

# IL CONTROLLO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE LUNGO LE LINEE FERROVIARIE E NELLE AREE URBANE IN ASSENZA DEL GLIFOSATE

**OTTO S.<sup>1</sup>, VIDOTTO F.<sup>2</sup>, IMPERATORE G.<sup>3</sup>, ZANIN G.<sup>3</sup>**

1. IBAF-CNR

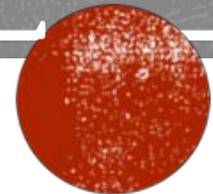
2. DISAFA, Università degli Studi di Torino

3. DAFNAE, Università degli Studi di Padova

E-mail: [stefan.otto@ibaf.cnr.it](mailto:stefan.otto@ibaf.cnr.it)

[francesco.vidotto@unito.it](mailto:francesco.vidotto@unito.it)

[giuseppe.zanin@unipd.it](mailto:giuseppe.zanin@unipd.it)

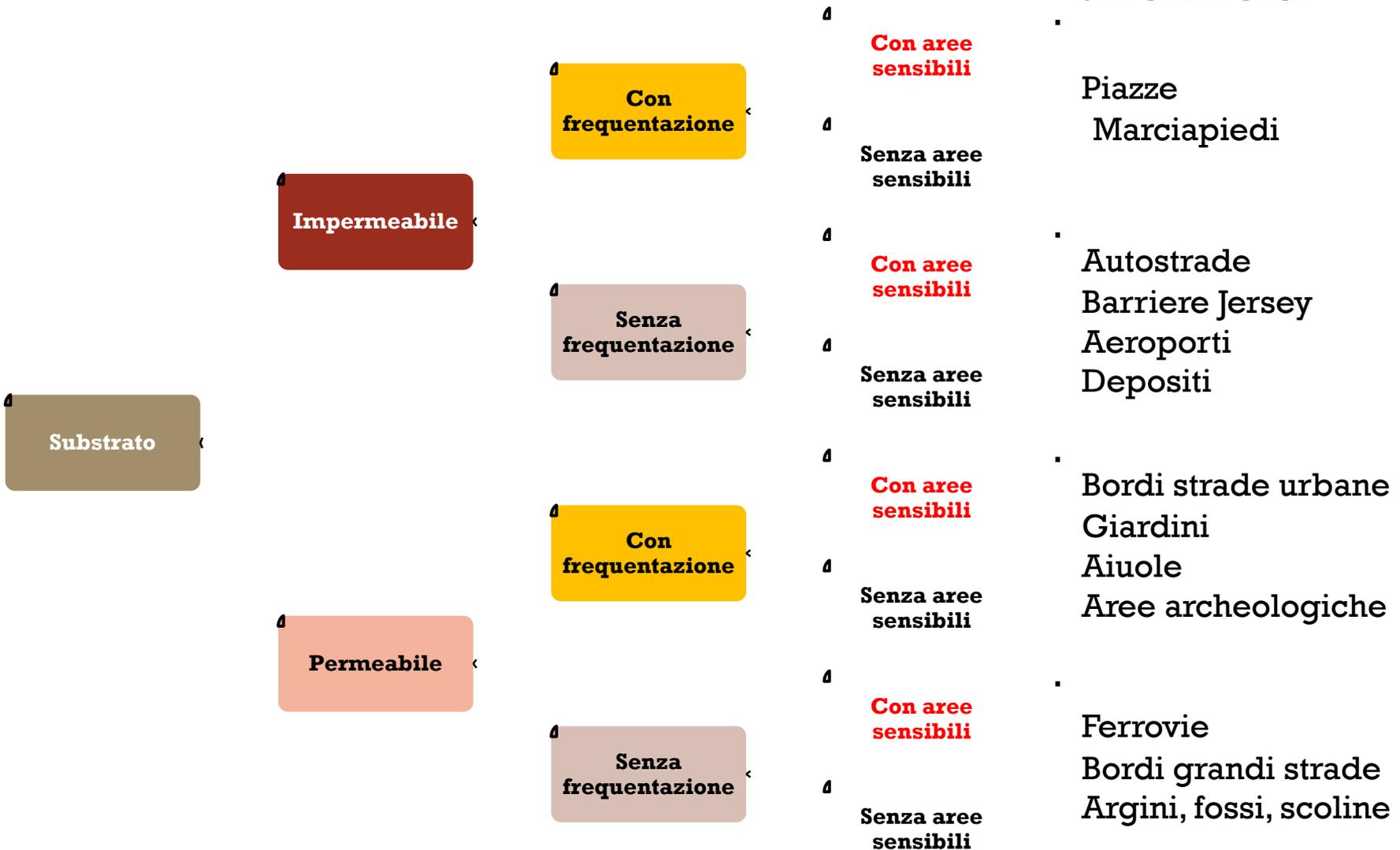


S.I.R.F.I.  
Società Italiana  
per la Ricerca sulla  
Flora Infestante

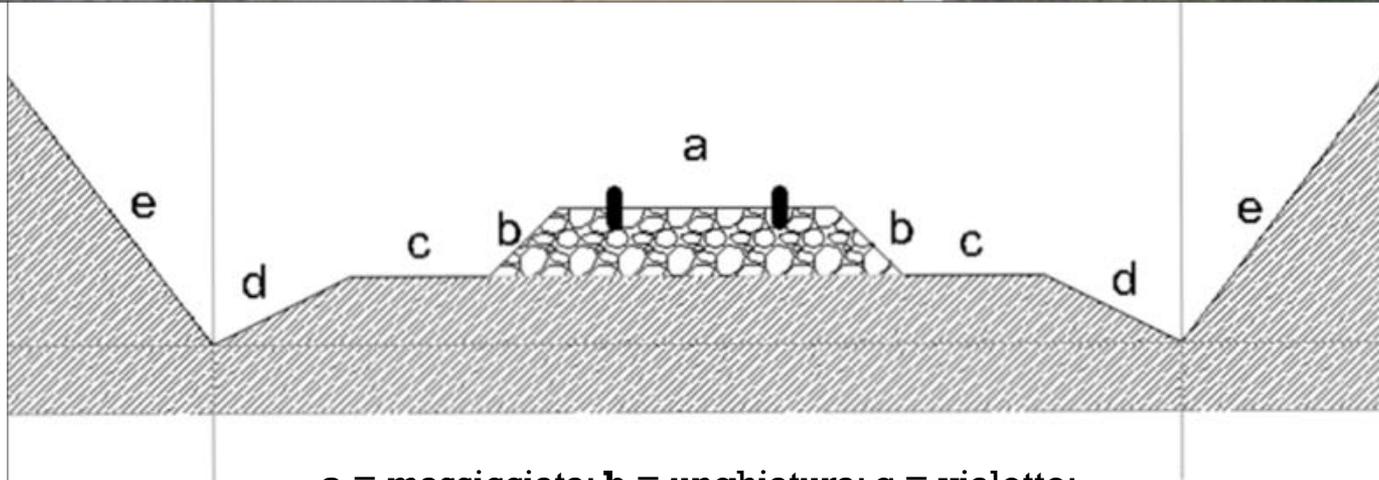
**21°**  
**convegno**  
**SIRFI**

**16** Ottobre 2018  
Bari | Hotel Excelsior

**Complessità** del controllo della vegetazione spontanea nelle aree extragricole anche solo sulla base di 3 diverse variabili: substrato, frequentazione, presenza/assenza di aree sensibili. A queste andrebbe aggiunta anche l'accessibilità



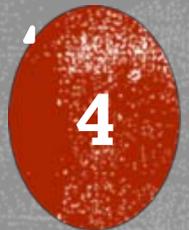
Esempio di **zone differenziate** della linea ferroviaria con esigenze di controllo diverse e con infestazioni differenti che richiedono soluzioni differenti



**a** = massiccata; **b** = unghiatura; **c** = vialetto;  
**d** = zona di prossimità interna; **e** = zona di prossimità esterna;



**AREA URBANA: PRATI, AIUOLE,  
VIALETTI, ALBERI ED ARREDI**



# PROBLEMATICHE NEL CONTROLLO DELLA VEGETAZIONE SPONTANEA

Il problema del controllo della vegetazione spontanea è complesso poiché si contrappongono:



Nel settore ferroviario in particolare la sicurezza e funzionalità degli impianti e delle linee hanno la priorità assoluta, per cui bisogna cercare di compendiare le diverse esigenze.

La legislazione attuale (Direttiva 128/UE, PAN, CAM ) pone limiti molto severi all'utilizzo degli erbicidi in ambito extragratico. L'obiettivo è quello di ridurre il **rischio** sia per **l'uomo** che per **l'ambiente**

24.11.2009

IT

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

L 309/71

## DIRETTIVE

### DIRETTIVA 2009/128/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 ottobre 2009

che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi  
(Testo rilevante ai fini del SEE)

IL PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea, in particolare l'articolo 175, paragrafo 1,

vista la proposta della Commissione,

visto il parere del Comitato economico e sociale europeo<sup>(1)</sup>,

visto il parere del Comitato delle regioni<sup>(2)</sup>,

1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici<sup>(3)</sup>, dalla direttiva 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche<sup>(4)</sup>, dalla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque<sup>(5)</sup>, dal regolamento (CE) n. 396/2005 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 febbraio 2005, concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale<sup>(6)</sup>, e dal regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 ottobre 2009, relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari<sup>(7)</sup>. Inoltre, tali misure dovrebbero lasciare impregiudicate le misure facoltative nel quadro dei regolamenti sui fondi strutturali o del regolamento (CE) n. 1698/2005 del Consiglio, del 20 settembre 2005, sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo

# CALCOLO DEL RISCHIO

$$\mathbf{R = P \times E}$$

**R**= rischio; **P**= pericolo (= tossicità molecola); **E**= esposizione

**Ridurre l'esposizione significa ridurre la PEC nelle acque e nell'aria**

In *ferrovia* e nelle *aree urbane* la **riduzione del rischio** si ottiene soprattutto migliorando la tecnologia di applicazione (macchine + metodologia): si riducono così le concentrazioni in aria ed acqua e quindi l'esposizione (**E**)

# STRATEGIA DI CONTROLLO

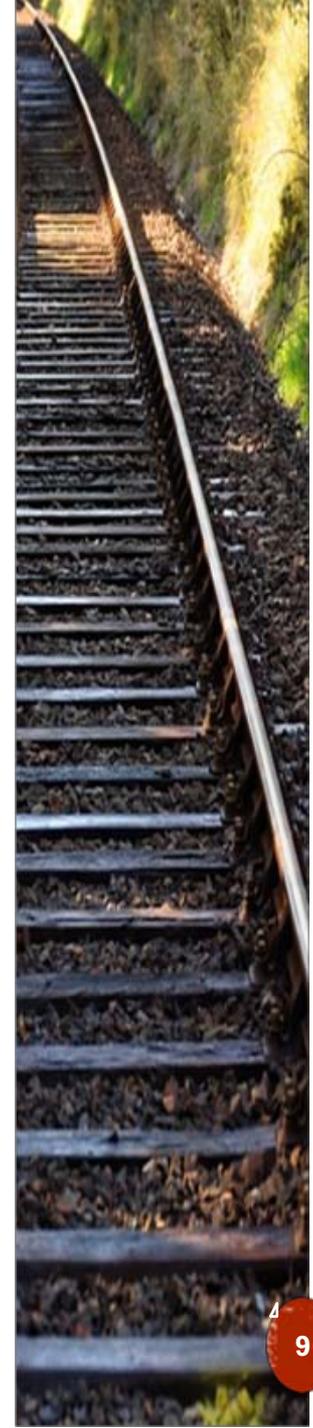
- Sia in ferrovia che nelle aree urbane la strategia da mettere in atto deve prevedere interventi preventivi ed interventi di controllo diretto



# INTERVENTI PREVENTIVI – FERROVIE

Utilissimi e spesso poco considerati nella costruzione delle nuove linee e nella manutenzione straordinaria

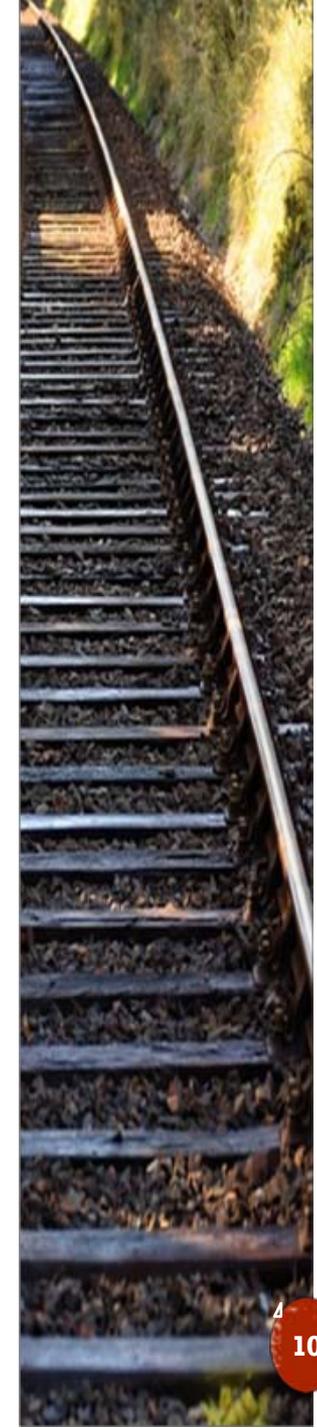
- Utilizzo di slab track



# INTERVENTI PREVENTIVI – FERROVIE

Utilissimi e spesso poco considerati nella costruzione delle nuove linee e nella manutenzione straordinaria

- Utilizzo di slab track



# INTERVENTI PREVENTIVI – FERROVIE

- Utilizzo di teli sotto la massicciata e lungo il vialetto



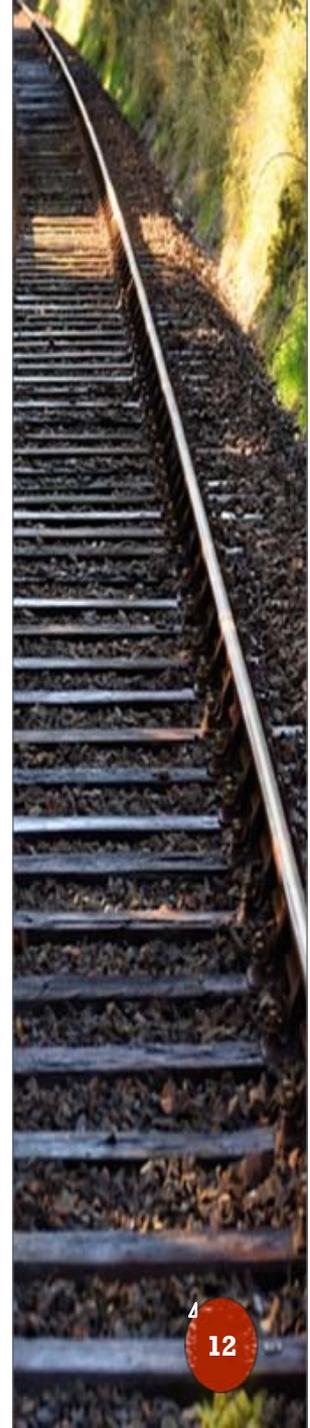
**DuPont™ Plantex® Gold**

# INTERVENTI PREVENTIVI – FERROVIE

- Utilizzo di teli sotto la massicciata e lungo il vialetto



**Geotessile DuPont™ Typar® SF**



# INTERVENTI PREVENTIVI – STRADE ED AUTOSTRADE



Sull'autostrada da Barcellona a Saragozza sono stati posati **10.000 m<sup>2</sup>** di **DuPont™ Plantex® Premium** per il contenimento della flora infestante.

# INTERVENTI PREVENTIVI – STRADE E PIAZZE

Larghezza delle fughe e utilizzo di sabbie speciali  
(dette antierbe) per sigillarle

Dansand



Sabbia calcarea



Sabbia silicea



# INTERVENTI DI CONTROLLO – FERROVIE

Erbicidi tradizionali che riportano in etichetta l'utilizzo lungo ferrovie e strade

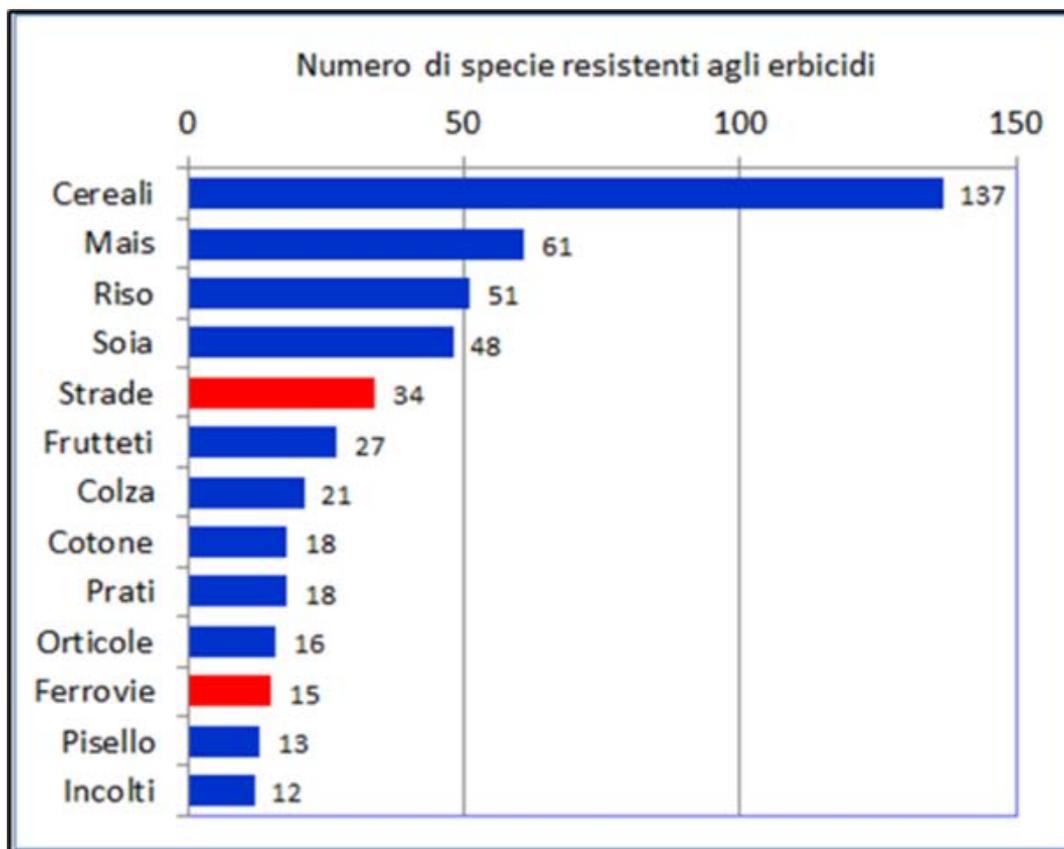
Erbicida	Classe HRAC	Ferrovie	Strade	Fraresi H o Spe
Ac. Pelargonico	n.c.	no	si	
Ac. pelargonico + idrazide maleica	n.c.	si	si	
Cafentrazone	E	si	si	H410, SPe3
Flazasulfuron	B	si	si	H410
Fluroxipir + aminopyralid	O	si	si	H410
Glifosate	G	si	si	
Glifosate + 2,4 D	G + O	si	si	SPe3
Glifosate + oxifluorfen	G + E	si	si	H410
Glifosate + pyraflufen-etile	G + E	si	no	H410
Isoxaben	L	si	si	H410, SPe3
Nicosulfuron	B	si	si	H410, SPe3
Oryzalin + penoxsulam	K1 + B	si	si	H410, SPe3
Oxifluorfen	E	si	si	H410
Triclopir + aminopyralid	O	si	si	H410, SPe3
Triclopyr + 2,4 D	O	si	si	H410, SPe3
Triclopyr + fluroxipir	O	si	si	H410, SPe3

**H410** = molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata

**SPe3** = fascia di sicurezza non trattata di 5 m dai corpi idrici

**Pochi prodotti consentiti, usati ripetutamente = possibile sviluppo di resistenze**

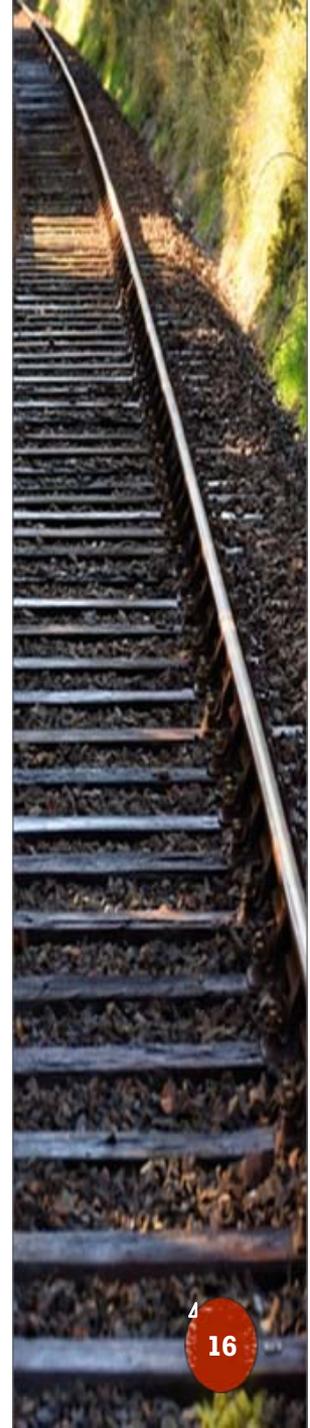
# INTERVENTI DI CONTROLLO – FERROVIE



**Pochi prodotti consentiti ed usati ripetutamente**

=

**possibile sviluppo di resistenze**



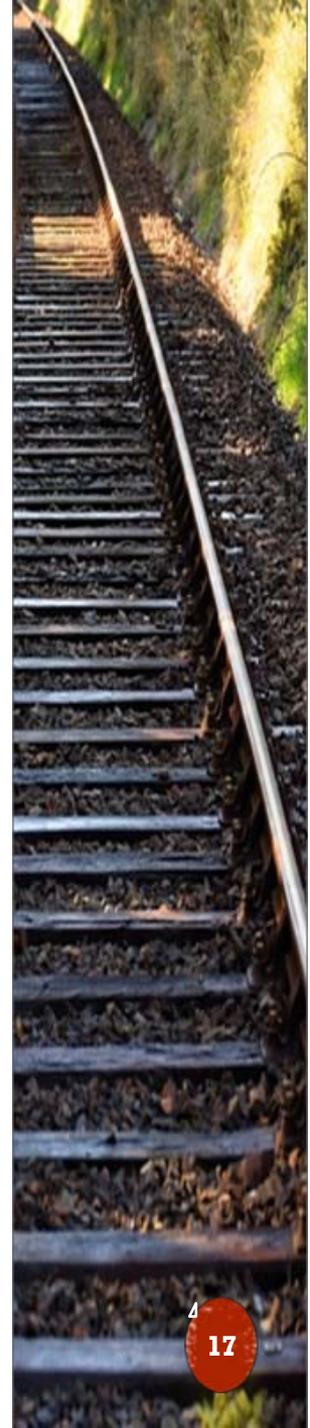


# INTERVENTI DI CONTROLLO – FERROVIE

- Soluzioni tecniche alternative per l'applicazione di erbicidi, sia con mezzi su gomma che su rotaia:  
**l'impiego di sensori**



- Soluzioni per ridurre l'uso di p.a. :  
**WeedSeeker**

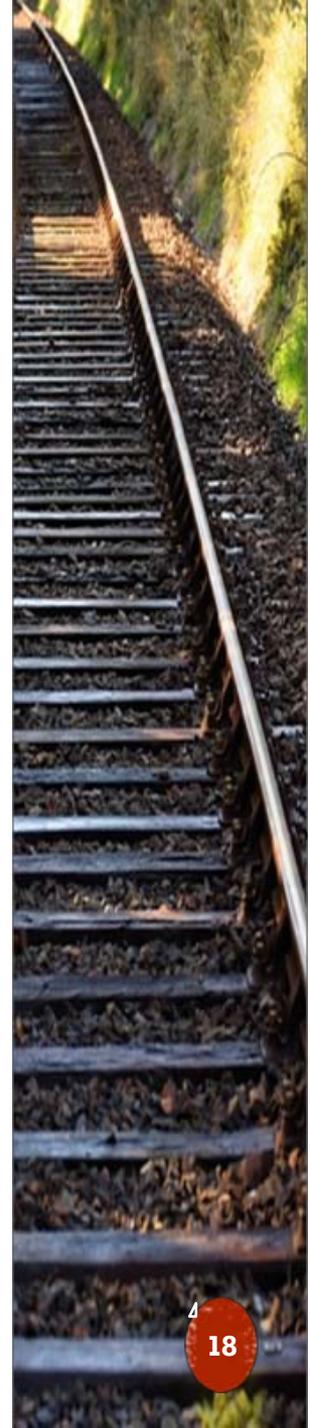


# INTERVENTI DI CONTROLLO – FERROVIE

- Sfalcio tradizionale (braccio con barra falciante)



- Soluzioni alternative con macchine **semoventi radiocomandate**: molto utile in situazioni dove è difficile operare con lo sfalcio tradizionale



# STRATEGIE DI CONTROLLO: FERROVIE

Considerate le soluzioni a disposizione, è possibile ipotizzare alcune strategie alternative all'impiego del glifosate:

	Maturità	Efficacia	Fattibilità
<b>Strategia 1</b> erbicidi tradizionali senza limitazioni CAM (comma 4.1.3.1.)	5	4	4
<b>Strategia 2</b> erbicidi tradizionali con limitazioni CAM + nuovi prodotti (ac. pelargonico)	3/4	3	3
<b>Strategia 3</b> erbicidi tradizionali con limitazioni CAM + sfalcio	3	3	2/3
<b>Strategia 4</b> solo ac. pelargonico + sfalcio	2/3	3	2

**Maturità** valutata sulla base della **Technology Readiness Level (TRL)**

1: definizione principi di base della tecnica

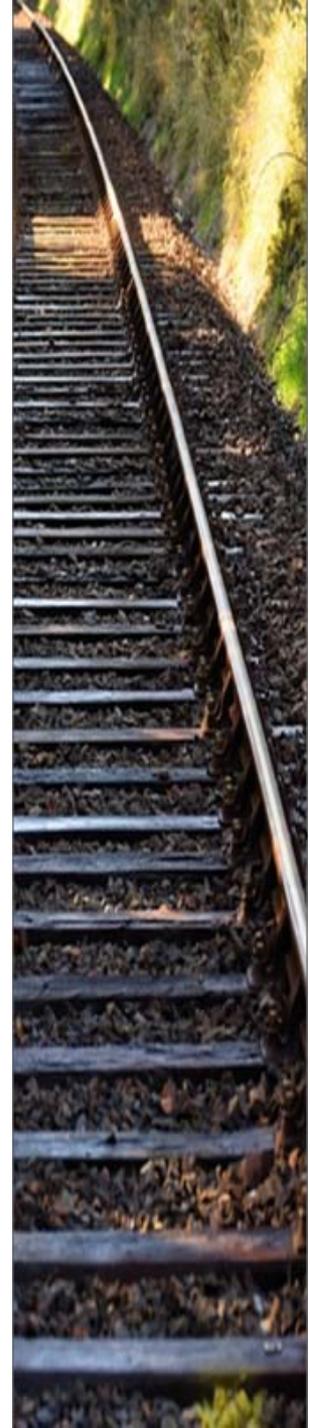
2: tecnica in fase di ricerca attiva

3: tecnica valida in condizioni/aree specifiche

4: tecnica valida in molti casi

5: tecnica già commercializzata

**Efficacia/Fattibilità:** 1 molto bassa, 2 bassa, 3 media, 4 elevata, 5 molto elevata



# LA VEGETAZIONE SPONTANEA NELLE AREE URBANE

Anche in città lungo i marciapiedi si forma uno **stock di semi**.

Nonostante possa sembrare un luogo inospitale, sotto i cordoli, nel tempo, si forma un **substrato particolarissimo** che sostiene uno stock di tutto rispetto.

<i>Parametro</i>		<i>valore</i>	<i>range</i>
Sabbia	%	<b>82,1</b>	77-88
Limo	%	<b>5,3</b>	0-10
Argilla	%	<b>12,6</b>	10-13
pH	-	<b>9,6</b>	9,0-9,9
S.O.	%	<b>2,4</b>	0,7- 4,4

Da Sattin et al., 1998

# LA VEGETAZIONE SPONTANEA NELLE AREE URBANE



Classico esempio di accumulo di substrato a ridosso di un cespo di **Eleusine indica**

# LA VEGETAZIONE SPONTANEA NELLE AREE URBANE

## Consistenza e caratteristiche della flora reale e potenziale dei marciapiedi di Padova

	Flora reale	Flora potenziale
<b>Famiglie botaniche (n°)</b>	42	31
<b>Specie (n°)</b>	142	83
<b>Individui (n°/m lineare)</b>		
Media	7541	6188
Mediana	5925	3200
<b>Tipi di disseminazione</b>		
anemocore	19,3	22,3
barocore	71	73,3
zoocore	9,7	4,3

Da Sattin et al., 1998

# INTERVENTI DI CONTROLLO – AREE URBANE



# INTERVENTI DI CONTROLLO – AREE URBANE

## Spazzamento

Largamente adoperato,  
ma difficilmente si  
riesce a ripeterlo 2-3  
volte all'anno



Si dimostra molto più funzionale  
in certi contesti (es. marciapiedi  
a limitata sopraelevazione con  
cordolo di raccordo )

# INTERVENTI DI CONTROLLO – AREE URBANE

## Diserbo meccanico

Decespugliatore a batteria con **dischi di taglio reciprocatori**: non danneggia arredi urbani, colletto degli alberi e auto posteggiate lungo i marciapiedi, non inquina e riduce lo stress a cui è sottoposto l'operatore.



# INTERVENTI DI CONTROLLO – AREE URBANE

## Pirodiserbo

### Infrarossi



### Fiamma libera



**Velocità di avanzamento**

0,3 - 2,0 km/h

3,0 - 4,5 km/h

**Fronte di lavoro**

0,5 - 1 m

2,0 - 4,0 m

**Impiego prevalente**

Aree Urbane

Orticoltura di pieno campo

**Principale limite**

Solo su superfici piane

Elevati consumi di gas

**Altro**

Silenzioso

# INTERVENTI DI CONTROLLO – AREE URBANE

## Schiuma

Le aree inghiaiate sono le più difficili da trattare sia con i mezzi chimici di sintesi (principalmente per motivi ambientali quali il ruscellamento..) che con quelli meccanici (possibili danni a cose e/o persone).

In questi casi si possono utilizzare sia la **schiuma** che il **vapore**.



Applicazione di schiuma calda (in alto) ed effetto su un tappeto erboso (in basso) trattato a scopo dimostrativo (foto F. De Palo)

# INTERVENTI DI CONTROLLO – AREE URBANE

## Vapore



Dettagli della vegetazione disseccata



Primi segni di ricrescita di una  
graminacea dopo 40 gg



***Portulaca oleracea*** e  
***Eragrostis minor*** in ricaccio  
dopo 40 gg



# INTERVENTI DI CONTROLLO – AREE URBANE

## Vapore

	Diserbo con glifosate	Diserbo a vapore
Resa giornaliera in metri lineari di strada	5000 – 6000 m	2.350 m
Costo al metro lineare diserbato	0,135 €	0,417 €
Indice di costo al metro	1,0	3,1
Costo stimato per trattamento (40 km trattati a Vicenza)	5.400 €	16.680 €
N° interventi all'anno	3	4
Costo annuo per metro lineare	0,405 €	1,668 €
Costo annuo stimato (40 km trattati a Vicenza)	16.200 €	66.720 €
Indice di costo annuo al metro	1,0	4,1

Costi del diserbo con glifosate e del diserbo a vapore stimati secondo i dati di Biocontrol (Vicenza)

# STIMA DEI COSTI

Stima dei costi di singoli interventi effettuati con diverse tecniche in relazione al diverso numero di interventi annui necessari (Lugaresi, 2017).

	Costo singolo intervento per m *	N° interventi/ anno	Costo annuo per m trattato	Costo indicizzato* *
<b>Glifosate</b>	0,135 €	2	0,269 €	1
<b>Acido pelargonico</b>	0,447 €	4	1,790 €	6,6
<b>Decespugliatore</b>	0,310 €	6	1,860 €	6,9
<b>Spazzolatrice</b>	0,435 €	3	1,306 €	4,8
<b>Vapore</b>	0,416 €	4	1,666 €	6,2
<b>Schiuma</b>	0,433 €	4	1,732 €	6,4
<b>Piroliserbo</b>	0,391 €	4	1,564 €	5,8

\*: nel calcolo dei costi sono stati considerati manodopera, ammortamento e manutenzione, costo prodotto distribuito, carburante, spese generali;

\*\*indice 1 = costo al m annuo della gestione con glifosate.



## CONCLUSIONI

- **Ferrovie:** senza glifosate il controllo nell'immediato sarà più difficile ma si intravedono delle soluzioni che però hanno bisogno di una ottimizzazione; sono ancora in una fase intermedia della TRL.
- Imprescindibile è la conoscenza della **1) infestazione lungo la linea** per operare un diserbo mirato sia in funzione delle diverse infestanti che delle diverse aree, **2) situazione idrogeologica.**
- In tutti i casi i costi saranno molto superiori

Secondo l'*Union International des Chemins de fer* (UIC), in Europa i costi aumenteranno da 10 a 16-17 volte a seguito della proibizione del glifosate (EUROPATODAY, 2017).

# CONCLUSIONI

- Nelle **aree urbane** senza glifosate si potranno usare pochissimi erbicidi;
- A questo si deve aggiungere la avversione del cittadino medio all'utilizzo della chimica in area urbana;

PROVERA LAVORATA TAVOLE BRUCIATE CON DISERBANTE...

## «Aiuole bruciate con diserbante» Vegro lancia l'allarme

Sos della consigliera di minoranza al sindaco di Montegrotto «Qualcuno avvelena il verde». Caccia al colpevole di Federico Franchin



MONTEGROTTO TERME

## Diserbante nelle aiuole Per il sindaco è «sabotaggio»

MONTEGROTTO TERME. «L'Ufficio tecnico ha già avviato le verifiche necessarie e, da subito, possiamo dire che il diserbante non è stato usato dalla ditta incaricata allo sfalcio dell'erba». Il sindaco...

# CONCLUSIONI

- Soluzioni alternative al glifosate esistono e sono varie, ma hanno un costo maggiore e richiedono una maggior frequenza degli interventi.
- **L'abolizione del glifosate è una decisione politica e non scientifica.**
- Il compito di noi tecnici è quello di:
  - 1) **Individuare le soluzioni alternative**
  - 2) **Ottimizzarle nei vari contesti per integrarle tra loro**
- L'ottimizzazione necessita la presenza di Servizi Tecnici Comunali professionali e ben organizzati, in modo da pianificare gli interventi considerando che i tempi di intervento sono decisivi per il risultato finale.
- Un buona strategia innesca un **effetto autocatalitico, ottenendo una riduzione** della frequenza degli interventi nel medio-lungo periodo.

Il cittadino deve in ogni caso **aumentare il proprio livello di accettazione della flora infestante in città.**

L'impatto visivo delle malerbe è diverso da specie a specie: es. la *Poa annua* produce un danno estetico enormemente inferiore ad una *Lactuca serriola* o ad una *Conyza canadensis* alte 1,5 m. ...





---

**...POI NON TUTTE LE PIANTE LUNGO  
I MARCIAPIEDI SONO BRUTTE**

---

In alcuni Paesi d'Europa si parla già di **accettare la natura in città**

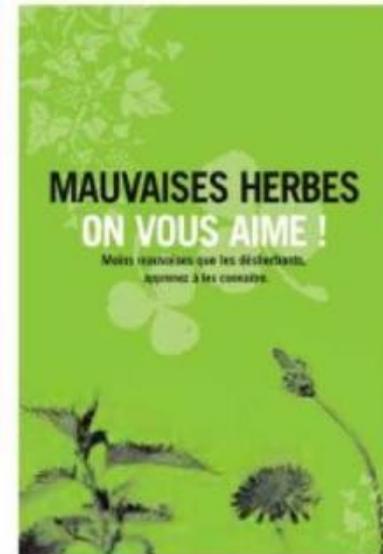
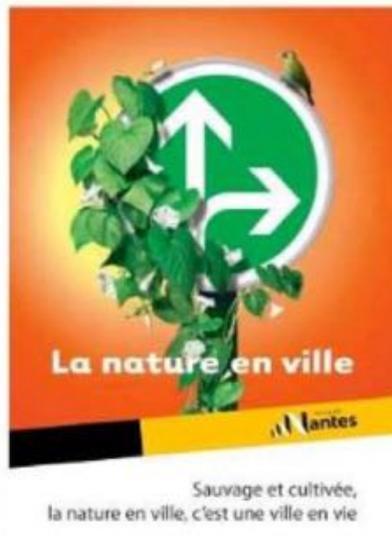
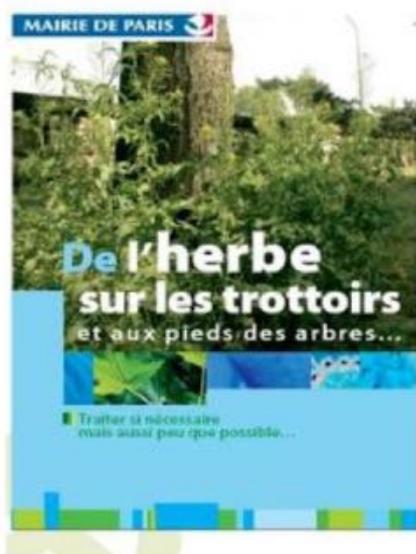
Ciò ci porta a dire che il controllo della vegetazione spontanea in città oltre ad una dimensione tecnica ha anche una **dimensione socio-culturale**.

Per esempio in Francia le persone giovani e con un livello culturale più alto sono favorevoli ad una certa naturalità dell'ambiente urbano e quindi propensi ad accettare un livello di infestazione maggiore rispetto alle persone più anziane e con un livello culturale inferiore.

Bisogna coinvolgere i cittadini con opportune campagne di sensibilizzazione perché pretendere una città perfettamente pulita destinando poche risorse al controllo delle malerbe, non è realistico.

**Ma qual è il livello di accettazione?**

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE



**ACCETTARE LA NATURA IN CITTA'**