

# Manuale per l'applicazione del decreto 15 febbraio 2017 sull'implementazione dei criteri ambientali minimi (CAM) per l'esecuzione di trattamenti fitosanitari su strade e ferrovie



## CReIAMO PA

Per un cambiamento sostenibile

# MANUALE PER L'APPLICAZIONE DEL DECRETO 15 FEBBRAIO 2017 SULL'IMPLEMENTAZIONE DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM) PER L'ESECUZIONE DI TRATTAMENTI FITOSANITARI SU STRADE E FERROVIE



*Questo documento ha lo scopo di orientare gli utenti ad adempiere agli obblighi previsti dal Decreto 15 febbraio 2017 concernente l'adozione dei criteri ambientali minimi da inserire obbligatoriamente nei capitolati tecnici delle gare d'appalto per l'esecuzione dei trattamenti fitosanitari sulle o lungo le linee ferroviarie e sulle o lungo le strade.*

*Le informazioni contenute in questo documento non hanno valore normativo, restando il Decreto 15 febbraio 2017 l'unico riferimento autentico.*

*Realizzato dall'Unità Tecnica di Supporto della Linea di Intervento 1 "Integrazione dei requisiti ambientali nei processi di acquisto delle amministrazioni pubbliche" - WP 2 "Azioni specifiche per l'applicazione dei CAM sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari" del Progetto CREIAMO PA*

# INDICE

INTRODUZIONE .....	5
1 GLI INTERVENTI FITOSANITARI SU STRADE, AUTOSTRADE E FERROVIE.....	6
2 RISCHI PER L'AMBIENTE E LA SALUTE UMANA DEI PRODOTTI FITOSANITARI .....	8
2.1 ASPETTI GENERALI .....	8
2.2 MONITORAGGIO DEL DESTINO AMBIENTALE DI TALUNI PRODOTTI FITOSANITARI .....	9
2.3 CENNI AL RISCHIO SANITARIO LEGATO AI PRODOTTI FITOSANITARI .....	9
2.4 ETICHETTATURA DEI PRODOTTI FITOSANITARI .....	9
2.5 SOSTANZE ESCLUSE AI SENSI DEL DECRETO 15 FEBBRAIO 2017 IN AMBITO FERROVIARIO .....	10
2.6 SOSTANZE ESCLUSE AI SENSI DEL DECRETO 15 FEBBRAIO 2017 IN AMBITO STRADALE.....	11
2.7 ULTERIORI SOSTANZE OGGETTO DI ATTENZIONE.....	11
3 REALIZZARE UN SERVIZIO DI DISERBO E DIFESA FITOSANITARIA SU STRADE E FERROVIE .....	13
3.1 ALTERNATIVE AL DISERBO CHIMICO.....	13
3.2 IL PIANO DEGLI INTERVENTI .....	15
4 ELEMENTI UTILI PER LA PRESENTAZIONE DI OFFERTE PER SERVIZI RELATIVI AI TRATTAMENTI FITOSANITARI SU STRADE E FERROVIE IN ACCORDO COL DECRETO 15 FEBBRAIO 2017.....	17
4.1 IDONEE MODALITÀ DI AFFIDAMENTO DEGLI APPALTI .....	17
4.2 LA PARTECIPAZIONE A PROCEDURE DI SELEZIONE DEI FORNITORI E CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ESECUZIONE DEI TRATTAMENTI FITOSANITARI SU STRADE E FERROVIE.....	17
4.3 ULTERIORI INDICAZIONI .....	18
4.3.1 <i>Specifiche indicazioni per il contenimento della vegetazione lungo le autostrade</i> .....	18
4.3.2 <i>Servizi fitosanitari regionali</i> .....	18
4.3.3 <i>Formazione in materia di prodotti fitosanitari come previsto dal decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150, e dal Piano di azione nazionale</i> .....	19
APPENDICE 1: GLOSSARIO .....	20
APPENDICE 2: ETICHETTATURA DEI PRODOTTI CHIMICI.....	21
A) I PRINCIPALI CAMBIAMENTI APPORTATI DAL REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008 .....	21
B) INDICAZIONI DI PERICOLO AI SENSI DEL REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008.....	22
C) FRASI DI RISCHIO (R) AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 65/2003 (ATTUALMENTE ABROGATO) .....	23
D) PRECAUZIONI DA PRENDERE PER L'AMBIENTE (SPe).....	23
E) CLASSI E CATEGORIE DI PERICOLO AI SENSI DEL REGOLAMENTO 1272/08 .....	24
F) INTERFERENTI ENDOCRINI .....	24
G) SOSTANZE ATTIVE CLASSIFICATE COME "CANDIDATE ALLA SOSTITUZIONE" .....	25
<i>Insetticidi, nematocidi, acaricidi e rodenticidi candidati alla sostituzione</i> .....	25
<i>Diserbanti e regolatori della crescita candidati alla sostituzione</i> .....	25
<i>Fungicidi candidati alla sostituzione</i> .....	25
APPENDICE 3: ESEMPI DI METODI ALTERNATIVI AI TRATTAMENTI FITOSANITARI PER IL CONTROLLO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE .....	26
A) ESEMPI DI CONTROLLO MECCANICO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE .....	26
B) ESEMPIO DI CONTROLLO FISICO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE MEDIANTE PIRODISERBO.....	27
C) CONTROLLO FISICO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE MEDIANTE APPLICAZIONE DI VAPORE .....	27
D) ESEMPI DI TECNICHE AGRONOMICHE E BIOLOGICHE .....	28
a. <i>Idrosemina</i> .....	28
b. <i>Pacciamatura</i> .....	29
APPENDICE 4: MACCHINARI PER LA DISTRIBUZIONE DI PRODOTTI FITOSANITARI.....	30

A) UGELLI.....	30
B) RUBINETTI.....	31
C) SCHERMATURE ED ELEMENTI DI PROTEZIONE .....	31
D) SISTEMI DI MISCELAZIONE IN CONTINUO .....	32
APPENDICE 5: SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE.....	33
APPENDICE 6: NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	35
<i>a. NORMATIVA COMUNITARIA</i> .....	35
<i>b. NORMATIVA NAZIONALE</i> .....	35
BIBLIOGRAFIA.....	37

## INTRODUZIONE

Un intenso dibattito scientifico ha dimostrato che la presenza in atmosfera, nel terreno o nelle acque di prodotti fitosanitari o dei loro metaboliti produce impatti negativi non solo sulla salute umana, ma anche sulla qualità dell'ambiente.

Sulla base del principio di precauzione, l'Unione Europea ha istituito un quadro normativo comune allo scopo di prevenire gli impatti negativi sulla salute umana e sull'ambiente associati all'uso dei prodotti fitosanitari.

Per prodotti fitosanitari si intendono i prodotti definiti [all'art 2, comma 1, del Regolamento \(CE\) n. 1107/2009](#), utilizzati per il controllo di organismi nocivi per le piante (insetti, acari, funghi, batteri, roditori, ecc.), oltre che per l'eliminazione delle erbe infestanti e la regolazione dei processi fisiologici dei vegetali.

La [direttiva 2009/128/CE](#), recepita con il [decreto legislativo del 14 agosto 2012, n. 150](#) ha istituito un "quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi". Per l'attuazione della direttiva, è stato definito il [Piano di Azione Nazionale \(PAN\) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari](#).

Il presente documento tratta, in particolare, gli aspetti legati alle disposizioni previste dal Piano d'Azione (adottato con [Decreto Interministeriale 22 gennaio 2014](#)), volto a ridurre e/o eliminare, per quanto possibile, l'uso dei prodotti fitosanitari e i rischi associati al loro utilizzo.

Il Piano d'azione prevede, tra l'altro, l'adozione di criteri ambientali minimi da inserire obbligatoriamente negli affidamenti e nei capitolati tecnici delle gare d'appalto per l'esecuzione dei trattamenti fitosanitari lungo le linee ferroviarie e le strade e le autostrade. Obiettivo di questo "Manuale" è quello di fornire un supporto agli operatori che offrono servizi alle amministrazioni pubbliche e agli enti gestori di strade e ferrovie per i trattamenti fitosanitari, compresi gli interventi di diserbo, di strade, autostrade e ferrovie, allo scopo di facilitare l'applicazione dei criteri ambientali minimi previsti dal [Decreto Interministeriale 15 febbraio 2017](#).

## 1 GLI INTERVENTI FITOSANITARI SU STRADE, AUTOSTRADE E FERROVIE

Le infrastrutture viarie devono essere sottoposte a un programma di manutenzione che garantisca un idoneo stato di conservazione. I gestori di strade e ferrovie sono chiamati ad adempiere a tutti i provvedimenti atti ad assicurare un esercizio sicuro e a scongiurare pericoli statici e per il transito. Il controllo della vegetazione su strade e ferrovie rientra in tale gestione.

Il danneggiamento delle superfici “avviene principalmente in conseguenza dell'accrescimento dell'apparato radicale o delle strutture vegetative (rizomi, stoloni, tuberi, bulbi, etc.). I sistemi radicali e gli organi vegetativi esplicano un danno meccanico durante il loro sviluppo in quanto esercitano delle forze sulle strutture dei manufatti che portano alla disgregazione dei materiali meno resistenti (asfalto, intonaci, cementi tra i mattoni di un muro o tra i blocchi di una pavimentazione, etc.). Il danneggiamento avviene anche per l'azione chimica esercitata dalle radici attraverso l'acidità degli apici radicali e le proprietà chelanti degli essudati. Il danno che si manifesta secondo le modalità descritte coinvolge inizialmente solo le parti più esterne delle superfici, ma le lesioni prodotte dagli apparati radicali o dagli altri organi vegetativi facilitano, da una parte, il formarsi di un substrato idoneo allo sviluppo di altre piante spontanee, e, dall'altra, espongono le strutture agli agenti atmosferici che con il tempo ne compromettono la stabilità più interna” [1].

Da questo punto di vista, la manutenzione ordinaria compiuta su strutture interessate dalla presenza di piante infestanti o problematiche fitosanitarie indesiderate, può risultare meno efficiente, se non compromessa. [2].

Inoltre strade e ferrovie risultano spesso arricchite di apparati tecnologici che devono essere protetti da danni derivanti dalla vegetazione spontanea. Si pensi ad esempio, alle linee ferroviarie Alta Velocità/Alta Capacità italiane che sono realizzate secondo avanzati standard infrastrutturali e tecnologici, consentendo notevoli prestazioni in termini di sicurezza, velocità e interoperabilità con le direttrici ferroviarie esistenti e con le altre linee europee.

In un contesto ferroviario è inoltre di fondamentale importanza il controllo non solo della porzione epigea della vegetazione ma anche della diffusione degli apparati radicali. È stata infatti documentata, in assenza di interventi di controllo, la possibilità che si manifesti una deformazione della sede ferroviaria con conseguente limitato deflusso delle acque e perdita di elasticità della massicciata. In casi come questo è stata verificata la propagazione della parte sotterranea della vegetazione, e la conseguente emersione lungo il corpo della massicciata [2].



**Figura 1. Esempio di diserbo a vapore, ovvero di un metodo non chimico di controllo della vegetazione infestante**

Le infrastrutture viarie rappresentano vitali e frequentate vie di comunicazione e spesso risultano arricchite di apparati tecnologici che devono essere protetti da danni derivanti dalla vegetazione spontanea. Se lo stesso prodotto fitosanitario viene applicato con continuità nel tempo, è inevitabile che le specie meno controllate si diffondano per l'insorgere dei noti fenomeni di resistenza selettiva. Di conseguenza, il programma di controllo dovrà essere riadattato nel tempo, essendo cambiata la composizione e la struttura della vegetazione. Adeguare le strategie di controllo significa integrare differenti mezzi di controllo, variare le epoche di intervento, studiare in maniera specifica l'evoluzione della vegetazione spontanea [3, 4, 5].

Nella logica del legislatore europeo e nazionale, tesa ad individuare modalità di utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari, è chiaro l'indirizzo verso l'integrazione di misure appropriate che limitino lo sviluppo di organismi nocivi e che consentano di limitare il più possibile l'uso dei prodotti fitosanitari.

Ciò è ancor più necessario se si considera che, a livello di normativa comunitaria e nazionale, è chiara l'indicazione generale a preferire, ogniqualvolta possibile, metodi biologici sostenibili, mezzi fisici e altri metodi non chimici che consentano un adeguato controllo degli organismi nocivi ([Decisione n. 1600/2002/CE](#)). Al fine di consentire l'adozione di pratiche realmente orientate alla sostenibilità, [la direttiva 2009/128/CE](#) ha istituito inoltre la figura del Consulente in grado di fornire assistenza, sia al settore pubblico che privato, nell'ambito della difesa fitosanitaria a basso apporto di prodotti fitosanitari e dell'utilizzo di metodi di difesa alternativi. Tale figura professionale deve essere in possesso del "Certificato di abilitazione alla consulenza" previsto dall'art. 8, comma 3, del [decreto legislativo n.150/2012](#). Il certificato suddetto, è rilasciato dalle strutture regionali competenti, sulla base di una formazione certificata e del superamento di un apposito esame. Sempre su base regionale viene resa disponibile l'informazione circa i soggetti abilitati.

## 2 RISCHI PER L'AMBIENTE E LA SALUTE UMANA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

### 2.1 ASPETTI GENERALI

I principi attivi presenti nei prodotti fitosanitari sono biologicamente attivi e costituiscono un potenziale rischio per la salute degli operatori e per gli altri gruppi di popolazione esposti [6, 7]. Molte di queste sostanze possono avere effetti negativi anche su organismi che non sono il bersaglio diretto della loro azione (ad es. api) ed incidere negativamente sugli ecosistemi. La tossicità acuta dei prodotti fitosanitari costituisce un pericolo immediato per gli operatori, in relazione alle intossicazioni accidentali o all'esecuzione di trattamenti senza l'adozione di adeguate precauzioni. Anche la tossicità cronica, quella cioè legata ad una prolungata e ripetuta esposizione a basse dosi di sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari, deve essere oggetto di particolare cautela [8, 9]. Il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente ([Decisione n. 1600/2002/CE - periodo 2002 – 2012](#)) ha, in particolare, posto un forte accento sulla necessità di un uso sostenibile dei pesticidi. Per quanto concerne la salvaguardia dell'ambiente, è importante conoscere le modalità con cui i prodotti fitosanitari possono diffondersi nei vari comparti ambientali [10, 11, 12, 13] determinando fenomeni di contaminazione che, nei casi peggiori, possono pregiudicare l'utilizzo di fondamentali risorse naturali (ad es. acque superficiali e sotterranee):

- **Deriva:** si intende il trasporto al di fuori dell'area trattata di una parte delle gocce che compongono il getto irrorato, trasportate come particelle sospese nella massa d'aria in movimento.
- **Volatilizzazione:** trasporto del prodotto fitosanitario in forma gassosa attraverso l'atmosfera.
- **Ruscellamento:** trasferimento di un prodotto fitosanitario nell'acqua di scorrimento superficiale dall'area trattata a un corpo idrico. Si verifica quando l'intensità dell'apporto idrico (ad esempio, pioggia) è superiore alla velocità di infiltrazione nel suolo. Per un approfondimento sul fenomeno del ruscellamento e sulle sue implicazioni, si veda il lavoro di Beltam *et al.*, 2003 [14].
- **Lisciviazione:** penetrazione di una sostanza attraverso il suolo tramite le acque di percolazione, fino a raggiungere la falda acquifera.

L'intensità di ciascuno di questi fenomeni dipende dalle caratteristiche proprie della sostanza attiva, da fattori meteorologici e dalle caratteristiche dell'ambiente.



Figura 2. Esempio di deriva di prodotti fitosanitari (erbicidi).

## **2.2 MONITORAGGIO DEL DESTINO AMBIENTALE DI TALUNI PRODOTTI FITOSANITARI**

Il recente rapporto “[Rapporto Nazionale pesticidi nelle acque](#)” [15] dell’ ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) restituisce la situazione della contaminazione delle acque superficiali e sotterranee in Italia. In particolare dal 2003 al 2016 aumentano i punti di monitoraggio con presenza di prodotti fitosanitari.

Nelle acque superficiali, le sostanze che maggiormente contribuiscono a determinare i superamenti degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) sono il glifosato e il suo metabolita AMPA.

Nei campioni analizzati sono spesso presenti più sostanze contemporaneamente. Le sostanze più frequenti nelle miscele rinvenute nelle acque sono gli erbicidi, con una presenza significativa, in particolare nelle acque sotterranee. I componenti rilevati con maggior frequenza nelle miscele sono gli erbicidi triazinici e alcuni loro metaboliti (terbutilazina, terbutilazina-desetil, atrazina, atrazina-desetil) e il metolaclor. Si segnala inoltre nei corpi idrici superficiali la presenza degli erbicidi oxadiazon e bentazone e diuron [15].

## **2.3 CENNI AL RISCHIO SANITARIO LEGATO AI PRODOTTI FITOSANITARI**

I prodotti fitosanitari per le loro proprietà intrinseche possono risultare nocivi per organismi non bersaglio ed avere effetti indesiderati sulla salute umana legati a esposizione diretta (es. utilizzatori) o indiretta (residenti e persone che transitano o sostano nella zona trattata).

Molte di queste sostanze esercitano effetti negativi anche su organismi che non sono il bersaglio diretto della loro azione e incidono negativamente sulla qualità dell'ambiente e quindi sulla salute umana.

A livello generale, la tossicità acuta dei prodotti fitosanitari è legata principalmente all’esposizione per via cutanea o inalatoria, ed al loro successivo trasferimento verso i tessuti e gli organi di deposito o verso altri organi.

Oltre alle problematiche legate ad effetti acuti, esiste anche un profilo di tossicità cronica, vale a dire quella legata ad esposizione protratta nel tempo a basse dosi. Gli effetti più frequenti legati all’uso di prodotti fitosanitari sono rappresentati dalle dermatiti di contatto, ma vanno annoverati comunque anche possibili effetti neurologici, sulla riproduzione, effetti genotossici, effetti sul sistema immunitario ed endocrino ed effetti cancerogeni. Di particolare rilevanza, dal punto di vista sanitario, è la presenza di residui dei prodotti fitosanitari nella rete trofica (falde acquifere, alimenti ed organismi non bersaglio) [16, 17].

## **2.4 ETICHETTATURA DEI PRODOTTI FITOSANITARI**

Il [Regolamento CE n. 1272/2008](#), denominato CLP (*Classification, Labelling and Packaging*), entrato in vigore nell'Unione Europea il 20 gennaio 2009, ha introdotto un nuovo sistema di classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e delle miscele, a partire dal 1 giugno 2015, al termine di un periodo di transizione durante il quale sono stati applicati sia il vecchio, che il nuovo sistema. Si rimanda all’APPENDICE 2: ETICHETTATURA DEI PRODOTTI CHIMICI per una spiegazione dettagliata dei riferimenti riportati nel [Decreto 15 febbraio 2017](#).



Figura 3. Esempio di utilizzo di prodotti fitosanitari (diserbanti) lungo una strada.

## **2.5 SOSTANZE ESCLUSE AI SENSI DEL DECRETO 15 FEBBRAIO 2017 IN AMBITO FERROVIARIO**

In ambito ferroviario, il [decreto 15 febbraio 2017](#) nel motivato caso di interventi a valenza fitosanitaria di tipo chimico, ha previsto l'esclusione obbligatoria di tutta una serie di prodotti sulla base della relativa classificazione. Con la premessa che in appendice è stata fornita una più dettagliata descrizione delle sostanze da evitare, il decreto in parola prevede l'esclusione dei prodotti fitosanitari:

- che contengono sostanze classificate come cancerogene,
- che contengono sostanze classificate come mutagene,
- che contengono sostanze classificate come tossiche per la riproduzione in categoria 1A e 1B,
- recanti in etichetta le frasi di rischio R50, R53, R50/53 o le indicazioni di pericolo H400, H410, H413.

L'offerente ai sensi dell'allegato al Decreto 15 febbraio 2017 paragrafi 4.1.3.1 e 4.2.3.1, deve comunque escludere l'utilizzo dei prodotti che soddisfano una o più delle seguenti condizioni:

- riportare in etichetta le frasi di precauzione SPe1, SPe2, SPe3, da sole o in combinazione (vedi [appendice 2 parte D](#));
- essere classificati tossici (T) molto tossici (T+) o recare in etichetta una o più delle seguenti frasi di rischio R40, R42, R43, R62, R63, R64 e R68, ai sensi del decreto legislativo n. 65/2003 (vedi [appendice 2 parte C](#));
- essere classificati nelle classi e categorie di pericolo Acute Tox. 1, Acute Tox. 2, Acute Tox. 3, Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2, Lact., STOT SE 1, STOT SE 2, STOT RE 1, Resp. Sens. 1, Skin Sens. 1 e/o recare in etichetta una o più delle seguenti indicazioni di pericolo H300, H301, H310, H311, H317, H330, H331, H334, H341, H351, H361, H362, H370, H371, H372, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008 (vedi [appendice 2 parte B](#) e [parte E](#)).

Il ricorso a prodotti con le suddette classificazioni e frasi (frasi di precauzione, frasi di rischio, indicazioni di pericolo) è consentito (allegato al Decreto 15 febbraio 2017, paragrafi 4.1.3.1 e 4.2.3.1) solo nel caso in cui l'offerente dimostri, sulla base di documentata evidenza, l'indisponibilità di prodotti esenti da tali classificazioni, frasi o indicazioni o di metodi alternativi (non chimici) applicabili.

L'offerente deve (allegato al Decreto 15 febbraio 2017, paragrafi 4.1.3.1 e 4.2.3.1), inoltre, escludere l'utilizzo di insetticidi e acaricidi durante la fase fenologica della fioritura.

Al fine di proteggere gli organismi acquatici/le piante non bersaglio, i prodotti che recano in etichetta la frase di precauzione SPe4 non possono essere utilizzati su superfici impermeabili quali bitume, cemento, acciottolato, binari ferroviari e negli altri casi ad alto rischio di deflusso superficiale.

## **2.6 SOSTANZE ESCLUSE AI SENSI DEL DECRETO 15 FEBBRAIO 2017 IN AMBITO STRADALE**

In ambito stradale, il [decreto 15 febbraio 2017](#), nel motivato caso di interventi a valenza fitosanitaria di tipo chimico, ha previsto l'esclusione obbligatoria di tutta una serie di prodotti sulla base della relativa classificazione. Con la premessa che in appendice è stata fornita una più dettagliata descrizione delle sostanze da evitare, il decreto in parola prevede l'esclusione dei prodotti fitosanitari:

- che contengono sostanze classificate come cancerogene,
- che contengono sostanze classificate come mutagene,
- che contengono sostanze classificate come tossiche per la riproduzione in categoria 1A e 1B,
- che recano in etichetta le frasi di rischio R50, R53, R50/53 o le indicazioni di pericolo H400, H410, H413.

L'offerente ai sensi dell'allegato al Decreto 15 febbraio 2017 paragrafi 4.1.3.1 e 4.2.3.1, deve comunque escludere l'utilizzo dei prodotti che soddisfano una o più delle seguenti condizioni:

- riportare in etichetta le frasi di precauzione SPe1, SPe2, SPe3, Spe8, da sole o in combinazione (vedi [appendice 2 parte D](#));
- essere classificati tossici (T) molto tossici (T+) o recare in etichetta una o più delle seguenti frasi di rischio R40, R42, R43, R62, R63, R64 e R68, ai sensi del decreto legislativo n. 65/2003 (vedi [appendice 2 parte C](#));
- essere classificati nelle classi e categorie di pericolo Acute Tox. 1, Acute Tox. 2, Acute Tox. 3, Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2, Lact., STOT SE 1, STOT SE 2, STOT RE 1, Resp. Sens. 1, Skin Sens. 1 e/o recare in etichetta una o più delle seguenti indicazioni di pericolo H300, H301, H310, H311, H317, H330, H331, H334, H341, H351, H361, H362, H370, H371, H372, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008 (vedi [appendice 2 parte B](#) e [parte E](#)).

Il ricorso a prodotti con le suddette classificazioni e frasi (frasi di precauzione, frasi di rischio, indicazioni di pericolo) è consentito (allegato al Decreto 15 febbraio 2017, paragrafi 4.1.3.1 e 4.2.3.1) solo nel caso in cui l'offerente dimostri, sulla base di documentata evidenza, l'indisponibilità di prodotti esenti da tali classificazioni, frasi o indicazioni o di metodi alternativi (non chimici) applicabili.

L'offerente deve (allegato al Decreto 15 febbraio 2017, paragrafi 4.1.3.1 e 4.2.3.1), inoltre, escludere l'utilizzo di insetticidi e acaricidi durante la fase fenologica della fioritura.

## **2.7 ULTERIORI SOSTANZE OGGETTO DI ATTENZIONE**

Il decreto incentiva, ai fini della quantificazione della qualità di un'offerta, l'ulteriore esclusione dell'uso di prodotti fitosanitari contenenti altre sostanze diverse da quelle già escluse ai sensi dei paragrafi 4.1.3.1 e 4.2.3.2 dell'allegato al Decreto 15 febbraio 2017, tra cui:

- sostanze attive candidate alla sostituzione di cui al [regolamento \(UE\) n. 2015/408](#); sono proposte in [appendice 2 parte G](#) ulteriori informazioni in merito alle sostanze in parola;
- interferenti endocrini identificati sulla base del [Regolamento \(UE\) 2018/605](#), e non inseriti nell'elenco delle sostanze attive candidate alla sostituzione di cui al suddetto regolamento; si rimanda all'[appendice 2 parte F](#) per ulteriori dettagli sui cosiddetti interferenti endocrini; come

ulteriore approfondimento, si veda inoltre la [Guida per l'identificazione degli interferenti endocrini](#) dell'EFSA (European Food Safety Authority), il [Report del Gruppo di Lavoro sulle sostanze attive](#) dell'EFSA, il [Report Tecnico sull'impatto degli interferenti endocrini su ambiente e salute](#) dell'EEA (European Environment Agency), il [Report Finale sulla stesura di una lista prioritaria di sostanze](#) della Commissione Europea - DG ENV.

## 3 REALIZZARE UN SERVIZIO DI DISERBO E DIFESA FITOSANITARIA SU STRADE E FERROVIE

### 3.1 ALTERNATIVE AL DISERBO CHIMICO

Il controllo non chimico della vegetazione infestante su strade e ferrovie viene principalmente praticata con metodi diretti, quali:

- mezzi meccanici (taglio, spazzolatura...)
- metodi fisici/termici (pirodiserbo, vapore...) [18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27]
- metodi biologici ed agronomici (idrosemina, pacciamatura, bioerbicidi, micoerbicidi...).

Una strategia di carattere non chimico richiede, in alcuni casi, un approccio più complesso rispetto al diserbo chimico; presenta però il vantaggio di permettere l'immediata fruibilità dell'area trattata [1, 3, 5, 27, 28]. Questa tipologia di intervento presenta le seguenti caratteristiche:

- efficacia immediata elevata, percepita già subito dopo l'intervento;
- grado di specializzazione richiesto moderato;
- generalmente ben accettato dalla popolazione;
- immediata fruibilità degli spazi;
- bassa produttività;
- rumorosità degli interventi (es. sfalcio);
- bassa qualità di azione (persistenza dell'efficacia) sulle perennanti;
- costo spesso più elevato rispetto ai mezzi di natura chimica.

Negli ultimi anni la ricerca sta investendo anche su altre tecniche innovative di controllo delle infestanti, quali ad esempio trattamenti laser, che trasmettono energia ad alta intensità al materiale vegetale, innalzando la temperatura dell'acqua nelle cellule vegetali, arrestandone o ritardandone la crescita [29]. Un'altra metodologia promettente è rappresentata dalle microonde, che causano riscaldamento dielettrico dei tessuti vegetali, portando alla morte della pianta [30].

Per presentare tecniche alternative al diserbo chimico e, più in generale, in modo equivalente, tecniche non chimiche di difesa contro le avversità fitosanitarie, è necessario ragionare su una strategia complessiva.

Per approfondimenti, si veda la bibliografia (riferimenti 31, 32, 33, 34).



Figura 4. Esempio di diserbo a vapore



Figura 5. Esempio di pirodiserbo

Dovendo ricorrere a strategie di carattere chimico, l'offerente è comunque sollecitato a utilizzare tecnologie di distribuzione che minimizzino i rischi di dispersione e deriva dei prodotti applicati nell'ambiente. A questo scopo sono riportati in [Appendice 3](#) e [4](#) alcuni esempi e approfondimenti.

### **3.2 IL PIANO DEGLI INTERVENTI**

I soggetti responsabili della gestione fitosanitaria su strade e ferrovie sono tenuti a predisporre un piano degli interventi che contenga un programma di difesa e diserbo. I programmi di difesa e diserbo dovrebbero essere redatti da un Consulente abilitato ai sensi dell'art.8, comma 3 del [D.lgs. 150/2012](#) ("criterio premiante").

I piani di intervento devono avere gli obiettivi di:

- eliminare e/o limitare l'uso dei prodotti fitosanitari caratterizzati da elevata tendenza alla percolazione ed elevati pericoli/rischi per l'ambiente;
- dare preferenza allo sfalcio per il contenimento della vegetazione sulle scarpate, e all'utilizzo del taglio per il contenimento della vegetazione arborea;
- utilizzare, nella distribuzione dei prodotti fitosanitari, ugelli antideriva, basse pressioni e altri accorgimenti tecnici, quali l'irrorazione orientabile e il controllo elettronico dei volumi irrorati;
- utilizzare tecniche o metodi alternativi all'impiego dei prodotti fitosanitari per evitare l'insorgere di resistenze, causato dall'uso ripetuto dello stesso principio attivo;
- utilizzare il diserbo meccanico e fisico (es. pirodiserbo) in tutti i casi in cui esso possa sostituire il diserbo chimico;
- programmare, laddove non sostituibili, gli interventi con l'uso del mezzo chimico tenendo conto delle previsioni meteorologiche;
- valutare le dosi di impiego necessarie in rapporto alle specie di infestanti presenti, al loro stadio di sviluppo e alla loro sensibilità. Le attrezzature utilizzate per la distribuzione dei prodotti fitosanitari devono essere tarate.

I programmi di difesa e diserbo devono contenere almeno:

- descrizione delle aree di intervento;
- avversità/infestanti per cui sono previsti gli interventi;
- epoche di intervento;
- descrizione delle tecniche da utilizzare;
- eventuali principi attivi chimici e relative formulazioni commerciali da utilizzare e dosi di intervento, nonché l'indicazione dei motivi che inducono al loro utilizzo in luogo di strategie alternative;
- numero complessivo dei trattamenti previsti;
- le modalità di registrazione degli interventi.



Figura 6. Rappresentazione di un contesto ferroviario.

## 4 ELEMENTI UTILI PER LA PRESENTAZIONE DI OFFERTE PER SERVIZI RELATIVI AI TRATTAMENTI FITOSANITARI SU STRADE E FERROVIE IN ACCORDO COL DECRETO 15 FEBBRAIO 2017

Il Decreto 15 febbraio 2017 si applica agli affidamenti di servizi che prevedano trattamenti fitosanitari su strade e ferrovie. In quest'ottica è importante che un offerente, ai fini delle procedure di selezione, sappia sfruttare adeguatamente le possibilità premiali legate alla riduzione o eliminazione dell'uso di prodotti chimici, così come a proporre le tecniche alternative all'uso di prodotti fitosanitari.

Le stazioni appaltanti, ai sensi del decreto 15 febbraio 2017, sono infatti chiamate a selezionare candidati principalmente sulla base della qualità ambientale delle offerte presentate e a premiare approcci innovativi e volti all'eliminazione, o comunque alla sostanziale riduzione, della dipendenza da prodotti fitosanitari.

### **4.1 IDONEE MODALITÀ DI AFFIDAMENTO DEGLI APPALTI**

Col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa (art. 95 del [Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50](#)) una stazione appaltante è chiamata a considerare la qualità di ciò che viene acquistato e a non valutare esclusivamente il risparmio sui costi. Nella fase di progettazione della gara, la stazione appaltante deve individuare concretamente i propri obiettivi, attribuire un peso relativo a ciascuno di essi, definire le modalità attraverso cui viene valutato il grado di adeguatezza di ciascuna offerta rispetto al singolo obiettivo, e infine sintetizzare le informazioni relative a ciascuna offerta con un unico valore numerico finale.

Per poter operare una reale differenziazione tra i diversi offerenti e poter discernere la qualità connessa a ciascuna offerta, il Decreto 15 febbraio 2017 prevede che vengano fissati:

1. **criteri di base** che regolano l'accesso alla procedura e i presupposti minimi di esecuzione del servizio
2. **criteri premianti** volti ad assicurare una maggiore sostenibilità ambientale dell'offerta presentata.

Le stazioni appaltanti devono assegnare ai criteri premianti un punteggio non inferiore al **15%** del punteggio totale (cfr. allegato al Decreto 15 febbraio 2017, paragrafo 3.1). Si evidenzia che qualora sia attribuito ai criteri premianti un peso percentuale superiore al 15%, la qualità ambientale del servizio offerto tenderà ad aumentare, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi della [direttiva 2009/128/CE](#).

### **4.2 LA PARTECIPAZIONE A PROCEDURE DI SELEZIONE DEI FORNITORI E CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ESECUZIONE DEI TRATTAMENTI FITOSANITARI SU STRADE E FERROVIE**

I criteri ambientali minimi (CAM) di cui al Decreto 15 febbraio 2017 si applicano obbligatoriamente:

- alle procedure di gara previste dall'ordinamento vigente in materia di appalti;
- agli affidamenti diretti senza procedure di gara;
- all'esecuzione in proprio di trattamento fitosanitari.

Il decreto individua misure specifiche a seconda che si tratti di interventi a carattere fitosanitario da eseguirsi su strade (di ogni ordine e grado) o ferrovie. In linea generale i CAM sono collegati alle singole fasi di definizione di un appalto.

Le fasi delle procedure di affidamento per le quali sono stati individuati “criteri di base” e “criteri premianti” sono:

- **OGGETTO DELL'APPALTO:** rappresenta la descrizione sintetica dell'appalto e l'evidenziazione delle relative caratteristiche ambientali da perseguire, nonché il riferimento al vocabolario comune degli appalti;
- **SPECIFICHE TECNICHE:** elementi definiti in modo da tener conto della tutela ambientale prevista per il servizio oggetto d'appalto e che concorrono a definire i criteri di base atti a qualificare l'effettiva integrazione dei CAM nelle prestazioni oggetto d'appalto;
- **CRITERI PREMIANTI:** criteri che consentono di selezionare servizi con prestazioni ambientali migliori di quella garantite dai soli criteri di base;
- **CONDIZIONI DI ESECUZIONE:** criteri ambientali che l'aggiudicatario si impegna a rispettare e che concorrono a qualificare l'effettiva integrazione dei CAM nelle prestazioni oggetto d'appalto.

### **4.3 ULTERIORI INDICAZIONI**

#### **4.3.1 Specifiche indicazioni per il contenimento della vegetazione lungo le autostrade**

Limitatamente alla rete autostradale, il contenimento della vegetazione deve essere effettuato con operazioni di tipo meccanico, attraverso attività di sfalcio, potatura, profilatura meccanica, decespugliamento, e taglio per il contenimento della vegetazione arborea.

Questa indicazione si applica anche alle superstrade che presentano caratteristiche analoghe alle autostrade (spartitraffico, barriere in calcestruzzo, etc.).

L'uso del diserbo chimico per il trattamento delle infestanti può, in alternativa, essere previsto esclusivamente in punti privi di pregio estetico o funzionale e/o isolati rispetto ai contesti circostanti e al sottosuolo, dove l'utilizzo del taglio meccanico potrebbe essere non idoneo o determinerebbe maggiore esposizione al rischio traffico dei lavoratori coinvolti. Si rappresentano i seguenti punti, in via esemplificativa:

1. sulla aiuola spartitraffico centrale priva di siepe;
2. lungo il margine sinistro della carreggiata in aderenza con l'aiuola centrale contenente la siepe, per evitare lo sviluppo delle infestanti (in particolare graminacee) sulla superficie asfaltata;
3. lungo i punti di contatto tra muri o barriere in calcestruzzo e asfalto o altra pavimentazione, dove le infestanti radicano nelle normali fessurazioni.

#### **4.3.2 Servizi fitosanitari regionali**

Le stazioni appaltanti, in caso di necessità, possono porre quesiti e godere dell'assistenza dei servizi fitosanitari regionali. Tali servizi assicurano l'applicazione sul territorio regionale delle normative comunitarie, nazionali e regionali in materia di protezione delle piante e prevenzione dei rischi fitosanitari.

Con l'istituzione e la definizione dei compiti del Servizio fitosanitario nazionale ([D. lgs. n. 214/2005](#)) alle Regioni sono state infatti attribuite le funzioni di presidio del territorio per tutte le attività di controllo dei

vegetali e di lotta agli organismi nocivi regolamentati, oltre alle attività di studio, sperimentazione e divulgazione nel settore della difesa fitosanitaria.

#### 4.3.3 Formazione in materia di prodotti fitosanitari come previsto dal decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150, e dal Piano di azione nazionale

A partire dal 26 novembre 2015 è stato introdotto l'obbligo di possesso del relativo certificato di abilitazione per:

- «utilizzatore professionale», persona che utilizza i prodotti fitosanitari nel corso di un'attività professionale, compresi gli operatori e i tecnici, gli imprenditori e i lavoratori autonomi, sia nel settore agricolo sia in altri settori;
- «distributore», persona fisica o giuridica in possesso del certificato di abilitazione alla vendita, che immette sul mercato un prodotto fitosanitario, compresi i rivenditori all'ingrosso e al dettaglio;
- «consulente», persona in possesso del certificato di abilitazione alle prestazioni di consulenza in materia di uso sostenibile dei prodotti fitosanitari e sui metodi di difesa alternativi.

##### *Formazione e abilitazioni per utilizzatori professionali*

Per ottenere il certificato di abilitazione (c.d. patentino) all'acquisto e all'impiego dei prodotti fitosanitari è necessario superare una prova di valutazione alla quale si può accedere previa frequenza di un corso o previo possesso di uno dei diplomi di istruzione superiore di durata quinquennale o di laurea, anche triennale, nelle discipline agrarie e forestali, biologiche, naturali, ambientali, chimiche, farmaceutiche, mediche e veterinarie.

Per rinnovare il certificato non va sostenuto alcun esame, ma è indispensabile partecipare, nell'arco del periodo di validità del certificato, a specifici corsi o iniziative di aggiornamento della durata minima di 12 ore. Ciò vale per tutti i soggetti, anche per quelli in possesso dei titoli di studio di cui al punto precedente.

##### *Certificati di abilitazione alla consulenza*

Sempre a partire dal 26 novembre 2015, il certificato di abilitazione alla consulenza costituisce un requisito obbligatorio per svolgere attività di consulente nell'ambito della difesa fitosanitaria a basso apporto di prodotti fitosanitari, indirizzata anche alle produzioni integrata e biologica, all'impiego sostenibile e sicuro dei prodotti fitosanitari e ai metodi di difesa alternativi. Rappresenta un requisito obbligatorio anche per i soggetti che forniscono tale attività nell'ambito di progetti o di specifiche misure a ciò finalizzati.

## APPENDICE 1: GLOSSARIO

**Aree di rispetto, fasce di rispetto:** un'area di rispetto è "un'area non trattata che separa un'area trattata da un corpo idrico o da un'area sensibile da proteggere". In letteratura esistono vari termini per indicare quest'area, ad esempio *safety distance*, *bare soil buffer zone*, *unsprayed buffer zone* ([Commission Regulation \(EU\) No. 547/2011](#)), *no spray zone*, *buffer zone*, *buffer strip*, *vegetated buffer strip*, *riparian buffer*, *conservation buffer strip*. La condizione necessaria e sufficiente perché un'area sia di rispetto è che essa sia non trattata. Ne consegue che "Area di rispetto non trattata" coincide con "Fascia di rispetto non trattata", terminologia quest'ultima adottata dal [D.M. 10 marzo 2015](#) (G.U. 26/03/2015) concernente le linee guida per la tutela dell'ambiente acquatico e la riduzione dell'uso di prodotti nei siti della [Rete Natura 2000](#) e nelle [aree naturali protette](#). Una "Fascia di rispetto non trattata" è tale perché frappone sempre dello spazio tra la sorgente emissiva il prodotto inquinante (la barra, l'atomizzatore, il terreno trattato) e l'elemento da proteggere (il corpo idrico, un'area sensibile); se in tale spazio si coltiva un cotico erboso, oppure si introduce una barriera verticale (es. una siepe) si incrementa la sua capacità di trattenere il prodotto fitosanitario. Una "Fascia di rispetto" è allora una vera e propria zona di sicurezza nella quale il prodotto fitosanitario non può essere applicato, e che ha lo scopo di ridurre la quantità di prodotto che, a seguito di ruscellamento o deriva dall'area trattata, può raggiungere l'elemento da proteggere [10].

**Fascia di rispetto vegetata:** area ricoperta da un cotico erboso, specificatamente costituita e gestita con funzione antiruscellamento. Deve avere una copertura vegetale uniforme e ininterrotta, permeabile e senza solchi; non può essere semplicemente un'area al bordo dell'area trattata dove transitano le macchine operatrici, di solito troppo compattata per permettere l'infiltrazione dell'acqua [10].

**Larghezza della fascia di rispetto:** La larghezza della fascia di rispetto, vegetata o non, è data dalla distanza fra l'area trattata e l'elemento da proteggere [10].

**Deriva (drift):** si intende il trasporto al di fuori del campo trattato di una parte delle gocce che compongono il getto irrorato, trasportate come particelle sospese nella massa d'aria in movimento [10].

**Volatilizzazione:** trasporto del prodotto fitosanitario attraverso l'atmosfera in forma gassosa [10].

**Ruscellamento (runoff) di un prodotto fitosanitario:** è il suo trasferimento nell'acqua di scorrimento superficiale dall'area trattata a un corpo idrico. Si verifica quando l'intensità dell'apporto idrico (pioggia o irrigazione) è superiore alla velocità di infiltrazione nel suolo [10].

Per approfondimenti, vedere le [Linee Tecniche di Difesa Integrata della Regione del Veneto](#).

## APPENDICE 2: ETICHETTATURA DEI PRODOTTI CHIMICI

La presente appendice tecnica fornisce una spiegazione dei principali elementi riguardanti la classificazione di sostanze e miscele. Per comodità di lettura vengono proposte di seguito solamente le spiegazioni utili alla miglior comprensione del testo del Decreto 15 febbraio 2017.

### A) I PRINCIPALI CAMBIAMENTI APPORTATI DAL REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008

Con il [Regolamento \(CE\) n. 1272/2008](#) (il cosiddetto regolamento CLP) sono entrati in vigore, a partire dal 2015, nuovi criteri per la classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle sostanze chimiche e delle miscele, ivi inclusi i prodotti fitosanitari:

1. Le sostanze, in base alla natura del pericolo, sono suddivise in classi di pericolo a loro volta suddivise in categorie che specificano la gravità del pericolo
2. Le vecchie frasi riportate sulle etichette dei prodotti (frasi R e S) sono state sostituite da nuove indicazioni di pericolo (H) e consigli di prudenza (P)
3. Ad ogni indicazione di pericolo corrisponde un codice alfanumerico composto dalla lettera H seguita da 3 numeri: il primo numero indica il tipo di pericolo (H2 = pericoli chimico-fisici, H3 = pericoli per la salute, H4 = pericoli per l'ambiente), i due numeri successivi corrispondono all'ordine sequenziale di definizione
4. Ad ogni consiglio di prudenza corrisponde un codice alfanumerico composto dalla lettera P seguita da 3 numeri: il primo numero indica il tipo di consiglio (P1 = carattere generale, P2 = prevenzione, P3 = reazione, P4 = conservazione, P5 = smaltimento), i due numeri successivi corrispondono all'ordine sequenziale di definizione
5. Vengono modificati i pittogrammi e i simboli di pericolo come di seguito riportati in tabella

Pittogramma CLP	Classi e categorie di pericolo (in base al Regolamento CLP)	Vecchio simbolo di pericolo
	Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione), categoria 4 Irritazione cutanea, categoria 2 Irritazione oculare, categoria 2 Sensibilizzazione cutanea, categoria 1, sottocategorie 1A e 1B Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione singola, categoria 3 esclusivamente per gli effetti narcotici e per l'Irritazione delle vie respiratorie Pericolo per lo strato di ozono, categoria 1	
	Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione), categorie 1, 2 e 3	 

	<p>Sensibilizzazione delle vie respiratorie, categoria 1, sottocategorie 1A e 1B          Mutagenicità sulle cellule germinali, categorie 1A, 1B e 2          Cancerogenicità, categorie 1A, 1B, 2          Tossicità per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2          Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione singola, categorie 1 e 2          Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione ripetuta, categorie 1 e 2          Pericolo in caso di aspirazione (categoria 1)</p>	
	<p>Pericoloso per l'ambiente acquatico          pericolo acuto, categoria 1          pericolo cronico, categorie 1 e 2</p>	

Il Regolamento CLP si applica a tutte le sostanze o miscele compresi i principi attivi dei prodotti fitosanitari e i biocidi. Le sostanze sono classificate ed etichettate conformemente ai nuovi criteri a partire dal 1 dicembre 2010, le miscele a partire dal 1 giugno 2015. È terminata la deroga di due anni per le miscele immesse sul mercato prima del 1° giugno 2015 (termine ultimo 1° giugno 2017); pertanto, a partire dal 1° giugno il sistema CLP è obbligatorio in ogni sua parte. Sono abrogate le Direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE. Tutti i prodotti fitosanitari devono essere etichettati conformemente al regolamento CLP. I prodotti recanti etichette relative alla normativa precedente non possono essere più commercializzati.

### ***B) INDICAZIONI DI PERICOLO AI SENSI DEL REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008***

Le indicazioni di pericolo (H) sostituiscono le previgenti frasi di rischio (R). Le indicazioni di pericolo citate nel decreto 15 febbraio 2017 sono:

- H400 Estremamente tossico per gli organismi acquatici
- H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
- H413 Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
- H300 Letale se ingerito
- H301 Tossico se ingerito
- H310 Letale a contatto con la pelle
- H311 Tossico per contatto con la pelle
- H317 Può provocare una reazione allergica della pelle
- H330 Letale se inalato
- H331 Tossico se inalato
- H334 Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato

H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>

H351 Sospettato di provocare il cancro <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>

H361 Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto <indicare l'effetto specifico, se noto> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>

H362 Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno

H370 Provoca danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>

H371 Può provocare danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>

H372 Provoca danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> in caso di esposizione prolungata o ripetuta <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.

### ***C) FRASI DI RISCHIO (R) AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 65/2003 (ATTUALMENTE ABROGATO)***

Frasi di rischio in vigore prima dell'applicazione del regolamento (ce) n. 1272/2008 richiamate nel decreto 15 febbraio 2017:

R 40 Possibilità di effetti irreversibili

R 42 Può provocare sensibilizzazione per inalazione

R 43 Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle

R 50 Altamente tossico per gli organismi acquatici

R 53 Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico

R 50/53 Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico

R 62 Possibile rischio di ridotta fertilità

R 63 Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati

R 64 Possibile rischio per i bambini allattati al seno

R 68 Possibilità di effetti irreversibili.

### ***D) PRECAUZIONI DA PRENDERE PER L'AMBIENTE (SPe)***

Il [Regolamento \(UE\) N. 547/2011](#) prevede frasi di precauzione specifiche per l'ambiente, apposte sulle etichette di alcuni prodotti fitosanitari. Si riportano a titolo esemplificativo le frasi di precauzione per l'ambiente (alcune parti di esse) richiamate nel decreto 15 febbraio 2017:

- SPe 1

Per proteggere [le acque sotterranee/gli organismi del suolo] non applicare....

- SPe 2

Per proteggere [le acque sotterranee/gli organismi acquatici] non applicare su suoli....

- SPe 3

Per proteggere [gli organismi acquatici/gli insetti/le piante non bersaglio/ gli artropodi non bersaglio] rispettare una zona cuscinetto non trattata di....

- SPe 4

Per proteggere [gli organismi acquatici/le piante non bersaglio] non applicare su superfici impermeabili quali bitume, cemento, acciottolato, [binari ferroviari]....

- SPe 8

Pericoloso per le api / Per proteggere le api e altri insetti impollinatori non applicare alle colture al momento della fioritura....

### **E) CLASSI E CATEGORIE DI PERICOLO AI SENSI DEL REGOLAMENTO 1272/08**

I codici di classe e di categoria di pericolo sono costituiti da una stringa che tramite codici rappresenta la classificazione della sostanza ai sensi della sezione 1.1.2.1.1. del [Regolamento CE 1272/2008](#). Sono applicabili al decreto 15 febbraio 2017 le seguenti voci:

<b>Codice della classe e categoria di pericolo</b>	<b>Specifica</b>
<b>Acute Tox. 1</b>	Tossicità acuta Categoria di pericolo 1
<b>Acute Tox. 2</b>	Tossicità acuta Categoria di pericolo 2
<b>Acute Tox. 3</b>	Tossicità acuta Categoria di pericolo 3
<b>Carc. 2</b>	Cancerogenicità Categoria di pericolo 2
<b>Muta. 2</b>	Mutagenicità sulle cellule germinali Categoria di pericolo 2
<b>Repr. 2</b>	Tossicità per la riproduzione Categoria di pericolo 2
<b>Lact.</b>	Tossicità per la riproduzione Categorie di pericolo relativa agli effetti sull'allattamento o attraverso la lattazione
<b>STOT SE 1</b>	Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola Categoria di pericolo 1
<b>STOT SE 2</b>	Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola Categoria di pericolo 2
<b>STOT RE 1</b>	Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta Categoria di pericolo 1
<b>Resp. Sens. 1</b>	Sensibilizzazione respiratoria Categoria di pericolo 1 (delle vie respiratorie)
<b>Skin Sens. 1</b>	Sensibilizzazione cutanea Categoria di pericolo 1 (della pelle)

### **F) INTERFERENTI ENDOCRINI**

Le sostanze chimiche che agiscono come interferenti endocrini ("interferenti endocrini") sono sostanze che alterano le funzioni del sistema ormonale e di conseguenza provocano effetti negativi sulla salute umana e sugli ecosistemi (cfr. [COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO E AL CONSIGLIO](#)

relativa agli interferenti endocrini e ai progetti di atti della Commissione che definiscono i criteri scientifici per la loro determinazione nel contesto della normativa dell'UE sui prodotti, COM/2016/0350 final).

Con il [Regolamento \(UE\) 2018/605 della Commissione](#), del 19 aprile 2018, che modifica l'allegato II del regolamento (CE) n. 1107/2009, sono stati stabiliti criteri per la determinazione delle proprietà di interferente endocrino e, conseguentemente, per l'individuazione degli interferenti endocrini.

### **G) SOSTANZE ATTIVE CLASSIFICATE COME "CANDIDATE ALLA SOSTITUZIONE"**

L'elenco delle sostanze attive candidate alla sostituzione è stato stabilito dal [REGOLAMENTO DI ESECUZIONE \(UE\) 2015/408 DELLA COMMISSIONE](#), dell'11 marzo 2015, ed è di seguito riportato.

Tale elenco non è definitivo, in quanto soggetto a modifiche o integrazioni legate agli esiti della valutazione e della revisione delle sostanze attive in commercio (consultare la [pagina web della Commissione Europea](#) per gli elenchi aggiornati):

#### **Insetticidi, nematocidi, acaricidi e rodenticidi candidati alla sostituzione**

Alpha-Cypermethrin (aka alphamethrin), Bifenthrin, Bromadiolone, Difenacoum, Dimethoate, Esfenvalerate, Ethoprophos, Etofenprox, Etoxazole, Fenamiphos (aka phenamiphos), lambda-Cyhalothrin, Lufenuron, Metam (incl. -potassium and -sodium), Methomyl, Methoxyfenozide, Oxamyl, Pirimicarb, Tebufenpyrad, Thiacloprid

#### **Diserbanti e regolatori della crescita candidati alla sostituzione**

Aclonifen, Chlorotoluron, Chlorotoluron, Diclofop, Diflufenican, Diquat (dibromide), Flufenacet (formerly fluthiamide), Flumetralin, Flumioxazin, Fluometuron, Haloxyfop-P (Haloxypop-R), Haloxypop-P (Haloxypop-R), Imazamox, Lenacil, Metribuzin, Metsulfuron-methyl, Molinate, Nicosulfuron, Oxadiazon, Oxyfluorfen, Paclobutrazol, Pendimethalin, Profoxydim, Propyzamide, Prosulfuron, Quizalofop-P-tefuryl, Sulcotrione, Triallate

#### **Fungicidi candidati alla sostituzione**

8-Hydroxyquinoline incl. Oxyquinoleine, Benzovindiflupyr, Bordeaux mixture, Bromuconazole, Copper compounds, Copper hydroxide, Copper oxide, Copper oxychloride, Cyproconazole, Cyprodinil, Difenoconazole, Dimoxystrobin, Dimoxystrobin, Dimoxystrobin, Epoxiconazole, Epoxiconazole, Famoxadone, Fludioxonil, Fluopicolide, Fluquinconazole, Isopyrazam, Metalaxyl, Metconazole, Myclobutanil, Prochloraz, Propiconazole, Quinoxifen, Tebuconazole, Triazoxide, Tribasic copper sulfate, Ziram.

## APPENDICE 3: ESEMPI DI METODI ALTERNATIVI AI TRATTAMENTI FITOSANITARI PER IL CONTROLLO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE

Allo scopo di diffondere la conoscenza su metodi non chimici di controllo della vegetazione infestante e indurre il lettore ad ulteriori approfondimenti, si riportano alcuni esempi tratti dalla bibliografia di settore.

Per approfondimenti ulteriori, si veda una review sui metodi non chimici [35].

Si ritiene inoltre utile fare menzione alle recenti tecnologie nel campo dei sistemi automatici di rilevamento della vegetazione infestante lungo le ferrovie. Mediante l'acquisizione di immagini digitali delle massicciate, e la definizione di algoritmi, è possibile realizzare una mappatura della vegetazione, utile ai fini della gestione, che porti infine all'automazione del processo [36, 37, 38].

### **A) ESEMPI DI CONTROLLO MECCANICO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE**

Nell'ambito del controllo meccanico della vegetazione infestante si annoverano principalmente approcci quali la falciatura, che riguarda il taglio dell'erba, e il decespugliamento, che interessa il taglio e la triturazione di arbusti più o meno lignificati. La falciatura riguarda principalmente le zone prossime alla banchina stradale, mentre la decespugliatura attiene maggiormente ai pendii, i fossi e le scarpate [39].

L'apparato di taglio impiegato negli interventi di falciatura sulla banchina stradale è normalmente a lama orizzontale su asse verticale, o a flagelli mobili su asse orizzontale [39].



Figura 7. Macchina rasaerba in azione (fonte: Piccarolo, Mondo Macchina [39])

Un efficace contenimento delle erbe infestanti può essere ottenuto anche mediante diserbo meccanico, tramite spazzolatura delle superfici con una spazzola d'acciaio.

La figura che segue presenta due distinte soluzioni tecniche, che consentono un differente grado di precisione e velocità di intervento.



Figura 8. Esempi di spazzolatrici meccaniche, l'una a sinistra consente maggiore precisione ed efficacia, l'altra, a destra, minori tempi di intervento (fonte DISAFA, Università di Torino).

### ***B) ESEMPIO DI CONTROLLO FISICO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE MEDIANTE PIRODISERBO***

Lo studio riportato in bibliografia a cura dell'Università di Pisa (prof. Peruzzi) [1], oltre a descrivere il successo di strategie fisiche di controllo della vegetazione infestante in ambito urbano, riporta le conclusioni preliminari di analoghi esperimenti anche in ambito peri-urbano, maggiormente assimilabili per tipologia ai contesti tipici delle attività oggetto del presente documento.

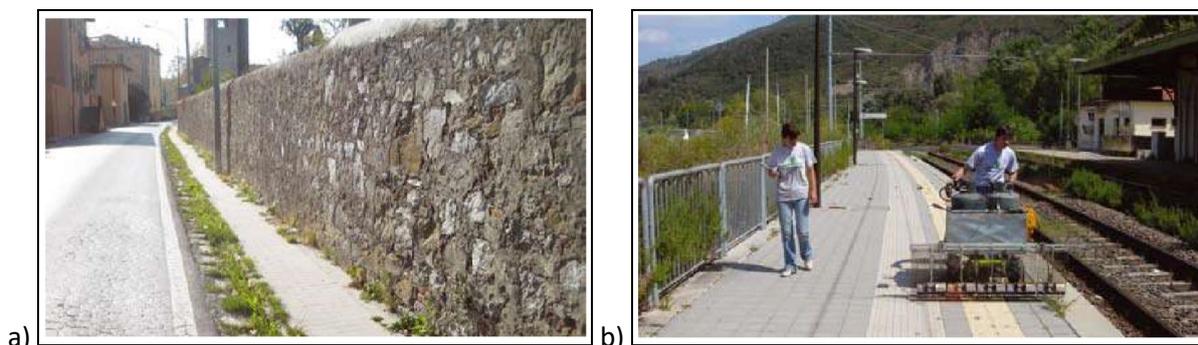


Figura 9. Esempi di contesti periurbani oggetto di sperimentazione da parte dell'Università di Pisa. (a) Panoramica del tratto della statale SS12 dell'Abetone e del Brennero nel Comune di San Giuliano Terme (PI), oggetto di sperimentazione di controllo fisico della vegetazione infestante; (b) Stazione ferroviaria del Comune di San Giuliano Terme (fonte: Università di Pisa).

Nei contesti come quelli descritti in figura si è osservata una riduzione della copertura vegetale pari a circa l'80%, come valore medio, a seguito di applicazione di una strategia di controllo fisico mediante interventi con pirodiserbo.

In definitiva, i risultati preliminari ottenuti possono essere ritenuti decisamente incoraggianti da un punto di vista sia dell'efficacia che della fattibilità dei trattamenti da un punto di vista operativo [1].

### ***C) CONTROLLO FISICO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE MEDIANTE APPLICAZIONE DI VAPORE***

Sono ormai noti diversi contesti italiani in cui viene utilizzato il diserbo a vapore in luogo dei trattamenti fitosanitari in aree extra agricole. La tecnica risulta ormai sperimentata, tanto da divenire prodotto a

catalogo di diversi offerenti iscritti ai principali portali nazionali che fungono da centrale di committenza, quali ad esempio il MePA – Mercato elettronico della Pubblica Amministrazione.

In questa tecnica, che può essere utilizzata in abbinamento all'applicazione contestuale di schiume biodegradabili:

- il calore viene applicato alle erbe infestanti sotto forma di vapore con eventuale presenza di schiuma ottenuta da materiali biologici biodegradabili
- l'eventuale presenza di schiume agisce come coperta termica mantenendo il calore sulle infestanti abbastanza a lungo da garantire un maggiore effetto diserbante
- il calore applicato determina la rottura delle pareti cellulari delle erbe infestanti e si dissolve in breve tempo senza lasciare residui
- di regola, le erbe muoiono in poche ore [32].



Figura 10. Operazioni di diserbo a vapore.

## ***D) ESEMPI DI TECNICHE AGRONOMICHE E BIOLOGICHE***

### ***a. Idrosemina***

La tecnica dell'idrosemina consiste nella distribuzione di una miscela complessa di sementi, concimi, collanti, e acqua, su superfici di terreno mediante l'utilizzo di un'apposita macchina. Imporre la presenza di specie erbacee differenti da quelle spontanee lungo scarpate stradali e ferroviarie, mediante la tecnica dell'idrosemina, può determinare una riduzione della presenza di specie infestanti in favore di altre a presenza pianificata e minore impatto per la gestione dell'infrastruttura. Normalmente questa soluzione consente anche di migliorare la stabilità della scarpata e la percezione estetica degli spazi. Si riporta di seguito una figura esplicativa della tecnica dell'idrosemina.



Figura 11. Scarpata di una linea ferroviaria in ambito cittadino (salita dei Cappuccini - Como) a) prima dei lavori, b) dopo idrosemina e diserbo (fonte: Mancusi [2]).

### **b. Pacciamatura**

Per pacciamatura si intende l'impiego di materiali atti ad impedire lo sviluppo delle erbe infestanti. Lo stesso effetto di cui al paragrafo precedente può essere ottenuto mediante ricorso alla pacciamatura delle sponde. La figura che segue riporta alcuni esempi di applicazione della tecnica.



Figura 12. A sinistra: stuoia organica con funzione pacciamante e arbusti aromatici. A destra: impiego di teli pacciamanti a protezione di specie arbustive. (fonte: ISPRA [40])

## APPENDICE 4: MACCHINARI PER LA DISTRIBUZIONE DI PRODOTTI FITOSANITARI

### A) UGELLI

Al punto 4.2.3.3, il Decreto 15 febbraio 2017 prevede l'utilizzo di ugelli a specchio, anche detti a getto ampio, perché costituiti da un condotto rettilineo che convoglia il liquido in uscita verso un deflettore opportunamente inclinato rispetto al foro. La miscela in uscita scivola quindi sulla superficie a specchio allargandosi in un ventaglio piuttosto ampio e piatto, con pressioni di lavoro relativamente basse e gocce di dimensioni medio-grandi. Si riporta di seguito una tabella tratta dagli schemi operativi del noto progetto [TOPPS-PROWADIS](#) (acronimo di *Train Operators to Promote Practices and Sustainability - to protect water from diffuse sources*) che contribuisce ad una ottimale scelta del tipo di ugello al fine del contenimento della deriva.

	TIPO DI UGELLO					
	Fessura 110°	Fessura 80°	Turbolenza 80°	Doppia Fessura	Inclusione d'aria	Specchio
Distribuzione su terreno	***	**	-	-	***	***
Penetrazione nella vegetazione	**	*	***	***	*	-
Sensibilità al vento	**	**	*	*	***	***
Sensibilità variazioni altezza barra	***	**	*	**	**	***
Sensibilità otturazione	*	*	**	*	**	***
Trattamenti erbicidi in post emergenza iniziale	***	***	*	*	***	*
Trattamenti erbicidi in post emergenza piena vegetazione	**	*	***	***	*	-
Fungicidi ed insetticidi	**	*	***	***	*	-
Erbicidi non selettivi sistemici	***	***	-	*	***	**
- da evitare *impiego sconsigliabile ma possibile in certi casi ** impiego accettabile *** impiego in grado di fornire un ottimo risultato						

Figura 13. Esempi di criteri di scelta del tipo di ugello nel caso di impiego di barre irroratrici (fonte TOPPS-PROWADIS [41]).

A livello generale, inoltre, è sempre necessario utilizzare ugelli classificati come antideriva. A tal proposito si riporta di seguito una valutazione delle principali tipologie generali di ugelli disponibili.

Tipologia di ugello		Pressione di esercizio	Riduzione della deriva rispetto all'ugello di riferimento*
Ugello convenzionale a fessura o a turbolenza con angolo di apertura ridotto		1 – 4 bar	10 – 20%
Ugello a fessura con pre-camera		2 – 5 bar	30 – 50%
Ugello a fessura ad iniezione d'aria		2 – 8 bar	70 – 90%
Ugello di fine barra ad iniezione d'aria		1 – 1,5 bar 2 – 2,5 bar 4 – 8 bar	90% 75% 50%
Ugello a turbolenza ad iniezione d'aria		3 – 10 bar 10 – 15 bar	75% 50%

Figura 14. Riduzione della deriva ottenibile operando con diverse tipologie di ugello.

## B) RUBINETTI

I rubinetti comandano la circolazione del liquido nel circuito permettendo l'apertura e chiusura generale e di eventuali sezioni d'impianto. Inoltre consentono di governare il riempimento del serbatoio per aspirazione e la messa in funzione dell'agitatore idraulico. I rubinetti possono essere a comando manuale, elettrico o pneumatico. La soluzione manuale è la più semplice ma obbliga a posizionare il punto di distribuzione nelle vicinanze del posto di guida, quella elettrica consente maggiore velocità del comando ma richiede un'accurata filtrazione del liquido, mentre quella pneumatica è meno diffusa a causa della maggiore complessità.

## C) SCHERMATURE ED ELEMENTI DI PROTEZIONE

L'impiego delle barre schermate permette di accompagnare le gocce erogate dagli ugelli verso il bersaglio, proteggendole dall'azione del vento. Le barre possono anche essere progettate in modo tale da indirizzare i flussi d'aria lungo la barra verso il basso. Si riporta un esempio di barra irroratrice schermata.



Figura 15. a) Barra irroratrice per diserbo a schermatura totale. (fonte: Tosello srl); b) Barre per trattamenti di diserbo localizzato con campane (fonte: ABBA snc).

## D) SISTEMI DI MISCELAZIONE IN CONTINUO

Un sistema di miscelazione in continuo consente il mescolamento dei formulati tal quali direttamente sulla linea di distribuzione. Il prodotto fitosanitario viene quindi prelevato in ragione della concentrazione prevista, e miscelato in acqua a valle della pompa, appena prima della distribuzione. È presente un passaggio in un circuito di omogeneizzazione, con possibilità di azione per interrompere e riprendere l'erogazione in qualsiasi momento. Questo sistema consente di evitare meccanismi di agitazione (soggetti ad usura), ed in virtù di ciò di utilizzare pompe a minor pressione e consumo.



Figura 16. Esempio di sistemi di miscelazione in continuo (fonte: Mastrolab srl modificato).

## APPENDICE 5: SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE

Nella logica dei CAM risulta assai rilevante che l'appaltatore di servizi pubblici possa dimostrare di possedere, implementare e mantenere un sistema di gestione ambientale (SGA). Facendo riferimento alla periodica [indagine CESQA \(Università di Padova\) – Accredia](#), è possibile identificare punti di forza e difficoltà relativi all'adozione dei SGA.

In riferimento alle difficoltà incontrate dalle organizzazioni nell'implementare e mantenere attivo il proprio SGA, i risultati ottenuti dall'indagine descrivono una generale distribuzione di approcci molto variegati. Si possono comunque cogliere alcuni elementi particolarmente importanti [42]:

- gli aspetti del SGA ritenuti di più semplice applicazione sono la definizione di una politica ambientale e della struttura organizzativa, l'attività di audit ed il riesame: per questi elementi, infatti, la facilità di realizzazione è superiore al 70%;
- gli elementi che si ritengono di più difficile implementazione sono l'identificazione delle prescrizioni legali, lo sviluppo di competenze e consapevolezza, il controllo operativo e la valutazione della conformità legislativa: questi elementi, infatti, da oltre il 50% delle organizzazioni rispondenti sono state valutate maggiormente difficili da implementare.

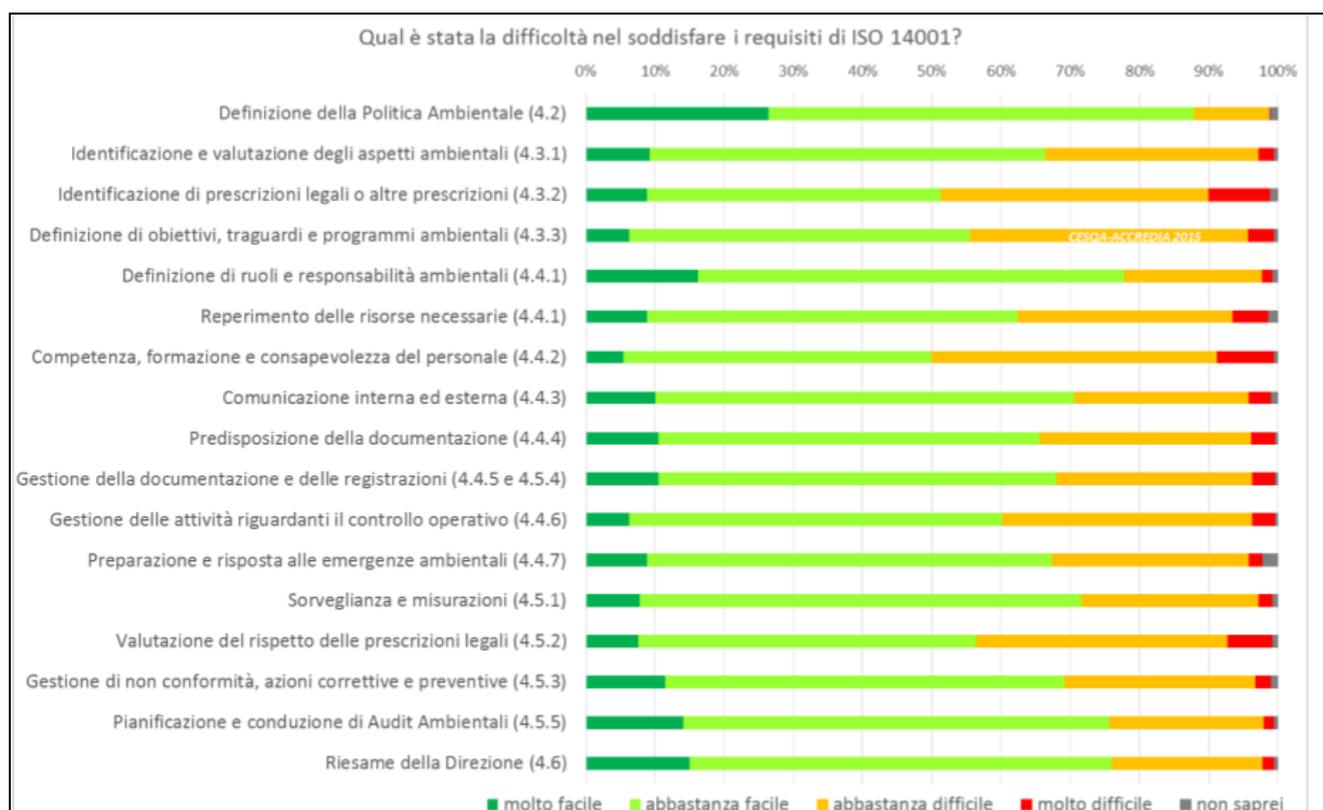


Figura 17. Difficoltà di implementare e mantenere attivi i vari aspetti del SGA (fonte CESQA Università di Padova – Accredia 2015) [42]

Per quanto attiene invece alle utilità derivanti dall'adozione di SGA, dai risultati complessivi ottenuti dall'indagine si può notare che [42]:

1. in generale, le organizzazioni dimostrano di ritenere utili tutti gli elementi di cui si compone il SGA;
2. alcuni elementi hanno un'importanza più rilevante: l'identificazione e valutazione degli aspetti ambientali, l'identificazione delle prescrizioni legali, lo sviluppo di competenze, il controllo operativo,

la gestione delle emergenze e la valutazione della conformità legislativa (il 90% delle organizzazioni rispondenti ritiene utili tali aspetti);

3. gli elementi ritenuti meno importanti sono la definizione di una politica ambientale, il reperimento di risorse e la comunicazione interna ed esterna (più del 20% dei rispondenti ritiene questi aspetti non particolarmente utili).

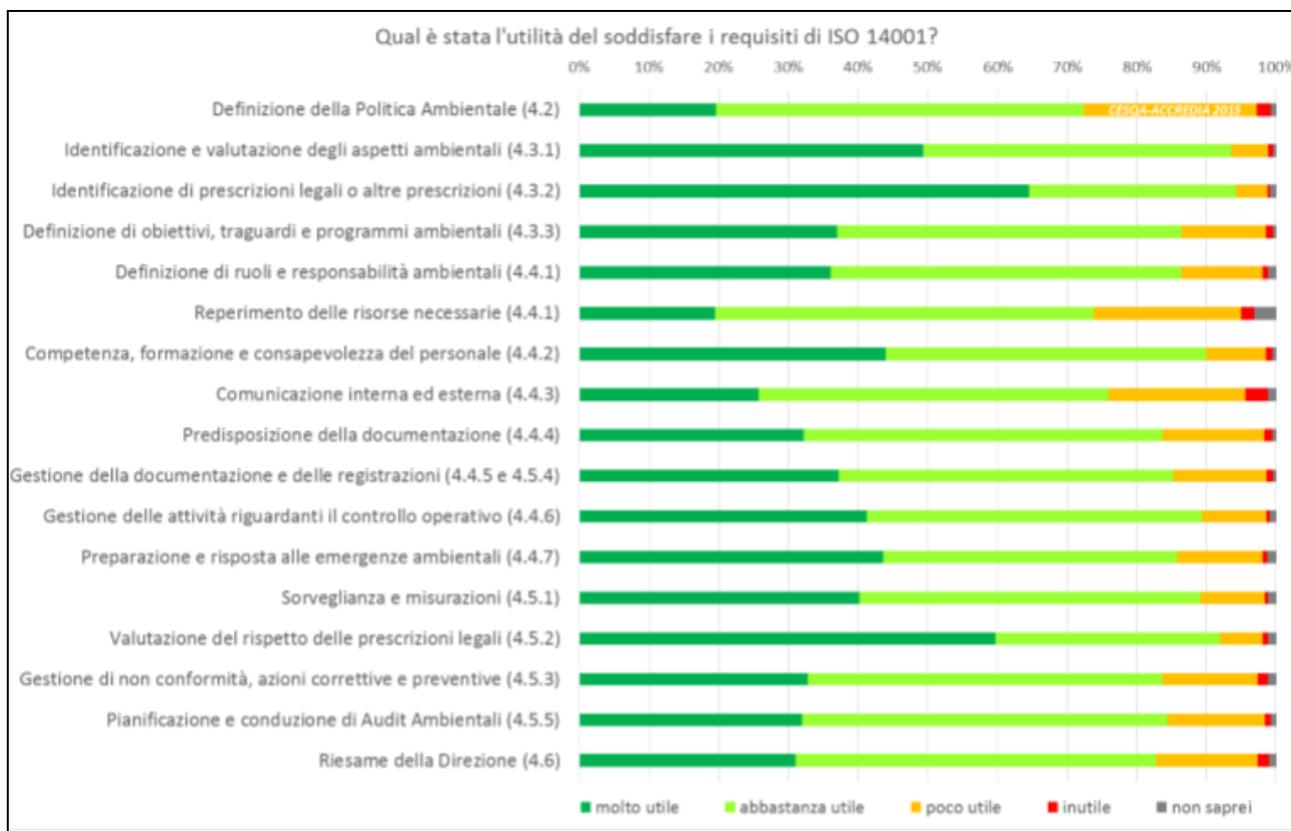


Figura 18. Utilità dei vari aspetti del SGA (fonte CESQA Università di Padova – Accredia 2015) [42]

Ai fini del presente documento risulta di particolare interesse che ben il 90% delle aziende certificate intervistate ritenga che il SGA sia risultato utile per:

- l'identificazione e valutazione degli aspetti ambientali e delle prescrizioni legali,
- lo sviluppo di competenze,
- il controllo operativo,

che sono tutti aspetti estremamente valorizzati dai CAM in sede di appalto.

## APPENDICE 6: NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### **a. NORMATIVA COMUNITARIA**

- [REGOLAMENTO \(CE\) N. 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO](#), del 16 dicembre 2008, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006
- [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. Essa fornisce, tra l'altro, all'art. 11, comma 2, lettera d), indicazioni specifiche riguardo alla «riduzione, per quanto possibile, o l'eliminazione dell'applicazione dei pesticidi lungo le strade, le linee ferroviarie, le superfici molto permeabili o altre infrastrutture in prossimità di acque superficiali o sotterranee oppure su superfici impermeabilizzate che presentano un rischio elevato di dilavamento».
- [REGOLAMENTO \(CE\) N. 1107/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO](#), del 21 ottobre 2009, relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/ CEE
- [REGOLAMENTO DI ESECUZIONE \(UE\) 2015/408 DELLA COMMISSIONE](#), dell'11 marzo 2015, recante attuazione dell'articolo 80, paragrafo 7, del regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che stabilisce un elenco di sostanze candidate alla sostituzione
- [REGOLAMENTO \(UE\) 2017/269 DELLA COMMISSIONE](#), del 16 febbraio 2017, che modifica il regolamento (CE) n. 1185/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alle statistiche sui pesticidi per quanto riguarda l'elenco delle sostanze attive
- [REGOLAMENTO \(UE\) 2018/848 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO](#), del 30 maggio 2018, relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio

### **b. NORMATIVA NAZIONALE**

- [DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 23 APRILE 2001, N. 290](#), Regolamento di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti (n. 46, allegato 1, Legge n. 59/1997)
- [DECRETO LEGISLATIVO 3 APRILE 2006, N. 152](#), Norme in materia ambientale, e successive modificazioni
- [DECRETO LEGISLATIVO 14 AGOSTO 2012, N. 150](#), Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi

- [DECRETO 22 GENNAIO 2014](#), Adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 recante: «Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi»
- [DECRETO 10 MARZO 2015](#), Linee guida di indirizzo per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e dei relativi rischi nei Siti Natura 2000 e nelle aree naturali protette
- [DECRETO 15 LUGLIO 2015](#), Modalità di raccolta ed elaborazione dei dati per l'applicazione degli indicatori previsti dal Piano d'Azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari
- [DECRETO LEGISLATIVO 18 APRILE 2016, N. 50](#), Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture
- [DECRETO 15 FEBBRAIO 2017](#), Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire obbligatoriamente nei capitolati tecnici delle gare d'appalto per l'esecuzione dei trattamenti fitosanitari sulle o lungo le linee ferroviarie e sulle o lungo le strade

## BIBLIOGRAFIA

1. Peruzzi A., 2018. *La gestione fisica della flora spontanea in area urbana - Un mezzo concreto per la tutela dell'ambiente e della salute dei cittadini. Le strategie, le attrezzature ed i risultati acquisiti nelle ricerche poliennali condotte in Toscana dall'Università di Pisa*. Atti del Convegno 16 maggio 2018 – “Per una città libera dai pesticidi: politiche, studi e pratiche”, parte 2, disponibili al seguente [link](#)
2. Mancusi E., 2005. *La gestione del verde in ferrovia - La tecnica professionale* n. 5/maggio 2005
3. CIFI – sezione di Torino, 2012. Atti del Convegno: “Mantenimento in efficienza della sede ferroviaria: impatto delle attività di controllo della vegetazione”, Torino, 16 novembre 2012
4. Vicari A., Otto S., Zanin G., 2001. *Dinamica ambientale degli erbicidi*. In “Malerbologia”, a cura di Catizone P. e Zanin G., Pàtron Editore, Bologna
5. Miravalle R., Otto S., Zanin G., 2001. *Il diserbo delle aree non agricole*. In “Malerbologia”, a cura di Catizone P. e Zanin G., Pàtron Editore, Bologna
6. Daam M.A., Pereira J.L., 2018. General introduction and outline of the special issue “Emerging advances and challenges in pesticide ecotoxicology”, *Ecotoxicology* 27(7):761-763
7. Ritz V., Solecki R.A., 2018. *Regulatory Toxicology of Pesticides: Concepts*. In “Issues in Toxicology”, 36:402-438
8. Otto S., Finizio A., Vighi M., 2001. *Principali caratteristiche chimico-fisiche, partitive, tossicologiche ed ecotossicologiche degli erbicidi*. In “Malerbologia”, a cura di Catizone P. e Zanin G., Pàtron Editore, Bologna
9. Calliera M., Finizio A., Otto S., Vighi M., 2001. *Valutazione ecotossicologica degli erbicidi*. In “Malerbologia”, a cura di Catizone P. e Zanin G., Pàtron Editore, Bologna
10. Ministero della Salute, 2017. Misure di mitigazione del rischio per la riduzione della contaminazione dei corpi idrici superficiali da deriva e ruscellamento. Doc.MinSal-luglio2009\_rev1-15 marzo 2017, disponibile al seguente [link](#)
11. Regione del Veneto, 2015. *LA PERICOLOSITÀ DEI PRODOTTI FITOSANITARI - IMPATTO AMBIENTALE DEI PRODOTTI FITOSANITARI*. In “Guida per il corretto impiego dei PF” sezione 4.6, Veneto Agricoltura, disponibile al seguente [link](#)
12. Ferrero A., Vidotto F., De Palo F., 2013. *Buone Pratiche Agricole per la mitigazione del rischio di ruscellamento di prodotti fitosanitari – TOPPS PROWADIS – RUSCELLAMENTO*, disponibile al seguente [link](#)
13. Balsari P., Marucco P., 2013. *Le Buone Pratiche per contenere la deriva generata dalle macchine irroratrici – TOPPS PROWADIS – DERIVA*, disponibile al seguente [link](#)
14. Beltam W.H.J., Wieggers H.I.J., de Rooy M.L., Smidt R.A., 2003. *Runoff of herbicides from pavements as environmental indicators for non-agricultural pesticides emissions in the Netherlands*. In “Proceedings of an International Symposium: Non-agricultural use of pesticides - environmental issues and alternatives”, Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark, 7-9 May 2003, *Pest Management Science* 2004 Jun; 60(6):523-612
15. ISPRA, 2018. *Rapporto nazionale pesticidi nelle acque dati 2015 – 2016*. Rapporti, 282/2018, disponibile al seguente [link](#)
16. Casida J.E., Bryant R.J., 2017. The ABCs of pesticide toxicology: Amounts, biology, and chemistry, *Toxicology Research*, 6 (6): 755-763
17. Iyer P., Makris S., 2010. *Developmental and Reproductive Toxicology of Pesticides*. In “Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology”, 3<sup>rd</sup> Edition. Ed. Robert Krieger, Academic Press

18. Raffaelli M., Peruzzi A., Fontanelli M., Ginanni G., Lulli L., Frascioni C., 2007. *Development of a new self-propelled flaming machine for treatment in urban areas*. In "Proceedings of the 7th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control", 11-14 March, Salem, Germany, pages 169-172
19. Peruzzi A., Lulli L., Fontanelli M., Frascioni C., Ginanni M., Raffaelli M., Sorelli F., 2010. *INNOVATIVE STRATEGIES FOR PHYSICAL WEED CONTROL ON HARD SURFACES IN CENTRAL ITALY: RESULTS ACHIEVED IN TWO DIFFERENT CITIES*. Presented at XVII<sup>th</sup> World Congress of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering (CIGR), Hosted by the Canadian Society for Bioengineering (CSBE/SCGAB), Québec City, Canada, June 13-17, 2010
20. Peruzzi A., Lulli L., Fontanelli M., Frascioni C., Ginanni M., Raffaelli M., Sorelli F., 2010. *INNOVATIVE STRATEGIES FOR PHYSICAL WEED CONTROL ON HARD SURFACES IN URBAN AREA IN CENTRAL ITALY: DEVELOPMENT OF NEW FLAMING OPERATIVE MACHINES*. Presented at XVII<sup>th</sup> World Congress of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering (CIGR), Hosted by the Canadian Society for Bioengineering (CSBE/SCGAB) Québec City, Canada, June 13-17, 2010
21. Peruzzi A., Raffaelli M., Ginanni M., Fontanelli M., Del Sarto R., Borelli M., Bolognesi G., 2005. *Il controllo fisico delle infestanti su superfici dure*. ACER 6: 59-64
22. Kempenaar C., Spijker J.H., 2004. *Weed control on hard surfaces in The Netherlands*. Pest Management Science 60: 595-599
23. Kempenaar C., van Dijk C.J., 2006. *The SWEEP concept: a cost benefit analysis*. Plant Research International, Wageningen UR
24. Bolat A., Sevilmis U., Bayat A., 2017. *Flaming and Burning as Thermal Weed Control Methods: A Review*. Eurasian Journal of agricultural research, Yil 2017, Cilt 1 , Sayı 1, Sayfalar 52 - 63
25. Hansson D., 2002. *Hot water for weed control on urban hard surface areas*. In "Proceedings of the 5th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control", Pisa, Italy, 11-12 March 2002, pages 242-243
26. Hansen P.K., Kristoffersen P., Kristensen K., 2004. *Strategies for non-chemical weed control on public paved areas in Denmark*. Pest Management Science 60:600-604
27. Kempenaar C., Saft R.J., 2006. *Weed control in the public area: combining environmental and economic targets*. In "Proceedings of the Conference on Policies on Pesticide Use by Local and Regional Authorities", 25<sup>th</sup> April 2006, Wageningen UR - pp. 17 – 26
28. Kempenaar C., Lotz L.A.P., van der Horst C.L.M., Beltman W.H.J., Leemans K.J.M., Bannink A.D., 2007. *Trade off between costs and environmental effects of weed control on pavements*. Crop Protection 26(3): 430-435
29. Mathiassen S.K., Bak T., Christensen S., Kudsk P., 2006. *The effect of laser treatment as a weed control method*. Biosystems Engineering 95(4): 497–505
30. Sartorato I., Zanin G., Baldoin C., De Zanche C., 2006. *Observations on the potential of microwaves for weed control*. Weed Research 46:1–9
31. Otto S., Vidotto F., Imperatore G., Zanin G., 2018. *Il controllo della vegetazione infestante lungo le linee ferroviarie e nelle aree urbane in assenza del glifosate*. In Atti del XXI convegno S.I.R.F.I. "Infestanti emergenti e riduzione di disponibilità di erbicidi", Bari 16 ottobre 2018, pagg. 209-236
32. Tassone P., Tovagliari A., Otto S., Zanin G., 2018. *Possibilità di gestione delle infestanti nelle sedi ferroviarie*. In Atti del XXI convegno S.I.R.F.I. "Infestanti emergenti e riduzione di disponibilità di erbicidi", Bari 16 ottobre 2018, pagg. 237-243
33. Kempenaar C., Lotz L.A.P., 2004. *Reduction of herbicide use and emission by new weed control methods and strategies*. Water Science and Technology 49(3): 135-8
34. Lugaresi D., 2017. *Analisi dei costi gestionali con diverse modalità di diserbo nel verde pubblico*. Agri 2000. Presentato al "Il Piano di azione nazionale e l'utilizzo dei prodotti fitosanitari nelle aree frequentate dalla popolazione", Verona, 21 marzo 2017, disponibile al seguente [link](#)
35. Rask A.M., Kristoffersen P., 2007. *A review of non-chemical weed control on hard surfaces*. Weed Research 47: 370-380

36. Nyberg R.G., Gupta N., Yella S., Dougherty M., 2013. *Detecting Plants on Railway Embankments*. Journal of Software Engineering and Applications 6: 8-12
37. Nyberg R.G., 2015. *Automated Condition Monitoring of Vegetation on Railway Trackbeds and Embankments*. Tesi Edinburg Napier University
38. Yella S., Nyberg R.G., Payvar B., Dougherty M., Gupta N.K., 2013. *Machine Vision Approach for Automating Vegetation Detection on Railway Tracks*. Journal of Intelligent Systems 22(2): 179-196
39. P. Piccarolo, 2014. *Verde stradale: la "manutenzione ragionata"*. Mondo Macchina, Anno 2014 Numero 2, disponibile al seguente [link](#)
40. ISPRA, 2010. *Mitigazioni a verde con tecniche di rivegetazione e ingegneria naturalistica nel settore delle strade*. Manuali e linee guida 65.4/2010, disponibile al seguente [link](#)
41. Balsari P., Marucco P., Oggero G., 2014. *Le buone pratiche e gli strumenti operativi individuati dai progetti TOPPS - TOPPS PROWADIS – INQUINAMENTO PUNTIFORME e DERIVA*, disponibile al seguente [link](#)
42. CESQA (Università degli Studi di Padova - Dipartimento Ingegneria Industriale - Centro Studi Qualità Ambiente) – ACCREDIA, Benefici, costi e aspettative della certificazione ISO 14001 per le organizzazioni italiane. L'indagine CESQA-ACCREDIA, 2015, disponibile a questo [link](#)

Competenze e Reti  
per l'Integrazione  
Ambientale per  
il Miglioramento  
delle Organizzazioni  
della PA

Edizione 2019

