

LA GESTIONE DEL VERDE IN FERROVIA

Nuove tecniche per il controllo della vegetazione

di Ernesto MANCUSI

Tecnofer - Mantova



SOMMARIO

Il controllo della vegetazione in ambito ferroviario è una pratica manutentiva che si esegue in tutti i paesi del mondo. Questa risulta sempre essere costituita da interventi meccanici e chimici che si integrano tra di loro. Nella quasi totalità degli stati europei tale tipo di manutenzione viene esternalizzata e solo in qualche caso, come quello francese, risulta essere in parte esternalizzata ed in parte internalizzata.

La gestione della componente vegetale lungo le linee ferroviarie è indispensabile ed è soggetta a migliorarsi sia in termini di costi che di risultati.

Nel presente articolo si espongono alcune tecniche innovative capaci di mantenere lo stato della vegetazione lungo la sede ferroviaria ad un livello soddisfacente. Tali tecniche, oltre a migliorare i risultati, riescono anche a ridurre i costi rispetto agli anni '90.

Vengono quindi illustrati i tre sistemi "Ottimizzazione delle risorse", "Global Service" e "Nuove proposte di gestione del verde", che portano ad una progressiva evoluzione del controllo della vegetazione in ambito ferroviario partendo dal vecchio concetto di decespugliamento meccanico e diserbo chimico.

Nell'articolo vengono anche descritte tutte le metodologie attualmente in uso nelle Ferrovie per gestire il verde, soffermandosi su aspetti tecnici, botanici ed economici.

In conclusione la diffusione di queste nuove tecniche porterà ad una notevole riduzione dei costi di gestione nel medio e lungo termine, ad un minore impatto ambientale, ad un'immagine più gradevole dell'ambiente ferroviario e soprattutto contribuirà a migliorare la sicurezza dell'esercizio.

Gli argomenti trattati nel seguente articolo sono stati ampiamente illustrati nel Seminario "Dal clorato di sodio al Global Service - La gestione della vegetazione in ambito ferroviario" tenutosi a Roma il 12 aprile 2005, a cura del CIFI (il programma dei lavori è riportato nel riquadro a fianco).

PREMESSA

Gli interventi necessari al controllo della vegetazione sono ben noti e da sempre attuati in ferrovia. Tutti gli addetti a questo tipo di attività conoscono il diserbo e il decespugliamento meccanico e sanno molto bene che, sebbene doloroso, talvolta è indispensabile tagliare le piante. Eppure, tale attività apparentemente scontata e quasi banale in quanto ripetitiva nel tempo, necessita di un adeguato approfondi-

mento. Questo perché nel corso degli ultimi anni si sono venute a creare delle situazioni, seppure non diffusissime, in cui è necessario effettuare degli "interventi straordinari" di controllo della vegetazione.

È comunque doveroso precisare che nella maggioranza dei casi, per quel che concerne tale attività, le linee risultano ottimamente mantenute.

Programma dei lavori del Seminario

**"Dal clorato di sodio al Global Service.
La gestione della vegetazione in ambito ferroviario"
tenutosi a Roma il 12 aprile 2005, a cura del CIFI**

- Ore 10.30 **Saluto e apertura dei lavori**
Ing. Marcello Serra - Preside del CIFI
Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani - Sezione di ROMA
- Ore 10.40 **Evoluzione tecnico - economica del diserbo in ferrovia e introduzione alle nuove problematiche**
Dott. Ernesto Mancusi - Tecnofer S.r.l.
- Ore 11.00 **La flora di sostituzione: le nuove infestanti delle sedi ferroviarie**
Prof. Antonio Cesare Sparacino - Docente di Tecnica del Diserbo - Università degli Studi di Milano
- Ore 11.20 **La gestione della vegetazione in ferrovia nei principali paesi europei**
Dott. Roberto Miravalle - Responsabile Tecnico A.I.G.A.Co.S.
- Ore 11.40 **Esperienze tecnico-applicative di operatori europei**
- Ore 12.00 **La sicurezza e l'igiene del lavoro per gli operatori e per l'utenza ferroviaria: valutazione del rischio**
Dott. Prof. Giuseppe Spagnoli - Direttore del Dipartimento Igiene del Lavoro dell'ISPESL
- Ore 12.20 **Nuova normativa europea dei prodotti diserbanti: conseguenze e ricadute nel settore ferroviario**
Sig. Sergio Galanti - Responsabile Start Up
- Ore 12.40 **Riquadrazione del territorio: nuove proposte di gestione del verde in ferrovia**
Dott. Ernesto Mancusi - Tecnofer S.r.l.
- Ore 13.00 **Lunch**
- Ore 14.00 **Introduzione al dibattito**
Ing. Marcello Serra - Preside del CIFI
Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani - Sezione di ROMA
- Ore 15.30 **Chiusura dei lavori**



Fig. 1 - Linea di “tipo A” non inquinata da infestanti vegetali

La figura 1 mostra uno di questi casi e si riferisce ad una tratta di linea tra Trieste e Venezia. In questo sito i risultati sono più che soddisfacenti perché sono stati sempre e sistematicamente eseguiti tutti gli interventi necessari a mantenere la linea sgombra da infestanti vegetali.

In particolare, su questa tratta, oltre al diserbo, viene già da cinque anni attuato il decespugliamento chimico delle zone oltre il sentiero.

Le cause che hanno determinato alcuni casi di controllo non proprio soddisfacente sono da correlare principalmente ai seguenti due fattori:

- riduzione delle attività di controllo meccanico;
- insorgenza della flora di sostituzione.

Riduzione delle attività di controllo meccanico

Tra il 1990 e il 2000 si sono in parte ridotti gli interventi di controllo meccanico a carico di arbusti ed alberi che venivano effettuati come “attività collegate” al diserbo chimico.

Questo, nel tempo, ha favorito una eccessiva crescita delle piante sia in termini di densità che di dimensioni.

Con il termine “attività collegate” si intendono tutti quegli interventi mirati al controllo manuale e meccanico di cespugli e arbusti presenti oltre la fascia interessata dal diserbo ed al taglio degli alberi in fregio ai binari quando questi riducono la sicurezza dell’esercizio (visibilità della segnaletica e caduta piante).

Nella tabella 1 vengono elencate tali attività sia per tipo che per frequenza di intervento.

Queste attività hanno una importanza notevole e presentano una incidenza economica sui costi gestionali complessivi decisamente superiore rispetto al diserbo chimico. Per altro, nel passato, tali costi non sono mai stati calcolati e messi a carico del “controllo della vegetazione” poiché derivanti quasi esclusivamente da manodopera interna alle ferrovie.



Fig. 2 - Linea di “tipo A” fortemente infestata da “robinia”

Insorgenza della flora di sostituzione

Il secondo e più rilevante fattore che ha determinato un insufficiente controllo della vegetazione è costituito dall’insorgenza della cosiddetta “flora di sostituzione”, che viene indotta dall’impiego ripetuto degli stessi metodi di controllo (chimici e/o meccanici). Tale tipo di flora, generalmente molto specializzata e competitiva, è caratterizzata schematicamente da tre principali mutamenti rispetto alla flora originaria:

- ridotto numero di specie presenti;
- aumento del numero di individui all’interno della singola specie;
- insorgenza di fenomeni di tolleranza e di resistenza agli erbicidi più frequentemente usati.

Queste infestanti in assenza di altre specie competitive riescono ad invadere tutto il territorio che trovano a disposizione. Una comunità vegetale, pertanto, può vedere scomparire specie inizialmente molto frequenti ed importanti e contemporaneamente registrare un aumento, in frequenza ed intensità, di specie prima sporadiche che vanno ad occupare le nicchie ecologiche rimaste vuote, sfruttando le condizioni a loro favorevoli.

Tale argomento è stato trattato in maniera approfondita in un articolo pubblicato su “La Tecnica Professionale” di gennaio 2004.

A partire dalla metà degli anni 90 è stato limi-

Tabella 1 - “Attività collegate” al diserbo per il controllo della vegetazione

TIPO	FREQUENZA
Sfalcio erba nei piazzali	3-4 interventi annui
Sfalcio erba in linea su sentieri	2 interventi annui
Sfalcio arbusti in linea oltre il sentiero	1 intervento annuo
Taglio piante in linea	1 intervento annuo (all’occorrenza)
Pulizia ramaglie da opere d’arte	1 intervento annuo



Fig. 3 - Esempio di decespugliamento chimico oltre il sentiero



Fig. 4 - Motocarrello "decespugliatore" in lavorazione notturna

tato l'uso dei diserbanti solo a quelli esenti da classificazione, riducendo drasticamente il numero di prodotti disponibili. A questa riduzione si sono associati gli effetti di nuove normative Comunitarie a carico dei prodotti fitosanitari, che hanno portato al ritiro dal commercio di numerosi erbicidi.

Tali limitazioni hanno imposto l'impiego ripetitivo per oltre un decennio sempre degli stessi diserbanti, determinando un forte sviluppo di "flora di sostituzione", che, a questo punto, potrà essere controllata solo impiegando erbicidi differenti da quelli attualmente in uso.

Al fine di risolvere i problemi di infestazione determinati dai due fattori sopraesposti e di conseguenza riportare lo stato della vegetazione ad un livello soddisfacente, si propongono i seguenti tre sistemi innovativi:

- *Ottimizzazione delle risorse;*
- *Global Service;*
- *Nuove proposte di gestione del verde.*

Tali sistemi rappresentano una forte progressione evolutiva del controllo della vegetazione in ambito ferroviario che, oltre a migliorare i risultati, riescono a ridurre i costi a circa la metà rispetto al 1990.

OTTIMIZZAZIONE DELLE RISORSE

Il diserbo chimico totale di sentiero e massicciata è assolutamente indispensabile in quanto rappresenta l'unico intervento che riesce a mantenere una sovrastruttura non inquinata. Nelle zone della linea (oltre il sentiero) su cui gli interventi sono attualmente solo di tipo meccanico, per ridurre i costi e migliorare il controllo generale della vegetazione, è necessario agire avvalendosi di tecniche più raffinate. In sostanza, si tratta di integrare organicamente taglio e trattamento chimico. Gli interventi integrati, utili all'obiettivo "costo più basso/miglior risultato", sono sostanzialmente rappresentati da:

- a) decespugliamento chimico-meccanico oltre il sentiero;
- b) decespugliamento chimico-meccanico dei muri di contenimento;
- c) decespugliamento chimico di opere d'arte.

a) Decespugliamento chimico - meccanico oltre il sentiero

Il decespugliamento meccanico in linea è un intervento che, per quanto possa essere reso più efficiente con opportuni motocarrelli, rappresenta una pratica operativa molto costosa.

Per contro, il controllo chimico delle stesse infestanti e nelle stesse zone della linea, risulta essere molto più economico. A titolo esemplificativo, si può dire che per controllare meccanicamente la vegetazione oltre il sentiero su 1000 chilometri di linea e per una fascia di 2,5 – 3 metri per lato utilizzando le tariffe contrattuali, è necessario un impegno economico pari a circa 2,5 milioni di euro.

La stessa zona, se trattata chimicamente, ha un costo di circa 300-400 mila euro e produce dei risultati più soddisfacenti, che consistono nella definitiva devitalizzazione delle infestanti perennanti (rovi, canne e robinie ed altre).

Per un corretto intervento è necessario sostituire il controllo meccanico con il chimico passando attraverso una fase intermedia in cui le due attività saranno organicamente integrate tra di loro con tempistiche applicative differenziate e ben definite. La qualità dell'integrazione e le tempistiche sono da correlare alla dimensione di arbusti e piante ed alla loro fase di sviluppo. A regime il decespugliamento chimico (ved. fig. 3) non sostituirà totalmente il meccanico, ma solo per l'80 – 90%, in quanto rimarranno comunque attivi alcuni controlli meccanici legati a situazioni particolari e locali, che possono essere quantificati in circa il 10 – 20% dell'impegno iniziale. Gli interventi di decespugliamento meccanico possono essere attuati con due differenti tecniche operative. La prima utilizza attrezzature motorizzate pesanti che si muovono su ferro (ved. fig. 4), mentre la seconda si avvale di attrezzature leggere manuali e meccaniche, che si muovono su sentiero o all'esterno delle linee ferroviarie (ved. figg. 5 e 6).

Operando da binario si è assoggettati alla circolazione e quindi si può intervenire solo quando è possibile sfruttare "IPO" sufficientemente lunghe o interruzioni programmate ad hoc. Operando invece da sentiero o fuori dalla linea si può sfruttare il normale orario lavorativo.

Seppure risulti evidente che l'uso di un motocarrello decespugliatore è più produttivo rispetto al controllo manuale della vegetazione, la scelta resta inevitabilmente condizionata dalla possibilità che si ha di poter operare da binario. Il decespugliamento chimico è stato trattato in maniera approfondita in un articolo su "La Tecnica Professionale" di febbraio 2000.

b) Decespugliamento chimico - meccanico dei muri di contenimento

I muri di contenimento (ved. fig. 7), a prescindere dalla loro struttura (naturali, a secco, in gabbioni, in mattoni, in



Fig. 5 - Decespugliatore meccanico leggero cingolato che opera da sentiero



Fig. 6 - Cippatrice cingolata operante da sentiero

cemento, etc.) hanno bisogno di essere protetti dall'aggressione di infestanti vegetali per una serie di motivi correlati a sicurezza e costi. Questo tipo di intervento è assolutamente necessario e si può ricondurre all'esigenza di semplificare il controllo del grado di conservazione dei manufatti e di ridurre il degrado causato dagli apparati radicali delle infestanti.

Attualmente la pulizia dei muraglioni viene eseguita solo meccanicamente, a costi molto alti e con l'impiego di personale in numero elevato. Di fatto, costo e personale non consentono un intervento programmato, estensivo e continuativo di questo tipo di manutenzione. La soluzione di questo problema è abbastanza semplice e consiste nella sostituzione dell'intervento meccanico con un trattamento di decespugliamento chimico delle pareti, attraverso il quale si riesce a devitalizzare alla radice tutte le infestanti. Anche in questo caso, come nel precedente, il costo del diserbo è notevolmente più basso dell'intervento meccanico di taglio. Infatti, per controllare la vegetazione su un ettaro di muro, il rapporto tra il decespugliamento meccanico ed il chimico passa da un valore di circa 25.000 euro a circa 2.000-3.000 euro.

Il controllo della vegetazione sui muri di contenimento è stato trattato in maniera più approfondita in un articolo pubblicato su "La Tecnica Professionale" di maggio 2001.

c) Decespugliamento chimico di opere d'arte

Attualmente su questi manufatti vengono effettuati interventi meccanici saltuari di pulizia, solo quando è necessario controllarne lo stato di conservazione, con un costo elevato e scarsi risultati. Viceversa, un diserbo totale e sistematico su queste opere d'arte ne migliorerebbe lo stato di conservazione e ne faciliterebbe le ispezioni periodiche (ved. fig. 8).

Considerazioni

La riduzione degli interventi meccanici tra il 1990 ed il 2000 ha aumentato il grado di infestazione delle linee ferroviarie. Al fine di riportare la vegetazione sotto controllo esistono due possibili alternative che vengono schematizzate nel grafico di fig. 9. Le due diverse opzioni consistono nel tornare agli investimenti del 1990 oppure intervenire con le tecniche di controllo precedentemente descritte che, a parità di risultati, portano ad un abbassamento dei costi.

Il grafico di figura 9 è riferito ad un Compartimento virtuale della consistenza di 1000 chilometri di linee e di 300 ettari di piazzali. Da questo si può evincere che il grado d'infestazione è inversamente proporzionale alle risorse impegnate nel controllo della vegetazione.

Inoltre, il grafico, che ha valore di tendenza, mostra come sia possibile ottenere un buon controllo della vegetazio-



Fig. 7 - Muraglione mediamente inquinato



Fig. 8 - Portale degradato a causa della presenza di una pianta di "fico"

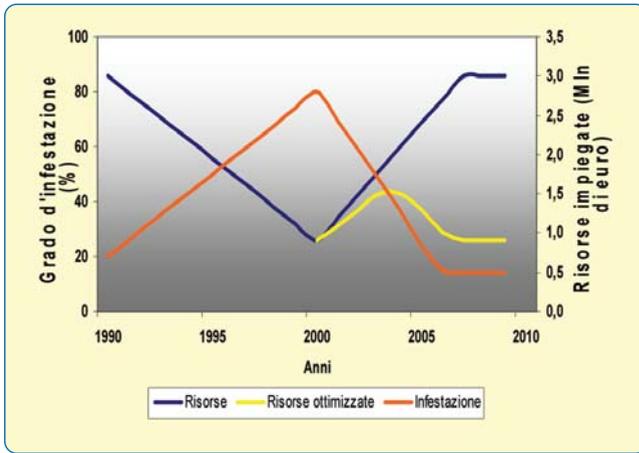


Fig. 9 - Rapporto tra risorse impegnate e grado di infestazione

ne con una riduzione dei costi se si opera col sistema descritto.

La tendenza in questo senso è parzialmente in atto dal 2000 ad oggi.

GLOBAL SERVICE

Il global service individua un servizio di controllo della vegetazione che utilizza tutte le tecniche chimico-meccaniche necessarie a garantire uno standard di qualità prefissato. Questo servizio viene sviluppato nel tempo attraverso i dettami di un contratto quadriennale. Nei casi in cui siano necessari interventi di controllo straordinario, dovranno essere impegnate risorse economiche che si riducono progressivamente dal primo al quarto anno. Dal quarto anno si dovrà necessariamente portare a regime l'attività di controllo della vegetazione.

La determinazione dello standard di qualità è correlata alle caratteristiche della sezione della linea ferroviaria.

Lo schema riportato in fig. 10 individua la sezione di una linea di "tipo A" che viene suddivisa in tre differenti zone: zona A, zona B, zona C.

La zona A è costituita da massciata e sentiero ed ha un'ampiezza di 11-12 metri. Lo standard di qualità in questa zona prevede l'eliminazione di almeno il 90% delle infestanti. Il controllo della vegetazione deve obbligatoriamente essere ottenuto attraverso interventi chimici (in genere due trattamenti annui). Non è assolutamente proponibile il solo taglio meccanico perché questo eliminerebbe solo la parte aerea delle infestanti, irrobustendone la parte radicale e favorendo in particolare lo sviluppo delle specie perenni. Le radici si propagherebbero nel sottosuolo fin sotto la massciata portando successivamente alla crescita di infestanti nel pietrisco; in tal caso l'infestazione sarà palese solo a danno avvenuto. Inoltre l'erba presente sul sentiero, seppure bassa dopo il taglio, impedirebbe il drenaggio delle acque meteoriche, accelerando l'inquinamento del pietrisco.

La zona B è localizzata subito dopo il sentiero ed ha un'estensione di 2 - 3 metri. In questa zona si ottengono risultati ideali integrando il decespugliamento chimico col decespugliamento meccanico. Il trattamento chimico riesce, in breve tempo, ad eliminare definitivamente le infestanti poliennali ad elevata biomassa, quali rovi, canne e robinie. Si riprodurrebbero comunque le essenze annuali da seme. Lo

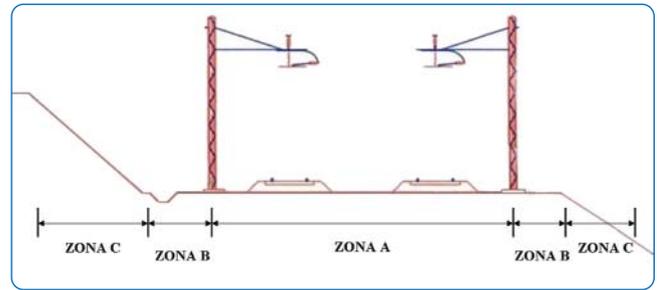


Fig. 10 - Schema di una sezione di linea di "Tipo A"

standard di qualità in questa zona prevede il contenimento della vegetazione al fine di garantire la visibilità della segnaletica.

La zona C è il proseguimento della zona B ed ha un'estensione molto variabile (3-10 m), in funzione della natura della linea. Su questa zona, in genere, sono presenti alberi molto ingombranti e in numero eccessivamente elevato che creano spesso problemi di visibilità della segnaletica e/o di caduta piante. Lo standard di qualità nella zona C deve prevedere il controllo della vegetazione arborea e arbustiva in maniera tale da garantire la visibilità della segnaletica ed evitare la presenza di piante che possano cadere sui binari. Questo può essere ottenuto mediante il taglio degli alberi in maniera saltuaria e all'occorrenza.

Gli standard di qualità stabiliti dal Global Service sono in linea con quanto previsto da altri Paesi europei, come si può rilevare dalle figure 11 e 12.

Considerazioni

Il Global service è vantaggioso in quanto stabilisce ed impone lo standard qualitativo che deve essere ottenuto dagli addetti a questo tipo di manutenzione. La poliennalità favorisce il raggiungimento dello standard in quanto permette la progettazione e l'organizzazione di interventi con tempistiche programmate.

Seppure il manutentore è libero di individuare le tecniche operative più opportune, si ritiene comunque indispensabile imporre alcuni requisiti tecnici relativi a sicurezza e qualità del lavoro, quali:

- utilizzo di attrezzature compatibili con la sicurezza ferroviaria;
- utilizzo di diserbanti registrati presso il Ministero della Salute per l'impiego in ambiente ferroviario;
- applicazione di diserbanti chimici su massciata e sentiero (track area per i contratti inglesi).

Risulta altresì fondamentale un approfondito studio preliminare delle tratte di linea interessate al contratto "Global Service", al fine di individuare un corretto costo dell'intervento. In particolare si fa notare che il costo relativo al controllo della vegetazione arborea su una linea può variare in maniera molto vistosa in funzione dello stato di inquinamento iniziale.

NUOVE PROPOSTE DI GESTIONE DEL VERDE IN AMBITO FERROVIARIO

Una visione più moderna del controllo della vegetazione passa attraverso l'integrazione delle già collaudate tecniche chimico-meccaniche con opportuni interventi di tipo agronomico.

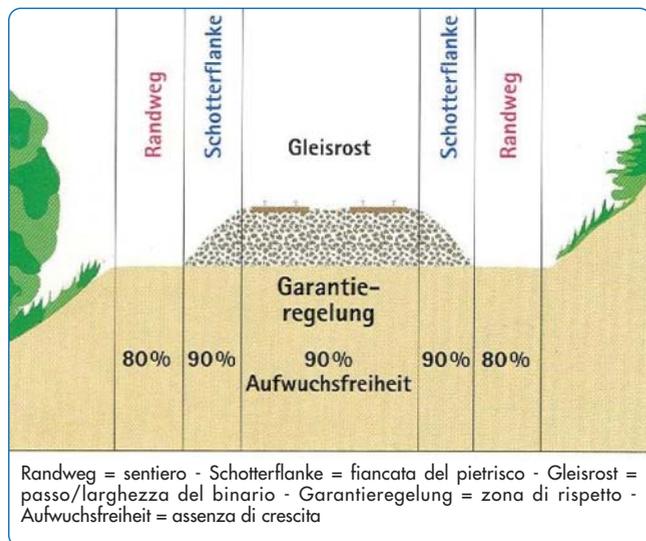


Fig. 11 - Criteri di controllo della vegetazione di una linea ferroviaria tedesca

Questo modo di operare si può correttamente definire "gestione del verde", in quanto, oltre all'eliminazione delle piante infestanti, mira al miglioramento della vegetazione utile all'ambiente ferroviario.

L'obiettivo di tale attività è quello di ottenere una riduzione dei costi nel medio e lungo periodo, di minimizzare l'impatto ambientale, di migliorare ulteriormente i risultati dell'intervento e di rendere più gradevole l'aspetto estetico dell'ambiente ferroviario. L'applicazione di questa tecnica è particolarmente indicata quando si devono tagliare piante molto alte e fitte in scarpata (la zona C della fig. 10) al fine di eliminare definitivamente il pericolo di caduta piante e assicurare la visibilità della segnaletica.

Gli interventi agronomici che si mettono in atto sono in grado di garantire la riqualificazione del territorio e sono costituiti da tecniche di idrosemina e di diserbo selettivo. Per diserbo selettivo si intende un trattamento chimico della vegetazione che impiega erbicidi attivi solo contro alcune specie infestanti. Non vengono colpite le essenze che si ritengono necessarie alla stabilità della scarpata.



Fig. 13 - Intervento parziale di idrosemina

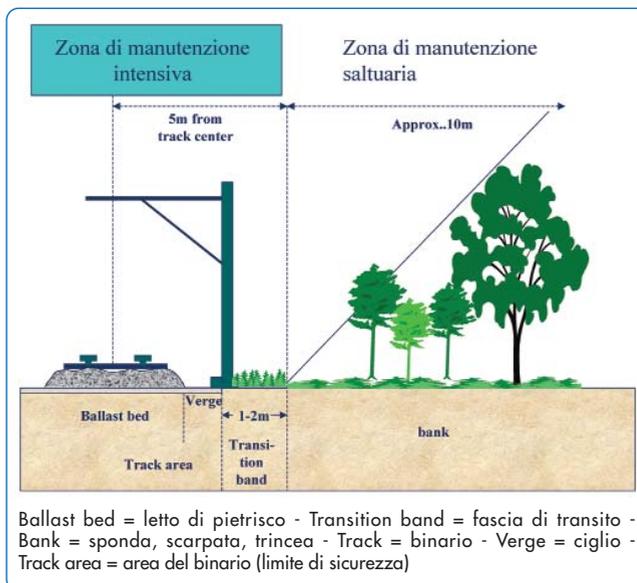


Fig. 12 - Criteri di controllo della vegetazione di una linea ferroviaria inglese

L'idrosemina è un'alternativa alla tradizionale semina ed è indicata per l'inerbimento di terreni in pendenza e/o quando il terreno presenta una bassa fertilità. La figura 13 mostra una tratta di linea sulla quale in una porzione sono stati eseguiti interventi di taglio, di idrosemina e di diserbo selettivo, mentre nella zona a fianco si nota lo stato iniziale della vegetazione.

Le più diffuse specie infestanti di tipo arboreo che creano problemi nelle scarpate sono la robinia e l'ailanto.

La robinia è un'essenza fortemente pollonifera tanto che da ogni fustaia si possono sviluppare fino a 10 polloni di dimensioni pari a circa il 30% della fustaia madre. In ferrovia i continui tagli hanno prodotto robinieti molto fitti: ogni robinia dovendo competere con le altre tende ad allungarsi alla ricerca della luce. Di conseguenza si sviluppano piante di diametro ridotto ma di elevata altezza e pertanto meno resistenti all'azione degli agenti atmosferici. Il grafico della figura 14 indica l'evoluzione della crescita della robinia a sviluppo spontaneo in ambiente ferroviario.

Dall'analisi del grafico si evince come una pianta di robinia a sei anni dall'emergenza raggiunge un'altezza di circa 12 m, un diametro del fusto di circa 18 cm ed una biomassa di circa 140 kg.

L'ailanto è una specie originaria della Cina che ha trovato in Italia un ambiente ideale per il suo sviluppo. Ha un accrescimento molto rapido e si adatta ad ogni tipo di terreno (perfino nelle screpolature dei vecchi muri), riproducendosi sia per seme che tramite polloni. La velocità di sviluppo dell'ailanto è maggiore rispetto a quella di molte altre infestanti arbustive; si è affiancata alla robinia nella colonizzazione degli ambienti più disparati e ne rappresenta la naturale flora di sostituzione. L'andamento della crescita di questa essenza in ferrovia (diametro, altezza e peso in funzione del tempo) è attualmente oggetto d'indagine.

Gli interventi agronomici di riqualificazione della zona C della figura 10 sono indispensabili per prevenire rischi di riduzione di visibilità della segnaletica, di caduta piante sulla linea quando queste sono in trincea e di caduta piante su

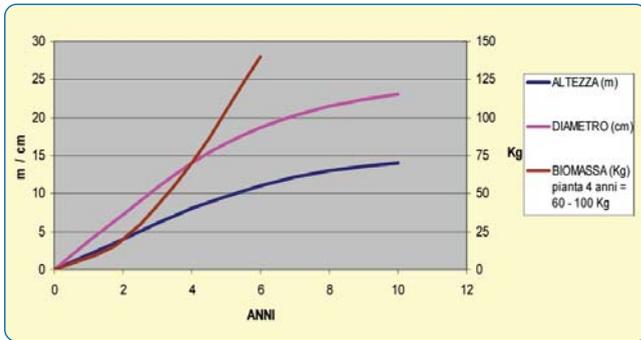


Fig. 14 - Curve di accrescimento della "robinia"

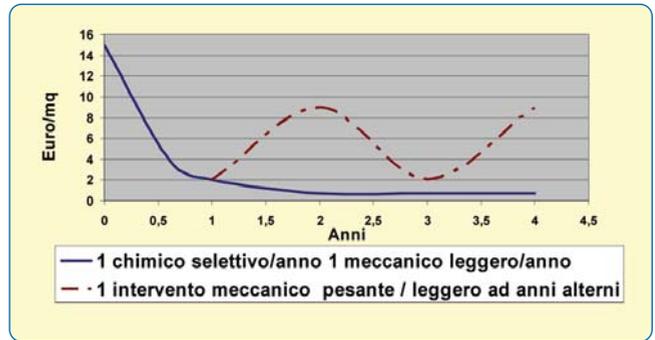


Fig. 15 - Andamento dei costi relativo a due differenti strategie di intervento



Fig. 16 - Tratta di linea in trincea (Peschiera del Garda)
a) prima dei lavori; b) dopo intervento di taglio piante

aree limitrofe, quando queste sono allocate in rilevato. La soluzione a questa problematica può essere individuata attraverso due differenti strategie operative. La prima prevede il taglio meccanico/manuale ripetuto nel tempo, mentre la seconda tecnica d'intervento prevede il taglio delle piante integrato con diserbo selettivo e/o idrosemina.

Il grafico di figura 15 evidenzia il diverso andamento del rapporto costo/tempo tra le due strategie d'intervento.

Dal grafico si evince che la prima strategia, taglio ripetuto, porta ad un andamento sinusoidale dei costi senza soluzione di continuità. In questo caso, per mantenere una situazione sempre sicura, è indispensabile effettuare il taglio delle piante ad anni alterni con costi medi annuali di circa 6 euro per metro quadro.

Nel secondo caso, in cui si avvale dell'intervento agronomico (diserbo selettivo e/o idrosemina), nell'arco di due anni il costo di manutenzione annuale viene portato al valore di circa 0,6-0,8 euro al metro quadro. Questo vantaggio si ottiene dall'impiego di diserbanti selettivi che sono efficaci contro tutte le essenze infestanti a foglia larga (rovo, robinia, ailanto ecc.), mentre non hanno alcuna attività nei confronti delle graminacee, indispensabili alla stabilità delle scarpate.

Per poter sortire benefici in termini di costi e qualità dei risultati, gli interventi agronomici di riqualificazione devono obbedire ad una precisa sequenza operativa:

1) taglio della vegetazione arborea che crea pericoli di visibilità e caduta piante: da eseguire nel periodo invernale;



Fig. 17 - Peschiera del Garda, immagine ritoccata al computer per indicare la ipotetica situazione finale con riscrescita di essenze graminacee autoctone

- 2) trattamento di diserbo selettivo: nella primavera successiva, alla ripresa vegetativa appena avvenuta;
- 3) taglio di piccoli arbusti e diserbo selettivo: nell'autunno successivo;
- 4) taglio erba e diserbo selettivo: una volta all'anno per tutti gli anni successivi.



Fig. 18 - Scarpata di una linea ferroviaria in ambito cittadino (salita dei Cappuccini - Como)
a) prima dei lavori; b) dopo idrosemina e diserbo selettivo

Questo concetto viene chiarito dalle figure 16a, 16b e 17. La figura 16a mostra una situazione anomala di una linea ferroviaria che corre in trincea. In questo sito sono presenti due scarpate di 6 e 14 metri fortemente infestate da robinia.

La figura 16b rappresenta la situazione dopo il taglio manuale delle piante, mentre la figura 17 indica come diventerebbero le due scarpate dopo la ricrescita dell'essenze erbacee autoctone, il cui sviluppo è stato preservato dalla tecnica del diserbo selettivo.

Qualora si volesse, si potrebbe imporre la presenza di specie erbacee differenti da quelle spontanee mediante la tecnica dell'idrosemina. Questa risulta indispensabile quando la flora autoctona è insufficiente a mantenere la stabilità della scarpata e quando sussistono dei motivi estetici vincolanti. Infatti in alcune situazioni, dopo il controllo meccanico, chimico ed agronomico di piante ad alto fusto, è indispensabile riqualificare il territorio anche da un punto di vista estetico.

In questi casi, l'idrosemina rappresenta la soluzione ideale come evidenziato dalle figure figura 18a e 18b. Le fi-

gure mostrano la situazione di una scarpata di una linea ferroviaria in ambito cittadino che corre in fregio ad una strada di un quartiere residenziale della città di Como. Su questa scarpata, prima dell'intervento di taglio e diserbo, erano presenti soprattutto robinie che raggiungevano anche dimensioni di 20 metri di altezza per un diametro dei fusti fino a un massimo di 60 centimetri.

Considerazioni

La gestione del verde contribuisce alla riqualificazione del territorio superando il vecchio concetto di "eliminare" ed introducendo tecniche capaci di proteggere e curare la vegetazione utile all'ambiente ferroviario.

Oltre a quanto descritto per gli interventi di diserbo selettivo e di idrosemina, che inducono una sostanziale riduzione dei costi e portano a risultati di controllo molto soddisfacenti, è possibile individuare anche ulteriori tecniche di gestione; ad esempio, e con una prospettiva di medio periodo, si possono anche ipotizzare interventi di cura di piante d'alto fusto quando questo risulti necessario, utilizzando la tecnica dell'endoterapia.



Fig. 19 - Esempio di applicazione di endoterapia su un "ippocastano"



Fig. 20 - Esempio di piante ornamentali con funzione di barriera antirumore in una SSE

L'endoterapia, ovvero l'iniezione di prodotti insetticidi e fungicidi direttamente nel sistema vascolare della pianta, è una metodologia a bassissimo impatto ambientale, particolarmente indicata in ambiente urbano. Ne consegue essere un'ottima metodica anche in ambiente ferroviario con particolare riferimento ai popolamenti arborei delle stazioni e delle sottostazioni.

Operativamente si procede iniettando con appositi aghi in piccoli fori i preparati necessari a controllare la patologia in atto. Si utilizzano, a seconda dei casi, flebo, siringhe o piccole attrezzature che esercitano pressioni di esercizio minime, al fine di evitare qualsiasi lesione interna (ved. fig. 19).

Tra le più note patologie parassitarie si può citare la Processionaria dei Pini, il Cancro dei Platani e la Cameraria degli Ippocastani.

Tali interventi possono essere eseguiti su piante utilizzate sia a scopo ornamentale, sia in funzione di barriera antirumore come nel caso della fig. 20.

CONCLUSIONI

La struttura ferroviaria è un ambiente fortemente antropizzato ed ha un elevato e costoso contenuto tecnologico per cui è importante proteggerlo dai potenziali danni che porterebbero derivare da un mancato controllo delle piante e della vegetazione più in generale. Il taglio di una pianta ha un costo certamente irrisorio rispetto ai danni che questa può causare a strutture tecnologiche molto costose; anche le semplici infestanti erbacee ed arbustive, con le loro radici, potrebbero danneggiare l'asfalto degli stradelli

nelle stazioni, le opere d'arte quali canalette, portali (vedi figura 8), muraglioni ed altri tipi di manufatti esistenti in ferrovia.

Quanto illustrato non vuole rappresentare un punto d'arrivo nella problematica riguardante il controllo della vegetazione in ambito ferroviario, bensì la più recente, innovativa ed efficace tappa di un percorso che è in continua evoluzione. Infatti, le metodiche di controllo della vegetazione vanno costantemente aggiornate in base ai passi avanti compiuti dalla ricerca scientifica e fitofarmaceutica, nonché in relazione ai cambiamenti normativi in materia di erbicidi.

In conclusione, la diffusione su vasta scala di queste nuove tecniche di "gestione del verde" porterà, nel medio e lungo termine, ad una notevole riduzione dei costi, ad un minore impatto ambientale, ad un'immagine più gradevole dell'ambiente ferroviario e, nel contempo, contribuirà a migliorare la sicurezza dell'esercizio ferroviario.

L'Autore è disponibile (e-mail ernestomancusi@virgilio.it) per ulteriori chiarimenti e confronti sull'argomento. Sarà altresì cura dell'Autore proporre tempestivamente ai lettori di codesta rivista e alle varie professionalità esercitanti all'interno delle Ferrovie ogni valido aggiornamento in materia.

