questa tipologia di analisi, come la precedente ha una duplice validità, la prima è di illustrare sempre le quantità la seconda di constatare come le potature ordinarie ancora oggi tendano ad asportare forti quantitativi di rami e branche principali di diametro superiore ai 10 cm,

quando sia le pratiche agronomiche sia alcuni regolamenti (vedi regolamento del verde urbano di Verbania) sconsiglino o vietino questa pratica.

La tabella successiva illustra i quantitativi di materiale, distinti per categoria dimensionale, mentre i grafici successivi illustrano la ripartizione percentuale sul totale asportato.

Identificazione pianta	Intensità	Peso del materiale potato (kg)		
		Rami con Ø > 10 cm	Rami con Ø < 10 cm	Altro
Platano	Debole	50	73	13
Platano	Media	147	92	31
Platano	Forte	183	102	27
Pino domestico	Media	258	106	54
Pino domestico	Forte	374	154	69
Robinia pseudoacacia	Media	66	40	11
Robinia pseudoacacia	Forte	113	41	13
Leccio	Debole	45	51	14
Leccio	Media	97	92	11
Leccio	Forte	188	111	11
Olmo	Media	141	113	11
Olmo	Forte	210	140	15
Tiglio I	Media	82	57	8
Tiglio I	Forte	129	80	10

Tabella 48 – Ripartizione percentuale della tipologia del materiale per intensità di intervento

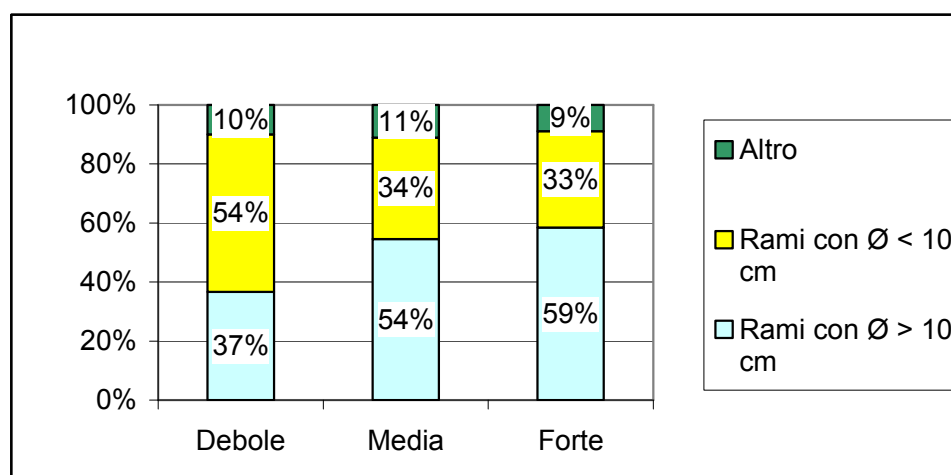


Grafico 20 – Distribuzione grafica delle percentuali di materiale in funzione della diversa tipologia ed intensità di intervento per il Platano

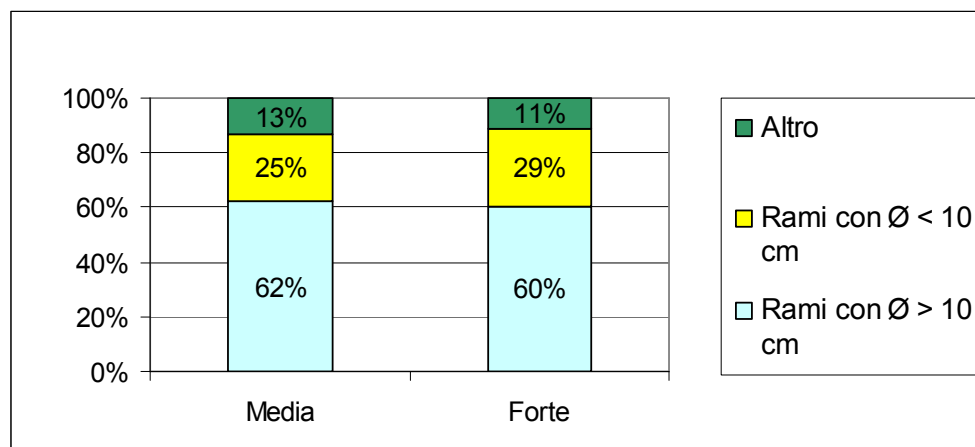


Grafico 21 – Ripartizione in percento nelle tre categorie di materiale in funzione della tipologia di intervento per il Pino domestico

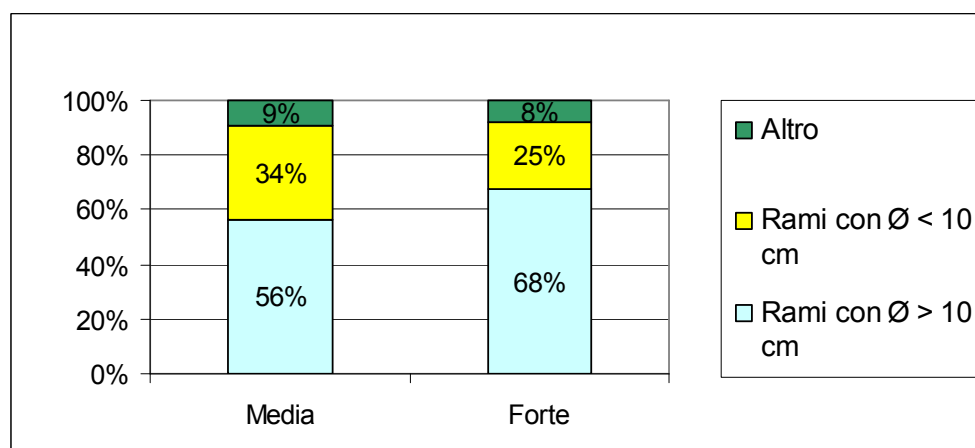


Grafico 22 – Distribuzione grafica dei quantitativi di materiale, distinti per categorie e tipologia di intervento per la Robinia

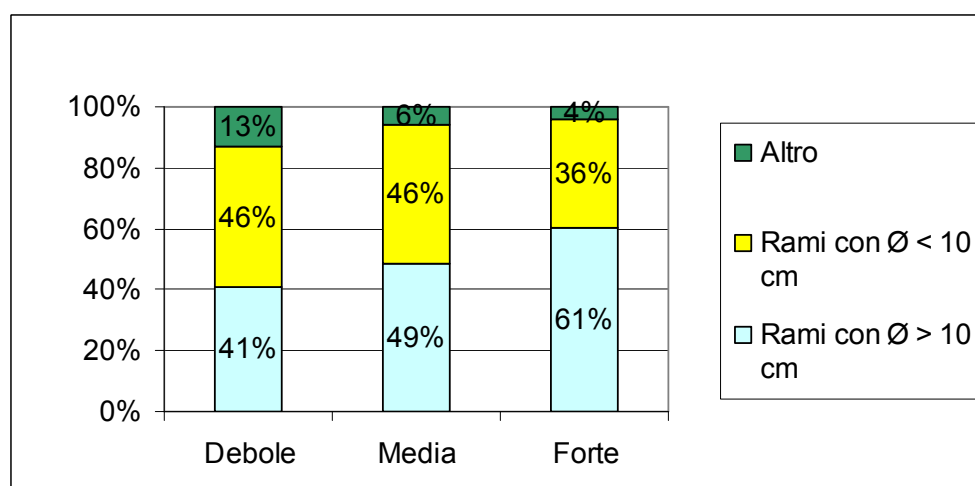


Grafico 23 – Distribuzione grafica dei quantitativi di materiale, distinti per categorie e tipologia di intervento per il Leccio

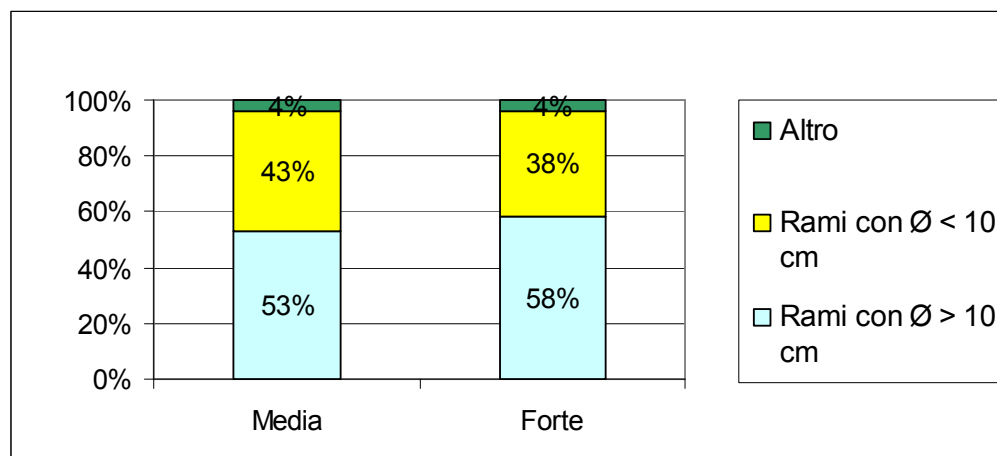


Grafico 24 – Distribuzione grafica delle percentuali di materiale in funzione della diversa tipologia ed intensità di intervento per l'Olmo

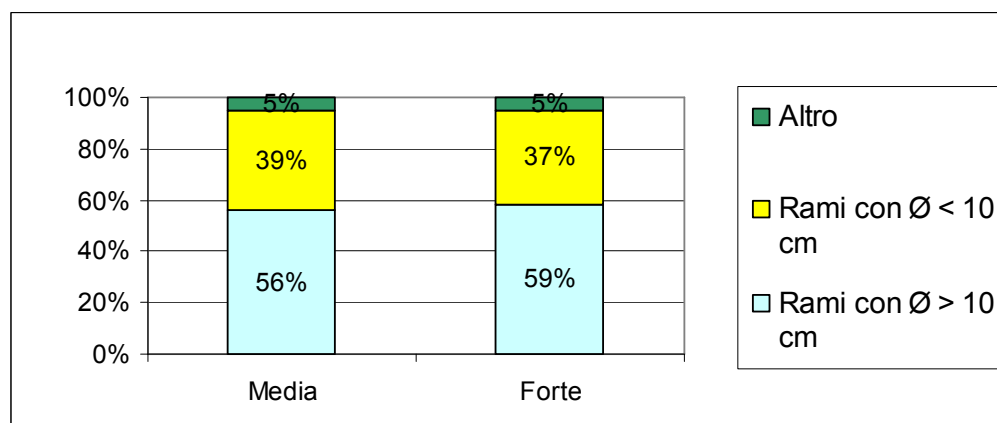


Grafico 24 – Distribuzione grafica delle percentuali di materiale in funzione della diversa tipologia ed intensità di intervento per il Tiglio I

15 Descrizione di cantieri e dei sistemi di lavoro

La potatura delle piante arboree in ambiente urbano, come già accennato, differisce molto dalla potatura eseguita nelle formazioni forestali, per cui l'ampia bibliografia tecnico-scientifica, che esamina in modo molto chiaro i sistemi e le attrezzature utilizzate in questi ambiti, non è paragonabile con i dati e le informazioni presi in questo studio. Sono pochi gli studi e le analisi di produttività eseguiti per la manutenzione del verde urbano, inoltre la potatura della stessa specie con caratteristiche simili svolta in parchi o ville differisce molto da quella realizzata lungo un viale stradale. È possibile affermare, quindi, che la potatura di alberature poste lungo le strade richiedano non solo tecniche e sistemi di lavoro specifici ma anche macchine, attrezzature e personale debitamente formato e specializzato.

Anche se il presente studio non si è soffermato sull'analisi dei sistemi di lavoro e sulle produttività, è sembrato necessario, perlomeno, indicare quali siano stati i principali sistemi di lavoro impiegati durante le analisi.

Indicativamente i sistemi di lavoro validi per la manutenzione di filari alberati stradali possono essere suddivisi in due categorie principali: una prima categoria è impostata per la gestione di piante di I e II forza, con altezze superiori ai 15 m; una seconda per piante di forza minore rispetto alle precedenti, con altezze inferiori ai 15 m.

15.4 Cantieri con piante con altezze superiori a 15 m

Per la manutenzione delle piante con altezze superiori ai 15 m, tutte le ditte esaminate disponevano delle seguenti macchine ed attrezzature:

- piattaforma aerea con cestello da 34 m;
- piattaforma aerea con cestello da 18 m;
- pala caricatrice;
- automezzo con cassone scarrabile mediante sistema multi lift di 38 m³ di capacità e braccio idraulico munito di pinza;
- motoseghe con barre da 60 e 35 cm.

L'organizzazione delle risorse umane era la seguente:

- 1 capocantiere
- 1 caposquadra per ogni squadra
- 1 o più squadre composte da 2 potatori e 1 raccoglitore
- Caricatori o autisti.



Foto 32 – Piattaforma aerea da 34 m al lavoro su piante con altezza superiore ai 15m

15.1 Compiti e ruoli

Il capocantiere è incaricato di organizzare l'attività totale di cantiere svolta da 1-2 squadre fino ad un massimo di 3. Il Capocantiere di comune accordo con il Tecnico Forestale (interno all'azienda) e con il Direttore Lavori (esterno all'azienda), decide ed indica alle squadre la

tipologia di intervento generale da eseguire sull'alberata e, nel caso di situazioni particolari, come occorre procedere.

Il caposquadra coordina l'attività della singola squadra, questa figura svolge solitamente il compito di potatore. Il caposquadra esegue le indicazioni generali sulla tipologia e sull'intensità di potatura fornitegli ad inizio lavori dal capocantiere, in casi particolari si consulta con questo. Gli altri due membri della squadra si suddividono il compito di posizionamento della piattaforma, della depezzatura e del concentramento del materiale potato.

Gli autisti degli automezzi eseguono solitamente due compiti: il primo consiste nel carico del materiale messo all'interno del cassone con il braccio idraulico ed il secondo nel trasporto del materiale fino al centro di smaltimento. A volte, possono avere anche il compito di concentrare il materiale potato con la pala caricatrice.

15.2 Fasi di lavoro

Antecedente all'esecuzione dei lavori

- Sopralluogo e valutazione dell'interventi;
- Stima dei tempi e del materiale ritraibile;
- Predisposizione di cartellonista autorizzata per evitare la presenza di macchine e/o segnalare la deviazione;

Giorno di esecuzione lavori

- Posizionamento cartellonista di sicurezza, di cantiere e stradale;
- Posizionamento piattaforma 34 m;
- Potatura della porzione di fusto superiore ai 15 m;
- Spostamento piattaforma da 34 e posizionamento, sotto la stessa pianta, della piattaforma da 15m;
- Potatura della porzione di fusto al si sotto di 15 m;
- Depezzatura del materiale a terra e concentramento con pala caricatrice;

- Carico con pinza del materiale sul cassone;
- A cassone carico viaggio verso il centro di smaltimento

A fine giornata raccolta di tutto il materiale a terra e pulizia della sede stradale.

15.4 Cantieri con piante con altezze inferiori a 15 m

Per cantieri di manutenzione delle alberate dove le piante non superano i 15 m si mantiene comunque la stessa struttura e la stessa organizzazione aziendale, alla piattaforma da 34 m viene sostituita con una più versatile da 22 m o un'altra da 15 m a seconda dell'altezza media dell'alberata. Le piattaforme non operano più una di seguito all'altra ma una per squadra.



Foto 33 – Piattaforma aerea da 18 m al lavoro su piante con altezza inferiore ai 15m

15.5 Tempi di lavoro parziali e complessivi

I tempi di lavoro variano molto in base: alla specie, alla dimensione delle piante, alla massa legnosa da asportare, alla disposizione delle piante ed alle tecniche di potatura adottate.

Piante come i pini o le conifere in generale, con la disposizione dei palchi regolari, richiedono meno tempo di intervento rispetto alle latifoglie ove occorre operare all'interno delle chiome su rami di secondo e terzo ordine, comunque mantenendo un'equilibratura generale della pianta.

La dimensione richiede l'alternanza di macchine di diversa portata, che devono operare in successione. Pianta di dimensione ridotte, invece, richiedono una sola macchina che da sola completa la potatura della pianta.

Le piante potate ad intervalli lunghi presentano una massa legnosa da asportare maggiore rispetto a quelle potate ad intervalli brevi. Questo fattore, se incide poco

sul tempo di potatura, implica tempi più lunghi nelle fasi di depezzamento, concentramento e carico del materiale.

Il fattore che però incide più di tutti è sicuramente la tecnica di potatura adottata. Tecniche drastiche come la capitozzatura o la speronatura richiedono poco tempo di potatura, poiché il potatore, anche se per motivi di sicurezza esegue un alleggerimento delle branche, con un solo taglio effettua l'asportazione di grosse branche. Tecniche che invece prevedono il diradamento, la spuntatura, il contenimento laterale, l'equilibratura delle chiome, eseguite con il taglio lungo obbligano il potatore a continui e frequenti spostamenti di posizione, che influiscono molto sul tempo di lavoro complessivo per la completa potatura della pianta.

In generale, per la potatura di una pianta il tempo necessario, comprensivo anche degli spostamenti della piattaforma, oscilla da 45' ed 1h. In una giornata di lavoro al netto dei tempi morti (raggiungimento cantiere di lavoro, ritorno in magazzino, pause) si riescono a potare dalle 5 alle 10 piante/squadra.

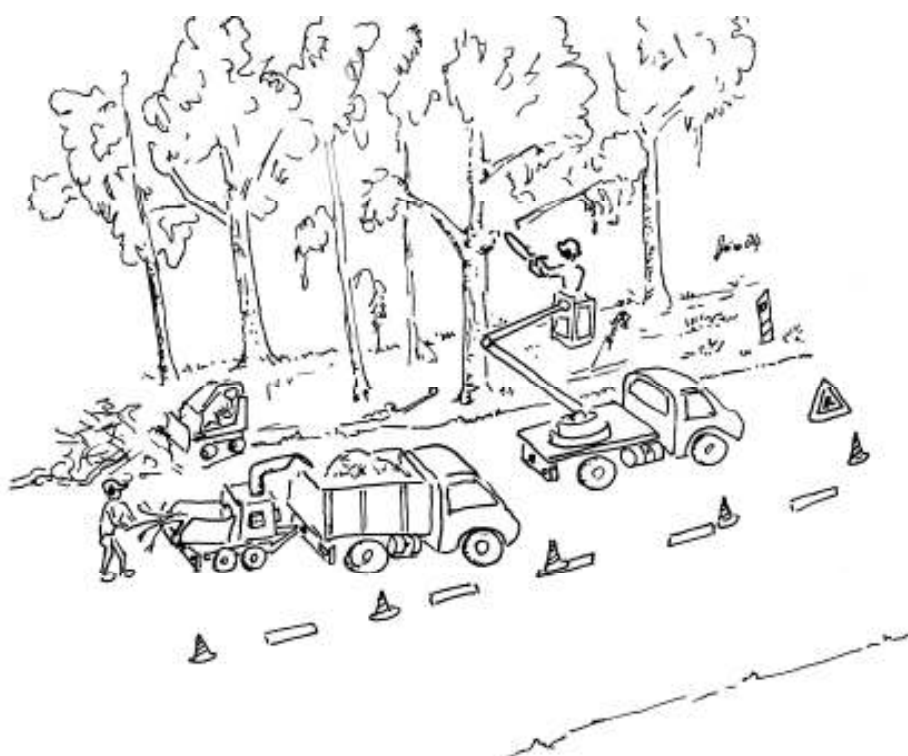
L'attuale organizzazione aziendale delle ditte osservate è già altamente specializzata, ciò che manca è l'organizzazione a medio termine di un cantiere per la raccolta integrale delle masse legnose tagliate, ed è presumibile che le ditte stesse non siano interessate a conferire il materiale residuale ad eventuali centri specializzati per la sminuzzatura in quanto il prezzo di tale assortimento risulterebbe non adeguato ai costi sostenuti per l'utilizzazione, il trasporto e lo scarico al piazzale.

Né i centri specializzati operanti la sminuzzatura sarebbero interessati ad accogliere tutto il materiale proveniente dalle potature, in quanto, come si è visto, circa il 10% di questo è costituito da materiale impiegabile in alcun modo.

La soluzione più consona è rappresentata dalla presenza, a livello comprensoriale, di una o più 'ulteriore ditte che effettuino la sola sminuzzatura sul posto esclusivamente del solo materiale legnoso, subito dopo che è stata realizzata la manutenzione delle piante.

Infatti la ditta manutentrice è in ogni caso obbligata dal contratto di appalto a "concentrare", ovvero ad accumulare le ramaglie in punti localizzati, e tali aree, direttamente adiacenti alle strade, sono sempre facilmente raggiungibili da una sminuzzatrice, sia essa portata o semovente. Questo consentirebbe, inoltre, alla ditta manutentrice di alleggerirsi dei costi di discarica, poiché si ridurrebbero contestualmente sia i volumi di materiale da conferire sia il numero dei viaggi da effettuare.

Volendo ottimizzare l'operazione di manutenzione delle alberature stradali, anche in funzione del recupero della biomassa da destinare alla produzione di scaglie per uso energetico, si potrebbe immaginare un cantiere che produca come prodotto principale legna da ardere e sminuzzi gli scarti producendo scaglie, organizzato per velocizzare tutte le operazioni e minimizzare i tempi di permanenza, come mostrato nel disegno successivo.



Disegno 12 – Organizzazione tipo del cantiere di manutenzione

IV- CONCLUSIONI FINALI

16 Conclusioni e prospettive future per la ricerca

16.1 Conclusioni

Studi sulla potatura del verde urbano, improntate principalmente sull'analisi dei quantitativi e sulla determinazione delle disponibilità ad essere impiegate come energia, ne esistono pochi nella letteratura scientifica sia nazionale sia internazionale.

Sebbene in ambito internazionale siano molti gli studi sul verde urbano, questi differiscono principalmente per le diverse situazioni in cui insistono le alberature, intese come vere e proprie foreste urbane, quindi gestite molto diversamente dalle nostre.

Per quanto riguarda l'ambito nazionale, vi è una scarsità di studi in questo settore, in primis dovuta al fatto che in Italia ci sono poche città con consistenti patrimoni arborei (solo Torino, Padova, Firenze, Bologna possiedono un rilevante patrimonio); inoltre, alcuni studi si concentrano maggiormente sull'analisi delle produttività dei cantieri di lavoro (Baldini & Artese, 2007). Le uniche informazioni rilevate dall'analisi bibliografica, riportano un dato stimato di produzione di massa residuale, derivante dalle potature in ambito urbano, senza determinarne la tipologia e le condizioni; tale studio è stato condotto da R. Spinelli, del CNR-IVALSA di Firenze, nell'ambito di un più ampio progetto di ricerca.

L'attività di ricerca è stata mirata sull'analisi dei cantieri in situazioni ordinarie, al fine di escludere il possibile errore materiale derivante da potature non rientranti nell'ordinario, come situazioni particolari dell'alberata e/o esigenze architettoniche diverse, infrastrutture adiacenti (edifici, cablaggi, ecc.).

Dall'analisi di congruenza i risultati ottenuti si debbono ritenere validi. La certezza e la coerenza di questi, si avranno solo mantenendo un costante monitoraggio ed ampliando la base dei dati a disposizione.

Applicando i coefficienti ottenuti, conoscendo già le tipologie e le quantità di specie soggette alla manutenzione per l'anno 2008 è stato possibile verificare e stabilire il corretto ordine di grandezza delle potature. Le stime unitarie sono simili a quelle riscontrate sia nei lavori di Baldini-Artese, sia in quelli di Spinelli R., dove si riporta un residuo per pianta oscillante tra 1,2 e 0,4 t di sostanza fresca.

Per quanto riguarda le stime totali l'unico dato era la stima presentata dall'ISMA, dove però non si differenziava il materiale che entrava in discarica tra materiale ligno-cellulosico e materiale vegetale (sfalci, potature di siepi, ecc.).

Dai dati di produzione di biomassa ottenibile annualmente, se questa venisse impiegata in una razionale sistema che dalla potatura porti alla produzione di energia, il Comune di Roma potrebbe disporre di 7-8.000 t di materiale fresco, da cui otterrebbe, dopo opportune ed appropriate lavorazioni, circa 5-6.000 t di sostanza idonea alla combustione.

Se venissero impiegate in un impianto termico queste quantità potrebbero sostituire circa 2.000 t di gasolio; qualora fosse destinato per la produzione di energia elettrica, con un impianto al di sotto di 1 MW, si potrebbe usufruire di incentivi da parte del Governo (Legge Finanziaria 2008) per un totale di 0,30 €/kWh prodotto, con un ricavo (al netto di tutti i costi di progettazione, realizzazione e gestione) di circa 1 M€. Attualmente tutto questo materiale viene portato in discarica e rappresenta un costo, per il Comune, per le imprese e per l'ambiente.

16.2 Prospettive future per la ricerca

Le prospettive e gli indirizzi di sviluppo che la ricerca in questo campo potrebbe intraprendere sono molte, in primis l'ampliamento dell'analisi ad altre specie, che sono presenti in modo consistente nel patrimonio arboreo di Roma, all'elenco delle piante analizzate mancano, infatti, specie importanti come: il Cipresso, l'Ippocastano, la Magnolia, il Bagolaro, l'Eucalipto, i Cedri, l'Alloro, ecc.

Occorrerebbe in questo caso prendere la stessa metodologia proposta per il seguente lavoro e riproporla per queste specie.

Altro punto, come già accennato nella prima parte, la ricerca ha preso in considerazione solo le i filari alberati stradali pubblici, ma occorre considerare che nel Comune di Roma sono presenti alberate, con funzioni differenti, gestite da Enti pubblici, privati e misti come: lo Stato, i Ministeri, la Regione Lazio, l'EUR e l'ATER, che possiedono un patrimonio arboreo ingente.

Anche queste piante sono sottoposte a manutenzione, ma se la loro gestione può sfuggire per ragioni ovvie, la destinazione del materiale risultante è comune e deve essere anch'esso conferito in discarica..

Estendere l'attività conoscitiva anche a queste altre situazioni presenti ed operanti a tutt'oggi sarebbe un passo importante per determinare l'effettiva massa legnosa annualmente prodotta nel Comune di Roma dalla manutenzione delle piante ornamentali. Altra parte di indagine interessante potrebbe essere quella relativa alle quantità ottenute **dall'abbattimento delle piante**. Il dato fornito dal Servizio Giardini, ci indica che gli abbattimenti di piante di diverse specie morte, pericolanti, danneggiate o malate, sono circa 2.000 ogni anno. Mentre il contributo offerto da una singola pianta potata oscilla su valori di 0,4 e 0,1 t, l'abbattimento ha delle produzioni per singola pianta che vanno da 5 a 0,5 t/pianta di materiale fresco. I soli abbattimenti potrebbero offrire circa 1/3 del materiale offerto dalle potature. Analizzare gli abbattimenti, determinarne i quantitativi prodotti ed individuare quali siano le specie più soggette a questo intervento è un aspetto dell'attività di ricerca di sicuro interesse.

Bibliografia

- AA.VV., 2001 – Approvvigionamento di biomasse ad uso energetico, bilanci economici ed ambientali in ambito urbano: l'esperienza di Environment Park Torino, Environment Park SpA, Torino;
- AA.VV., 2003 – Biocombustibili, specifiche e classificazione. Raccomandazione CTI elaborata da SC 9 "Fonti rinnovabili di energia". CTI, Milano;
- AA.VV., 2000 – Biomasse agricole e forestali ad uso energetico. Atti convegno DiMAF, UNIF, Alleron (TR);
- AA.VV., 2003 – Come produrre energia dal legno, Quaderno ARSIA 3/2003;
- AA.VV., 2004 - Energia da biomasse. Stato dell'arte del settore nazionale delle biomasse e opportunità di sviluppo, in Regioni e Ambiente, anno V, n°11, Novembre 2004, pp. 24-27;
- AA.VV., 2004 - La chiusura del cerchio sostenibile. Aspetti strategici e di sviluppo per l'uso energetico delle biomasse, Atti del Convegno, Milano 22 settembre 2004;
- AA. VV – Le potature in ambiente urbano. Manuale per tecnici del Verde Urbano, Capitolo 8, Città di Torino;
- AA.VV., 2001 – Piano Energetico della Regione Lazio. Regione Lazio, Roma;
- AA.VV., 2002 – Rapporto rifiuti 2001. APAT, Roma;
- AA.VV., 2006 – Rapporto rifiuti 2005. APAT, Roma;
- AA.VV., 2004 – Rapporto sulle biomasse per l'energia e l'ambiente, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ITABIA;
- AA.VV., 2005 – La filiera dei biocombustibili solidi nella regione Lazio, ARSIAL
- AA.VV., 2002 – Principali problematiche relative all'utilizzazione energetica della biomassa, Regione Lombardia, Progetto interregionale PROBIO "Normativa amica";

- Alisciani F., 2004 – Potature Urbane a fini energetici, Tesi di laurea Università degli Studi della Tuscia, Viterbo;
- AMA SpA
http://www.amaroma.it/index.php?option=com_content&task=view&id=58&Itemid=75
- Baldini S., Cividini R., Currò P., 1977 - La riunione FAO-ECE-ILO in Finlandia sulla raccolta e utilizzazione della biomassa forestale, Cellulosa e Carta n. 12, Roma;
- Baldini S., 1986 - Forest biomass for energy in EEC Countries from harvesting to storage, proceedings of European workshop held in Marino (Rome);
- Baldini S., Barbagallo A., Brucchioni M., 1999 – Biomasse forestali per uso energetico, estratto da “Valorizzazione energetica delle biomasse agro-forestali” . I Georgofili. Quaderni IV;
- Bartolelli V., Disponibilità di biomasse sul territorio italiano e aspettative reali di sfruttamento, febbraio 2003, pp. 1-11;
- Bernetti G., La marca O., 1986 – Elementi di dendrometria. SCAF Ed., Poppi (AR);
- Blankenhorn P.R., Bowersox T.W., Murphey W.K., 1978 - Recoverable energy from the forest: an energy balance sheet, Tappi 61 (4), 57-60;
- Bronzi A., La Marca O., Pasquini V., 1987 – La coltivazione dell'Eucalitto nell'Agro Pontino. Cellulosa e Carta 3/1987;
- Cavazza L., 1983 - Output and input analysis in energy balance of agricultural production, Riv. di Agr., 17;
- Consorzio Italiano Compostatori
http://compost.it/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=36;
- Comune di Roma – Regolamento per scavi stradali e per la posa di canalizzazioni nel sottosuolo. D.C.C. di Roma n.260/05;
- Comune di Verbania – Provincia del Verbano Cusio Ossola – Regolamento per la tutela del verde di uso pubblico, di proprietà privata e del patrimonio arboreo. D.C.C. n.85 del 30 giugno 2003;

- Domalsky E., Jobe T. Jr, Milne T., 1986 - Termodinamic data for biomass conversion and waste incineration. SERI (Solar Energy Research Institute), US Governement
- Ferrari G., 1988 – Influenza dell’umidità e della densità basale sul potere calorifico del legno. Quaderno di ricerca 21/88, SAF, Roma;
- Finocchiaro A., Martini P., Aspetti giuridici e amministrativi relativi all’acquisizione ed alla gestione degli impianti termici a biomasse, a cura dell’Assessorato Politiche per la Montagna e Foreste della Regione Piemonte, Torino 2001;
- Franchi P., 1998 - La potatura nelle piantagioni di conifere: strumenti, produttività e considerazioni, Tesi di laurea Università degli Studi della Tuscia, Viterbo;
- Gambetta A., Orlandi E., 1990 - On biodeterioration of whole-tree chips of coppice during storage, da Biomass for energy, industry, and environment, Elsevier applied Science, London and New York;
- Giordano G., 1981 – Tecnologia del legno, UTET, Torino;
- Hellrigl B., 2005 – Osservazioni energetiche sulla stagionatura del legno. Aula magna 6/2005. Compagnia delle foreste, Firenze;
- Konijnendijk C. Cecil, Adrian Giorgio, 1999 – “Verde urbano a Roma e Padova, nel contesto di uno studio comparativo condotto a livello europeo” (prima parte). In Sherwood n.51/1999
- Konijnendijk C. Cecil, Adrian Giorgio, 1999 – “Verde urbano a Roma e Padova, nel contesto di uno studio comparativo condotto a livello europeo” (seconda parte). In Sherwood n.52/2000
- M.A.F., I.S.A.F.A., 1988 - Inventario Forestale Nazionale 1985, Roma;
- Pari L., 2002 – Valorizzazione energetica delle biomasse agricole laziali. ISMA, Monterotondo (RM);
- Pertica D.1990 – Villa Borghese, Nuova Editrice Spada, Roma;

- Pollini C., Baldini S., 2000 - A use of biomass for tele-heating: the case of South Tirol. Atti del seminario "Forest residuals; problems and possibilities in southern Europe" Miranda do Corvo, Portogallo;
- Riva G., Carbone G., 1986 - E' fattibile in Italia l'utilizzazione energetica dei boschi? Problemi e sintesi delle valutazioni sulle risorse forestali con particolare riferimento ai cedui, Rivista di Ingegneria Agraria, 4, 242-250;
- Riva G., Fiala M., Mazzetto F., 1988 - L'impiego delle fonti energetiche rinnovabili nell'agricoltura italiana: quali tecnologie e limiti di convenienza, Rivista di Ingegneria Agraria, 1, 9-21;
- Riva G., Pellizzi G., Fiala M., 1994 – Potenzialità energetiche da biomasse nelle regioni italiane. AIGR-ENEA, Milano;
- Rossi V., 2004 – Classificazione del cippato e della legna a scopo energetico. In Sherwood 05/2004;
- Sanesi G., 2001 – Stato dell'arte della regolamentazione del verde urbano in Italia. Atti del convegno "La regolamentazione del verde urbano 2001. Università degli Studi di Bari;
- Scalamogna M. 2007– Intervista al responsabile gestione alberate del Servizio Giardini di Roma dr. Burini A.. In Oltre il Giardino nr.2 aprile 2007
- Siena Francesca, Buffoni Armando, 2007 – "Inquinamento atmosferico e verde urbano". In Sherwood nr.138 2007
- Semenzato P., 2003 – Un Piano per il verde. Pianificare e gestire la foresta urbana. Signum, Padova;
- Spinelli R., Koffmann P., 2001 - Indagine sulla cippatura in Italia, Contributi scientifico-pratici n.XLI, CNR IRL, Firenze;
- Spinelli R., Nati C., Magagnotti N., 2004 – Raccolta di legno cippato dalle giovani peccate artificiali del feltrino. CNR-IVALSA, Firenze;
- Spinelli R., Ricci F., 1998 – Il recupero dei residui di utilizzazione, in Monti e boschi 01/98;

- Spinelli R., Spinelli R., 1995 - La raccolta delle coltivazioni energetiche legnose, Legno Cellulosa Carta n.2, Ed. Sallustiana;

Ringraziamenti

Il presente lavoro è stato condotto presso il Dipartimento di tecnologia, ingegneria e scienze dell'Ambiente e delle Foreste dell'Università della Tuscia di Viterbo (DAF) seguendo gli insegnamenti del Prof. Sanzio Baldini, mio tutore.

Molte delle analisi sono state condotte in campo presso cantieri di manutenzione delle alberature stradali del Comune di Roma, ciò è stato possibile grazie al prezioso contributo offerto dalle numerose persone che vi operano quotidianamente.

In particolare l'organizzazione dei cantieri sperimentali ha visto la collaborazione di varie ditte: ECOFLORA srl, Euro Servizi soc.coop. soc., Potature srl, Verde Roma srl, tutte con sede in Roma.

Per le utili segnalazioni e per le informazioni si ringrazia il Servizio Giardini del Comune di Roma Dipartimento X, nella persona del Direttore dr. Stefano Mastrangelo

Desidero inoltre porgere vivi ringraziamenti a:

Prof. Sanzio Baldini, per la guida nell'impostazione e correzione di tutto il lavoro;

Prof. Antonio Leone, Direttore del Dipartimento DAF;

Prof. Gianluca Piovesan, Coordinatore del Corso di Dottorato in Scienze e Tecnologie per la gestione Forestale e Ambientale;

Danilo Bucini, Marika Stabellini, e gli altri colleghi per il sostegno morale ed emotivo durante le fasi di "duro lavoro".

Chiara e Tommaso per l'affetto e la comprensione nei momenti meno felici.

Viterbo, febbraio 2008