IL DECESPUGLIAMENTO LUNGO LE LINEE FERROVIARIE

di **Enzo MAULI,**
Fs Spa (Verona)

di **Elena TIBILETTI**
Dipartimento di Agronomia, Università di Bologna

e di **Ernesto MANCUSI**
Tecnofer (Mantova)

LE MOTIVAZIONI

La linea ferroviaria, per la sua peculiare struttura filiforme, è di per sé soggetta a una prepotente reazione della vegetazione, che cerca di chiudere il varco che in essa l'uomo ha creato per soddisfare le proprie esigenze.

Poiché tale struttura è fortemente antropizzata e ha un elevato contenuto tecnologico, si rendono indispensabili un'accurata gestione delle piante e un continuo controllo delle infestanti, sia erbacee sia legnose. Questa necessità è determinata da motivi di regolarità e di costi manutentivi dell'armamento, delle opere d'arte, degli impianti elettrici e di quant'altro interviene nella funzionalità delle linee.

L'indispensabilità della gestione della componente vegetale è sufficientemente esplicitata dalle figure 1 e 2, relative a una linea sulla quale è mancato il controllo della vegetazione per quattro anni, in quanto resa provvisoriamente inagibile per una tratta di 15 chilometri. Come si può notare, bastano pochi anni privi di gestione per far sì che le piante, soprattutto legnose e lianose, riprendano estensivamente il sopravvento sui manufatti.

LA GESTIONE

Una volta assodato che l'eliminazione delle piante infestanti è ineluttabile, diventa fondamentale una corretta gestione della vegetazione. A tale scopo, è necessaria una precisa analisi della stessa, al fine di eliminare solo le componenti realmente indesiderate, preservando viceversa la copertura vegetale laddove se ne ravveda l'utilità.

In quest'ottica infatti, appare sempre e comunque indispensabile il diserbo di sentieri, intervie e massicciata, in quanto le piante insediate in tali aree costituiscono un serio motivo di danno. Tuttavia, può risultare utile anche il controllo delle specie cespugliose (arbustive) e arboree al di là del sentiero, lungolinea. La crescita di piante legnose d'alto fusto va infatti controllata per evitare che le fronde possano coprire i segnali, ridurre la visibilità in prossimità dei passaggi a livello, o toccare la linea elettrica e/o i convogli (fig. 3, a destra).

Infine, è necessario mantenere la vegetazione sulle scarpate e sulle trincee per evitare smottamenti e frane, e per ottenere una barriera naturale all'ingresso di animali di taglia medio-grande sulle linee. Ferma restando, anche in questo caso, la necessità di un'opportuna gestione, che provveda a limitare l'espansione delle chiome nelle situazioni di rischio di cui al punto precedente.

GLI INTERVENTI ATTUABILI

Oggi, l'intervento relativo a sentieri, intervie e massicciata, consiste nel trattamento con erbicidi. Infatti il diserbo chimico, se effettuato con regolarità, consente di raggiungere l'obiettivo prefissato dal programma di gestione, senza rischi ambientali e con costi contenuti.

La vegetazione localizzata oltre il sentiero viene invece controllata mediante taglio meccanico, svolto peraltro in maniera parziale e in casi di particolare necessità. In realtà, il solo taglio meccanico degli alberi e dei cespugli non è sufficiente, e talora risulta addirittura dannoso, anche se effettuato con regolarità. Infatti molte piante a elevata biomassa, quali robinia, sambuco, rovo, sorgo selvatico, vitalba, ecc., sono specie perennanti dotate di un meccanismo di riproduzione tale che, con il taglio, si favorisce

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

una copiosa emissione di getti radicali a poderoso e rapido sviluppo, che immediatamente portano a un aumento esponenziale del grado d'infestazione, al contrario di quanto desiderato.

Il controllo della vegetazione presente oltre il sentiero, nei primi 2 m lineari lungolinea, deve invece essere affrontato con interventi integrati di decespugliamento meccanico e chimico.

Così come il diserbo, anche il decespugliamento chimico, applicato con regolarità, è una pratica effettivamente risolutiva del problema alla radice, nel senso figurato e letterale del termine. Tuttavia, l'intervento chimico pone un limite dimensionale, inteso come superficie vegetale (arborea e arbustiva) da trattare. Poiché alcune delle specie citate (in particolare, robinia e sambuco) possono raggiungere altezze di molto superiori a 3 m, il loro trattamento tal quali comporta un alto rischio ambientale. Tale rischio è legato all'effetto deriva, scaturente dal mancato controllo della ricaduta del prodotto, fortemente concentrato, in relazione alle dimensioni spaziali del trattamento, assai elevate in altezza (fig. 4A).

Ecco allora che il decespugliamento meccanico, da effettuarsi in epoca stagionale idonea (inverno, fig. 4B), coadiuva il buon esito del trattamento chimico riducendo le dimensioni delle piante da trattare (fig. 4E), di modo che nel momento più adatto per l'irrorazione esse non superino i 3 m d'altezza. Detto limite è da considerarsi come soglia entro la quale il trattamento non comporta rischi ambientali, apportando nel contempo i migliori risultati.

Va precisato che l'abbinamento tra decespugliamento chimico e meccanico risulta indispensabile solo in occasione del primo intervento. Dopo il primo trattamento chimico infatti, generalmente non sussiste più la necessità di ulteriori decespugliamenti meccanici, se non come interventi eccezionali, motivati dall'estensione di parti aeree provenienti da piante retrostanti sino a rappresentare un ostacolo per le linee. Di norma tuttavia, l'intervento chimico è in grado di assicurare il controllo della vegetazione oltre il sentiero.

La necessità di un'interazione tra decespugliamento meccanico e chimico si rende evidente proprio analizzando la biologia delle piante dominanti in questa zona della sezione ferroviaria.

LA BIOLOGIA DELLA VEGETAZIONE

I margini esterni delle linee ferroviarie, al di là dei sentieri, sono interessati dalla presenza di due componenti vegetali: le specie avventizie e quelle spontanee della zona.

Le prime, portate dal passaggio stesso dei vagoni, nei cui interstizi facilmente si insinuano i semi, provengono da aree geografiche anche molto lontane dalla zona di arrivo (cioè dalla zona ove cade effettivamente il seme). L'estraneità all'area geografica comporta una certa difficoltà di adattamento alle condizioni ambientali che, solitamente, si traduce nell'impossibilità di attecchimento o di moltiplicazione (piante sterili, in genere per i rigori del clima), o nella effimerità di sopravvivenza nel tempo della nuova specie (due o tre anni al massimo). In linea di massima perciò, le specie avventizie, tra l'altro prevalentemente erbacee, non destano preoccupazione ai fini del controllo della vegetazione in ferrovia.

Le specie spontanee sono invece tutte le piante indigene della zona od ormai naturalizzate (cioè piante provenienti da lontano le quali, in tempi più o meno remoti, si sono adattate ad altra zona geografica riproducendosi con regolarità e dando origine a nuove piante). Queste fanno parte del patrimonio floristico preesistente la linea ferroviaria, o comunque presente spontaneamente tutt'attorno a essa. La loro carica vitale risulta perciò molto maggiore rispetto a quella delle specie avventizie, trovandosi in un habitat idoneo alla sopravvivenza. Tra esse, le specie annuali sono meno nocive in quanto di durata limitata (primavera-estate) e con un apparato radicale di dimensioni modeste. Viceversa, i maggiori disturbi vengono dalle piante biennali e, soprattutto, da quelle perenni (alberi e arbusti in particolare). Queste ultime sono in grado di produrre un apparato aereo di misura imponente, fonte di notevole intralcio alla circolazione dei treni e del personale addetto alla manutenzione, a cui fanno riscontro radici robuste e notevolmente sviluppate in grandi porzioni di terreno. La forza esercitata dall'apparato radicale è notoriamente tale da disgregare l'asfalto, e dunque costituisce un grave problema anche per la stabilità delle linee ferroviarie, potendo alterare la pendenza della massicciata o addirittura la linea del piano rotabile, pur se la pianta è collocata a cinque-sei metri di distanza.

Tra le piante spontanee legnose, le specie che destano maggiore preoccupazione, per il loro comportamento biologico, per l'ingente biomassa, per

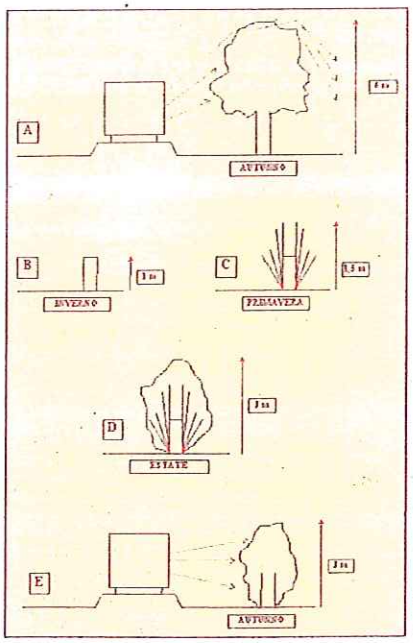

Fig. 4 - L'abbinamento tra decespugliamento meccanico e chimico (B-C-D-E) consente di evitare fenomeni di deriva (A).

l'elevata frequenza con cui si rinvengono e per la notevole difficoltà di eliminazione, sono quattro: la robinia, il rovo, il sambuco e il sorgo selvatico.

LA ROBINIA

La robinia (*Robinia pseudacacia*) viene sovente confusa con l'acacia (o mimosa), ugualmente appartenente alla famiglia delle Leguminose (fig. 5). L'equivoco, antico, indusse Linneo, durante la classificazione delle specie botaniche nel 1753, ad aggiungere lo specifico *pseudacacia*, cioè "falsa acacia". Inizialmente infatti, quando la specie giunse in Europa dalla Virginia (Nordamerica), nel 1601, venne chiamata *Acacia americana robinii*, in onore dell'importatore francese Jean Robin, incaricato da Enrico IV Re di Francia, di abbellire il giardino di Place Dauphin a Parigi mediante le nuove specie americane. In Italia la robinia è giunta nel 1622 nell'Orto Botanico di Padova e, pur essendo alloctona, la specie si è naturalizzata entrando a far parte della flora nazionale.

La robinia è un albero alto fino a 25 m. Presenta grandi (30 x 20 cm) foglie, caduche tra la metà di ottobre e la metà di novembre, composte di 13-15 foglioline, intere, ovali e molli. Nelle piante selvatiche, alla base di ogni foglia sono presenti due lunghe e robuste spine. I fiori sbocciano in maggio-giugno formando bianchi grappoli pendenti, lunghi 10-20 cm, molto appetiti dalle api. Da agosto in poi compaiono i frutti, baccelli penduli, appiattiti, secchi e coriacei, contenenti quattro-sette semi simili a fagioli, ma scuri, duri e molto fertili.

Fig. 5

Da elegante pianta ornamentale, nei secoli la robinia è divenuta specie infestante, grazie alla diffusione operata dai contadini, che la piantavano per sfruttarne la veloce crescita ai fini del legname.

Oggi la robinia si trova ovunque in tutt'Italia, e in particolare in Val Padana, lungo le Prealpi e nell'Appennino settentrionale, fino ai 700 m d'altitudine. E' estremamente invadente, espandendosi a scapito delle altre piante spontanee. Specie frugale, si adatta a qualunque tipo di suolo: prospera perfino su terreni sabbiosi e sciolti, o viceversa argillosi e costipati. Poichè predilige terreni ricchi di sostanza organica (derivante da rifiuti e fogliame), la sua presenza è un sicuro indice di degrado: è infatti molto frequente nelle scarpate stradali e ferroviarie, e in boschi radi e sofferenti. Per il suo ampio e robusto apparato radicale è stata spesso impiegata per consolidare pendici franose instabili, dove solo i suoi getti radicali riescono a sopravvivere e prosperare.

La robinia è una specie molto prolifica (ogni pianta di medie dimensioni produce circa un milione di semi) e di facile attecchimento. E' sufficiente il freddo di una sola stagione invernale per assicurare la germinazione dei semi nella primavera successiva. Inoltre, i semi germinano senza problemi anche a poca distanza dalla pianta madre, e le pianticine si adattano a condizioni di spazio (luminosità, competizione per i nutrienti) assai ridotte. Dal terzo anno, le piante resistono al gelo e alla potatura.

Il solo controllo meccanico sulla robinia ha effetti disastrosi. Infatti, la capitozzatura e i tagli basali favoriscono la copiosa emissione di getti radicali, di assai rapido sviluppo.

L'impiego di diserbanti determina viceversa il disseccamento dell'intera pianta, apparato radicale compreso. Poiché non è pensabile di irrorare le piante adulte nella loro intera estensione (altezza media 10 m), in relazione all'effetto deriva che ne scaturirebbe, è consigliata una preventiva capitozzatura a circa 0,5-1 m d'altezza. L'operazione va svolta durante la stagione invernale, di riposo vegetativo, con successiva asportazione del materiale legnoso. Nella primavera successiva, l'abbondante produzione di polloni che ne deriva assicura la quantità di fogliame necessario e sufficiente a garantire l'assorbimento del diserbante e il conseguente disseccamento. I trattamenti sui polloni vanno condotti nella stagione autunnale successiva alla capitozzatura, cosicché le dimensioni contenute (circa 2-3 m) degli stessi evitano ogni pericolo di deriva del prodotto.

IL SAMBUCO

Il sambuco (*Sambucus nigra*) appartiene alla famiglia delle Caprifoliacee (fig. 6). Deriva il nome dalla "sambuca", strumento musicale in voga ad Atene e a Roma, e costruito con il suo legno. *Nigra*, dal latino, si riferisce al colore nero dei frutti. Dal Neolitico fino alla civiltà greca, le sue bacche furono un alimento base per l'uomo, poi sostituito dal frumento. Nel Medioevo, epoca di superstizioni, il sambuco veniva piantato accanto a casa per proteggerla, e per sfruttare i suoi prodotti a fini tintori (la corteccia per il nero, le foglie per il verde e i fiori per il blu).

Alto da 1 a 8 m, il sambuco talvolta sembra un alberello, più spesso è un arbusto con molti fusti che partono da terra, e rami molli, a formare una chioma aperta e irregolare, spesso molto espansa e invadente, le cui fronde sono piuttosto fragili e facili a spezzarsi. Le foglie (5 x 12 cm), caduche dalla metà di settembre e di odore sgradevole, sono composte di cinque-sette

Fig. 6

foglioline opposte e seghettate. I minuscoli fiorellini bianchi profumatissimi sono riuniti in false ombrelle (corimbi), che compaiono in aprile-giugno, del diametro di 10-20 cm. Esse, in agosto, si trasformano in ombrelloni di piccole bacche nero-violacee, lucide e contenenti ciascuna un seme. Lo spargimento dei semi è garantito da uccelli comuni (merli, tordi, colombi, tortore, passeri, storni, cince, ecc.), ghiotti delle carnose bacche.

Il sambuco è diffusissimo in tutta Italia, e soprattutto al Nord, sia per l'elevato tasso di propagazione dovuta agli uccelli, sia in virtù dell'imponente attività pollonifera che consente un'espansione molto rapida per contiguità. Ciò significa che, laddove è presente, lo è in un grande numero di esemplari, per esempio nei giardini abbandonati, vicino a case e cascine di campagna, presso ruderi e siepi, nelle scarpate stradali e ferroviarie, nei boschi umidi, nelle radure e nei fossi, dalla pianura fino ai 1.400 m d'altitudine. Da buona pianta rustica si adatta a qualunque terreno, sia sciolto che argilloso, purchè umido e ad alto contenuto di azoto, ricco cioè di sostanze organiche (foglie e rifiuti) in decomposizione.

I rami del sambuco cedono facilmente alla motosega, dimostrandosi tra le specie più facili da tagliare. Tuttavia, il controllo meccanico ha poca efficacia nel tempo, proprio per l'ottima capacità di ricaccio mediante i polloni basali, il cui sviluppo è piuttosto veloce, a cui si aggiungono le numerosissime piantine nate da seme. Viceversa, il controllo chimico, applicato in autunno a piante di ridotte dimensioni (1-2 m) o preventivamente tagliate (in inverno) nelle dimensioni ottimali, consente di disseccare in tempi rapidi l'intero cespuglio, bloccando anche la capacità pollonifera e annullando una volta per tutte il ricaccio.

IL ROVO

Il rovo appartiene alla famiglia delle Rosacee e al genere *Rubus*, dal latino *rubeo* "rosseggiare", in riferimento al colore del frutto non completamente maturo. Le more erano infatti conosciute e apprezzate fin dal tempo dei Romani, come testimoniano i medici Dioscoride, Celsio (I sec. d.C.) e Galeno (II sec. d.C.), e il naturalista Plinio (I sec. d.C.), ma ancora prima, nel Neolitico, sfamavano l'uomo preistorico.

Secondo i botanici esistono in Italia circa 200 specie di rovo, derivanti dalla facilità con cui le piante appartenenti al genere si ibridano tra loro, alla qual cosa si sovrappone l'elevata capacità di riproduzione vegetativa che hanno anche le nuove forme ibride. L'ultima classificazione (S. Pignatti, *Flora d'Italia*, 1982) riporta nove gruppi con numerose specie, tra cui le più frequenti in assoluto sono *Rubus ulmifolius* e *R. caesius*, entrambe dotate di grande facilità all'ibridazione reciproca.

Tutte le specie di rovo hanno caratteristiche botaniche simili. Sono arbusti pollonanti, cioè dotati di gemme alla base del ceppo (colletto), che ricacciano ogni anno e più volte durante la stagione vegetativa. Il ceppo è perenne, mentre i fusti (tralci) sono annuali. Il portamento è variabile, in base alla specie e alla fase biologica: eretto, rampicante se reperisce supporti adeguati, prostrato o strisciante. Di norma, i tralci sono dapprima eretti, per poi incurvarsi una volta raggiunta l'altezza di 80-100 cm, e strisciare sul terreno. Quando la punta del tralcio tocca terra, può radicare creando una nuova pianta alla fine dell'estate e in autunno (propagazione vegetativa). I tralci, ramificati fin dalla base, sono lunghi da 90 cm a 4 m. Essi sono rivestiti, come i rami e i piccioli fogliari, da spine acute, che in *R. caesius* sono corte e delicate, mentre in *R. ulmifolius* sono robuste, adunche, più o meno lunghe. Le foglie, caduche e coriacee, sono composte da singole foglioline (tre-cinque in *R. ulmifolius*, sempre tre in *R. caesius*) ovate, con margini seghettati e spinosi. La fioritura è ininterrotta da maggio a settembre, per infiorescenze a pannocchia con numerosi fiori ermafroditi, di 2,5-4 cm di diametro, biancastri o rosati. I frutti (drupe o more) vengono prodotti da agosto a ottobre. Sono frutti composti (infruttescenze carnose) che in *R. ulmifolius* sono formati da più di venti frutticini (drupeole), e in *R. caesius* hanno solo due-cinque drupeole, grosse e ricoperte da una patina biancastra pruinosa. A maturazione, le drupe hanno colore nerastro, bluastro o rosso cupo, e ogni drupeola contiene un solo seme.

La propagazione dei semi è affidata principalmente agli uccelli (merli, tordi, colombi, tortore, passeri, storni, cince, ecc.), ma anche a mammiferi (topi, tassi, cinghiali, caprioli, cervi, volpi, ecc.), garantendo così la diffusione sessuale delle specie.

I rovi sono spontaneamente presenti in tutta Italia, da 0 a 2.000 m d'altitudine. Formano macchie e siepi, spesso inestricabili se lasciate a sé stanti per un paio d'anni, ai margini di boschi, cespuglieti, prati, campi coltivati e luoghi incolti (scarpate stradali e ferroviarie, piazzali, giardini, ecc.). Sono indifferenti all'esposizione, ritrovandosi in ombra, a mezz'ombra o in pieno sole. Si adattano a qualunque substrato, pur prediligendo terreni freschi, ricchi di sostanza organica e profondi. Preferiscono una certa umidità nel suolo, ma sopportano anche condizioni siccitose o ristagni idrici. Resistono alle basse e alle alte temperature, dimostrandosi insensibili anche alle diverse fasce climatiche.

Il controllo meccanico del rovo, sia sporadico che regolare, produce un incremento della parte aerea perché, agendo come una potatura, incentiva la produzione di polloni da parte delle gemme del ceppo. Più il taglio è frequente, e maggiore sarà il ricaccio basale, portando a una moltiplicazione esponenziale dei fusti, che si svilupperanno assai rapidamente per completare il ciclo biologico. Inoltre, l'estirpazione della ceppaia vitale è pressoché impossibile, perché l'apparato radicale si estende orizzontalmente in superficie per un diametro di 2-3 m attorno al ceppo, ma invia numerose radici anche in profondità alla ricerca di acqua per eventuali episodi siccitosi. La robustezza e l'ottima infiltrazione nel terreno delle radici non solo vanificano gli sforzi di estrazione manuale, ma durante il loro accrescimento, esercitano una forte azione disgregante sulle particelle del terreno, creando problemi alla stabilità di quanto vi sia costruito sopra.

Se il controllo viene attuato mediante diserbo chimico, a ogni trattamento la capacità di sviluppare fusti dalle gemme basali rallenta fino a cessare. Parallelamente, la ceppaia muore, e l'apparato radicale viene progressivamente decomposto a opera dei microrganismi del suolo, senza bisogno di un'estirpazione del ceppo.

IL SORGO SELVATICO

Il sorgo selvatico (*Sorghum halepense*) appartiene alla famiglia delle Graminacee, e comunemente viene chiamato anche "sorghetto" o "saggi-nella". Il nome deriva dall'indiano *sor-*

ghi, con cui si indica una specie del medesimo genere. Non va confuso con il sorgo coltivato (*S. bicolor*) che, pur sfuggendo talora alla coltura, raramente diviene subspontaneo. Questo inoltre non crea eccessivi problemi perché, anche se la taglia è maggiore (fino a 3 m d'altezza), si tratta di una specie annuale, e quindi dagli effetti poco dannosi.

Pianta perenne, il sorgo selvatico è dotato di un apparato radicale rizomatoso. Il rizoma sotterraneo biancastro striscia orizzontalmente, allungandosi anche per molti metri, ed emette nuove piante ai nodi. Dal rizoma si dipartono fusti (culmi) eretti, alti da 30 a 180 cm, fogliosi fino all'infiorescenza, molto tenaci e consistenti. Le foglie hanno lamina larga 1-2 cm per una lunghezza di circa 20 cm, con bordo ruvido-tagliente. Nell'insieme, determinano un ingombro notevole. L'infiorescenza, presente tra luglio e ottobre, è una pannocchia ampia (30 x 40 cm) con rami lassi che portano spighette sterili e fertili che, a maturità, cadono ancora intere. I semi, se non ingeriti dagli uccelli granivori, vengono propagati dal vento per la loro leggerezza.

Il sorgo selvatico è comunissimo in tutto il territorio italiano, dalla pianura fino ai 600 m d'altitudine, come pianta infestante soprattutto le colture di mais. La sua diffusione è relativamente recente, poiché negli anni '50 era una specie pressoché sconosciuta dal punto di vista malerbologico. Predilige terreni piuttosto sciolti e umidi, ma si adatta anche a condizioni meno favorevoli. La doppia modalità riproduttiva, per seme (propagazione sessuata) e per rizoma (propagazione vegetativa), fa sì che l'infestazione derivi sia da plantule, generate dal primo, sia da germogli, provenienti dal secondo. Le plantule sono facilmente estirpabili fino allo stadio di tre-quattro foglie, dopodiché incominciano a formare il rizoma, ancorandosi saldamente al terreno.

Se il rizoma, assai fragile, viene frammentato, per esempio con aratura, vangatura o tentativo di estirpatura, ogni singolo pezzo è in grado di riprodurre nuove piante. Per questo motivo è una delle piante infestanti più temibili, contro la quale il diserbo meccanico è inutile.

Il sorgo selvatico può essere combattuto efficacemente solo mediante diserbo chimico, con prodotti che disseccano anche il rizoma, azzerando la produzione di nuovi culmi.

IL CONTROLLO DELLE PIANTE LEGNOSE

Naturalmente, lungolinea è frequente la presenza di altre specie arbustive e arboree, ugualmente fonte di gravi problemi ai fini della manutenzione delle linee ferroviarie, e quindi suscettibili di controllo. Tuttavia, le quattro specie esaminate in dettaglio non a caso vengono ritenute le più preoccupanti tra le piante infestanti le linee ferroviarie. Caratterizzate tutte da un'elevata biomassa, sono accomunate anche dall'elevata capacità di rigenerazione se tagliate meccanicamente, dalla perennità e dal conseguente sviluppo dell'apparato radicale, che va a incidere sulla stabilità della massicciata e dei binari stessi.

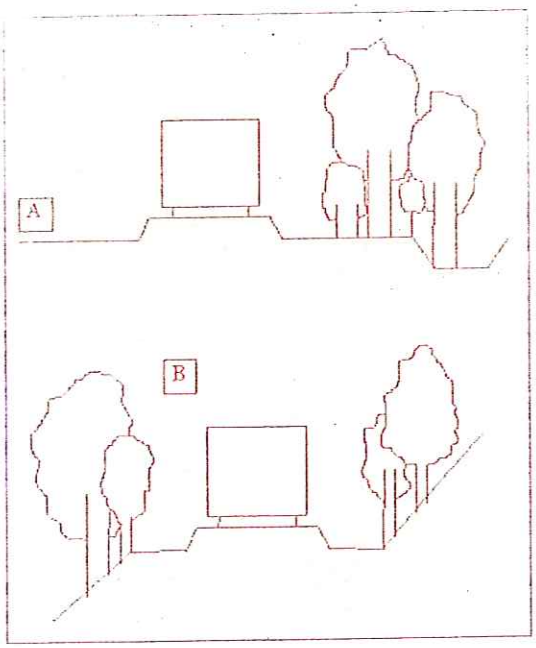

Fig. 7 - La morfologia dell'area da trattare può essere pianeggiante, ma con eventuali fossi o canali nascosti (A), oppure con scarpate o pendici (B).

Dall'esame della loro biologia, si evince che il solo controllo meccanico non risolve il problema, ma anzi lo aggrava, determinando un forte incremento dei costi dovuti alla necessaria reiterazione dell'operazione durante l'anno.

E' consigliabile pertanto un controllo di tali specie mediante sistemi chimici, attraverso prodotti che, oltre a disseccare la parte aerea, attraverso la traslocazione raggiungano l'apparato radicale determinandone la morte. In tal modo, dopo aver provveduto all'eliminazione delle parti epigee secche, si potranno lasciare nel terreno le radici, evitando impegnativi lavori di estirpazione che, a loro volta, potrebbero rivelarsi dannosi per la stabilità del suolo.

IL TIPO DI PRODOTTI

La tipologia di prodotti chimici da impiegare per il decespugliamento comprende esclusivamente principi attivi ad assorbimento fogliare, con traslocazione alle radici mediante il sistema linfatico (cribroso) interno alle piante. Tali prodotti, definiti "sistemici", irrorati alle condizioni precedentemente descritte, consentono un buon controllo dell'operazione rispetto al rischio ambientale. Essi vengono infatti distribuiti unicamente sulla chioma delle piante da eliminare, minimizzando i pericoli verso piante attigue, fauna, terreno e attività antropiche.

Non è indicato viceversa l'impiego di prodotti ad assorbimento radicale, che si mobilizzano in vaste porzioni di suolo, andando a colpire altre piante la cui eliminazione non è richiesta, e incrementando i rischi per le falde acquifere.

I prodotti sistemici manifestano un preciso massimo di assorbimento fogliare, e quindi di efficacia a livello radicale, in uno specifico periodo. Tale periodo è legato alla biologia e fisiologia vegetale. Le piante perenni, come quelle descritte, hanno la massima traslocazione di sostanze di riserva, dalle foglie alle radici, subito prima della caduta del fogliame, vale a dire nel periodo autunnale.

L'EPOCA D'INTERVENTO

In conseguenza di quanto appena esplicitato, l'epoca di intervento ottimale scaturisce dall'interazione tra la biologia delle specie summenzionate e la tipologia del prodotto utilizzato, ponendo sempre come obiettivo la massima efficacia d'azione.

Tale epoca è appunto individuabile nel periodo autunnale, e più precisamente nei 30 giorni circa che precedono l'ingiallimento (preliminare di deciduità) dell'apparato fogliare. Non

è tuttavia possibile stabilire a priori un puntuale arco di tempo (per esempio, dall'1 al 30 ottobre), poiché esso varia ogni anno in relazione all'andamento meteorologico stagionale. Ciò sta a significare che un mese di settembre con temperature o piovosità inferiori alla media stagionale porta a un anticipo dell'epoca ottimale, e viceversa. Per stabilire quando operare, è pertanto necessario rifarsi di volta in volta alla situazione meteoclimatica dell'annata.

Il trattamento in epoca autunnale offre inoltre un vantaggio estetico, legato alla scarsa manifestazione dell'operazione compiuta. Durante l'inverno infatti, la mancanza del fogliame è comune a tutte le specie decidue mentre, alla ripresa vegetativa primaverile, la difformità fisionomica (disseccamento rameale, assenza delle foglie) a carico delle specie trattate non risulterà eccessivamente visibile rispetto allo strato retrostante di piante in vegetazione, a differenza di quanto potrebbe accadere in caso di trattamento primaverile o estivo (quest'ultimo inefficace dal punto di vista dei risultati).

METODI E ATTREZZATURE

Quanto sopra descritto individua una tipologia operativa di grande delicatezza e precisione, sia in relazione alla morfologia e all'estensione spaziale dell'area interessata dal trattamento, sia in base all'utilizzo di prodotti chimici concentrati.

La morfologia dell'area da trattare può essere pianeggiante, acclive (pendice) o declive (scarpata). Nel primo caso (fig. 7A) l'operazione risulta tecnicamente più semplice, ferma restando la possibile presenza all'interno dell'area in oggetto di fossi o canali, nascosti dalla vegetazione, sui quali sarebbe comunque opportuno effettuare il trattamento, allargandone quindi l'estensione laterale da 2 a 3 m circa, per evidenziarne l'esistenza e per ridurre il serbatoio d'infestazione. Nel caso di pendenza dell'area (fig. 7B), l'operazione assume caratteri di maggiore complessità, poiché bisogna preservare le piante retrostanti, aventi funzione di trattenimento del terreno grazie agli apparati radicali, onde evitare smottamenti o frane. I movimenti di terreno sono infatti negativi sia che si tratti di una pendice, dove si determina un accumulo di materiali sulla linea ferroviaria, sia che ci si trovi in presenza di una scarpata, la cui frana, oltre a ricadere sull'area sottostante danneggiandola, può compromettere la stabilità della massicciata.

Quanto all'impiego di prodotti chimici concentrati, va tenuta presente un'elementare considerazione. Pur trattando piante di dimensioni relativamente ridotte (al massimo 3 m), non bisogna dimenticare che gli apparati radicali, da colpire per traslocazione, si riferiscono ad alberi e arbusti originariamente di altezza ben più pronunciata. Di conseguenza, le radici saranno notevolmente estese e, per ottenere il risultato desiderato, risulta necessario l'intervento con prodotti concentrati, che garantiscono l'efficacia anche su apparati radicali assai consistenti.

Da quanto esposto, deriva che la delicatezza e la precisione richieste dall'operazione implicano l'impiego di attrezzature altamente specializzate, in grado di lavorare a bassa velocità (15-20 km/h), parametro questo indispensabile per ottenere la massima bagnatura del fogliame ed evitare fenomeni di deriva, molto più probabili rispetto al trattamento di diserbo in relazione alla maggiore distanza delle piante infestanti dalle rotaie. La bassa velocità obbliga in alcuni casi a trattamenti anche notturni, e/o all'utilizzo delle fasce d'intervallo per la manutenzione della linea. L'attrezzatura impiegata (fig. 8) deve quindi essere dotata di grande capacità d'illuminazione notturna della linea, di ampia visione frontale e laterale, e di un preciso controllo visivo da parte degli operatori degli ugelli irroratori, al fine di indirizzare la miscela decespugliante esattamente sul bersaglio da colpire.

SPERIMENTAZIONE SU CAMPO

La descrizione teorica sin qui fornita è stata già sperimentata su campo da una ditta specializzata nel settore del diserbo ferroviario, nell'ottobre 1998, scegliendo alcune aree campione (figg. 4 e 7) lungo diverse tratte ferroviarie del Norditalia, per un totale di circa 50 km lineari. In talune aree, infestate da robinia e sambuco, è stato preventivamente applicato il decespugliamento meccanico, a cui è seguito quello chimico mediante treno diserbatore computerizzato, impiegando glifosate al 3%, in ragione di 4,5 g/m^2.

Alla ripresa vegetativa, nell'aprile 1999 (figg. 9, 10, 11) l'area trattata presentava il disseccamento di alberi e arbusti lungolinea, a costituire una sorta di "fascia di rispetto" priva di rischi per l'ambiente ferroviario. Pur notandosi, la difformità tra zona trattata e non trattata manifesta caratteristiche fisionomiche non troppo evidenti (fig. 12).

Va infine sottolineato il notevole vantaggio economico realizzato nelle aree sperimentali dove, a una originaria situazione di costi privi di risultato si è sostituita un'evidenza di spesa pari a un decimo della precedente, e con significativi risultati.

CONCLUSIONI

Alla luce delle elaborazioni teoriche e delle prove pratiche, si sottolinea l'importanza del decespugliamento, meccanico abbinato al chimico, per una corretta manutenzione delle linee ferroviarie. Tali pratiche non vanno

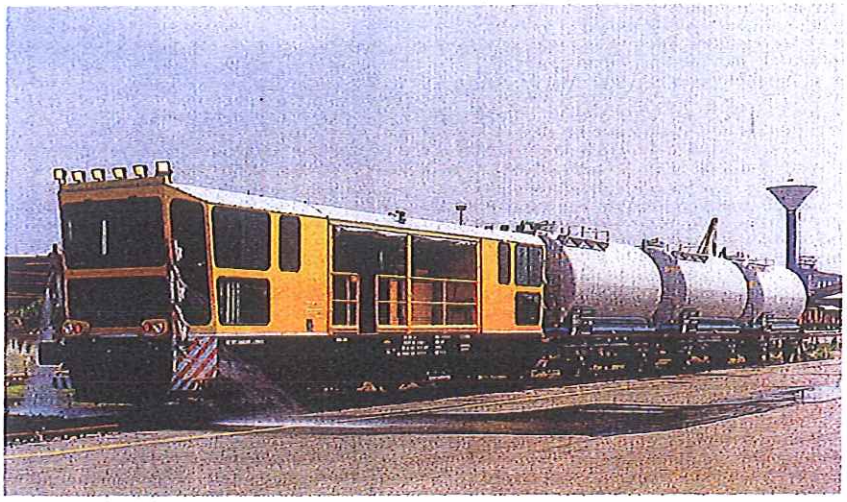

Fig. 8

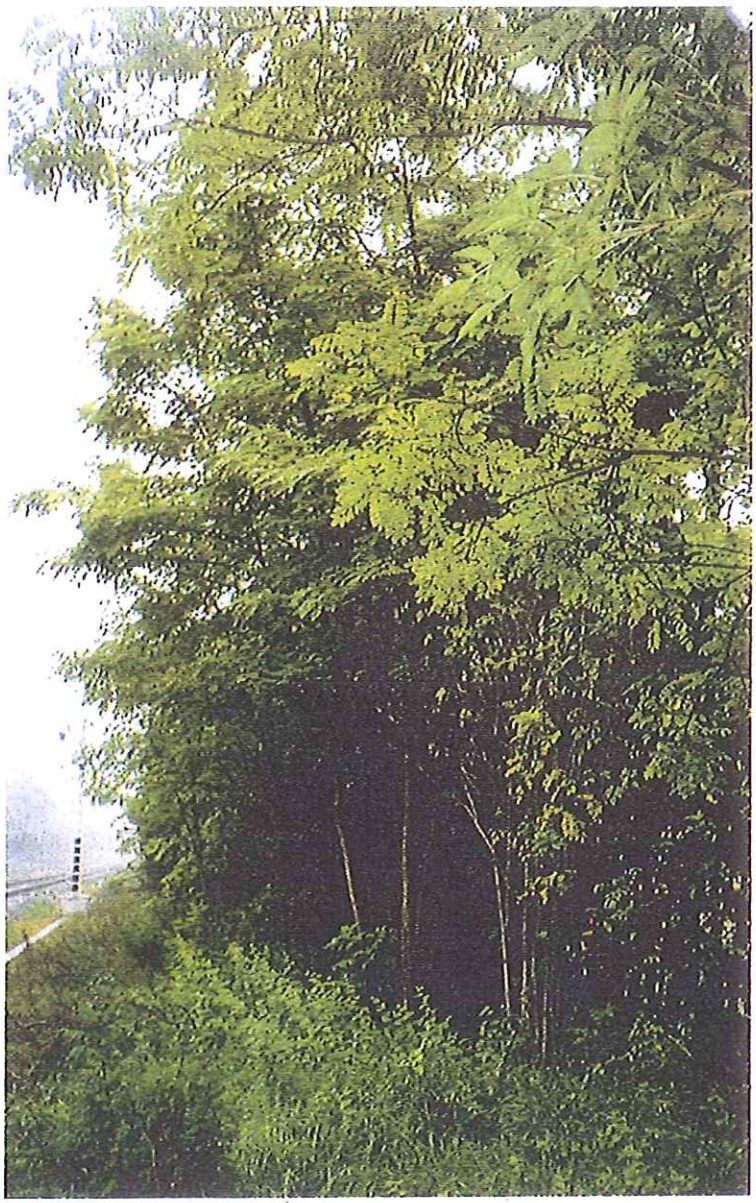

Fig. 9

Fig. 11

ɔ applicate in maniera pedissequa
incolante, bensì con la cognizione
:ausa che permetta di valutare di
:a in volta alle diverse situazioni
etazionali le tecniche operative e i
iodi d'applicazione più idonei
ɔttimizzazione dei risultati.

E' indiscusso che l'efficienza delle linee tragga grandi benefici da questo tipo di operazione, a fronte di una notevole riduzione dei costi d'opera, consentendo inoltre un'agevole gestione dei risultati ottenuti. Per rimanere al passo con l'Europa, la strada da perseguire deve sempre più mira
un controllo della vegetazione mo
no, economico e sicuro, in cui l'el
to livello tecnologico si interseca
la specifica professionalità dell'uon