



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti,  
dell'energia e delle comunicazioni DATEC

**Ufficio federale delle strade USTRA**

**Direttiva**

Edizione 2015 V1.10

# **Aree verdi delle strade nazionali**

**Progettazione e manutenzione**

**ASTRA 18007**

**ASTRA OFROU USTRA UVIAS**

## Colophon

### Autori / Gruppo di lavoro

Trocme Maillard Marguerite	(USTRA, div. N, SSI)
Aeschlimann Beat	(USTRA, div. I, Esercizio)
Gasser Frédéric	(USTRA, div. I, F2)
Wyss Martin	(USTRA, div. I, Esercizio)
Buser Hans	(nateco AG)
Scherrer Eva	(nateco AG)
Righetti Antonio	(B+S Ingenieure AG)
Weiller Peter	(Forstingenieurbüro Weiller)

### Gruppo di accompagnamento

Arnet Oskar	(USTRA, div. I, F3)
Gogniat Bernard	(USTRA, div. N, SSI)
Juliá Pablo	(USTRA, div. I, Esercizio)
Sutter René	(USTRA, div. DG, RDL)
Zeh Eva Maria	(USTRA, div. I, FU)
Zeender Adrien	(UFAM, sezione Gestione del paesaggio)
Walther Gian-Reto	(UFAM, sezione Specie e habitat)
Bürgy Alain	(GEII, ufficio del genio civile del Cantone di Friburgo)
Krummenacher Willy	(GEX, Zentras, LU)
Puentener Richard	(GEXI, ufficio per l'esercizio delle strade nazionali del Cantone di Uri)
Brennecke Martina	(CDPNP, ufficio per la pianificazione del territorio e la protezione della natura del Cantone di Zugo)
Jörg Erwin	(CDPNP, ufficio dell'agricoltura e della protezione della natura del Cantone di Berna)
Steiner Arnold	(sezione Strade nazionali dell'Alto Vallese, VS)
Steinauer Peter	(VSS, SKK Landschaftsarchitekten, AG)

### A cura di

Ufficio federale delle strade USTRA  
Divisione Reti stradali N  
Standard e sicurezza infrastrutture SSI  
3003 Berna

### Ordinazione

Il documento può essere scaricato gratuitamente all'indirizzo [www.ustra.admin.ch](http://www.ustra.admin.ch)

© USTRA 2015

Riproduzione consentita, salvo a fini commerciali, con citazione della fonte.

## Premessa

Dal 2008 la Confederazione è proprietaria delle strade nazionali e come tale responsabile di oltre 4000 ettari di *aree verdi*, le quali hanno funzioni di tipo tecnico, per esempio di stabilizzazione delle scarpate, e contribuiscono a integrare le opere stradali nel contesto paesaggistico. D'altro canto, tuttavia, queste aree hanno spesso anche una rilevanza ecologica in quanto considerate elementi di connettività di una rete naturale che ospita habitat per fauna e flora. Un sistema il cui funzionamento dipende sostanzialmente da come vengono progettati tali spazi e realizzati i lavori di manutenzione.

Molteplici sono infatti gli aspetti da coordinare e conciliare: sicurezza, costi, estetica, ma anche ecologia e naturalità.

Scopo della presente Direttiva è garantire in un'ottica di sostenibilità la progettazione e manutenzione delle aree a verde sulla rete delle strade nazionali, puntando a un rapporto equilibrato fra i criteri di sicurezza ed economicità, da un lato, e le esigenze legate a natura e paesaggio, dall'altro.

### Ufficio federale delle strade

Jürg Röthlisberger  
Direttore



# Indice

<b>Colophon</b> .....	<b>2</b>
<b>Premessa</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Introduzione</b> .....
1.1	Finalità.....
1.2	Campo di applicazione.....
1.3	Destinatari.....
1.4	Entrata in vigore e modifiche.....
<b>2</b>	<b>Riferimenti normativi</b> .....
2.1	Leggi e ordinanze.....
2.2	Direttive, manuali tecnici e documentazioni dell'USTRA.....
2.3	Norme.....
<b>3</b>	<b>Principi e obiettivi</b> .....
3.1	Funzioni delle aree verdi.....
3.2	Strutturazione delle aree verdi.....
3.2.1	Zona a manutenzione intensiva.....
3.2.2	Zona a manutenzione estensiva.....
3.2.3	Superfici di sostituzione e attraversamenti per la fauna selvatica.....
3.2.4	Altre superfici.....
3.3	Tipi di vegetazione.....
3.3.1	Suddivisione sommaria.....
3.3.2	Descrizione dei tipi di vegetazione.....
3.4	Aree verdi nella convenzione sulle prestazioni.....
3.4.1	Tipologie e prodotti.....
3.4.2	Raccolta dati.....
3.5	Utilizzo dei tipi di vegetazione.....
3.6	Biodiversità.....
3.6.1	Obiettivi.....
3.6.2	Piano di attuazione.....
3.7	Neofite invasive e piante problematiche.....
3.7.1	Neofite invasive.....
3.7.2	Piante problematiche.....
3.8	Taglio alberi per motivi di sicurezza.....
3.8.1	Scopo.....
3.8.2	Aspetti giuridici.....
3.8.3	Delimitazione delle zone.....
<b>4</b>	<b>Progettazione</b> .....
4.1	Principi e regole progettuali.....
4.1.1	Inserimento paesaggistico.....
4.1.2	Connessione ecologica.....
4.1.3	Identificazione di spazi prioritari per la biodiversità.....
4.1.4	Prevenire l'insediamento di neofite invasive.....
4.1.5	Aree verdi come zone cuscinetto.....
4.1.6	Garantire una manutenzione efficiente ed efficace.....
4.1.7	Utilizzi futuri.....
4.2	Elementi e aspetti progettuali.....
4.2.1	Suolo.....
4.2.2	Scelta dei tipi di vegetazione.....
4.2.3	Microclima – Conseguenze per il servizio invernale.....
4.2.4	Scelta delle specie vegetali.....
4.2.5	Piccole strutture.....
4.2.6	Pareti antirumore.....

4.2.7	Muri di sostegno e spalle .....	29
4.2.8	Manufatti di attraversamento .....	29
4.2.9	Impedire l'accesso non autorizzato .....	29
4.2.10	Recinzioni per la fauna selvatica .....	30
4.2.11	Matrice decisionale per la posa della recinzione .....	31
4.2.12	Aree di sosta .....	33
4.3	Piano di inserimento paesaggistico (LBP) .....	33
4.3.1	Contenuti.....	33
4.3.2	Interazioni .....	33
4.3.3	Matrice di rilevanza LBP .....	34
4.3.4	Valutazione analitica del paesaggio .....	36
4.4	Compiti LBP nelle singole fasi progettuali .....	37
4.4.1	Collaborazione .....	37
4.4.2	Riferimenti tecnici.....	38
4.4.3	Studio di progetto.....	38
4.4.4	Progetto generale / Piano manutentivo globale.....	38
4.4.5	Progetto esecutivo / Piano di intervento .....	38
4.4.6	Progetto dettagliato / Progetto di intervento .....	39
4.4.7	Esecuzione dei lavori .....	39
4.4.8	Messa in servizio / Documentazione di fine progetto .....	39
<b>5</b>	<b>Manutenzione ordinaria.....</b>	<b>40</b>
5.1	Principi e regole di manutenzione.....	40
5.1.1	Attuazione degli indirizzi progettuali .....	40
5.1.2	Cura del verde .....	40
5.1.3	Piani di gestione del verde.....	40
5.2	Tipi di vegetazione non legnosa (erbacee) .....	41
5.2.1	Zona a manutenzione intensiva .....	41
5.2.2	Zona a manutenzione estensiva .....	42
5.2.3	Tipi di intervento.....	42
5.3	Tipi di vegetazione legnosa .....	43
5.3.1	Obiettivi .....	43
5.3.2	Tipi di intervento.....	44
5.3.3	Lunghezza dei tratti di manutenzione del verde .....	44
5.3.4	Ramaglie.....	46
5.3.5	Foresta nell'accezione giuridica.....	46
5.3.6	Superfici di interesse ecologico .....	46
5.4	Recinzioni per la fauna selvatica .....	47
5.5	Neofite invasive e piante problematiche .....	48
5.5.1	Linee guida per la prevenzione.....	48
5.5.2	Azione coordinata .....	49
5.6	Altri elementi e aspetti da considerare.....	49
5.6.1	Superfici di sostituzione .....	49
5.6.2	Manufatti di attraversamento .....	49
5.6.3	Piccole strutture .....	49
5.6.4	Confinanti.....	50
5.7	Taglio alberi per motivi di sicurezza.....	50
5.7.1	Metodologia e prima valutazione .....	50
5.7.2	Attuazione di piano e misure.....	51
5.7.3	Lavori successivi.....	51
<b>6</b>	<b>Monitoraggio .....</b>	<b>52</b>
6.1	Controllo.....	52
6.2	Ispezione.....	52
	<b>Glossario.....</b>	<b>55</b>
	<b>Riferimenti bibliografici.....</b>	<b>57</b>
	<b>Cronologia delle revisioni .....</b>	<b>61</b>

# 1 Introduzione

## 1.1 Finalità

La presente Direttiva stabilisce, in funzione delle norme di legge e delle caratteristiche locali, i requisiti per la progettazione e la manutenzione delle aree verdi sulla rete delle strade nazionali (SN), tenendo conto dei vincoli riguardanti la viabilità, l'economicità dei lavori da eseguire e le aspettative legate alle diverse funzioni di tali spazi. La Direttiva consente altresì all'Ufficio federale delle strade (USTRA) di garantire l'attuazione della Strategia Biodiversità [63] della Confederazione nell'ambito di queste superfici.

La Direttiva, basata sulle vigenti norme VSS precisate per il contesto delle strade nazionali, è il punto di partenza per uniformare il più possibile la prassi estesa all'intera rete.

Lo scopo è di garantire una maggiore attenzione agli aspetti legati alla manutenzione. Viceversa, a livello manutentivo è essenziale tener conto degli indirizzi progettuali e funzionali delle aree verdi.

In primo piano si pone sempre la sicurezza operativa, che prevale chiaramente nelle zone a manutenzione intensiva, adiacenti alla carreggiata.

Quelle a manutenzione estensiva, invece, più distanti dalla carreggiata e dove l'aspetto della sicurezza riveste importanza secondaria, ospitano spesso habitat di elevato livello in termini di biodiversità, un potenziale da valorizzare e tutelare con appositi interventi focalizzati su cosiddetti *spazi prioritari per la biodiversità* [35]: un contributo essenziale a sostegno della predetta strategia della Confederazione [63].

I capitoli 2 e 3 illustrano i riferimenti normativi nonché principi e obiettivi centrali della presente Direttiva, mentre il capitolo 4 è dedicato alla progettazione, il capitolo 5 alla manutenzione e infine il capitolo 6 tratta di aspetti legati al monitoraggio e alla formazione.

## 1.2 Campo di applicazione

La presente Direttiva vale per le attività di pianificazione, progettazione e realizzazione nonché di manutenzione e gestione delle aree verdi lungo le strade nazionali, in primo luogo quelle di prima e seconda classe e possibilmente anche quelle di terza classe.

La Direttiva parte dai risultati di un'analisi conoscitiva [36] condotta nelle undici Unità territoriali, invitando a mettere in atto il piano degli spazi prioritari per la biodiversità illustrato nella Documentazione ASTRA 88007 [35].

La Direttiva è parte integrante degli standard vigenti in materia di manutenzione e costruzione delle strade nazionali. Le misure di sostituzione ai sensi dell'articolo 18 1ter LPN [11], trattate solo marginalmente in questa sede, sono disciplinate in maniera circostanziata nella Direttiva ASTRA 18006 Manutenzione delle superfici di sostituzione [26].

### **1.3 Destinatari**

La Direttiva è destinata all'ente proprietario e all'autorità esecutiva delle strade nazionali (USTRA e Cantoni nel quadro del completamento della rete delle strade nazionali approvata) nonché alle Unità territoriali, agli ingegneri progettisti e ad altre unità coinvolte in attività di pianificazione, costruzione, manutenzione ed esercizio delle strade. Concretamente sono interessati:

- i capiprogetto, nella fase di realizzazione;
- i progettisti della manutenzione, nella fase di monitoraggio dei lavori;
- le Unità territoriali, per quanto riguarda la manutenzione ordinaria.

### **1.4 Entrata in vigore e modifiche**

La presente Direttiva entra in vigore il 30.07.2016. La Cronologia delle revisioni è riportata a pagina 61.

## 2 Riferimenti normativi

### 2.1 Leggi e ordinanze

Le pertinenti leggi e ordinanze federali sono elencate nei riferimenti bibliografici. Le disposizioni citate di seguito meritano particolare attenzione.

**RS 451, Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN) [1], art. 3 cpv. 1**

*<sup>1</sup> La Confederazione, i suoi stabilimenti e le aziende federali come pure i Cantoni sono tenuti, nell'adempimento dei compiti della Confederazione, a provvedere affinché le caratteristiche del paesaggio, l'aspetto degli abitati, i luoghi storici, le rarità naturali e i monumenti culturali siano rispettati e, ove predomini in essi l'interesse generale, siano conservati intatti.*

**RS 451, Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN) [1], art. 18 cpv. 1ter**

*<sup>1ter</sup> Se, tenuto conto di tutti gli interessi, non è possibile evitare che gli interventi tecnici pregiudichino biotopi degni di protezione, chi opera l'intervento prende misure speciali onde assicurarne la migliore protezione possibile, il ripristino o una sostituzione confacente.*

**RS 725.11, Legge federale sulle strade nazionali (LSN) [2], art. 49**

*Le strade nazionali e le loro installazioni tecniche sono mantenute ed esercitate secondo criteri economici e in maniera da assicurare un traffico sicuro e spedito e mantenere per quanto possibile inalterata la viabilità.*

**RS 725.11, Legge federale sulle strade nazionali (LSN) [2], art. 51 cpv. 1**

*<sup>1</sup> Nell'interno degli allineamenti, sono vietati le piantagioni, le cinte, i depositi di materiali e gli impianti che, impedendo la visuale, nuocciano alla sicurezza del traffico; quelli che già vi fossero devono, a richiesta del proprietario della strada, essere tolti.*

**RS 814.01, Legge federale sulla protezione dell'ambiente (Legge sulla protezione dell'ambiente, LPAmb) [3], art. 1 cpv. 1 e 2**

*<sup>1</sup> Scopo della presente legge è di proteggere l'uomo, la fauna e la flora, le loro biocenosi e i loro biotopi dagli effetti dannosi e molesti, e di conservare in modo duraturo le basi naturali della vita, in particolare la diversità biologica e la fertilità del suolo.*

*<sup>2</sup> A scopo di prevenzione, gli effetti che potrebbero divenire dannosi o molesti devono essere limitati tempestivamente.*

**RS 814.911, Ordinanza sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente (Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente, OEDA) [16], art 15 cpv. 2 e 3**

*<sup>2</sup> Gli organismi alloctoni invasivi secondo l'allegato 2 non possono essere utilizzati direttamente nell'ambiente [...].*

*<sup>3</sup> Se è inquinato da organismi alloctoni invasivi di cui all'allegato 2, il suolo asportato deve essere riciclato o smaltito nel luogo in cui viene prelevato in modo tale da escludere l'ulteriore diffusione di tali organismi.*

## 2.2 Direttive, manuali tecnici e documentazioni dell'USTRA

Le direttive, i manuali tecnici e le documentazioni pertinenti dell'USTRA sono elencati nei riferimenti bibliografici. Particolare attenzione meritano le seguenti fonti.

### **Direttiva ASTRA 16230 Esercizio SN – Prodotto parziale Manutenzione aree verdi [23]**

Contiene gli standard e gli indicatori applicabili alla manutenzione, sulla base dei quali vengono valutate le prestazioni delle Unità territoriali.

### **Direttiva ASTRA / UFAM 18002 Checklist ambiente per progetti di strade nazionali non soggetti all'EIA [24]**

La lista di controllo si applica ai progetti di strade nazionali che non richiedono un esame dell'impatto sull'ambiente (EIA). Serve a garantire il corretto svolgimento degli accertamenti ambientali.

### **Direttiva ASTRA 18006 Manutenzione delle superfici di sostituzione [26]**

Disciplina e uniforma la garanzia e il finanziamento della manutenzione delle superfici di sostituzione.

### **Direttiva ASTRA 18008 Attraversamenti per la fauna selvatica [27]**

Illustra come l'effetto barriera esercitato dalle strade nazionali sul paesaggio possa essere mitigato attraverso la corretta integrazione di manufatti di attraversamento.

### **ASTRA 21001 Manuale tecnico Tracciato e ambiente [29]**

Integra norme, istruzioni e direttive con disposizioni dettagliate e uniformi per progetti relativi alle strade nazionali. Fornisce indicazioni ambientali per ogni fase progettuale.

### **ASTRA 26010 Manuale tecnico esercizio [30]**

Definisce la convenzione sulle prestazioni conclusa tra l'Unità territoriale e l'USTRA. Per il prodotto parziale Manutenzione aree verdi sono disponibili altre schede informative.

### **Documentazione ASTRA 86063 Esercizio SN – Elenco delle attività, cap. 3: Cura delle aree verdi [34]**

Elenca e descrive tutte le attività che rientrano nella manutenzione ordinaria. Il capitolo 3 approfondisce la cura delle aree verdi e descrive tutti i compiti a essa associati. Contiene inoltre un elenco dei tipi di vegetazione con una descrizione dei lavori da svolgere.

### **Documentazione ASTRA 88007 Aree verdi delle strade nazionali – Metodologia di identificazione di spazi prioritari per favorire la biodiversità nelle aree verdi di pertinenza delle strade nazionali [35]**

Spiega come promuovere e valorizzare la biodiversità lungo le strade nazionali.

## 2.3 Norme

Le norme dell'Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS) contengono disposizioni dettagliate sulle aree verdi e rappresentano dunque un'importante base di riferimento. Le norme di particolare rilevanza sono elencate nei riferimenti bibliografici. Si citano di seguito quelle essenziali per le aree verdi lungo le strade nazionali.

### **SN 640039-1 Strassenprojektierung, unterhaltsfreundliche Gestaltung von Strassenanlagen / Projets routiers; ouvrages routiers – conception favorable à leur entretien [39]**

Questa norma sulla progettazione di impianti stradali di facile manutenzione si applica a tutte le strade pubbliche, incluse le componenti e attrezzature. Promuove la costruzione di impianti poco costosi e facili da mantenere.

### **SN 640660 Grünräume: Grundlagen und Projektierung / Espaces verts - Bases et étude de projets [47]**

È lo standard di riferimento per tutte le altre norme che si occupano di aree verdi lungo le strade. Illustra le varie funzioni delle aree verdi e sistematizza i tipi di vegetazione, descrivendo brevemente, per ognuno, l'utilizzo e la manutenzione.

### **SN 640671 Grünräume: Begrünung, Saatgut, Mindestanforderungen und Ausführungsmethoden / Espaces verts; engazonnement, semence, exigences minimales et méthodes d'exécution [48]**

Fornisce indicazioni su pianificazione, preparativi, tecniche di inverdimento e cura di tipi di vegetazione non legnosa. Elenca la composizione di specie di sette miscele di sementi VSS adatte alle diverse caratteristiche locali.

### **SN 640675 Bepflanzung, Ausführung: Bäume und Sträucher, Artenwahl, Pflanzenbeschaffung und Pflanzung / Plantations; Exécution; Arbres et arbustes, choix des espèces [49]**

Elenca le varie specie legnose e per ognuna di queste specifica l'ambiente locale più adatto. Spiega quali aspetti considerare al momento dell'acquisto e della piantumazione di alberi e arbusti.

### **SN 640725 Unterhalt der Bepflanzung: Aufgaben und Durchführung / Entretien des plantations; tâches et exécution [60]**

Specifica gli interventi manutentivi per ciascun tipo di vegetazione, anche a livello di piccole strutture.

### **SN 640560 Passive Sicherheit im Strassenraum / Sécurité passive dans l'espace routier; norme de base [40]**

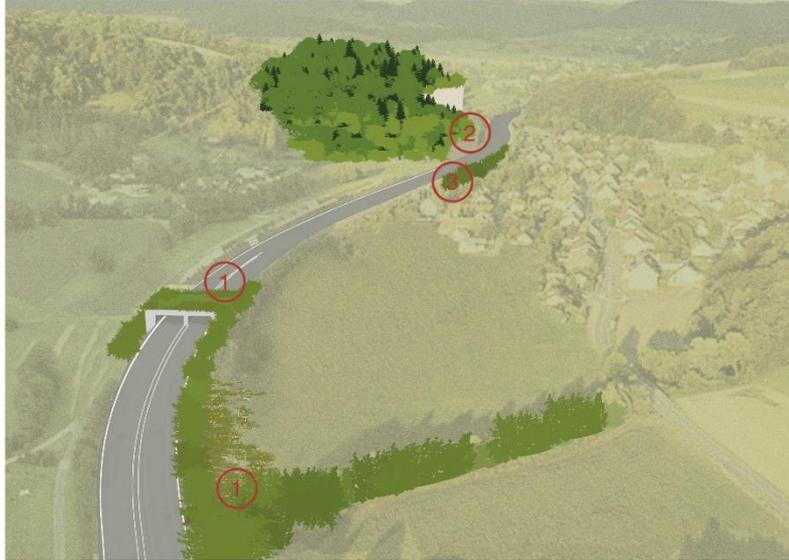
La sicurezza passiva nell'area stradale è un tema trattato in varie norme. La norma VSS 640560 è lo standard di riferimento in questo ambito: esamina i pericoli legati alla fuoriuscita di veicoli dalla carreggiata e illustra utili misure per ridurli e prevenirli.

### **SN 640693 Fauna und Verkehr: Wildzäune / Faune et trafic; clôtures à faune [54]**

Le recinzioni per la fauna selvatica sono la misura di protezione più efficace per evitare o almeno ridurre le collisioni tra veicoli e animali. Questa norma illustra i diversi requisiti per questo tipo di strutture.

## 3 Principi e obiettivi

### 3.1 Funzioni delle aree verdi



*Fig. 1 Rappresentazione delle diverse funzioni delle aree verdi. 1: connessione ecologica e habitat; 2: stabilizzazione, protezione antierosione e da pericoli naturali; 3: protezione dalle immissioni.*

La norma VSS 640660 [47] evidenzia le seguenti funzioni prioritarie lungo le strade nazionali.

#### **Ruolo ecologico**

Le aree verdi possono costituire ambienti naturali e corridoi ecologici collegando altri spazi situati in prossimità delle strade: non devono necessariamente avere caratteristiche significative di habitat, ma facilitare gli spostamenti della fauna. Per gli animali di grossa taglia è indispensabile che le aree, soprattutto quelle boscate, siano situate al di fuori della recinzione protettiva.



### Inserimento paesaggistico

L'aspetto estetico-organizzativo è fondamentale per l'inserimento paesaggistico dell'opera viaria in un contesto organico ed equilibrato, realizzato anche mediante adeguati interventi circoscritti per schermare o mettere in risalto i manufatti, il cui arredo a verde rientra spesso fra i vincoli del progetto infrastrutturale.



### Stabilizzazione

La vegetazione, in particolare quella legnosa, aiuta a consolidare le scarpate grazie all'apparato radicale. È quindi importante scegliere una varietà di piante caratterizzate da una diversa profondità di radicazione. La piantumazione può eventualmente essere combinata con altre opere di ingegneria naturalistica.



### Effetto antierosivo

Un'adeguata piantumazione del terreno e la funzione stabilizzante della vegetazione consentono di prevenire l'erosione superficiale: lungo le scarpate a rischio deve essere garantito un grado minimo di copertura vegetale del 70-80%. Una ricca varietà di specie favorisce infatti lo sviluppo diversificato degli apparati radicali, eventualmente accompagnato da provvedimenti naturalistici, come l'uso di geotessili, per superare il periodo delicato di crescita della vegetazione.



### Protezione da pericoli naturali

La presenza di formazioni legnose stabili protegge la carreggiata da pericoli naturali di vario tipo, tra cui slavine e caduta di massi, ma anche banchi di neve e forti venti trasversali.



### Protezione dalle immissioni

Il soprassuolo legnoso, ma anche altri tipi di vegetazione erbacea, proteggono gli ambienti a ridosso della strada da polveri fini, fuliggine, deposizione umida e rifiuti. Nelle zone abitate, la vegetazione funge da barriera contro i fastidiosi abbagliamenti prodotti dal traffico. A tale scopo si impiegano specie legnose molto ramificate, con chioma densa, foglie a caduta tardiva o piante sempreverdi adatte alle condizioni locali.



Le funzioni legate al traffico (p. es. separazione fisica e protezione antiabbagliamento) interessano soprattutto le strade di terza classe, le strade cantonali e quelle comunali, mentre per le strade nazionali hanno una certa rilevanza solo in presenza di svincoli, strisce di mezzeria e aree di sosta.

## 3.2 Strutturazione delle aree verdi

Le aree verdi sono strutturate in linea con i requisiti tecnici e di sicurezza delle strade nazionali nonché i vincoli di carattere ecologico, anche in considerazione del fatto che le condizioni di vita lungo le scarpate influiscono profondamente sullo sviluppo dei diversi tipi di vegetazione.

Lo schema sottostante illustra l'uso dei principali termini nel presente rapporto.

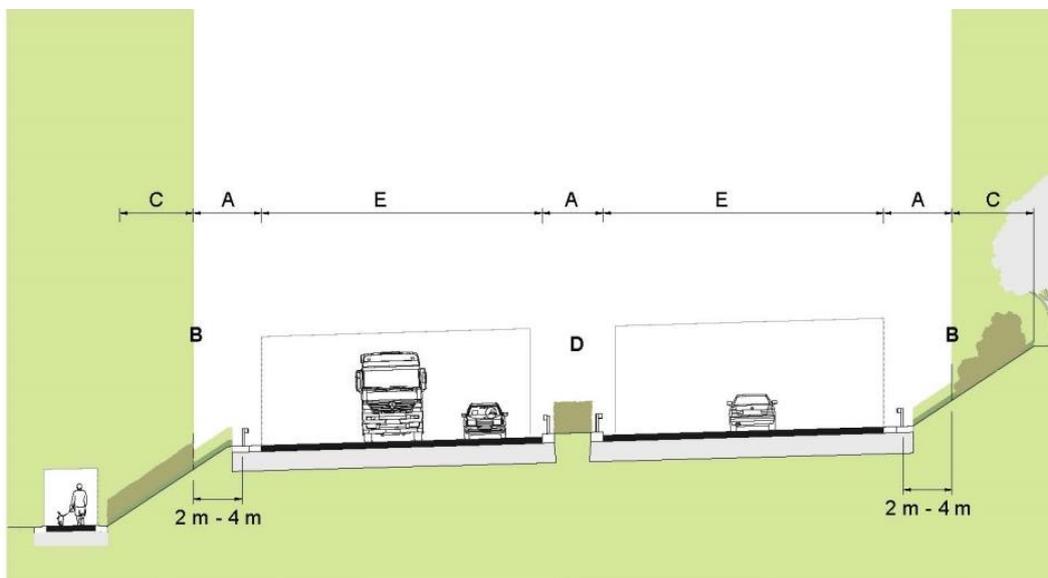


Fig. 2 Schema della sede stradale, aree verdi incluse, in base alla norma VSS SN 640660.

A: zona a manutenzione intensiva; B: recinzione faunistica; C: zona a manutenzione estensiva; D: striscia di mezzeria; E: carreggiata.

### 3.2.1 Zona a manutenzione intensiva

La zona a manutenzione *intensiva*, nella quale prevalgono i criteri di sicurezza, operatività ed economicità manutentiva delle strade nazionali, deve essere più stretta possibile e larga quanto necessario, inoltre comprendere una fascia larga 2-4 m dal bordo della carreggiata e la striscia di mezzzeria.

Questi vincoli incidono a livello progettuale e manutentivo: la recinzione per la fauna selvatica è collocata di norma fuori dalla zona intensiva, sul confine con quella estensiva; negli spazi intensivi la vegetazione deve essere contenuta e curata sistematicamente per i già citati motivi di sicurezza stradale.

Anche in corrispondenza di eventuali vie e strade contigue con l'area di pertinenza della strada nazionale vanno rispettate le distanze di sicurezza previste per la vegetazione.

### 3.2.2 Zona a manutenzione estensiva

Il territorio a manutenzione *estensiva* comprende tutti gli spazi verdi situati al di fuori della zona intensiva, dove le strade nazionali contribuiscono alla salvaguardia e alla promozione della varietà di specie vegetali e animali in Svizzera, in linea con la Strategia Biodiversità della Confederazione [63]. In questo contesto, tutte le funzioni delle aree verdi possono assumere un ruolo importante.

Il contributo delle strade nazionali è illustrato in dettaglio nella Documentazione 88007 *Aree verdi delle strade nazionali – Metodologia di identificazione di spazi prioritari per favorire la biodiversità nelle aree verdi di pertinenza delle strade nazionali* [35], che suddivide la zona estensiva nelle seguenti due categorie.

#### Zona priva di spazi prioritari per la biodiversità

Questo spazio, in cui sicurezza e viabilità rivestono particolare valenza, è gestito rispettando al meglio i criteri ecologici. È ricoperto in prevalenza da vegetazione legnosa e costituisce un prezioso elemento di connessione del tessuto paesaggistico.

#### Zona con spazi prioritari per la biodiversità

In punti adeguati all'interno di questa zona vengono individuati spazi riservati alla biodiversità (cfr. Metodologia di identificazione di spazi prioritari per la biodiversità [35]) allo scopo di valorizzare il ruolo delle aree verdi come habitat naturale ed elemento di connessione ecologica nel territorio nonché di promuovere in modo significativo la biodiversità con apposite misure focalizzate. Oltre a vari tipi di vegetazione legnosa il territorio ospita diverse specie di piante erbacee. Dove opportuno, l'USTRA può intervenire con opere di riqualificazione (p. es. tramite la posa di microstrutture).

### 3.2.3 Superfici di sostituzione e attraversamenti per la fauna selvatica

Nel quadro di progetti di nuova costruzione e sistemazione/potenziamento delle strade sono stati definiti e realizzati, in applicazione della LPN [1], superfici compensative e manufatti di attraversamento specifici per la fauna selvatica. Le modalità di manutenzione sono molto specifiche alle singole strutture, per cui i tipi d'intervento vanno precisati nella procedura di approvazione dei piani. Per le superfici di sostituzione si applica la Direttiva ASTRA 18006 [26], per i passaggi faunistici la Direttiva ASTRA 18008 [27].

### 3.2.4 Altre superfici

#### Strisce di mezzzeria

Le strisce di mezzzeria servono a separare le due carreggiate. Svolgono principalmente funzioni inerenti alla circolazione stradale, come separare fisicamente i due sensi di marcia. In ragione delle difficili condizioni manutentive, un problema ricorrente è la diffusione di neofite invasive (cfr. cap. 3.7 e 4.1.4). Di regola si rinuncia quindi a piantumare la striscia di mezzzeria.

### **Aree di sosta**

Le aree di sosta sono adibite a usi specifici: parcheggio per veicoli, traffico misto e aree di ristoro. Richiedono dunque un'accurata progettazione degli spazi verdi (cfr. cap. 4.2.12).

### **Zone oggetto di taglio alberi per ragioni di sicurezza**

I lavori di taglio alberi per motivi di sicurezza, oggetto della presente Direttiva (cfr. cap. 3.8 e cap. 5.7), sono di competenza delle filiali. Le superfici interessate si situano di regola fuori dal perimetro di manutenzione, su fondi di proprietà privata.

## **3.3 Tipi di vegetazione**

### **3.3.1 Suddivisione sommaria**

Le tipologie di vegetazione sono articolate secondo la norma VSS 640660 [47]. Si distinguono sostanzialmente tre categorie: vegetazione non legnosa (erbacee), vegetazione legnosa e altre tipologie da considerare solo in casi specifici.

#### **Vegetazione non legnosa (erbacee)**

Rientrano in questa categoria tutte le tipologie non arboree o arbustive. Le formazioni non legnose presentano una varietà particolarmente folta soprattutto nelle zone a manutenzione estensiva, in particolar modo negli spazi prioritari per la biodiversità, a differenza delle superfici a manutenzione intensiva, dominate da vegetazione erbacea con poche specie, in generale, data la frequenza delle operazioni.

#### **Vegetazione legnosa**

Gruppo formato da tipologie a carattere arboreo e arbustivo, fundamentalmente destinate alle zone a manutenzione estensiva.

Alberi e boschi sono problematici lungo le strade nazionali. A tale proposito vanno rispettate le norme VSS sulla sicurezza passiva dello spazio stradale (640560 Passive Sicherheit im Strassenraum [40] e 640561 Passive Sicherheit im Strassenraum; Fahrzeug-Rückhaltesysteme [41]).

#### **Altre tipologie**

Questo gruppo include le piantumazioni ornamentali e i rinverdimenti di manufatti, per i quali si usano generalmente specie di elevato valore estetico o che svolgono altre importanti funzioni non ottenibili con specie autoctone. Questi tipi di vegetazione vanno usati solo in casi specifici.

Oltre alle sistemazioni a verde di cui nella norma VSS, sono indicati altri tipi di vegetazione di rilevanza per le strade nazionali, come piccole strutture (p. es. cumuli di pietre e muri a secco) e tipologie diffuse solo nelle zone a manutenzione estensiva con spazi prioritari per la biodiversità o sulle superfici di sostituzione (p. es. stagni).

### 3.3.2 Descrizione dei tipi di vegetazione

Nella tabella seguente sono elencati e descritti in sintesi i vari tipi di vegetazione, compresi gli interventi richiesti per una corretta conservazione nel tempo.

Tabella 1 Classificazione dei tipi di vegetazione secondo la norma VSS 640660 [47].

	Denominazione	Caratteristiche	Operazioni richieste
<b>Vegetazione non legnosa (erbacee)</b>	Vegetazione pioniera, vegetazione ruderale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crescita su terreni aperti;</li> <li>• Ricca diversità di specie;</li> <li>• Vegetazione rada e discontinua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogni 5-10 anni raschiare lo strato superficiale del suolo;</li> <li>• Rimuovere formazioni legnose;</li> <li>• Asportare gli scarti vegetali.</li> </ul>
	Prato magro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richiede un suolo povero di nutrienti e piuttosto secco;</li> <li>• Grande diversità biologica con molte specie floreali;</li> <li>• Crescita libera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falciare una volta all'anno (da luglio);</li> <li>• Eventualmente lasciare intatte, a rotazione annuale, singole zone;</li> <li>• Asportare il materiale di sfalcio.</li> </ul>
	Prato pingue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piuttosto povero di specie, con predominanza di alcune specie vegetali;</li> <li>• Crescita densa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falciare 1-3 volte all'anno.</li> </ul>
	Formazione a megafornie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suoli ricchi di nutrienti, spesso umidi o bagnati;</li> <li>• Solitamente, grande diversità biologica con molte specie floreali;</li> <li>• Vegetazione densa e a foglia larga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogni 1-5 anni falciare la metà nella stagione autunnale;</li> <li>• Asportare il materiale di sfalcio;</li> <li>• Rimuovere formazioni legnose.</li> </ul>
	Prato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manto erboso folto e tenuto basso;</li> <li>• Povertà di specie, assenza quasi totale di fiori.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante il periodo vegetativo falciare ogni 1-3 settimane.</li> </ul>
	Margine (bordura di formazioni legnose)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lungo formazioni legnose;</li> <li>• Solitamente, ricca diversità biologica con molte specie erbacee.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falciare ogni 1-2 anni;</li> <li>• Eventualmente lasciare intatte, a rotazione annuale, singole zone;</li> <li>• Asportare il materiale di sfalcio.</li> </ul>
<b>Vegetazione legnosa</b>	Siepe bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbusti bassi;</li> <li>• Nessuna specie arborea;</li> <li>• Larghezza &gt; 3 m; altezza &lt; 3 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogni 5 (-10) anni, a tratti tagliare a ceppaia / sfoltire in modo selettivo / potare;</li> <li>• Preferire specie a crescita lenta.</li> </ul>
	Siepe alta, siepe arborea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbusti alti e bassi;</li> <li>• Singoli alberi ad alto fusto;</li> <li>• Larghezza &gt; 6 m; altezza &lt; 3 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogni 5-10 anni, a tratti tagliare a ceppaia / sfoltire in modo selettivo;</li> <li>• Preferire specie a crescita lenta.</li> </ul>
	Gruppo di alberi, boschetto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alberi e arbusti;</li> <li>• Piccola superficie coperta da vegetazione legnosa;</li> <li>• Altezza &gt; 10 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogni 5-10 anni, a tratti tagliare a ceppaia / sfoltire o diradare in modo selettivo.</li> </ul>
	Bosco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alberi, arbusti alti;</li> <li>• Vasta superficie coperta da vegetazione legnosa;</li> <li>• Altezza &gt; 10 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diradare ogni 10-20 anni.</li> </ul>
	Albero singolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altezza &gt; 10 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tagliare ogni 3-10 anni;</li> <li>• Asportare il legno morto.</li> </ul>
<b>Altre tipologie</b>	Piantumazioni ornamentali non legnose	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composizione ed estetica in primo piano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richiedono interventi di giardinaggio a livello di singola pianta.</li> </ul>
	Piantumazioni ornamentali legnose	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composizione ed estetica in primo piano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richiedono interventi di giardinaggio a livello di singola pianta.</li> </ul>
	Tipi speciali di vegetazione come muri e pareti vegetali, stagni, cumuli di pietra, muri a secco ecc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non contemplate in SN 640 660</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richiedono interventi mirati.</li> </ul>

## 3.4 Aree verdi nella convenzione sulle prestazioni

### 3.4.1 Tipologie e prodotti

Le convenzioni concluse tra l'USTRA e le Unità territoriali si basano su tipi e «prodotti» consistenti in una combinazione fra categorie di aree verdi e tipi di vegetazioni, riassunta nel seguente schema.

Tabella 2 *Elenco dei prodotti previsti dalla convenzione sulle prestazioni.*

Tipo di vegetazione/area	Prodotto	Contenuto
Prato	Prato nella zona intensiva	Zona a manutenzione intensiva
	Prato nella zona estensiva	Tutti i tipi di vegetazione non legnosa nella zona a manutenzione estensiva
	Aree di sosta	Tutti i tipi di vegetazione nelle aree di sosta, nei punti di controllo del traffico pesante e su altre superfici al di fuori del perimetro delle strade nazionali
Formazioni legnose	Formazioni legnose	Tutti i tipi di vegetazione legnosa nella zona a manutenzione estensiva
	Striscia di mezzzeria	Zona a manutenzione intensiva
Superfici di sostituzione	Superfici di sostituzione e manufatti di attraversamento	Tutti i tipi di vegetazione sulle superfici di sostituzione.
Vegetazione speciale	Vegetazione speciale	Tutti gli altri tipi di vegetazione

### 3.4.2 Raccolta dati

Le banche dati devono prevedere un minimo di informazioni specifiche per consentire lo scambio tra i soggetti interessati:

- **Metadati strada:** proprietario, filiale, Unità territoriale, tratto in esercizio, tratto stradale;
- **Opere:** categoria area verde, tipo, prodotto.  
**Caratteristiche:** geometria, pendenza, dimensione, spazio prioritario per la biodiversità, neofite invasive e piante problematiche, foresta (accezione giuridica), manufatti di attraversamento, superfici di sostituzione, taglio alberi per motivi di sicurezza, categoria di tutela.

Le specifiche esatte sono fissate dall'USTRA.

## 3.5 Utilizzo dei tipi di vegetazione

La tabella seguente aiuta a capire quali funzioni svolgono i vari tipi di vegetazione e dove vanno piantati. Ogni tipo di vegetazione è inoltre assegnato a un tipo di «prodotto» dell'elenco.

Tabella 3 Utilizzo dei tipi di vegetazione e classificazione in base ai «prodotti» dell'elenco della convenzione sulle prestazioni.

Tipi di vegetazione	Funzione						Collocazione / Posizione						Elenco "prodotti"		
	Ecologica	Estetica / paesaggistica	Stabilizzazione			Protezione immissioni	Zona a manutenzione intensiva	senza spazi prioritari per biodiversità	con spazi prioritari per biodiversità	Altre superfici			Prati	Formazioni legnose	Vegetazione speciale
			Stabilizzazione scarpate	Protezione antierosione	Drenaggio (lungo la spalla)	Protezione contro i pericoli naturali			Superfici soste e passaggi faunistici	Strisce di mezzena	Area di sosta	Plantura e tablio alberi per sicurezza			
Vegetazione pioniera e rudera	■	■						■	■	■			■		
Prato magro	■	■		■				■	■	■					
Prato pingue		■		■	■										
Prato		■		■	■										
Formazione e megafornie	■	■		■	■			■	■	■		■	■		
Margine (bordura di formazione legnosa)	■	■		■	■			■	■	■		■	■		
Siepe bassa	■	■		■	■			■	■	■		■	■		
Siepe arborea, siepe alta	■	■		■	■			■	■	■		■	■		
Gruppo di alberi, boschetto	■	■		■	■			■	■	■		■	■		
Bosco	■	■		■	■			■	■	■		■	■		
Albero singolo	■	■						■	■	■		■	■		
Piantumazioni ornamentali non legnose		■						■	■	■		■	■		■
Piantumazioni ornamentali legnose		■						■	■	■		■	■		■
Muri e pareti vegetali		■						■	■	■		■	■		■
Tipi speciali di vegetazione	■	■						■	■	■		■	■		■
Cumuli di pietra, muri a secco	■	■						■	■	■		■	■		■

■ funzione adatta

■ collocazione adatta

■ corrisponde al tipo di prodotto

## 3.6 Biodiversità

### 3.6.1 Obiettivi

Le aree verdi lungo le strade nazionali devono svolgere una maggiore funzione di connessione ecologica. Non è tuttavia necessario gestirle tutte estensivamente e sotto il profilo naturalistico, poiché solo una parte ha un particolare valore di naturalità. Per promuovere la biodiversità vanno individuati spazi appositi (cfr. Documentazione 88007 Aree verdi lungo le strade nazionali – Metodologia di identificazione di spazi prioritari per la biodiversità [35]) da tutelare e valorizzare con interventi adeguati.

La Documentazione 88007 di cui sopra [35] evidenzia tra le aree verdi esistenti un potenziale del 20% circa da sfruttare per la biodiversità, superfici di sostituzione e passaggi faunistici inclusi. Sulla base di questa analisi, l'USTRA si prefigge di sistemare e manutenzionare, in questo ordine di grandezza, gli spazi identificati all'interno del perimetro di pertinenza.

### 3.6.2 Piano di attuazione

Le filiali sono incaricate, seguendo le istruzioni contenute nella Documentazione 88007 [35], di mettere a punto un piano che indichi le superfici idonee da selezionare e spieghi come raggiungere l'obiettivo prefissato (sfruttare il 20% delle aree verdi per la biodiversità) nei territori di loro competenza.

## 3.7 Neofite invasive e piante problematiche

### 3.7.1 Neofite invasive

Le piante alloctone s'insediano e diffondono con estrema facilità nelle aree verdi lungo le strade nazionali. Le loro spore, depositandosi su carrozzerie e pneumatici di veicoli e mezzi della manutenzione, vengono trasportate per lunghe distanze e si propagano nell'ambiente insediandosi in terreni aperti e moltiplicandosi rapidamente. Gli spazi verdi della rete stradale rappresentano dunque punti di maggiore proliferazione sul territorio nazionale.

Nel caso delle strade nazionali emerge dunque una chiara responsabilità in termini di prevenzione, sancita nell'ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente (OEDA [16]) e affidata a livello federale all'UFAM, mentre l'applicazione concreta a livello cantonale delle disposizioni dell'OEDA è coordinata dall'AGIN (Gruppo di lavoro sui neobiota invasivi).

In questo ambito l'USTRA persegue i seguenti obiettivi:

- impedire l'ulteriore espansione adottando adeguate misure nell'ambito della costruzione e gestione delle strade;
- debellare le specie potenzialmente dannose per la salute (ambrosia e panace di Mantegazza).

L'USTRA segue la strategia dell'AGIN, che emana raccomandazioni sulle specie da contrastare in via prioritaria indicando i metodi da adottare a tal fine.

L'USTRA si basa sulle schede informative di «info flora», il Centro nazionale di dati e informazioni della flora svizzera. Queste schede, corredate di fotografie, descrivono le caratteristiche di ogni specie per facilitarne l'identificazione e forniscono informazioni su diffusione, pericoli, prevenzione e lotta nonché sull'obbligo di segnalazione.

### 3.7.2 Piante problematiche

In Svizzera non esistono normative federali specifiche in materia di lotta alle piante problematiche. Dall'ordinanza sulla protezione dei vegetali (RS 916.20 [17]) si può derivare un principio generale di prevenzione dei danni che non implica tuttavia obblighi concreti.

Nella pratica, l'attività è demandata ai Cantoni, i cui organi competenti, accertata la presenza di grandi popolamenti, possono disporre interventi che variano secondo la prassi cantonale. Molti Cantoni e servizi di consulenza agricola hanno pubblicato schede informative sul tema.

Come per le neofite invasive, si applicano due principi generali: impedire la diffusione e debellare le specie dannose per la salute.

## 3.8 Taglio alberi per motivi di sicurezza

### 3.8.1 Scopo

Gli interventi di potatura e abbattimento servono a prevenire la caduta di alberi o rami sulla carreggiata soprattutto in caso di neve o vento. Al centro dell'attenzione è l'impegno per garantire la viabilità sulle strade nazionali. Obiettivo a medio e lungo termine è quello di creare un margine boschivo stratificato e stabile (Fig. 3).

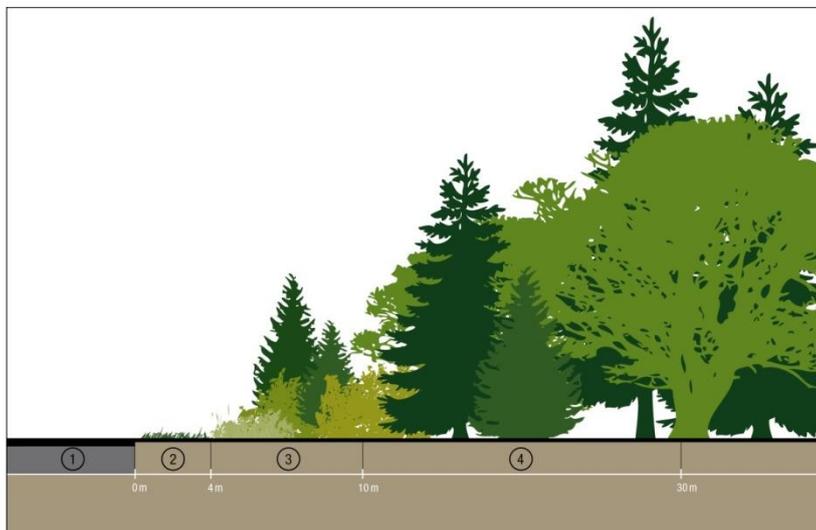


Fig. 3 Margine boschivo idealmente stratificato. 1: carreggiata; 2: zona a manutenzione intensiva; 3 e 4: zona a taglio alberi per motivi di sicurezza (rispettivamente fino a 10 m e da 10 a 30 m).

Le alberature presenti nella zona interessata dalle operazioni devono essere controllate e censite da personale tecnico qualificato almeno ogni 5 anni, a seconda della stabilità del soprassuolo. Il perimetro di pertinenza è diviso in due parti:

- nella prima fascia larga 10 m (proiezione orizzontale) dal bordo della carreggiata vanno mantenuti solo arbusti e alberi stabili per impedire la presenza di rami sporgenti o la caduta degli stessi sulla carreggiata in caso di forti precipitazioni, neve bagnata o tempesta;
- nella fascia da 10 a 30 m (proiezione orizzontale) dal bordo della carreggiata i tecnici valutano i pericoli ed emanano raccomandazioni su interventi selettivi tesi a garantire la sicurezza della circolazione.

### 3.8.2 Aspetti giuridici

Le superfici interessate si situano di norma al di fuori del perimetro di manutenzione delle strade nazionali, solitamente su fondi privati. Sotto il profilo giuridico si configurano due fattispecie distinte:

- presenza all'interno degli allineamenti (ma al di fuori del perimetro di manutenzione), dove secondo l'articolo 51 LSN [2] sono vietate piantagioni che compromettano la sicurezza del traffico;
- presenza all'esterno degli allineamenti: la legislazione in materia di strade nazionali non attribuisce diritti esclusivi all'USTRA, per cui si applicano in particolare le disposizioni del diritto civile sulla proprietà fondiaria (p. es. art. 679 CC [6]).

In entrambi i casi è richiesto il consenso del proprietario del fondo, salvo nei casi eccezionali che richiedono interventi urgenti per motivi di sicurezza. In assenza di accordo di quest'ultimo, si discuterà con il Servizio giuridico e acquisti di terreno dell'USTRA per decidere come procedere.

Se la superficie interessata è considerata foresta nell'accezione giuridica, prima di qualsiasi intervento la legge forestale prevede il coinvolgimento del servizio forestale cantonale.

Se la formazione legnosa va tenuta permanentemente a un'altezza predefinita, si può iscrivere nel registro fondiario una servitù per limitare l'altezza degli alberi, d'intesa con il settore specialistico Acquisti di terreno e amministrazione della proprietà dell'USTRA.

### 3.8.3 Delimitazione delle zone

Le modalità di delimitazione tra zona a taglio alberi e zona di manutenzione del verde sono illustrate nella presente Direttiva. In funzione del territorio interessato, occorre osservare le norme selvicolturali della legge forestale per i boschi di protezione definiti dai Cantoni.



Fig. 4 Schema di delimitazione tra zona a taglio alberi, zona di manutenzione del verde e bosco di protezione.

## 4 Progettazione

La fase di pianificazione e progettazione è fondamentale per le aree verdi in quanto stabilisce dove e come realizzare quale tipo di superficie. L'impostazione finale ne determina la funzione, la durata di vita e la manutenzione.

### 4.1 Principi e regole progettuali

#### 4.1.1 Inserimento paesaggistico

In base all'articolo 3 LPN [1], le opere realizzate dalla Confederazione devono rispettare il paesaggio. Oltre ad adattare i tracciati al terreno, ciò significa progettare accuratamente le aree verdi in modo che la strada non venga percepita come un corpo estraneo, bensì come parte integrante del paesaggio.

Le strade nazionali rientrano nel *Piano di inserimento paesaggistico* (LBP, Landschaftspflegerischen Begleitplanung), che valuta l'impatto paesaggistico di un manufatto nel suo insieme, vale a dire tenendo conto del profilo longitudinale e trasversale e del tracciato. Altre componenti e impianti come pareti antirumore, segnaletica e sistemi di drenaggio delle acque sono ulteriori elementi rilevanti da considerare. Integrare nel paesaggio non significa solo disporre e accostare singoli elementi, bensì creare un insieme armonico ed equilibrato.

Le aree verdi vanno progettate tenendo conto della varietà, unicità e bellezza del paesaggio in cui sarà o è già inserita l'opera stradale.

- Per **varietà** s'intende la diversità degli elementi naturali come morfologia del territorio, formazioni legnose e degli aspetti culturali, tra cui forme di utilizzo antropico ecc;
- L'**unicità** si riferisce ad aspetti tipici e insostituibili del paesaggio, alla distribuzione di boschi, campi aperti, costruzioni e insediamenti, peculiarità orografiche, trame parcelari ecc;
- La **bellezza** concerne aspetti estetici come colori e proporzioni o percettivi come sensazioni di tipo acustico e olfattivo.

Esistono diversi metodi tecnici per elaborare e implementare questi aspetti. La Guida all'ambiente n. 9 Landschaftsästhetik, Wege für das Planen und Projektieren / Esthétique du paysage, Guide pour la planification et la conception de projets edita dall'UFARP (oggi UFAM) [64] e le relative linee guida [65] contengono direttive in materia di progettazione delle strade nazionali (cfr. cap. 4.3.4).

#### 4.1.2 Connessione ecologica

Le aree verdi e le strutture del territorio parallele alla strada possono fungere da corridoi collegando altri habitat situati in prossimità dell'opera stradale: siepi, aree prative estensive, mucchi di legna e pietre o avvallamenti umidi costituiscono idonei riferimenti lineari e puntuali e quindi un prezioso contributo alla salvaguardia di flora e fauna autoctone, soprattutto in zone urbane e ad agricoltura intensiva. Idealmente le aree verdi devono poter svolgere una funzione di interconnessione all'interno della rete ecologica.

La realizzazione di nuove aree verdi deve considerare i piani di interconnessione nazionali, cantonali e regionali.

### 4.1.3 Identificazione di spazi prioritari per la biodiversità

All'interno delle zone a manutenzione estensiva vanno individuate superfici riservate alla promozione della biodiversità.

La diversità biologica deve essere promossa laddove le aree verdi o l'ambiente circostante presentano condizioni favorevoli. Per le realtà situate nel perimetro delle strade nazionali, ciò significa disporre di una superficie di una certa dimensione, in grado di ospitare una ricca varietà di specie e strutture. Anche al di fuori del perimetro andrebbero preservati spazi ricchi di specie e strutture o almeno previsti appositi piani per promuoverli in futuro.

Per l'identificazione di spazi prioritari per la biodiversità si applica la procedura descritta nella Documentazione *Aree verdi delle strade nazionali – Metodologia di identificazione di spazi prioritari la biodiversità* [35]. Al riguardo vanno inoltre consultati i servizi cantonali per la protezione della natura.

### 4.1.4 Prevenire l'insediamento di neofite invasive

#### Indicazioni fondamentali

La prevenzione di piante aliene riveste un ruolo di primo piano nelle fasi di progettazione e cantiere. Innanzitutto occorre appurarne la presenza nella zona dei lavori previsti, mentre per la prevenzione nella fase esecutiva si rimanda in particolare alle raccomandazioni dell'AGIN dell'11 febbraio 2015 [61], elaborate più in dettaglio anche nel Manuale EIA Modulo 7 [62], che contiene una serie di misure vincolanti, da pianificare e monitorare a cura di personale qualificato.

#### Biodiversità e piante invasive

Le specie infestanti colonizzano spesso terreni magri e/o aperti. Questi suoli, in particolare i prati magri e le superfici ruderali, sono luoghi ideali per la messa a dimora di una vegetazione ricca di specie. Possono dunque emergere rischi di interferenza in termini strategici fra biodiversità e prevenzione di piante invasive, circostanza nella quale di norma deve prevalere il primo aspetto, senza tuttavia trascurare il secondo: anzi occorre contrastare il fenomeno delle piante invasive puntando alla prevenzione, gestita e accompagnata nel tempo con i dovuti accorgimenti: già in fase di progettazione è importante individuare la presenza di tali popolazioni, eliminandone i nuclei esistenti, mentre a lavori conclusi si devono prevedere controlli e le dovute misure da adottare in caso di necessità.

### 4.1.5 Aree verdi come zone cuscinetto

Le aree verdi fungono da fasce tampone o di transizione tra le strade nazionali e l'ambiente circostante, formando una barriera per proteggere il territorio da vari impatti negativi:

- le scarpate, specialmente quelle in terrapieno, consentono il drenaggio dell'acqua piovana salvaguardando la qualità delle acque circostanti;
- la vegetazione, in particolare le formazioni legnose, proteggono i terreni agricoli a ridosso della strada, ma anche i centri abitati, da polveri fini e deposizione umida;
- la vegetazione riduce l'impatto dell'inquinamento acustico assorbendo i suoni ad alta frequenza, una caratteristica che tende a valorizzare le infrastrutture a grande scorrimento per favorirne l'accettazione nel territorio, soprattutto in ambienti rurali.

#### 4.1.6 **Garantire una manutenzione efficiente ed efficace**

Le risorse in bilancio destinate alla manutenzione delle aree verdi sono limitate, per cui nello studio di queste realtà occorre puntare a criteri di economicità dal punto di vista manutentivo. Si raccomanda di osservare quanto segue.

- Scegliere le specie vegetali (cfr. cap. 4.2.4) adatte alle caratteristiche locali;
- Garantire condizioni ottimali di manutenzione (cfr. SN 640039);
- Prevedere possibilmente l'accessibilità dall'esterno, per esempio mediante vie parallele o servitù;
- Scegliere un'impostazione che favorisca l'uso di macchinari sia per la cura del verde sia per le operazioni invernali;
- La manutenzione non deve per quanto possibile limitare la viabilità (cfr. accessibilità).

#### 4.1.7 **Utilizzi futuri**

Nel corso di lavori stradali può emergere la necessità di usare le aree verdi temporaneamente per finalità legate al cantiere. In tal caso occorre ripristinarle al termine delle operazioni. Se invece vengono adibite in via definitiva ad altri usi, di regola si deve prevedere una superficie di sostituzione.

### 4.2 **Elementi e aspetti progettuali**

#### 4.2.1 **Suolo**

Per suolo ai sensi della legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb [3]) e dell'ordinanza contro il deterioramento del suolo (O suolo [12]) s'intende lo strato superficiale di terra, mobile e adatto alla crescita delle piante.

I suoli esistenti, coperti di vegetazione, vanno conservati osservando ove possibile le norme di difesa previste. Va utilizzato materiale esistente in loco ricavato dalle scarpate stradali o dai terreni inerbiti. I suoli sfruttati temporaneamente per altre finalità devono essere ripristinati: la ricostruzione deve essere affidata a personale qualificato (pedologi). Per i suoli di nuova costituzione l'obiettivo è di garantirne la fruibilità nel tempo. I sistemi di drenaggio lungo le scarpate devono essere conformi alla scheda tipo IV.1 della Direttiva ASTRA 18005 [25].

Eventuali spostamenti di terreno possono offrire l'occasione per intervenire attivamente nel ridisegno del contesto studiando soluzioni intese a migliorarne l'integrazione nel paesaggio o a promuovere la biodiversità (cfr. Fig. 5).

La messa a dimora di tipi di vegetazione ricchi di specie richiede un suolo magro. Per creare le condizioni ideali può essere opportuno rinunciare a ripristinare l'orizzonte A con lo strato di humus. Sui suoli magri va monitorato con particolare attenzione il problema delle neofite invasive (cfr. cap. 4.1.4).



*Fig. 5 I suoli magri sono l'ambiente ideale per una vegetazione ricca di specie.*

Se infestato da organismi alloctoni invasivi di cui all'allegato 2 dell'OEDA [16], il suolo asportato deve essere riciclato o smaltito nel luogo in cui viene prelevato in modo tale da impedirne la diffusione nell'ambiente (cfr. cap. 4.1.4).

Istruzioni utili sulla gestione del suolo sono contenute nel Manuale tecnico Tracciato e ambiente [29] e nelle norme VSS 640581 [42] fino a 640583 [44].

#### **4.2.2 Scelta dei tipi di vegetazione**

La guida di riferimento per la scelta dei tipi di vegetazione è la norma SN 640660 [47] (cfr. cap. 3.3), in cui sono specificati in forma tabellare i requisiti di ogni tipo di vegetazione (p. es. tenore di nutrienti nel suolo, terreno umido/secco, condizioni di soleggiamento/ombra). Queste istruzioni sono sempre vincolanti.

Si ricorda la distinzione tra le due diverse zone di manutenzione (cfr. Tabella 3, cap. 3.5):

- in quella intensiva, il prato è l'unica soluzione in grado di soddisfare gli elevati requisiti di sicurezza e manutenzione; altri tipi di vegetazione sono ammessi solo in casi particolari. Questa zona deve coprire una fascia quanto più stretta possibile;
- in quella estensiva possono essere messi a dimora sostanzialmente tutti i tipi di vegetazione.

Un altro aspetto di particolare importanza riguarda la sicurezza, vale a dire i requisiti di sicurezza passiva (cfr. cap. 3.3.1) e di taglio di alberi (cfr. cap. 3.8).

### Tipi di vegetazione non legnosa (erbacee)

I prati magri sono caratterizzati da una ricca varietà di specie. Sono un ambiente particolarmente adatto allo sviluppo di una biocenosi di piccoli mammiferi, rettili, farfalle e api.

### Tipi di vegetazione legnosa

Per svilupparsi bene, una siepe bassa ha bisogno di uno spazio di 3 m, una siepe alta di uno spazio non inferiore a 5 m. È opportuno lasciare libera un'ulteriore fascia di 3 m. Se lo spazio è ridotto, si consiglia di piantumare gruppi di cespugli o siepi di varie specie.

La messa a dimora di tipi di vegetazione legnosa è particolarmente indicata nei seguenti casi:

- Connessione paesaggistica: le formazioni legnose lungo le strade svolgono un'importante funzione di collegamento. Sono strutture di "invito" importanti, ad esempio, per orientare gli animali verso gli attraversamenti più vicini e in particolar modo i passaggi specifici per la fauna selvatica;
- Rischio di collisioni con pipistrelli o volatili di grossa taglia (p. es. rapaci, cicogne e aironi): le siepi alte possono costringere gli uccelli ad alzare la traiettoria di volo per superare la strada a una certa quota. Una funzione preventiva per l'avifauna indicata soprattutto nei territori di grosse popolazioni, in particolare di rapaci, attratti da vaste superfici prative (dove danno la caccia ai topi), il che aumenta il rischio di impatto con i veicoli;
- Protezione dalle immissioni: per esempio proteggere i terreni agricoli e i centri abitati limitrofi interessati dalla presenza di polveri fini;
- Protezione antiabbagliamento: le formazioni legnose proteggono gli utenti della strada e gli abitanti dalla luce dei fari dei veicoli che circolano di notte;
- Prevenzione delle neofite invasive: le specie aliene presenti nell'ambiente circostante non riescono a insediarsi facilmente sulle superfici con vegetazione legnosa.

All'interno del perimetro delle strade nazionali non è auspicata la presenza di superfici boschive con alberi ad alto fusto. Lungo le strade a ridosso di superfici classificabili come foreste nell'accezione giuridica del termine è opportuno prevedere, d'intesa con i servizi forestali, una vegetazione arbustiva che funga da margine boschivo.



Fig. 6 Spazio insufficiente per una siepe alta e una fascia inerbita.



Fig. 7 Spazio sufficiente per una siepe bassa con folta chioma.

#### 4.2.3 Microclima – Conseguenze per il servizio invernale

I boschetti situati lungo il tracciato delle strade, creando zone d'ombra, possono favorire la formazione di ghiaccio, ma d'altro canto possono essere utili per trattenere i banchi di neve. Per tenere conto di questi aspetti microclimatici locali è essenziale coinvolgere i responsabili della manutenzione.

#### 4.2.4 Scelta delle specie vegetali

Ogni tipo di vegetazione può fondamentalmente essere costituito da una grande varietà di specie. In base alla composizione, una stessa tipologia può assumere caratteristiche molto diverse. Le siepi basse ricche di specie a crescita lenta (p. es. frangola comune, caprifoglio peloso e spincervino) presentano un'elevata biodiversità e richiedono poca manutenzione. Una siepe bassa formata da poche specie a crescita rapida è caratterizzata invece da una ridotta diversità biologica e richiede frequenti e abbondanti potature.

La scelta delle specie è dunque altrettanto fondamentale quanto la scelta del tipo più adeguato di vegetazione. Vanno osservati i seguenti principi:

- la vegetazione deve essere adatta al luogo, conforme all'ambiente naturale e ricca di specie;
- utilizzare specie e piante tipiche della regione;
- scegliere specie a bassa manutenzione e facili da curare; prediligere specie a crescita lenta;
- nella scelta delle specie, tenere conto della struttura del suolo, della posizione, delle distribuzioni regionali e di eventuali condizioni avverse lungo il tracciato della strada (p. es. tolleranza al sale e agli inquinanti);
- prestare attenzione agli aspetti riguardanti la sicurezza (p. es. stabilità nel suolo);
- tenere conto della crescita, della successione naturale e della manutenzione a lungo termine della vegetazione;
- non utilizzare specie facilmente incendiabili né specie presenti nella lista nera e nella watch list. Si devono inoltre osservare le prescrizioni cantonali.

Le norme SN 640675 [49] e SN 640671 [48] contengono istruzioni sull'uso di specie legnose e sulle tecniche di inverdimento con tipi di vegetazione non legnosa.

#### 4.2.5 Piccole strutture

Piccole strutture come cumuli di rami o pietraie offrono rifugio ad animali di piccola taglia. Costituiscono biotopi di tipo *stepping stone*, idonei a favorire la connessione ecologica e valorizzare le aree verdi a beneficio della biodiversità.

D'altro canto, però, queste strutture sono di intralcio alla manutenzione ordinaria. Se possibile vanno dunque raggruppate, non disseminate, o eventualmente collocate accanto a ostacoli già esistenti, come per esempio i segnali. Una volta realizzate, occorre in ogni caso garantirne la manutenzione a lungo termine.

Le superfici non adatte alla messa a dimora di siepi e gli spazi prioritari per la biodiversità sono luoghi ideali dove posare piccole strutture.

#### 4.2.6 Pareti antirumore

La costruzione di barriere antirumore può danneggiare l'ambiente in cui vivono popolazioni di rettili. Laddove sono causa di frammentazione del loro habitat occorre prevedere la realizzazione di passaggi sotto forma di gabbioni.

La posa di strutture ideali per i rettili (pietraie, cumuli di pietre e legno) può compensare il ridimensionamento del loro territorio, agevolando gli spostamenti lungo la scarpata adiacente alla barriera e mitigare l'impatto negativo sulla rete ecologica.

#### 4.2.7 Muri di sostegno e spalle

Nella progettazione di aree verdi in corrispondenza di muri di sostegno e spalle occorre prevedere misure adeguate per mantenere intatti i collegamenti longitudinali ed eventuali possibilità di attraversamento per la fauna.

#### 4.2.8 Manufatti di attraversamento

Come illustrato nella Direttiva ASTRA 18008 Attraversamenti per la fauna selvatica [27], numerosi manufatti non a uso esclusivo della fauna consentono agli animali selvatici di superare in sicurezza le strade nazionali, idealmente in presenza di un arredo idoneo costituito da piccole strutture, superfici non pavimentate e fasce di vegetazione.

#### 4.2.9 Impedire l'accesso non autorizzato

Laddove il perimetro della strada nazionale non è chiaramente delimitato da recinzioni, siepi o altri elementi adatti, vi è il rischio di usi non autorizzati da parte di terzi (deposito abusivo di materiale, sfruttamento agricolo intensivo ecc.). Ciò vale anche per le superfici situate al di sotto di manufatti. Per contrastare gli abusi ed evitare conflitti, in questi casi è bene evidenziare chiaramente i confini del perimetro stradale.



*Fig. 8 Sottopasso utilizzabile anche dagli animali selvatici. Delimitando l'area con massi si crea una superficie libera non pavimentata. I cumuli di pietre rendono il luogo più invitante per la fauna.*



*Fig. 9 I pali della vecchia recinzione sono lasciati nel terreno per segnare il confine.*

#### **4.2.10 Recinzioni per la fauna selvatica**

Le recinzioni protettive lungo le strade nazionali di prima e seconda classe impediscono agli animali selvatici l'accesso alla carreggiata per evitare collisioni con i veicoli. Servono inoltre a convogliare la fauna verso i prossimi varchi. Per la viabilità di terza classe la posa di recinzioni avviene previa valutazione dei rischi e solo in combinazione con attraversamenti faunistici. Per garantire l'efficacia di queste strutture vanno rispettati i seguenti punti:

- recintare le strade da entrambi i lati;
- assicurarsi che l'altezza e la maglia della recinzione siano adatte a impedire agli animali (ungulati, anche anfibi se si adottano specifici accorgimenti, e altri animali non rampicanti di piccola taglia) di passarvi attraverso o di scavalcarla anche in presenza di neve;

- predisporre una lunghezza sufficiente per impedire aggiramenti: a seconda delle condizioni topografiche, può essere necessario estendere la recinzione fino a 400 m oltre la zona di pericolo;
- schermare il lato esterno con una fitta barriera arbustiva per impedire che gli animali possano saltare la recinzione. Inoltre, la rete va fissata ai paletti dal lato in cui è previsto il passaggio dei macchinari per evitare di danneggiare i punti di fissaggio durante le operazioni di potatura;
- tra la recinzione e il guardrail o il muro parallelo alla strada lasciare una fascia larga 2 m per consentire la manutenzione con mezzi meccanici;
- in alternativa, la recinzione può essere fissata direttamente al guardrail o al muro;
- creare varchi per offrire vie di uscita agli animali introdottisi nell'area stradale nonostante la recinzione;
- di regola, non posare recinzioni lungo le strade nazionali di terza classe.

Secondo la norma VSS 640693a [54] e per motivi ecologici, la recinzione va collocata sul confine tra le due zone di manutenzione intensiva ed estensiva. Una posizione che complica spesso le operazioni in condizioni impervie poiché l'accesso dietro la recinzione è talvolta difficoltoso. La situazione può interferire con le esigenze di tipo ecologico.



*Fig. 10 La recinzione collocata nella zona a manutenzione intensiva o direttamente a ridosso della carreggiata trasforma la scarpata in uno spazio naturale e un corridoio di collegamento per la fauna.*

#### 4.2.11 Matrice decisionale per la posa della recinzione

Per stabilire la collocazione adatta della recinzione si usa la matrice decisionale riportata sotto (*Tabella 4*), da compilare a cura del gruppo di progetto insieme ai responsabili della futura manutenzione. Lo strumento serve da un lato a dare fondamento oggettivo alla decisione e dall'altro a scegliere l'ubicazione ideale fra tre possibilità:

- tra la zona intensiva e quella estensiva;
- all'interno della zona estensiva (solitamente in un boschetto);
- sul confine con la proprietà.

In una prima fase le aree verdi vengono suddivise in tratti uniformi, di norma lunghi qualche centinaio di metri, da considerare separatamente per i due lati della strada nazionale. La matrice si applica solo ai tratti con una larghezza minima di 5 m.

In base a ciascuna delle suddette tre collocazioni ipotetiche si giudicano gli aspetti riguardanti la manutenzione, l'ecologia e la posizione della strada nazionale assegnando da tre a zero punti (cfr. Tabella 4).

- **Manutenzione:** una collocazione conforme alle norme rende spesso difficili e impegnative le operazioni, per cui occorre valutare la possibilità di accesso dalla strada o da un punto esterno, sia per lo svolgimenti dei lavori sia per l'asporto degli scarti vegetali. Di solito si può risolvere con misure semplici: prevedere ampi cancelli, creare nicchie di sosta o istituire una servitù;
- **Ecologia:** l'opportunità di collocare la recinzione a confine tra le due zone di manutenzione è proporzionale alla rilevanza ecologica di un'area verde. Per ogni superficie parziale occorre stabilire se svolge importanti funzioni di interconnessione, se si tratta di uno spazio prioritario per la biodiversità o di una superficie di compensazione ecologica o se è più larga di 10 m per un tratto lungo;
- **Posizione:** si valuta infine la posizione della strada nazionale. Se è in rilevato, la recinzione si collocherà preferibilmente tra le due zone di manutenzione, mentre se in trincea o in una valle, la posizione adatta è sul confine con la proprietà.

Tabella 4 Schema per la scelta della posizione adatta della recinzione per la fauna selvatica.

	Collocazione:		
	Tra la zona a manutenzione intensiva e quella estensiva	Nella zona a manutenzione estensiva	Sul confine con la proprietà
<b>Manutenzione</b>			
Possibile solo dall'interno	0	0	3
Possibile anche dall'esterno	3	0	0
Possibile da una berma	3	1	2
<b>Ecologia</b>			
Funzione di connessione paesaggistica	3	0	0
Superficie adibita a spazio prioritario per la biodiversità	3	2	1
Superficie di compensazione ecologica	3	2	1
Larghezza delle superfici >10m	3	2	1
<b>Posizione della strada nazionale</b>			
Rilevato	3	1	1
Trincea	1	1	3
<b>Totale punteggio</b>			

-> Barrare le voci non pertinenti nelle tre colonne e sommare i restanti punti.

Sulla base del punteggio totale si decide dove posare la recinzione. L'ubicazione con il punteggio più alto è quella più indicata. In alcuni casi è opportuno considerare fattori aggiuntivi come i rapporti con i confinanti, gli assi visivi e il servizio invernale.

#### 4.2.12 Aree di sosta

Le aree di sosta offrono agli utenti della strada un importante punto di ristoro durante i viaggi lunghi, ma alcune purtroppo attirano di notte anche visitatori indesiderati, che la usano per scopi diversi da quelli previsti.

Per ovviare, è buona norma progettare queste aree con la dovuta accortezza, evitando nicchie cieche, piantando singoli alberi ad alto fusto piuttosto che siepi e in generale preferendo le superfici aperte. Queste regole vanno seguite anche nella fascia di verde tra la carreggiata e l'area di sosta. Occorre inoltre adeguare l'illuminazione, eliminando le emissioni luminose inutili (evitare le luci dal basso verso l'alto).

### 4.3 Piano di inserimento paesaggistico (LBP)

Il *Piano di inserimento paesaggistico* (LBP, Landschaftspflegerische Begleitplanung) è un elemento fondamentale nella progettazione delle strade nazionali. Un perfetto inserimento con impianti adatti al contesto non solo favorisce il consenso della popolazione, ma concorre notevolmente alla sicurezza e all'efficienza dell'infrastruttura.

#### 4.3.1 Contenuti

I requisiti del piano LBP sono specificati in particolare nella Documentazione SIA D 0167 [66]. Per piccoli progetti, i risultati del Piano possono essere integrati nella relazione tecnica (SN 640660 [47]). Per progetti più grandi o contenuti molto articolati è opportuno elaborare un dossier LBP separato comprendente una relazione e lo stesso Piano. La relazione deve illustrare lo stato iniziale, gli interventi e le misure previste e deve coprire almeno i seguenti ambiti: paesaggio, suolo, manufatti e impianti antirumore, substrato e inverdimento, flora/fauna, foreste e caccia, aspetto del territorio e caratteristiche estetiche locali, acque, aree ricreative, misure di ripristino e compensazione. La documentazione LBP è parte integrante del progetto di pubblicazione.

#### 4.3.2 Interazioni

##### EIA/LBP

I requisiti del Piano non sono regolamentati nel dettaglio come per la relazione ambientale, che è prescritta per legge.

LBP ed Esame dell'impatto sull'ambiente EIA (relazione ambientale o RIA, incluso Accompagnamento ambientale in fase di cantiere AA) si intersecano soprattutto nei settori ecologia, natura e paesaggio, foreste, acque e suolo (cfr. Fig. 11).

Lo schema in Fig. 11 illustra gli ambiti specifici e le possibili parti in comune tra i due elaborati. Il piano LBP studia le funzioni svolte dalla strada nazionale in conformità alla norma SN 640660 e abbraccia tutti i temi che non devono esplicitamente essere trattati nella procedura di autorizzazione prevista dalla legislazione ambientale.



Fig. 11 Schema dei temi trattati in LBP ed EIA (corredato di relazione ambientale, RIA e AA) e dei temi in comune da coordinare.

Le due procedure vanno considerate nel loro insieme e devono essere coordinate da un'unica persona, chiarendo gli ambiti specifici e quelli in comune tra LBP e EIA/relazione ambientale e stabilendo le responsabilità (EIA o LBP) per ciascun settore. Occorre definire chiaramente se LBP debba prevedere prestazioni utili a RIA/relazione ambientale e viceversa.

### **Opere edili / LBP**

Oltre al predetto coordinamento con RIA, si devono individuare i punti di contatto con la progettazione di opere edili. Date le possibili e numerose sovrapposizioni, occorre stabilire chiaramente chi si occupa di quali temi.

Interazioni possibili:

- progettazione di manufatti (forma, colore, inserimento nel paesaggio, inerbimento);
- modellazione del terreno;
- integrazione di impiantistica, illuminazione, dispositivi di comando;
- progettazione e arredo di aree di sosta.

### **4.3.3 Matrice di rilevanza LBP**

La *matrice di rilevanza* qui descritta e la procedura illustrata nel capitolo seguente relativa alla valutazione ambientale costituiscono un metodo trasparente per decidere in modo coerente nella fase di progettazione.

La matrice serve a definire i principali contenuti del piano LBP. È il punto di partenza e indica come approfondire le varie tematiche.

Fornisce inoltre una base decisionale in caso di interferenze. È dunque uno strumento fondamentale per l'intero processo di realizzazione delle aree verdi.

La matrice si riferisce sostanzialmente alle funzioni delle aree verdi stradali di cui nella norma SN 640660 [47]. Alcune di queste funzioni vengono ulteriormente differenziate e adattate al contesto delle strade nazionali. Vi confluiscono anche considerazioni sul piano operativo (*Tabella 5*).

Un'impostazione mirata presuppone che la funzione delle aree verdi sia definita con chiarezza e trasparenza: a questo scopo viene compilata la seguente matrice di rilevanza (cfr. *Tabella 5*). Essa consente di stabilire le funzioni prioritarie e secondarie di cui va tenuto conto e che variano a seconda del progetto specifico. La *Tabella 6* riporta un esempio compilato.

Tabella 5 Matrice di rilevanza LBP. La presente compilazione si intende esemplificativa. La rilevanza è un parametro da definire individualmente per ogni progetto. Può essere elevata, media o ridotta per ogni singolo tema.

	Ambiti	Funzioni specifiche	Criteri di elevata rilevanza
Funzioni delle aree verdi	Stabilità terreno	Consolidamento scarpate	Pendenza scarpata superiore a 40°;
		Protezione antierosione	Necessità di misure di stabilizzazione del terreno;
		Drenaggio (lungo la spalla)	Precipitazioni intense frequenti;
		Protezione da pericoli naturali	Strato superiore del suolo a rischio smottamento; Presenza di uno strato di humus; Iscrizione in una carta dei pericoli; Presenza di bosco di protezione.
	Estetica/Paesaggistica	Integrazione nel paesaggio	Paesaggio caratteristico riconoscibile;
		Progettazione e piantumazione di opere edili	Presenza di beni protetti (naturali, culturali);
		Percezione del paesaggio dall'esterno	Presenza di spazi verdi semi-naturali;
		Percezione del paesaggio dall'interno	Sono interessate aree ricreative e sentieri;
		Accesso veicolare e a piedi / parcheggio (aree di sosta)	Impatto estetico sul paesaggio; Presenza di molti manufatti e barriere antirumore; Area di sosta / parcheggio.
	Ecologia	Creazione di habitat diversificati	Presenza di beni tutelati (naturali, culturali);
Prevenzione di neofite invasive		Paesaggio diversificato e ben strutturato;	
Definizione di spazi prioritari per la biodiversità		Paesaggio svuotato; Passaggi faunistici;	
Connessione ecologica		Zone di riproduzione o alimentazione animale, bosco; Zone esposte a sud-est/ovest; Presenza di grandi spazi verdi.	
Immissioni/traffico	Protezione antiabbagliamento / luce dei fari dei veicoli	Strade e vie parallele; Zone edificate e periurbane;	
	Protezione polvere / fuliggine / inquinanti	Colture agricole speciali / Avvicendamento culturale	
	Barriera rifiuti		
Altro (secondo necessità)		Possibili funzioni aggiuntive: - Acque	
Gestione operativa	Efficienza manutentiva	Coordinamento con i futuri servizi di manutenzione	Ove siano presenti questi elementi, va attribuita almeno priorità media.
		Posa recinzione	
		Manutenzione di piccole strutture e ostacoli	
		Possibilità di interventi meccanizzati	

Tabella 6 Esempio di matrice compilata, LBP.

	Ambiti	Funzioni specifiche	Rilevanza
<b>Funzioni delle aree verdi</b>	<b>Stabilità terreno</b>	Consolidamento scarpate	●
		Protezione antierosione	●
		Drenaggio (lungo la spalla)	●●
		Protezione da pericoli naturali	●
	<b>Estetica/Paesaggistica</b>	Inserimento paesaggistico	●●
		Arredo e piantumazione manufatti	●●
		Percezione paesaggistica dall'esterno	●
		Percezione paesaggistica dall'interno	●
		Accesso veicolare e a piedi / parcheggio (aree di sosta)	●
	<b>Ecologica</b>	Creazione di habitat diversificati	●●
		Prevenzione di neofite invasive	●●
		Identificazione di spazi prioritari per la biodiversità	●
		Connessione ecologica	●
	<b>Immissioni/traffico</b>	Protezione antiabbagliamento / fari dei veicoli	●
		Protezione polvere / fuliggine / inquinanti	●
		Barriera rifiuti	●
<b>Altro (secondo necessità)</b>			
<b>Gestione</b>	<b>Efficienza manutentiva</b>	Coordinamento con i futuri servizi di manutenzione	●●
		Posa recinzione	●
		Manutenzione di piccole strutture e ostacoli	●
		Possibilità di interventi meccanizzati	●

Legenda: Punto grande = rilevanza elevata, punto medio = rilevanza media, punto piccolo = rilevanza ridotta.

#### 4.3.4 Valutazione analitica del paesaggio

La Guida all'ambiente n. 9 Landschaftsästhetik, Wege für das Planen und Projektieren / Esthétique du paysage, Guide pour la planification et la conception de projets edita dall'UFAP (oggi UFAM) [64] illustra i contenuti e i processi per la pianificazione e progettazione di costruzioni e impianti rispettosi del paesaggio. Si distinguono due metodi di valutazione: analitico e intuitivo. Per le strade nazionali è richiesto solo l'approccio analitico.

I criteri di valutazione sono elencati di seguito. Per una descrizione più dettagliata si rimanda alla citata guida sull'estetica del paesaggio (disponibile in tedesco e francese).

Il valore estetico-paesaggistico di un territorio dipende dai seguenti fattori:

- **Varietà:** morfologia del territorio e orografia, habitat e tipi di vegetazione, utilizzazioni e sensazioni percettive;
- **Unicità:** forme e utilizzazioni tipiche, valenza storica e culturale;
- **Unità e organicità:** delimitazioni territoriali riconoscibili, sensazione di equilibrio e armonia;
- **Naturalità:** ambiente ampiamente intatto, non antropizzato
  - **Fragilità sul piano estetico:** peculiarità particolarmente compromesse dal progetto;
  - **Valore degno di tutela:** unicità/insostituibilità, rarità, rappresentatività.

## 4.4 Compiti LBP nelle singole fasi progettuali

Di seguito si riepilogano le varie fasi progettuali con i rispettivi contenuti relativi alle aree verdi. La tabella 7 evidenzia le due principali categorie progettuali dell'USTRA: costruzione ovvero sistemazione/potenziamento nonché manutenzione. Nella tabella sono indicate anche le fasi previste dalla norma SIA 112 [67].

Tabella 7 le fasi di pianificazione e progettazione.

Fasi progettuali secondo SIA 112		Fasi progettuali di costruzione e sistemazione/potenziamento	Fasi progettuali manutenzione (UPIaNS)	Contenuti rilevanti per le aree verdi
Pianificazione strategica				
Studi preliminari		Studio di progetto		Opportunità e fattibilità
Progettazione	Progetto di massima	Progetto generale (PG)	Piano manutentivo globale (EK)	EIA 2° fase Piano di inserimento paesaggistico (relazione e piano)
	Progetto definitivo	Progetto esecutivo secondo la LSN (AP)	Piano di intervento (MK)	EIA 3° fase Piano di inserimento paesaggistico (LBP)
	Progetto di pubblicazione	Progetto dettagliato (DP)	Progetto di intervento (MP)	Piano di inserimento paesaggistico (LBP) Appalto
Appalto				
Realizzazione	Progetto esecutivo	Esecuzione dei lavori	Esecuzione dei lavori	Accompagnamento ambientale in fase di cantiere (AA) Documentazioni per l'esercizio
	Esecuzione			
	Messa in servizio			

Il Manuale tecnico Tracciato e ambiente [29] illustra nel dettaglio le attività previste nelle varie fasi progettuali. Nei capitoli seguenti si specificano i lavori relativi alle aree verdi.

### 4.4.1 Collaborazione

In tutte le fasi progettuali LBP è fondamentale il coordinamento con il committente, la direzione generale del progetto e altri progettisti tecnici nonché con gli aspetti della legislazione ambientale (EIA/relazione ambientale, dissodamento, rimozione della vegetazione ripariale e delle siepi).

La collaborazione con i competenti organi cantonali e l'analisi delle esigenze della popolazione sono presupposti essenziali di una pianificazione efficace.

Garantire la manutenzione futura delle aree verdi rientra tra i compiti centrali del piano LBP. I responsabili devono pertanto essere coinvolti nel processo di pianificazione. Le decisioni riguardanti in particolare la posizione della recinzione per la fauna selvatica, la scelta dei tipi di vegetazione e gli accessi alle aree verdi vanno discusse con gli addetti alla manutenzione.

#### 4.4.2 Riferimenti tecnici

Il Piano di inserimento paesaggistico (LBP) si basa sui riferimenti esistenti nel settore in tema di natura e paesaggio. Sono da tenere in particolare considerazione:

- gli inventari nazionali, cantonali e comunali di paesaggi, habitat, specie animali e vegetali;
- i piani di connessione ecologica federali, cantonali e comunali;
- le pianificazioni di Cantoni e Comuni (piani direttori e piani di utilizzazione, piani di sviluppo paesaggistico);
- gli inventari dei beni culturali;
- riferimenti tecnici riguardanti le strade nazionali: inventari e piani di manutenzione del verde, recinzioni per la fauna, taglio alberi per motivi di sicurezza, neofite invasive, diritti e obblighi.

Per una valutazione paesaggistica conforme alla guida sull'estetica del paesaggio [65] (cfr. cap. 4.3.4) e per un'analisi dello stato attuale sono necessari rilevamenti in loco.

#### 4.4.3 Studio di progetto

Nel quadro del piano LBP, oltre a definire lo spazio analizzato viene effettuata una prima valutazione sommaria basata sulla documentazione a disposizione e tenendo conto dei contenuti tematici LBP. L'indagine include un esame dell'opportunità e della fattibilità e evidenzia possibili interferenze. I lavori si concludono con una mappatura del verde e una relazione.

#### 4.4.4 Progetto generale / Piano manutentivo globale

Documentazione da elaborare / prestazioni:

- rilevamento e valutazione della naturalità e dei caratteri estetici del paesaggio;
- se necessario, integrare con appositi rilevamenti la documentazione federale, cantonale e comunale disponibile;
- valutazione analitica del paesaggio conforme alla guida [64];
- linee guida in ambito paesaggistico: fattori identitari, valori e funzioni caratterizzanti;
- compilazione della matrice di rilevanza LBP, che indica quali temi approfondire nella fase progettuale successiva;
- specificare i lavori e le spese da sostenere a tal fine.

Una serie di prime considerazioni inerenti ai temi LBP è formulata in uno studio, composto di relazione tecnica e planimetrie.

#### 4.4.5 Progetto esecutivo / Piano di intervento

Il progetto esecutivo / piano di intervento analizza l'impatto sul paesaggio in base alle voci definite nella matrice di rilevanza LBP e considerate prioritarie secondo la valutazione analitica del paesaggio. Il livello di approfondimento dipende dal grado di importanza dei singoli temi (elevata, media, ridotta). In caso di interferenze e incompatibilità individuate tra le varie tematiche coinvolte vanno proposte misure di ottimizzazione.

Documentazione da elaborare / prestazioni:

- Piano di inserimento paesaggistico (LBP) che illustri i risultati degli accertamenti e delle elaborazioni. È composto di una relazione tecnica e di planimetrie, carte dettagliate e sezioni. Contiene gli interventi di realizzazione, ripristino e sostituzione nonché misure di connessione ecologica;
- rilevamento dei popolamenti di piante invasive (neofite) insieme all'inquadramento generale;
- definizione dei temi da approfondire o integrare nella successiva fase progettuale.

#### **4.4.6 Progetto dettagliato / Progetto di intervento**

I contenuti e il livello di approfondimento dipendono dal grado di importanza dei singoli temi (elevata, media, ridotta) determinato nella precedente fase progettuale.

Documentazione da elaborare / prestazioni:

- il piano di allestimento viene integrato con schemi di piantumazione, elenchi di piante, elenchi di sementi, piani del substrato e dei materiali. È composto di una relazione tecnica e di planimetrie, carte dettagliate e sezioni;
- piano di eliminazione di neofite invasive prima dell'avvio dei lavori e gestione in fase di cantiere;
- sostegno alla direzione del progetto in occasione di riunioni informative, trattative fondiarie o di opposizione; acquisizione di prove se richieste;
- disposizioni generali per l'esecuzione e la direzione dei lavori;
- il capitolato generale di appalto e i requisiti per le imprese esecutrici nonché eventualmente l'accompagnamento ambientale in fase di cantiere: supporto e consulenza al committente nella procedura di aggiudicazione.

#### **4.4.7 Esecuzione dei lavori**

Documentazione da elaborare / prestazioni:

- guida e supervisione dei lavori da eseguire in ambito LBP;
- garanzia della qualità in fase di esecuzione dei lavori, con particolare riguardo al materiale vegetale impiegato e l'inverdimento;
- lotta alle neofite invasive;
- consulenza al committente, alla direzione del progetto e alla direzione dei lavori;
- eventuali accertamenti e documentazione integrativa per l'esecuzione (bozze e dettagli esecutivi).

#### **4.4.8 Messa in servizio / Documentazione di fine progetto**

Documentazione da elaborare / prestazioni:

- documentazione planimetrica dell'opera realizzata;
- piani e istruzioni per la cura del verde;
- la documentazione va elaborata in modo che i futuri addetti alla manutenzione possano integrarla nelle loro procedure.

## 5 Manutenzione ordinaria

### 5.1 Principi e regole di manutenzione

#### 5.1.1 Attuazione degli indirizzi progettuali

La manutenzione ordinaria assicura la continuità degli obiettivi di gestione del verde, predisposto sin dalla fase progettuale d'intesa e a stretto contatto tra progettisti e i responsabili della manutenzione per garantire lo svolgimento dei lavori in modo mirato ed efficiente. I principi e le regole formulati nel capitolo Progettazione si applicano in questo senso anche alla manutenzione ordinaria (cfr. cap. 4.1).

#### 5.1.2 Cura del verde

La norma 640660 [47] descrive i lavori e la frequenza di manutenzione per ogni tipo di vegetazione. Il rispetto di queste direttive, precisate nei capitoli da 5.2 a 5.7 unitamente ai requisiti per le strade nazionali, è indispensabile per garantire l'attuazione dei contenuti progettuali a lungo termine. La qualità degli interventi deve essere assicurata con adeguati corsi di formazione.

#### 5.1.3 Piani di gestione del verde

Le Unità territoriali hanno il compito di predisporre e tenere aggiornato un piano per la cura di tutte le aree verdi, che risponda ai seguenti scopi e obiettivi:

- inquadramento delle realtà esistenti, inclusi i tipi di vegetazione da gestire, le superfici boschive (intese in senso giuridico), gli spazi prioritari per la biodiversità e le superfici di sostituzione;
- facilitare la cura sistematica delle aree verdi;
- servire da riferimento per una convenzione sulle prestazioni e un'esecuzione dell'incarico all'insegna della trasparenza;
- fornire un valido strumento di comunicazione sia internamente sia nelle relazioni esterne, per esempio con i confinanti;
- servire da riferimento per il controllo e l'ispezione.

Per consentire lo scambio di dati tra l'USTRA e l'Unità territoriale vanno rispettate le indicazioni contenute nel capitolo 3.4.2.

## 5.2 Tipi di vegetazione non legnosa (erbacee)

### 5.2.1 Zona a manutenzione intensiva

Gli interventi nella zona a manutenzione *intensiva* mirano a garantire la sicurezza e la viabilità secondo criteri di economicità (cfr. Fig. 12). A tal fine la vegetazione viene potata almeno due volte all'anno.



Fig. 12 La manutenzione è intensiva nei primi 2-4 m dal bordo della carreggiata.

Le Unità territoriali hanno ampia libertà decisionale per quanto riguarda l'impiego di macchinari, la periodicità e il recupero dei materiali. Si osserva e consiglia quanto segue:

- mantenere un'altezza di taglio di 10 cm per evitare di ferire gli animali che vivono in superficie, soprattutto le lucertole. L'accorgimento serve anche a salvaguardare il suolo stesso, riducendo a sua volta l'insediamento di piante invasive e problematiche;
- l'aspirazione del materiale è utile perché impedisce che le cunette e i pozzetti s'intasino e che il suolo si arricchisca di sostanze nutritive. D'altro canto, però, ha notevoli ripercussioni sulla fauna: gran parte degli animali di piccole dimensioni (p. es. coleotteri, ragni e farfalle) che non vengono uccisi durante la falciatura vengono infatti aspirati. Questa pratica ha inoltre lo svantaggio di compromettere lo spargimento delle spore vegetali: viceversa, nel caso di ampia presenza di piante aliene, ciò può rivelarsi utile, a condizione che gli scarti vegetali vengano smaltiti a dovere;
- la pacciamatura (*mulching*, ovvero lasciare al suolo il materiale di sfalcio) ha effetti sia positivi che negativi, sostanzialmente in senso opposto rispetto all'aspirazione, e viceversa. In caso di erba alta, lo strato di materiale che si accumula può essere così spesso da danneggiare la cotica sottostante e di conseguenza favorire l'insediamento di piante invasive e problematiche;
- il materiale vegetale di scarto deve essere smaltito correttamente, soprattutto se contiene rifiuti, piante invasive o problematiche.

## 5.2.2 Zona a manutenzione estensiva

Gli interventi nella zona a manutenzione *estensiva* mirano a garantire la sicurezza stradale e a migliorare e mantenere la qualità ecologica dei tipi di vegetazione non legnosa.

Questi hanno di norma un elevato valore ecologico, spesso all'interno di spazi riservati alla biodiversità, dove si sconsiglia l'uso di trinciatrici. Di norma il materiale viene raccolto e ammucciato sul posto o asportato.

Sulle superfici ad alta naturalità, ove opportuno, è bene vagliare le seguenti misure di ottimizzazione:

- **Differenziare tra zone esposte e non esposte al rischio d'insediamento di neofite invasive e piante problematiche:** nelle aree fortemente colonizzate può essere opportuno intensificare le operazioni per contrastare il fenomeno (cfr. cap. 3.7, 4.1.4 e 5.5);
- **Lasciare intatte le zone di rifugio della fauna:** falciando le superfici a rotazione o lasciando intatti alcuni spazi si creano zone di rifugio e di svernamento per piccoli animali;
- **Più terreni non dissodati (sodaglia):** un altro modo per promuovere la biodiversità è prevedere fasce di terreno non dissodato (sodaglia). Questi terreni vanno trattati come i margini boschivi, assicurandosi che nelle vicinanze non crescano piante invasive o problematiche.

## 5.2.3 Tipi di intervento

A intervalli regolari si eseguono i seguenti interventi:

- **Sfalcio:** si usano falci o barre falcianti che consentano di tosare l'erba con un unico passaggio, riducendo così il rischio di uccidere o ferire gli animali che si trovano nella vegetazione. Queste tecniche di tutela vanno impiegate se possibile sistematicamente nella zona a manutenzione estensiva. Una volta secco, il materiale di sfalcio va asportato;
- **Trinciatura (*mulching*):** l'erba viene tritata con l'ausilio di parti metalliche che ruotando velocemente la sminuzzano finemente: ogni passaggio di trinciatura rappresenta una grave minaccia per gli animali che si trovano nella vegetazione, per cui le trinciatrici andrebbero utilizzate soltanto nella zona intensiva. Nota: «mulching» è la tecnica che consiste nel lasciare al suolo il materiale di sfalcio dopo l'operazione di trinciatura.

Le superfici non direttamente a ridosso della carreggiata possono essere adibite a zone di pascolo.

## 5.3 Tipi di vegetazione legnosa

### 5.3.1 Obiettivi

Gli interventi colturali, da ridurre al minimo indispensabile per motivi di costo, sono intesi a creare e mantenere a lungo una vegetazione legnosa caratterizzata da una ricca varietà di strutture e specie.

A tal fine si devono osservare le seguenti regole:

- le formazioni legnose a crescita lenta vengono potate meno di quelle a crescita rapida. Questo tipo di selezione richiede una buona conoscenza delle specie;
- favorire l'inserimento di specie a crescita lenta nelle superfici dominate da specie a crescita rapida (p. es. il corniolo sanguinella, *Cornus sanguinea*);
- agire in modo tale da non dover intervenire fino al successivo ciclo di manutenzione, fatto salvo uno sfalcio all'anno lungo vie o confini fondiari;
- prevedere un turno per alberi e arbusti alti. Mantenendo singoli alberi e arbusti alti si crea un piano strutturale aggiuntivo lungo le scarpate in modo tale da consentire la sostituzione possibilmente continuativa di esemplari vecchi, da rimuovere per ragioni di sicurezza, con soggetti giovani. Nel pianificare questo avvicendamento occorre considerare la stabilità degli alberi e i requisiti di sicurezza passiva.



*Fig. 13* Mantenendo alti singoli alberi e arbusti si crea un livello strutturale aggiuntivo lungo le scarpate.

Interventi più consistenti in vegetazioni legnose possono arrecare disturbo nelle vicine zone residenziali, suscitando spesso reclami da parte degli abitanti. A lungo termine si può rimediare aggiornando gli interessati regolarmente sui lavori. In casi critici conviene prevedere appositi avvisi (tramite i media o volantini).

### 5.3.2 Tipi di intervento

Nella norma VSS 640725 [60] e nella prassi vengono elencate diverse modalità di trattamento:

- **Sfoltimento:** alberi e arbusti a crescita rapida vengono tagliati abbondantemente o a ceppaia, a differenza dei cespugli a crescita lenta, da potare solo leggermente, se necessario. La vegetazione legnosa, ridotta al 20-40% del volume iniziale, deve coprire almeno il 50% del suolo (visto dall'alto). Le ramaglie vengono sminuzzate e lasciate al suolo. Lo sfoltimento è il tipo di intervento più frequente lungo le autostrade;
- **Taglio a ceppaia:** gli arbusti e in parte anche gli alberi vengono tagliati rasoterra per favorire il ricaccio. Questo tipo di intervento, da eseguire con la dovuta moderazione, può essere necessario nel caso di fasce boscose strette o gruppi di formazioni legnose ben insediati e uniformi su una superficie molto vasta (p. es. noccioli e pruni selvatici);
- **Diradamento:** in un popolamento arboreo vengono promossi in modo mirato alcuni alberi eliminando gli esemplari concorrenti. Nelle aree verdi delle strade nazionali, questa tecnica selvicolturale viene impiegata solo su vaste superfici continue;
- **Potatura:** il trattamento, di norma eseguito con l'ausilio di macchinari, è previsto di solito una volta all'anno per contenere lo sviluppo laterale. In presenza di recinzione per la fauna è praticato a ridosso di vie e confini fondiari. Le siepi vengono potate lateralmente e sulla parte superiore.



Fig. 14 Diradatura di vegetazione legnosa ridotta al 20-40% della copertura iniziale.

### 5.3.3 Lunghezza dei tratti di manutenzione del verde

La cura dei tipi di vegetazione prevalentemente legnosa va organizzata per tratti e ripartita su più anni. La lunghezza indicativa del tratto è di 50 m e gli interventi sono eseguiti per tre anni consecutivi, cui segue una pausa più o meno lunga a seconda dell'intervallo stabilito (in molte Unità territoriali sono previsti 7 anni). Il primo anno viene sfoltito un terzo del tratto interessato, il secondo anno seguono quelli adiacenti e il terzo anno i restanti. Gli anni successivi (il numero varia in funzione dell'intervallo stabilito) non si eseguono interventi (eccetto la potatura).

Piccole superfici (fino a circa 100 m) coperte da vegetazione legnosa possono essere curate con un unico intervento o nell'arco di 2 anni.



*Fig. 15 Il primo terzo della superficie è stato trattato l'anno precedente (in primo piano), il secondo terzo l'anno in cui è stata scattata la fotografia (al centro). L'ultimo terzo seguirà l'anno successivo (sullo sfondo).*



*Fig. 16 La lunghezza indicativa di un tratto è di 50 m. Le ramaglie, opportunamente smi-nuzzate, possono essere lasciate al suolo.*

### 5.3.4 Ramaglie

Se la pendenza delle scarpate lo consente, le ramaglie, dopo essere state triturate, possono essere lasciate sul posto (cfr. Fig. 16). È importante che i residui vegetali abbiano il tempo di decomporsi prima del successivo intervento. Questa soluzione economica ha il vantaggio di non richiedere l'impiego di grandi macchinari. Per far sì che il materiale aderisca bene al suolo e possa così decomporsi più velocemente, viene triturato con due o tre passaggi di taglio.

Quantitativi importanti di ramaglie possono essere utilizzati per produrre energia. Ciò vale in particolare per le superfici con abbondanti popolamenti di perticaie che per un lungo periodo sono state oggetto di interventi poco incisivi.

### 5.3.5 Foresta nell'accezione giuridica

Per i boschetti considerati foresta nell'accezione giuridica del termine, prima di qualsiasi intervento manutentivo va consultato il competente servizio forestale (cfr. cap. 3.8).

### 5.3.6 Superfici di interesse ecologico

Per le aree di particolare valenza naturalistica, ove opportuno, si valutano le seguenti misure di ottimizzazione:

- **Promuovere la diffusione di arbusti spinosi:** gli arbusti spinosi costituiscono habitat naturali e un rifugio ideale per numerose specie animali. Motivo per cui andrebbero promossi in ambienti ad alta naturalità, invece vengono spesso potati in modo eccessivo per evitare ferimenti nei lavori di manutenzione;
- **Promuovere le fasce di transizione verso la vegetazione non legnosa:** la zona di transizione tra la vegetazione legnosa e i prati ospita una ricca varietà di specie. È dunque auspicabile che tra prati e fascia arborea venga mantenuto e curato un margine boschivo, eventualmente da alternare a fasce di erba vecchia lasciata al suolo. Strutture la transizione fra prati e boschetti con una vegetazione frastagliata si valorizza ulteriormente questo habitat;
- **Promuovere piccole strutture:** i margini boschivi sono spazi ideali dove creare piccole strutture come cumuli di rami o cataste di legna, utilizzando le ramaglie. Si tratta di una soluzione ecologica e allo stesso tempo economica.



*Fig. 17 Esempio di spazio prioritario per la biodiversità, dove convivono formazioni legnose e prato in un intreccio organico, creando ampi intervalli e bordure tra i due tipi di vegetazione, valorizzata dalla presenza di piccole strutture, come cumuli di pietre.*

## 5.4 Recinzioni per la fauna selvatica

Le recinzioni protettive per la fauna svolgono al meglio la loro funzione se almeno su un lato (preferibilmente quello esterno) sono presenti formazioni legnose a ridosso della rete per impedire a caprioli e cervi di saltare e accedere alla strada.

Lungo l'impianto va rimossa la vegetazione indesiderata. Di regola è sufficiente un solo intervento manutentivo nel ciclo stabilito per la vegetazione legnosa (circa ogni 7 anni).

Nel caso di strutture situate in prossimità della strada o che corrono parallele a vie esterne, la parte sporgente attraverso la rete va potata verticalmente una volta all'anno, operazione realizzabile di solito con l'ausilio di macchinari.



*Fig. 18 Il taglio verticale consente di mantenere la funzionalità della recinzione.*

Se le condizioni generali di accessibilità o spazio lo richiedono, si può prevedere una potatura ogni uno o due anni in modo che la vegetazione non cresca sulla rete.



Fig. 19 Recinzione diserbata per motivi di spazio.

## 5.5 Neofite invasive e piante problematiche

### 5.5.1 Linee guida per la prevenzione

Le indicazioni specifiche per la manutenzione delle strade nazionali in tema di piante invasive sono riportate in un'apposita scheda dell'USTRA, che prende spunto dalle schede di info flora e dalle raccomandazioni dell'AGIN.

Le direttive USTRA si basano sulle seguenti regole:

- definire una priorità per ogni specie e zona; la priorità indica l'urgenza dell'intervento richiesto;
- la priorità 1 si applica alle specie altamente dannose per la salute o in grado di propagarsi rapidamente; occorre quindi debellarle o quantomeno arginarne la diffusione;
- la priorità 2 si applica alle specie e alle zone meno problematiche, ma che richiedono pur sempre un livello di attenzione elevato; vanno previste misure di contenimento per impedirne l'ulteriore espansione;
- la priorità 3 si applica a tutte le altre specie figuranti nella lista nera, con cui si segnalano altre piante che nel giro di pochi anni potrebbero diventare altrettanto problematiche.

Anche in termini di metodo sono previsti tre livelli:

- Per le due specie considerate particolarmente dannose per la salute, *Ambrosia artemisiifolia* e panace di Mantegazza (*Heracleum mantegazzianum*), l'obiettivo è la completa eradicazione. Entrambe sono relativamente facili da contrastare e per ora sono ancora poco diffuse sul territorio;
- Per la maggior parte delle altre specie e zone, la procedura va definita caso per caso, poiché trattandosi per lo più di specie largamente diffuse, è impossibile estirparle del tutto. Conviene dunque fissare priorità precise;
- Per alcune di queste specie non è attualmente prevista una strategia attiva.

## 5.5.2 Azione coordinata

Per quanto riguarda le strade nazionali, le attività in tema di piante invasive sono affidate alle Unità territoriali, incaricate di rilevare i grandi popolamenti definendo le misure necessarie, inserite in appositi piani di manutenzione del verde e coordinate con i Cantoni e i Comuni, eventualmente anche con i gestori confinanti, se opportuno e possibile.

In presenza di fenomeni di vaste dimensioni, i Cantoni in quanto autorità territorialmente competenti possono disporre interventi attraverso i propri enti specializzati, con procedure che variano da un Cantone all'altro.

La prevenzione è fondamentale e deve concentrarsi preferibilmente su colonie minori, la cui proliferazione è più facile da contrastare.

Particolare attenzione va prestata alle superfici oggetto di taglio alberi per motivi di sicurezza: dopo interventi incisivi il suolo, a tratti privo di vegetazione, può essere rapidamente infestato.

## 5.6 Altri elementi e aspetti da considerare

### 5.6.1 Superfici di sostituzione

In base alle disposizioni del caso, le superfici di sostituzione possono richiedere una manutenzione specifica che va precisata nei rispettivi piani di manutenzione del verde. Fa fede la Direttiva ASTRA 18006 Manutenzione delle superfici di sostituzione [26].

### 5.6.2 Manufatti di attraversamento

La manutenzione di opere specifiche per il passaggio della fauna selvatica andrebbe regolamentata nel quadro dell'approvazione dei piani e va integrata nei piani di manutenzione del verde. Al riguardo si applica la Direttiva ASTRA 18008 Attraversamenti per la fauna selvatica, che contiene un capitolo dedicato all'esercizio delle strade nazionali. Va inoltre garantita nel tempo la permeabilità dei manufatti a uso non esclusivo della fauna. Depositi o usi non autorizzati da parte di terzi devono essere sgomberati.

### 5.6.3 Piccole strutture

Le piccole strutture richiedono controlli regolari e all'occorrenza interventi manutentivi:

- Cumuli di pietre e pietraie vengono invasi rapidamente dalla vegetazione, perdendo quindi la funzione di serbatoio termico e rifugio per piccoli animali. Si consiglia pertanto di ispezionare i luoghi almeno ogni due anni e di diserbare le strutture se necessario, avendo cura di estirpare rovi e altre infestanti;
- Cumuli di rami e cataste di legna marciscono: a ogni intervento di manutenzione della vegetazione legnosa occorre valutare se rinnovarli;
- I siti di nidificazione di uccelli, pipistrelli e api selvatiche vanno controllati circa ogni due anni e all'occorrenza sostituiti.

### 5.6.4 Confinanti

La manutenzione ordinaria, nell'adempimento delle disposizioni del diritto federale (decisione d'approvazione dei piani, LPN, LFo ecc.), deve garantire l'assenza di qualsiasi incidenza penalizzante («eccessi pregiudizievoli») ai danni della proprietà dei vicini (art. 684 CC). Seguendo le indicazioni della presente Direttiva si eviterà tale rischio, ma non si possono del tutto escludere eventuali reclami, nel qual caso si raccomanda di dialogare con gli interessati.

Spesso le contestazioni riguardano principalmente le seguenti questioni:

- ombra prodotta sulla parcella del vicino;
- sconfinamento di vegetazione legnosa o piante problematiche nella parcella del vicino;
- perdita di schermatura visiva della strada nazionale a seguito di intervento manutentivo;
- perdita di protezione fonica, presunta o percepita, a seguito di intervento manutentivo.



*Fig. 20 La recinzione segna il confine tra il terreno agricolo e la strada nazionale. A destra della recinzione, l'agricoltore è responsabile della vegetazione.*

## 5.7 Taglio alberi per motivi di sicurezza

### 5.7.1 Metodologia e prima valutazione

Le superfici interessate da taglio alberi per ragioni di sicurezza si trovano solitamente al di fuori del perimetro di manutenzione. Qualsiasi intervento va pertanto obbligatoriamente negoziato e concordato con i proprietari dei fondi (cfr. cap. 3.8.1).

L'esecuzione dei lavori è di competenza e a carico delle filiali dell'USTRA, secondo proprie procedure e regole chiare.

Le filiali, insieme ai servizi forestali cantonali e ai proprietari dei fondi nonché, di norma, in collaborazione con le Unità territoriali, elaborano un piano strategico per esaminare tutte le superfici interessate, mettere a punto misure adeguate e definire come procedere.

La prima fase vede l'intervento di tecnici forestali per valutare e documentare la stabilità delle formazioni legnose su una fascia di 30 m da entrambi i lati della carreggiata. A seconda della zona, questa fascia può essere larga fino a 60 m. L'analisi, centrata su questioni legate al taglio alberi, deve estendersi anche ad altri aspetti, tra cui la funzione del

bosco di protezione ed eventuali processi dannosi (p. es. la caduta di massi), per consentire di fornire un quadro complessivo della situazione.

Per la valutazione del soprassuolo arboreo si utilizzano i seguenti criteri:

- pendenza della superficie;
- chiusura delle chiome;
- altezze degli alberi rispetto alla sezione a 45°;
- distanza tra il bosco e la strada;
- rapporto di snellezza degli alberi (rapporto tra altezza e diametro);
- stabilità del suolo;
- altri fattori come parti secche della chioma, alberi caduti o inclinati, legno morto ecc.;
- stato di salute (p. es. colpi di sole, attacchi fungini o infestazioni di insetti).

Sulla base di questi criteri, per ogni superficie vengono definite le successive fasi e le priorità d'intervento:

- All'interno di una fascia di 10 m dal margine della carreggiata vanno rimossi tutti gli alberi che rappresentano un pericolo per la sicurezza. Gli esemplari stabili sono qui tollerati se è garantita l'incolumità degli utenti della strada in conformità alla norma VSS 640561 [41];
- La fascia da 10 a 30 m (o fino a 60 m) dal bordo della carreggiata viene ispezionata da tecnici forestali, incaricati di valutare i pericoli in base alla situazione specifica, identificando eventuali interventi necessari e le misure da realizzare a cura delle filiali;
- Gli interventi, finalizzati a consolidare e strutturare il margine boschivo, possono prevedere il diradamento di stabilizzazione, la rimozione di singoli esemplari instabili e la rinnovazione a gruppi. In casi eccezionali può risultare opportuno optare per il taglio raso.

### 5.7.2 Attuazione di piano e misure

Le misure vengono attuate dalle filiali in base alle priorità stabilite, di concerto con le Unità territoriali, i proprietari terrieri e i servizi forestali.

Di norma la zona interessata dalle operazioni non deve estendersi oltre 200 m. In caso di inevitabile taglio raso, dato il rischio di forte proliferazione di piante invasive, occorre monitorare la superficie per i primi 5-10 anni e se necessario intervenire, ad esempio con la semina di specie autoctone in grado di contrastare il fenomeno.

### 5.7.3 Lavori successivi

I popolamenti arborei nella zona sottoposta a taglio per ragioni di sicurezza devono essere controllati almeno ogni 5 anni, a seconda della stabilità del soprassuolo, per valutare la necessità di ulteriori misure e priorità. La scadenza può essere estesa se l'area risulta stabile o in assenza di alberi.

Le superfici interessate devono essere identificate e registrate. Se a tale scopo viene gestita una banca dati, le indicazioni sul taglio alberi devono essere inserite in apposite note (cfr. cap. 3.4.2), da tenere aggiornate in base agli esiti dei predetti controlli.

## 6 Monitoraggio

Il monitoraggio delle aree verdi ha lo scopo di accertare il rispetto delle prescrizioni contenute nelle Direttive e nel Manuale tecnico esercizio e di ispezionare i luoghi interessati.

### 6.1 Controllo

Oggetto di accertamento è la qualità dei lavori di manutenzione ordinaria, con particolare riguardo alle aree verdi, rispetto agli obiettivi fissati in termini di sicurezza stradale, viabilità e conservazione strutturale secondo la vigente Direttiva Prodotto parziale Manutenzione aree verdi [23] nel Manuale tecnico esercizio. Il controllo è garantito attraverso il monitoraggio continuo dell'USTRA, gli accertamenti delle Unità territoriali e le segnalazioni degli utenti.

Vanno stabiliti indicatori misurabili, comprensibili e facilmente valutabili che garantiscano l'adempimento degli standard a medio e lungo termine definiti nella presente Direttiva. Gli indicatori servono a valutare adeguatamente le funzioni delle aree verdi di cui al capitolo 3.1, consentendo in particolare di monitorare i seguenti requisiti manutentivi (l'elenco non è esaustivo).

Obiettivo sicurezza stradale e viabilità

- I lavori di manutenzione del verde non devono pregiudicare la sicurezza stradale e la viabilità;
- Le aree verdi vanno mantenute in modo tale da garantire in ogni momento perfette condizioni di visibilità su segnaletica e cartelli.

Obiettivo conservazione strutturale

- Adattare le tecniche di taglio e potatura alle varie tipologie vegetali;
- Gestire le formazioni legnose in modo da favorire una vegetazione variamente strutturata;
- Rispettare un'altezza minima di taglio, solitamente di 10 cm, per i prati;
- Arginare e impedire l'espansione di piante invasive e problematiche seguendo gli obiettivi prefissati;
- Smaltire correttamente il materiale di sfalcio e le ramaglie;
- Adempiere gli obblighi nei confronti dei confinanti;
- Garantire la funzionalità della recinzione e delle strutture destinate alla piccola fauna.

### 6.2 Ispezione

L'ispezione rileva lo stato di conservazione delle aree verdi valutandone la qualità e lo sviluppo nel tempo nonché la realizzazione degli obiettivi progettuali. Si effettua ogni 5 anni ed è organizzata dalle filiali. Si concentra sulla zona a manutenzione estensiva e serve a monitorare in particolare i seguenti requisiti (l'elenco non è esaustivo).

- Conservare e se necessario promuovere la varietà strutturale e la diversità delle specie nelle zone coperte da vegetazione legnosa;
- Ottenere i risultati auspicati per i vari tipi di vegetazione attraverso adeguati interventi;
- Combattere e impedire la diffusione di neofite invasive e piante problematiche secondo gli obiettivi prefissati;
- Conservare e promuovere la struttura e la composizione delle specie sulle superfici di importanza ecologica all'interno degli spazi prioritari per la biodiversità;

- Garantire la funzionalità delle strutture destinate alla piccola fauna;
- Garantire la funzionalità degli attraversamenti a uso esclusivo della fauna e delle superfici di sostituzione;
- Garantire la funzionalità e l'efficacia della recinzione.

La procedura ispettiva è sostanzialmente analoga a quella per i manufatti: ogni superficie è giudicata in base a una griglia valutativa assegnando una delle cinque categorie predefinite. Il risultato, i cui dettagli sono illustrati in un documento separato, si esprime in una serie di raccomandazioni all'attenzione delle filiali, chiamate a esaminarle e, se necessario, a formulare misure appropriate.



## Glossario

Termine	Significato	Fonte
Aspirare	Il materiale vegetale di scarto viene aspirato. Di solito l'aspirazione è combinata con la trinciatura.	nateco
AGIN	L'AGIN è formato da rappresentanti cantonali degli uffici per la protezione dell'ambiente (CCA), degli uffici per la protezione della natura e del paesaggio (CDPNP), degli uffici forestali (CIC), dei servizi fitosanitari (SFC), dei servizi dell'agricoltura (COSAC) nonché da esperti e rappresentanti del settore. L'AGIN (il gruppo di lavoro sui neobiota invasivi) elabora schede informative e raccomandazioni in tema di lotta alle neofite invasive.	UFAM
Taglio a ceppaia	Gli arbusti e in parte anche gli alberi vengono tagliati rasoterra per favorire una nuova germinazione.	Direttiva concernente la manutenzione BL
Progetti di sistemazione/potenziamento	S'intendono sia la costruzione che l'adeguamento o potenziamento di strade nazionali.	ASTRA 21001
Sfoltimento	Tagliare a ceppaia o potare abbondantemente alberi e arbusti a crescita rapida (quelli a crescita lenta vengono potati leggermente, solo se necessario).	Direttiva concernente la manutenzione BL
Allineamenti	Fascia di pertinenza delimitata per legge che stabilisce la distanza minima da rispettare tra edifici e impianti e la sede stradale. Serve a mantenere libera l'area stradale. Per le strade nazionali l'allineamento è fissato, in base alla classe, a 15-25 m dall'asse stradale.	USTRA
Manutenzione ordinaria	La conservazione dei tipi di vegetazione richiede interventi di manutenzione ordinaria. Il suo obiettivo preminente è garantire la sicurezza della circolazione stradale e la conformità agli obiettivi funzionali stabiliti nel progetto. La manutenzione delle aree verdi deve essere economica, adattata alle condizioni locali e rispettosa dell'ambiente. È orientata alla salvaguardia di habitat, flora e fauna nonché intesa a favorire la biodiversità e la connessione ecologica. Va prestata particolare attenzione alle specie invasive (neobiota).	SN 640660
Diradamento	Il diradamento è una misura selvicolturale che consiste nel rimuovere un numero importante di alberi dal soprassuolo boschivo.	nateco
Progetti di conservazione (stradale)	Progetti che interessano di norma tratti di lunghezza da 5 a 15 km, denominati UPlaNS (Piano di manutenzione delle strade nazionali) e che riguardano tutte le infrastrutture dell'impianto stradale.	ASTRA 21001
Superfici di sostituzione	Superfici oggetto di misure di ripristino, compensazione e sostituzione previste dalla LPN.	
Misure di sostituzione	Misure di sostituzione e ripristino ai sensi dell'articolo 18 capoverso 1ter LPN.	ASTRA 18006
Fauna	Termine generico per indicare l'insieme delle specie animali di una determinata regione. Nella presente Direttiva, il termine «fauna selvatica» è usato come sinonimo.	ASTRA 18008
Gabbione	Rete metallica riempita di pietrame	USTRA
UT	Unità territoriale	USTRA
Area verde	Spazio nell'area stretta o allargata dell'infrastruttura stradale che può essere ricoperto da vegetazione (parti aeree e sotterranee delle piante).	SN 640660
Ingegneria naturalistica	Tecniche naturalistiche impiegate nel settore della consolidazione del terreno e della sistemazione idrogeologica (tecniche vegetali) che prevedono l'uso di materiale vegetale vivo (piante o parti di esse) e metodi di costruzione ingegneristici.	SN 640621
Piano aree verdi	Definisce le linee progettuali per le grandi opere; viene elaborato in fase di progetto preliminare.	SN 640660
Sfalcio	Taglio del manto erboso con rimozione del materiale di sfalcio.	SN 640660
Mulching	Taglio del manto erboso lasciando al suolo il materiale di sfalcio.	SN 640660
Neofite	Piante selvatiche alloctone introdotte nella flora indigena dopo l'anno 1500 attraverso le attività antropiche. Va prestata particolare attenzione alle neofite invasive che si diffondono pericolosamente nell'ambiente mettendo a repentaglio la diversità biologica.	SN 640660

Tratto di manutenzione del verde	Tratto in cui viene eseguito un intero ciclo manutentivo. Per la vegetazione legnosa, se nell'arco di un anno viene curata solo in parte (di norma un terzo della superficie), il tratto comprende la superficie dell'intero intervento.	nateco
Piano di manutenzione del verde	Regolamenta modalità e frequenza di manutenzione ed è parte integrante degli atti conclusivi.	SN 640660
Attraversamento faunistico	Manufatto di vario tipo che consente alla fauna selvatica di attraversare una strada o una linea ferroviaria (cfr. anche attraversamenti a uso misto e attraversamenti a uso esclusivo).	ASTRA 18008
Potatura	Intervento periodico per accorciare (lateralmente e sopra) i rami della vegetazione legnosa. Si esegue manualmente o con l'ausilio di macchinari.	Direttiva concernente la manutenzione BL
Trinciatura	L'erba viene sminuzzata con l'ausilio di parti metalliche.	nateco
Rimozione ramaglie	Il materiale vegetale di scarto viene raccolto e asportato. Questa tecnica è solitamente combinata con lo sfalcio.	nateco
Piano di arredo stradale	Stabilisce il tipo di piantumazione a norma [47] al di fuori dei centri abitati; si mette a punto in fase di progetto definitivo.	SN 640660
Perimetro di manutenzione	Corrisponde al perimetro delle strade nazionali e si riferisce nello specifico alla manutenzione da eseguire entro questo perimetro.	USTRA
Successione	Avvicendamento nel tempo di tipi di vegetazione dovuto alla dinamica naturale, per esempio da vegetazione ruderale a formazione a megafornie a formazione legnosa.	SN 640660
Fauna selvatica	Tutte le specie di vertebrati non addomesticati che vivono allo stato brado in una determinata regione. Nella presente Direttiva, il termine «fauna» è usato come sinonimo.	ASTRA 18008
Passaggi faunistici e manufatti di attraversamento a uso esclusivo della fauna selvatica (vedi banca dati KUBA)	I passaggi faunistici sono manufatti che consentono agli animali selvatici di attraversare (possibilmente) in sicurezza le opere stradali. Sono intesi a ridurre al minimo la frammentazione degli habitat causata dalle infrastrutture di trasporto e quindi in linea con i vincoli dell'articolo 18 capoverso 1ter LPN. Nella presente Direttiva, il termine «passaggi faunistici» si riferisce anche agli attraversamenti per anfibi.	ASTRA 18008

## Riferimenti bibliografici

### Leggi federali della Confederazione svizzera

- 
- [1] Confederazione Svizzera (1966), "**Legge federale del 1° luglio 1966 sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN)**", RS 451, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [2] Confederazione Svizzera (1966), "**Legge federale dell'8 marzo 1960 sulle strade nazionali (LSN)**", RS 725.11, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [3] Confederazione Svizzera (1983), "**Legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (Legge sulla protezione dell'ambiente, LPAmb)**", RS 814.01, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [4] Confederazione Svizzera (1991), "**Legge federale del 24 gennaio 1991 sulla protezione delle acque (LPAc)**", RS 814.20, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [5] Confederazione Svizzera (1991), "**Legge federale del 4 ottobre 1991 sulle foreste (Legge forestale, LFo)**", RS 921.0, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [6] Confederazione Svizzera (1907), "**Codice civile svizzero del 10 dicembre 1907**", RS 210, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 

### Ordinanze della Confederazione svizzera

- 
- [7] Confederazione Svizzera (1991), "**Ordinanza del 16 gennaio 1991 sulla protezione della natura e del paesaggio (OPN)**", RS 451.1, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [8] Confederazione Svizzera (2007), "**Ordinanza del 7 novembre 2007 sulle strade nazionali (OSN)**", RS 725.111, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [9] Confederazione Svizzera (2015), "**Ordinanza del 5 giugno 2015 sulla protezione contro le sostanze e i preparati pericolosi (Ordinanza sui prodotti chimici, OPChim)**", RS 813.11, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [10] Confederazione Svizzera (1988), "**Ordinanza del 19 ottobre 1988 concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente (OEIA)**", RS 814.011, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [11] Confederazione Svizzera (1991), "**Ordinanza del 27 febbraio 1991 sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR)**", RS 814.012, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [12] Confederazione Svizzera (1988), "**Ordinanza contro il deterioramento del suolo (O suolo) del 1° luglio 1988**", RS 814.12, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [13] Confederazione Svizzera (1998), "**Ordinanza del 28 ottobre 1998 sulla protezione delle acque (OPAc)**", RS 814.201, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [14] Confederazione Svizzera (1990), "**Ordinanza del 10 dicembre 1990 tecnica sui rifiuti (OTR)**", RS 814.600, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [15] Confederazione Svizzera (2005), "**Ordinanza del 18 maggio 2005 concernente la riduzione dei rischi nell'utilizzazione di determinate sostanze, preparati e oggetti particolarmente pericolosi (Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici, ORRPChim)**", RS 814.81, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [16] Confederazione Svizzera (2008), "**Ordinanza del 10 settembre 2008 sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente (Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente, OEDA)**", RS 814.911, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [17] Confederazione Svizzera (2010), "**Ordinanza del 27 ottobre 2010 sulla protezione dei vegetali (OPV)**", RS 916.20, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [18] Confederazione Svizzera (1992), "**Ordinanza del 30 novembre 1992 sulle foreste (OFo)**", RS 921.01, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 

### Istruzioni / Direttive dell'Ufficio federale delle strade USTRA

- 
- [19] Ufficio federale delle strade USTRA (2008), "**Profili tipo, aree di sosta e di servizio delle strade nazionali**", in tedesco, *Direttiva ASTRA 11001*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [20] Ufficio federale delle strade USTRA (2006), "**Costruzione delle strade nazionali – Sviluppo dei progetti**", in tedesco, *Direttiva ASTRA 11004*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
-

- 
- [21] Ufficio federale delle strade USTRA (2011), Esercizio SN – Sicurezza sul lavoro (2011), *Direttiva ASTRA 16110, V2.91*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [22] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), "**Esercizio SN – Disposizioni genericamente applicabili ai prodotti parziali**", *Direttiva ASTRA 16200, V3.00.xxa*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [23] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), "**Esercizio SN – Prodotto parziale Manutenzione aree verdi**", *Direttiva ASTRA 16230, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [24] Ufficio federale delle strade USTRA (2008), "**Checklist ambiente per progetti di strade nazionali non soggetti all'EIA**", *Direttiva ASTRA / UFAM 18002, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [25] Ufficio federale delle strade USTRA (2013), "**Trattamento delle acque di scarico sulle Strade Nazionali**", *Direttiva ASTRA 18005, V1.10*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [26] Ufficio federale delle strade USTRA (2013), "**Manutenzione delle superfici di sostituzione**", *Direttiva ASTRA 18006, V2.11*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [27] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), "**Attraversamenti per la fauna selvatica**", *Direttiva ASTRA 18008, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [28] Ufficio federale delle strade USTRA (2001), "**Pianificazione e costruzione di passaggi per la fauna selvatica attraverso le vie di comunicazione**", in francese e tedesco, *Direttiva USTRA / DATEC 78002*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

#### Manuali tecnici / Schede dell'Ufficio federale delle strade USTRA

- 
- [29] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), "**Tracciato e ambiente**", *Manuale tecnico ASTRA 21001, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [30] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), "**esercizio**", *Manuale tecnico ASTRA 26010, V0.98*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [31] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), "**Lotta contro le neofite**", *Scheda ASTRA 26010-03020, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [32] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), "**Lotta contro le piante problematiche autoctone**", *Scheda ASTRA 26010-03021, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

#### Documentazioni dell'Ufficio federale delle strade USTRA

- 
- [33] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), "**Glossario d/ffi - Esercizio**", *Documentazione ASTRA 86990, V1.21*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [34] Ufficio federale delle strade USTRA (2011), "**Esercizio SN - Elenco delle attività**", *Documentazione ASTRA 86063d, V3.02*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [35] Ufficio federale delle strade USTRA, "**Aree verdi delle strade nazionali – Metodologia di identificazione di spazi prioritari per favorire la biodiversità nelle aree verdi di pertinenza delle strade nazionali**", *Documentazione ASTRA 88007, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [36] Ufficio federale delle strade USTRA, "**Zustandsanalyse der Grünräume an den Nationalstrassen**", *Documentazione ASTRA 88012, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [37] Ufficio federale delle strade USTRA (2012), "**Pericoli naturali lungo le strade nazionali: Gestione dei rischi**", *Documentazione ASTRA 89001, V2.10*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

#### Norme dell'Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS

- 
- [38] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Projektbearbeitung; Projektstufen**", *SN 640026*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [39] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Unterhaltsfreundliche Gestaltung von Strassenanlagen**", *SN 640039-1*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [40] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Passive Sicherheit im Strassenraum**", *SN 640560*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [41] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Passive Sicherheit im Strassenraum; Fahrzeug-Rückhaltesysteme**", *SN 640561*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [42] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Erdbau, Boden – Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubes**", *SN 640581*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [43] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Erdbau, Boden – Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme**", *SN 640582*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [44] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Erdbau, Boden – Grundlagen**", *SN 640583*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
-

- 
- [45] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Umweltbaubegleitung**", SN 640610, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [46] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Ingenieurbiologie**", SN 640621, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [47] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Grünräume: Grundlagen und Projektierung**", SN 640660, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [48] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Grünräume: Begrünung, Saatgut, Mindestanforderungen und Ausführungsmethoden**", SN 640671, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [49] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Bepflanzung, Ausführung: Bäume und Sträucher, Artenwahl, Beschaffung und Pflanzung**", SN 640675, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [50] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Alleebäume: Grundlagen**", SN 640677, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [51] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Alleebäume: Baumartenwahl**", SN 640678, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [52] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Fauna und Verkehr: Grundnorm**", SN 640690, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [53] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Planungsverfahren**", SN 640691, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [54] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Fauna und Verkehr: Wildzäune**", SN 640693, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [55] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Fauna und Verkehr: Schutzmassnahmen**", SN 640694, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [56] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Fauna und Verkehr: Fauna gerechte Gestaltung von Gewässerdurchlässen**", SN 640696, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [57] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Fauna und Verkehr: Schutz der Amphibien; Grundlagen und Planung**", SN 640698, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [58] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Fauna und Verkehr: Schutz der Amphibien; Massnahmen (incl. all.)**", SN 640699, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [59] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Strassenunterhalt, Unterhalt der Kiesstrassen und Staubbekämpfung**", SN 640722, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [60] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS, "**Unterhalt der Bepflanzung: Aufgaben und Durchführung**", SN 640725, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 

#### Altri riferimenti bibliografici

- 
- [61] Gruppo di lavoro sui neobiota invasivi (AGIN 2015), "**Umgang mit biologisch (invasiven Neophyten) belastetem Aushub. Empfehlungen des AGIN für die Ausführung des Art. 15 cpv. 3 OEDA**", *Versione 1.1.*, [Umgang mit biologisch belastetem Aushub.pdf](#) (13.05.2015).
- 
- [62] Ufficio federale dell'ambiente (UFAM 2009), "**Manuale EIA. Direttiva della Confederazione per l'esame dell'impatto sull'ambiente**", *Pratica ambientale n. 0923*, Berna, 156 pag.
- 
- [63] Ufficio federale dell'ambiente (UFAM 2012), "**Strategia Biodiversità Svizzera**", Berna.
- 
- [64] Gremminger, T., Keller, V., Roth, U., Schmitt, H.-M., Stremmlow, M., Zeh, W. (2001), "**Landschaftsästhetik. Wege für das Planen und Projektieren**, edito dall'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP)", *Leitfaden Umwelt Nr. 9.*, Berna.
- 
- [65] Roth, U., Schmitt, H.-M., Zeh, H. (2005), "**Arbeitshilfe Landschaftsästhetik**, edito dall'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP)", *Anhang zum Leitfaden Umwelt Nr. 9: Landschaftsästhetik. Wege für das Planen und Projektieren*, Berna.
- 
- [66] Società svizzera degli ingegneri e degli architetti (SIA 2001), "**Landschaftsgerecht planen und bauen**", *SIA D 0167*.
- 
- [67] Società svizzera degli ingegneri e degli architetti (SIA 2001), "**Leistungsmodell**", *SN 508112*.
-



## Cronologia delle revisioni

Edizione	Versione	Data	Modifiche
2015	1.10	30.07.2016	Modifiche formali.
2015	1.00	01.01.2016	Pubblicazione versione tedesca 2015.

