



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'economia DFE

**Ufficio federale dell'agricoltura UFAG**  
Sezione Bonifiche fondiarie

Berna, 20 novembre 2007

Numeri di riferimento/incarto: 2005-08-25/1151 / sal / stc

---

# **Strade agricole nell'agricoltura**

---

**Criteria per lo  
stanziamento di contributi a progetti**

## Indice

1	Scopo del documento	3
2	Applicabilità delle norme VSS	4
3	Norme della Confederazione in materia di stanziamento di contributi	5
3.1	Esigenze generali applicabili alle strade agricole nelle aree rurali e definizioni	5
3.2	Valutazione degli interessi agricoli	6
3.3	Opportunità del progetto dal profilo progettuale	7
3.4	Opportunità del progetto dal profilo tecnico	7
3.4.1	Sintesi	7
3.4.2	Profili trasversali	8
3.4.3	Pendenza longitudinale	10
3.4.4	Scelta della sovrastruttura e dello strato di copertura	12
3.4.5	Raggi minimi	18
3.4.6	Drenaggio	18
3.4.7	Manufatti	19
4	Mantenimento dell'efficienza degli impianti stradali	20
5	Costi delle strade agricole	22
6	Direttive estere per la costruzione di strade agricole	23
7	Altre indicazioni	24
7.1	Segnaletica	24
7.2	Vie d'accesso doppie	24
7.3	Restrizioni al traffico	24
7.4	Spazio necessario per i corsi d'acqua	24
8	Elenco delle abbreviazioni	25
9	Elenco delle illustrazioni e delle tabelle	26
10	Bibliografia	27
11	Allegati	28

## **1 Scopo del documento**

Il documento di lavoro interno contenente i criteri per lo stanziamento di contributi per strade agricole risale al 1991. Dati i recenti sviluppi, segnatamente nel campo della tecnica dei veicoli agricoli (larghezza, peso dei veicoli) e nella normativa (VSS SN 640'741-744 Aree di circolazione con sovrastruttura non consolidata), è necessario rivederlo e aggiornarlo.

Com'era il caso per l'edizione precedente, i criteri rivisti per lo stanziamento di contributi a progetti sono direttive applicabili all'interno dell'Ufficio che consentono una valutazione uniforme dei punti ivi disciplinati da parte degli esperti della Sezione Bonifiche fondiarie.

Il documento è stato dettagliatamente discusso in occasione della riunione del 29 marzo 2007 della Commissione per le bonifiche fondiarie della FMSCA. Le varie proposte sono state integrate nel testo. Dopo un altro giro di consultazioni, il documento riveduto e corretto sarà trasmesso agli uffici cantonali previa circolare. Ciò al fine di garantire che i servizi tecnici cantonali siano informati sui criteri di valutazione fissati dalla Confederazione per i vari elementi di progettazione relativi alle strade agricole per cui devono essere stanziati contributi.

Inoltre viene presa posizione in merito alla normativa dell'Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS) SN 640'741-744, pubblicata il 1° febbraio 2006. Viene spiegato quali parti delle norme sono applicabili per i progetti agricoli che prevedono lo stanziamento di contributi e quali no.

I criteri presentati di seguito sono impiegati in primo luogo dall'UFAG in quanto autorità preposta allo stanziamento di contributi al fine della valutazione della pertinenza dei progetti di costruzione o risanamento di strade agricole. Gli esperti della Sezione Bonifiche fondiarie esaminano i progetti inoltrati sulla scorta dei valori indicativi previsti per i vari elementi di progettazione (larghezza della strada, pendenza longitudinale massima, scelta sovrastruttura, ecc.). Si raccomanda, pertanto, ai servizi tecnici cantonali di tener conto di questi valori indicativi nei loro progetti che prevedono lo stanziamento di contributi.

## 2 Applicabilità delle norme VSS

Il 1° febbraio 2006 l'Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS) ha pubblicato le norme VSS SN 640'741-744, che disciplinano la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di aree di circolazione con poco traffico. Esse si concentrano sulle sovrastrutture "non consolidate" ed escludono la prassi esistente nel campo della costruzione di strade agricole che implica una gamma differenziata di rivestimenti (strade naturali, rivestimenti bituminosi, rivestimenti in calcestruzzo, guidovie, ecc.).

Le norme VSS SN 640'741-744 presentano diversi errori e lacune dal profilo della costruzione di strade agricole e non possono essere applicate, se non in parte, per le strade agricole per cui è previsto lo stanziamento di contributi.

Nella Tabella 1 di seguito riportata viene brevemente riassunta la pertinenza delle norme VSS per ciascun capitolo.

**Tabella 1 Sintesi dell'applicabilità delle norme VSS**

Capitolo / Titolo		Applicabilità norme VSS	
		sì	no
3.4.2	Profili trasversali		
3.4.2.1	Elementi della sezione trasversale		X 640'742
3.4.2.2	Larghezza della carreggiata		X 640'742
3.4.2.3	Forme della carreggiata		X 640'742
3.4.2.4	Banchine, scarpate, piazze di scambio		X 640'742
3.4.3	Pendenza longitudinale		X 640'742
3.4.4	Scelta della sovrastruttura e dello strato di copertura		
3.4.4.2	Sovrastruttura: basi e varianti di realizzazione	X 640'324a 640'733b	X 640'744
3.4.4.3	Scelta dello strato di copertura	X Div. norme	X 640'744
3.4.4.4	Stabilizzazione di strade inghiaiate	X 640'500a	
3.4.4.5	Costruzione di guidovie	X 640'461a	
3.4.5	Raggi minimi		X 640'742
3.4.6	Drenaggio		X 640'742

Nell'Allegato 1 figura un elenco dettagliato dei punti delle norme SN 640'741- 640'744 che non possono essere applicati.

### 3 Norme della Confederazione in materia di stanziamento di contributi

#### 3.1 Esigenze generali applicabili alle strade agricole nelle aree rurali e definizioni

Per la gestione e la cura delle aree rurali serve un allacciamento a strade cantonali e comunali, nonché a strade agricole e forestali. Da questo profilo nell'Altipiano svizzero e nel Giura è stato raggiunto uno standard elevato, tuttavia è ancora necessario procedere ad ulteriori opere di risanamento e trasformazione. A livello nazionale le strade agricole raggiungono una lunghezza totale di 40 000 km<sup>1</sup>. Secondo le stime del professor Hirt, nel 60 per cento circa dei casi si tratta di strade inghiaiate. Per motivi legati alla disponibilità del materiale edile, alle precipitazioni e alla pendenza longitudinale, questa percentuale, tuttavia, varia notevolmente a seconda della regione (p.es. Altipiano 90%, Sud delle Alpi 35%). Tra i rivestimenti duri prevalgono gli strati di copertura bituminosi.

Le strade agricole sono poco trafficate. Pertanto vengono costruite soltanto strade a corsia unica dotate di piazze di scambio e adatte ad una velocità compresa tra 30 – 40 km/h. Tra le strade per cui sono stanziati contributi si distingue tra: strade principali e strade secondarie.

##### *Dimensioni e pesi*

Sulle strade agricole possono circolare soltanto i veicoli agricoli con un peso totale di 40 tonnellate al massimo (autotreni) e una larghezza tipo di 2.55 metri. Per veicoli speciali s'intendono i veicoli la cui larghezza supera i 2.55 metri fino a 3.0 metri al massimo. I carri di lavoro agricoli (p.es. mietitrebbiatrici) sono ammessi come veicoli speciali fino ad una larghezza di 3.5 metri (art. 27 OETV). Ai trattori agricoli possono essere attaccati due rimorchi. La lunghezza massima è 18.75 metri. Dal 1° ottobre 1998 la velocità massima consentita per i trattori agricoli è 40 km/h.

L'impatto dei veicoli di 40 tonnellate (autocarri) sulla rete viaria nelle aree rurali è stato ampiamente esaminato<sup>2</sup>. Dagli studi è emerso che i danni potenzialmente causati da autocarri/veicoli di questa categoria di peso hanno una portata minore di quanto si supponesse. Pertanto non è necessaria una modifica dei criteri relativi al calcolo del dimensionamento delle strade nelle aree rurali. Tuttavia, il peso elevato dei veicoli incide notevolmente sul dimensionamento dei manufatti (v. cap. 3.4.7).

Da lungo tempo esiste uno strettissimo legame tra costruzione di strade agricole e ingegneria forestale. Gli standard riconosciuti per le strade agricole sono conformi ai documenti tecnici per le strade forestali. A questo proposito si parla di "piccole costruzioni stradali".

La tabella di seguito riportata definisce i vari termini utilizzati nella costruzione di strade agricole.

---

<sup>1</sup> Hirt, R (1998): *Bau und Unterhalt von Naturstrassen, Periodico Wald und Holz*, n. 14, 1998, p. 27-30

<sup>2</sup> Hirt, R. (1998): *40-Tönnner auf Wald- und Güterstrassen, Periodico für Forstwesen*, n. 1, 1998

**Tabella 2 Termini utilizzati nella costruzione di strade agricole**

Struttura	Sottodefinitioni
... a seconda delle funzioni	<u>Strade principali</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vie d'accesso all'azienda</li> <li>• vie d'accesso a comprensori di terreni più grandi (più gestori)</li> <li>• assi principali nella regione campicola</li> <li>• strade più lunghe che portano a regioni alpine più grandi (segnatamente alpi per mucche)</li> </ul>
	<u>Strade secondarie</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• accessi agricoli per la gestione di fondi (p.es. vie d'accesso a comparti di terreni più piccoli)</li> <li>• strade di nuovo riparto nel quadro di una migioria integrale</li> <li>• strade che portano a aziende alpestri più piccole (segnatamente alpi per bovini giovani)</li> </ul>
... a seconda del tipo di realizzazione, strato di copertura	<u>Strade inghiaiate</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• strade con strato di copertura consolidato con calce o argilla</li> <li>• strade con massicciata</li> <li>• sentieri erbosi</li> </ul>
	<u>Strade con guidovie</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• guidovie in calcestruzzo</li> <li>• grigliato erboso carrabile</li> <li>• guidovie in asfalto</li> </ul>
	<u>Strade con rivestimento</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conglomerato bituminoso, rivestimenti in calcestruzzo</li> </ul>
... a seconda della multifunzionalità	<u>Combinazione di strade agricole con altri interessi/utilizzi, p.es.:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sentieri/piste ciclabili</li> <li>• strade forestali</li> <li>• costruzione di una strada dettata dalle nuove tecnologie per il raccolto ("strade per le barbabietole da zucchero" nel Seeland)</li> </ul>

In virtù dell'articolo 93 LAgr, l'Ufficio federale esamina la conformità del progetto con la legislazione federale, il rispetto degli oneri e delle condizioni stabiliti nel parere, nonché l'opportunità dal profilo agricolo e tecnico (art. 26 OMSt).

### 3.2 Valutazione degli interessi agricoli

Le disposizioni vigenti sono fissate nell'OMSt, agli articoli 3 e 3a per quanto concerne i provvedimenti individuali e all'articolo 11 per i provvedimenti collettivi.

Conformemente al principio di proporzionalità va effettuato un esame individuale anche per le opere collettive, in particolare se i provvedimenti individuali sono raggruppati in un'opera collettiva o se una parte più ampia del progetto va a favore soltanto di un'unica azienda (p.es. una biforcazione più lunga di accesso ad una singola azienda). Tra i criteri da esaminare rientrano in primo luogo: USM (>1,25 o >0,75 se viene dimostrato che si tratta di una zona a rischio), successione, stato degli edifici, produzione lattiera (fornitura di latte). Se i criteri individuali non sono adempiuti da un'azienda, in determinate circostanze, sul tratto di strada in questione è tuttavia possibile prevedere un sostegno in base ad uno standard d'esecuzione ridotto (strada secondaria/accesso agricolo per la gestione di fondi).

Gli interessi non agricoli vanno considerati in maniera adeguata. In particolare per le zone edificabili e le case d'abitazione non agricole isolate una parte dei costi deve essere considerata non avente diritto a contributi.

Nemmeno i maggiori costi per uno standard d'esecuzione che va essenzialmente al di là delle esigenze agricole hanno diritto a contributi.

Le strade forestali, che servono meramente a fini silvicoli, non possono essere sostenute mediante aiuti agli investimenti nell'agricoltura. Le vie d'accesso all'azienda con collegamento alla foresta vengono tuttavia sostenute mediante aiuti agli investimenti nell'agricoltura: il tratto che porta fino all'azienda secondo uno standard idoneo alla circolazione di autocarri e il tratto restante fino alla foresta come accesso agricolo per la gestione dei fondi.

Per le strade d'accesso agli alpi che hanno anche una funzione d'allacciamento di superfici boscate, il contributo è calcolato sullo standard d'esecuzione commisurato alle esigenze agricole.

Con la PA 2011 e l'aggiornamento della Legge sulla pianificazione territoriale, le attività agricole a titolo accessorio autorizzate sono ulteriormente ampliate (diversificazione). Esse vanno valutate come interessi agricoli a condizione che siano svolte dal gestore agricolo.

### **3.3 Opportunità del progetto dal profilo progettuale**

All'atto della pianificazione e della progettazione di costruzioni stradali vanno osservate le seguenti regole.

- Le reti stradali agricole vanno adeguate al paesaggio, in particolare alla topografia e all'intensità della gestione agricola.
- Per le aree rurali abitate (fattorie isolate, insediamenti sparsi) va assicurato un allacciamento praticabile anche in inverno.
- Il rischio di incidenti deve essere limitato fissando limiti adeguati (larghezza della strada, pendenza longitudinale) e adottando gli opportuni provvedimenti (barriere di sicurezza, segnaletica).
- Gli elementi paesaggistici in sintonia con la natura, in particolare i corsi d'acqua nonché i paesaggi ed i biotopi iscritti nell'inventario devono essere tutelati.
- Il Cantone deve garantire il coordinamento dei vari obiettivi d'utilizzo (agricoltura, sentieri, turismo, protezione della natura e del paesaggio, silvicoltura, infrastruttura stradale a livello generale).
- Il principio dell'economicità riveste una grande valenza.

### **3.4 Opportunità del progetto dal profilo tecnico**

#### **3.4.1 Sintesi**

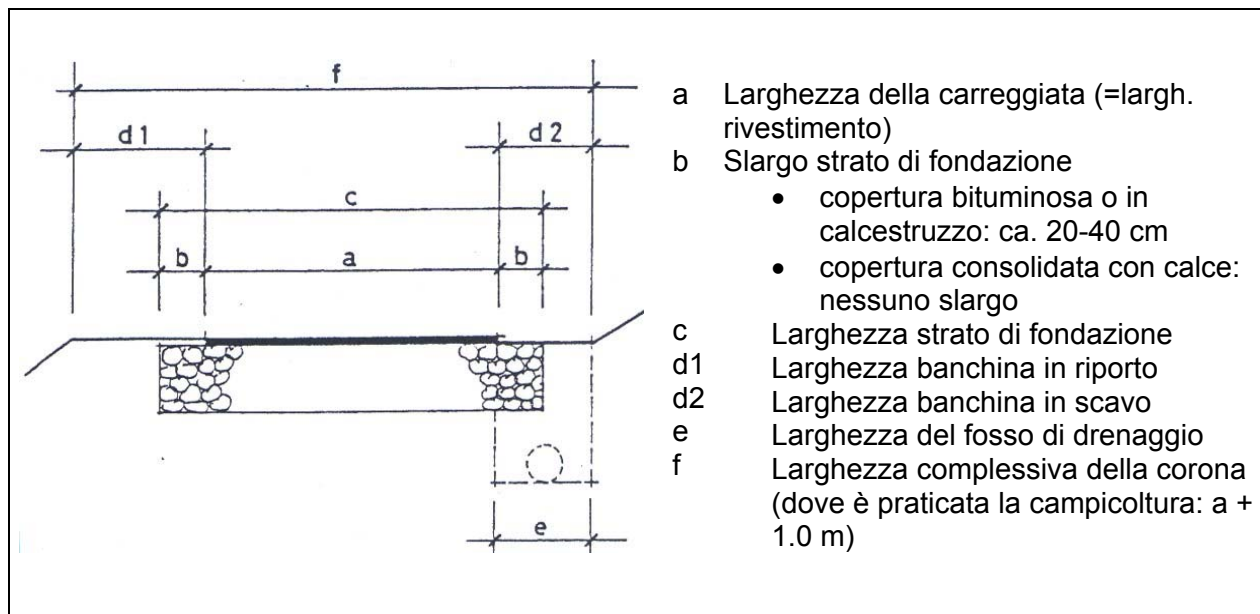
Le disposizioni concernenti gli impianti di collegamento sostenuti con contributi sono contenute nell'OMSt (art. 14 cpv. 1 lett. b). In primo piano sono le vie d'accesso ad aziende abitate tutto l'anno e le strade alpine che portano ad alpi per le mucche. Le vie d'accesso all'azienda devono spesso essere carrozzabili per autocarri (fornitura di foraggi con trattori a sella, raccolta di latte). Anche gli accessi agricoli usati principalmente da veicoli agricoli per la coltivazione dei campi possono ricevere contributi. Di norma in tal caso si ricorre ad uno standard d'esecuzione ridotto.

### 3.4.2 Profili trasversali

#### 3.4.2.1 Elementi della sezione trasversale

Nella figura di seguito riportata vengono definiti i termini principali.

**Figura 1** Larghezza della carreggiata / Definizioni



#### Profilo del vano di luce

L'elevato livello di meccanizzazione e motorizzazione delle aziende agricole pone determinate esigenze dal profilo del dimensionamento delle strade e delle vie di passaggio (vie all'interno dell'azienda). In due rapporti redatti a tal riguardo dalla FAT<sup>3</sup> sono descritti i valori indicativi. L'altezza necessaria per i trattori è compresa tra 2.6 e 3.4 metri (illustrazione grafica v. Allegato 5). In virtù del codice stradale l'altezza massima dei veicoli su strada è 4 metri. Per questo l'altezza del profilo del vano di luce è di norma pari a 4.5 metri.

Manufatti: v. cap. 3.4.7

#### 3.4.2.2 Larghezza della carreggiata

La quantità e il tipo di traffico presente, la larghezza dei veicoli e degli attrezzi da lavoro e i tempi d'esecuzione sono fattori determinanti per definire la larghezza della carreggiata.

Le strade agricole sono poco trafficate. Pertanto, vengono realizzate a corsia unica. La larghezza massima dei veicoli agricoli è 2.55 metri (art. 64 ONC). In casi eccezionali può essere aumentata a 3 metri. Le mietitrebbiatrici agricole sono ammesse come veicoli speciali fino ad una larghezza di 3.5 metri (art. 27 OETV). Il profilo del vano di luce determinante è dato dalla larghezza del veicolo e da un margine per tener conto dello scostamento del profilo del veicolo (VSS SN 640'201). Non va considerato nessuno slargo di sicurezza.

I valori riportati di seguito nella Tabella 3 esprimono la larghezza in rettifilo. In linea di massima vengono utilizzati i valori inferiori. Anche nel caso delle strade principali e secondarie su cui

<sup>3</sup> Rapporti FAT "Hoftransporte Durchfahrtshöhen und Wenderadien", n. 259 gennaio 1985 e "Raumbedarf für Remisen und Einzelmaschinen", n. 590/2002



circolano veicoli a due ruote leggeri o pedoni, di norma, sono sufficienti i valori inferiori. Quando aumenta la frequenza di circolazione di veicoli larghi (soprattutto su strade di collegamento) vanno applicati i valori superiori.

**Tabella 3      Larghezza della carreggiata per le strade agricole per cui vengono stanziati contributi**

Tipo	Larghezza carreggiata in m
<b>Strade principali</b>	
Vie d'accesso all'azienda, strade con significativo trasporto di legname, strade a traffico misto (valore superiore), assi principali per campicoltura/foraggicoltura e colture intensive	3.0 - 3.6
<b>Strade secondarie</b>	
Terreni adatti alla campicoltura	3.0
Terreni adatti alla foraggicoltura: piani, leggermente declivi	3.0
Terreni adatti alla foraggicoltura: terreni declivi e in forte pendenza, strade alpine	
Strade trasversali rispetto alla pendenza del terreno	2.8 - 3.0
Accessi agricoli per la gestione di fondi con grigliati, pendenza parallela al terreno	2.0 - 2.5 <sup>4</sup>
Terreni coltivati in modo estensivo	2.3 - 2.7
Strade viticole	2.0
Strade passaggio bestiame	1.5 - 2.4

Per le *strade agricole stabilizzate con cemento* la larghezza dello strato di fondazione equivale alla larghezza della guidovia.

Per le *strade con guidovie*<sup>5</sup> vanno rispettate le seguenti larghezze<sup>5</sup>:

- Di norma le guidovie e le strisce mediane vengono realizzate della stessa larghezza.
- Sulle strade principali si accettano: guidovie di max. 20 cm più larghe delle strisce mediane.
- Sulle strade secondarie si accettano: guidovie di max. 10 cm più larghe delle strisce mediane.
- La larghezza della guidovia è al massimo 1 m, quella delle strisce mediane almeno 0.8 m.
- Larghezza della guidovia > 1 m sostenibile soltanto nella regione di pianura (campicoltura), con larghezza della strada > 3 m.
- Per le strade con guidovie con sentieri integrati e/o particolarmente rispettose della natura e del paesaggio: striscia mediana min. 1.0 m.

Esempio strada principale: 1.0/1.0/1.0 m (caso tipo)  
1.0/0.8/1.0 m

<sup>4</sup> Larghezza strato di fondazione: 2.5 - 3.0 m

<sup>5</sup>Si rinvia al seguente documento: Spurwege Normalprofil (Argumentarium) 2007-2-15/125/wbr (classificatore di riferimento doc. 7/4). Nel caso di raggi <25m è da raccomandarsi il rivestimento di tutta la superficie.

Esempio strada secondaria:	0.9/0.9/0.9 m od. 0.8/0.8/0.8 m (caso tipo) 0.9/0.8/0.9 m
Esempio strada principale pianura:	1.2/1.0/1.2 m

#### *Larghezza della carreggiata in curva*

Lo slargo nelle curve delle strade agricole deve essere calcolato in base alla formula  $e=20/R$  (in m)

#### 3.4.2.3 **Forme della carreggiata**

I pro e i contro delle varie forme della carreggiata vanno valutati in base ai singoli oggetti.

Nell'Allegato 2 sono elencate tutte le forme possibili con i rispettivi pro e contro.

*Attenzione:*

- il profilo bombato è adatto per le superfici in piano;
- carreggiata con pendenza trasversale soltanto sul lato a valle: per le strade naturali la soluzione più vantaggiosa è l'impiego di canalette trasversali.

#### 3.4.2.4 **Banchine, scarpate, piazze di scambio**

Nell'Allegato 3 sono illustrate in dettaglio la larghezza e la struttura delle banchine nonché le scarpate in pendenza.

*Collocazione delle piazze di scambio:*

- a distanza di visibilità;
- in punti indicati (curve con scarsa visibilità, dossi e cunette).

#### 3.4.3 **Pendenza longitudinale**

Le strade agricole sono costruite spesso in regioni collinose e ripide (Alpi, Prealpi e Giura) dove le differenze di quota sono notevoli. In generale si fa in modo da collegare i punti A e B dati da una linea di pendenza longitudinale massima, in modo da ridurre al minimo la distanza e quindi gli interventi sul paesaggio. Per il collegamento di superfici agricole si può derogare da questo criterio.

I criteri determinanti al fine di calcolare la pendenza longitudinale massima possono essere ripresi dalla guida pratica dell'UFAFP<sup>6</sup> (oggi UFAM).

---

<sup>6</sup> *Geometrische Richtwerte von Waldwegen und Waldstrassen*, UFAFP, 1999

**Tabella 4**            **Criteri per fissare la pendenza longitudinale consentita**

<b>Criterio</b>	
Funzionalità	Ottimizzare la fattibilità tenendo conto dell'efficienza funzionale durante l'intera durata d'utilizzo
Economicità	Ridurre al minimo i costi di costruzione e di manutenzione
Sicurezza	Ridurre al minimo i rischi collegati all'uso dell'impianto (rischio operativo, rischio cedimento)

I valori indicativi della pendenza longitudinale massima consentita per le strade agricole si basano sulla soluzione che consente di massimizzare contemporaneamente tutti e tre i criteri succitati.

La pendenza longitudinale ideale per le strade agricole è compresa tra 0 e 8 per cento (per le strade inghiaiate: 3-8%). In tal modo

- si garantisce una circolazione su strada scorrevole e senza pericolo;
- si possono limitare i costi di manutenzione. Nella maggior parte dei casi è possibile realizzare una strada naturale;
- si assicura il deflusso delle acque senza danni alla sovrastruttura.

Nella Tabella 5 sono riportati i valori massimi relativi alla pendenza longitudinale per le strade agricole per cui sono stanziati contributi. In linea di principio, questi limiti massimi si applicano indipendentemente dalla scelta dello strato di copertura, per entrambi i tipi di strada agricola (principale/secondaria). Nel caso delle strade inghiaiate per motivi di manutenzione e di sicurezza (minor aderenza al suolo) la pendenza longitudinale massima va ridotta.

**Tabella 5** Pendenza longitudinale massima per le strade agricole per cui sono stanziati contributi, in base alla funzione (valori indicativi)

Tipo	Pendenza long. max. in %
<b>Strade principali</b>	
Condizioni normali	12
Condizioni topografiche difficili, in casi eccezionali	15 <sup>7</sup>
Solo per tratte brevi	18
<b>Strade secondarie</b>	
Condizioni normali	15
Condizioni topografiche difficili	18
In casi eccezionali, su tratte brevi, in rettilineo e con buona visibilità senza rischio di caduta, solo per veicoli agricoli e fuoristrada	25

In curve con raggio ridotto ( $\leq 20$  m) vanno diminuite le pendenze in discesa<sup>8</sup>.

Su strade principali inghiaiate: sono necessarie molte canalette trasversali, in casi estremi distanziate di 10 metri l'una dall'altra.

Su strade secondarie con pendenza longitudinale superiore al 18 per cento: vanno prese in esame limitazioni della circolabilità (divieti, limiti di velocità).

#### *Arrotondamento verticale*

Di regola i raggi minimi di arrotondamento verticale concavo e convesso sono pari a 200 metri. In casi speciali (p.es. guadi) possono essere ridotti (norma VSS SN 640'742).

### 3.4.4 Scelta della sovrastruttura e dello strato di copertura

#### 3.4.4.1 Considerazioni generali

Le varianti per i singoli tipi (rivestimento naturale, bituminoso, in calcestruzzo o carreggiate) e il dimensionamento della sovrastruttura in funzione dei vari fattori d'influsso vanno decisi dall'autore del progetto nell'ambito della progettazione.

#### 3.4.4.2 Sovrastruttura: basi e varianti di esecuzione

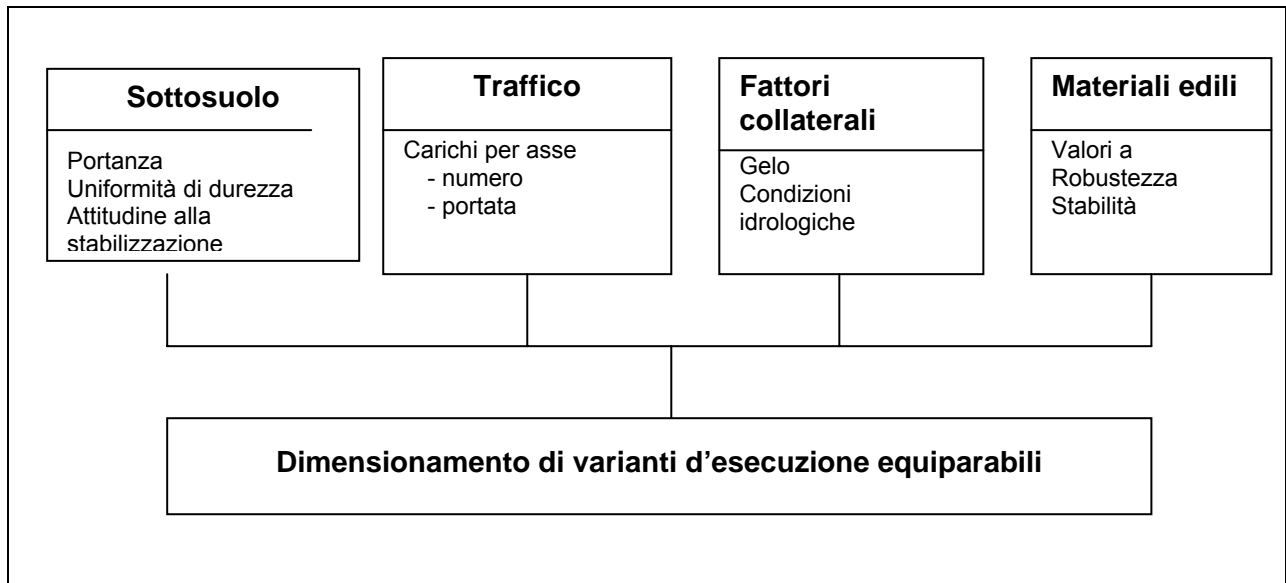
In linea di massima vi sono due metodi diversi per realizzare e rinforzare la sovrastruttura.

Nel caso della costruzione di una nuova sovrastruttura o del rinnovo parziale di una sovrastruttura esistente sulla strada agricola, si applica la norma VSS SN 640'324a. Nella seguente Figura 2 sono riportati tutti i fattori determinanti per il dimensionamento.

<sup>7</sup> Valore limite a cui, in virtù dell'articolo 54 capoverso 3 OETV, i veicoli a motore e le combinazioni di veicoli devono potersi avviare facilmente e a pieno carico in salite. È adeguata una piccola contropendenza.

<sup>8</sup> *Detailprojektierung von Wald- und Güterstrassen*, relazione Dr. E. Burlet, Ingegneria forestale Politecnico federale di Zurigo, 2003

**Figura 2**      **Modello di calcolo del Prof. Hirt**



Una seconda possibilità è presentata nella norma VSS 640'733b relativa al rinforzo della sovrastruttura. Lo spessore del rinforzo viene definito in base alla deflessione determinante (depressioni della carreggiata con carico per ruota definito) e al traffico determinante.

I valori indicativi rilevanti per il dimensionamento della sovrastruttura figurano nella Tabella 6 di seguito riportata. La normativa ammette diversi valori di deflessione consentita.

**Tabella 6 Valori indicativi per il dimensionamento della sovrastruttura delle strade agricole**

<b>Normativa</b>	<b>Deflessione consentita D cons. (1/100 mm)</b>	<b>Carico accidentale giornaliero equivalente TF</b>
<b>V.Kuonen,</b> <i>Relazione Wald und Güterstrassen</i>	230-300	Carico accidentale giornaliero equivalente  T1: < 30  T2: 30 - 100
<b>VSS SN 640'324a,</b> Dimensionamento della sovrastruttura stradale ai sensi della normativa AASHTO	non rilevante	
<b>VSS SN 640'733b,</b> Rinforzo della sovrastruttura sulla scorta dei valori di deflessione	130-200	

Nell'Allegato 4 sono illustrate le possibili varianti di realizzazione della sovrastruttura.

Le moderne tecnologie hanno ampliato la gamma dei tipi di rivestimento. In alternativa al tradizionale rinnovo della sovrastruttura si può ricorrere al *riciclaggio a freddo di strati d'asfalto*. In tal caso gli strati d'asfalto rimossi durante la scarifica del manto stradale, oppure i vecchi bauletti in ghiaia, vengono riutilizzati per il rinforzo delle fondazioni. L'UFAM ha elaborato una direttiva<sup>9</sup> in cui vengono fissate le esigenze ecologiche per l'impiego di rifiuti edili minerali.

#### 3.4.4.3 Scelta dello strato di copertura

Per quanto riguarda il manto superficiale della sovrastruttura, lo strato di copertura, nel caso delle strade agricole, in linea di principio si può scegliere tra rivestimenti naturali (strade inghiaiate consolidate con calce o argilla) e bituminosi. È possibile optare anche per una sovrastruttura dura (rivestimento in calcestruzzo). Vi sono infine forme miste (strade con guidovie).

Si distinguono i seguenti tipi di strati di copertura (norma di base VSS SN 640'420a).

<sup>9</sup> UFAM, 2006: *Direttiva per il riciclaggio dei rifiuti edili minerali*, Umwelt-Vollzug n. 0631

**Tabella 7**      **Tipi di strati di copertura per le strade agricole per cui vengono stanziati contributi**

<b>Tipo</b>	<b>Struttura</b>
Strada inghiaziata	Con calce o argilla (VSS SN 640'744), ghiaia grossolana o spaccato di cava senza strato di copertura in strade > 12%.
Strada con guidovie	Corsie consolidate con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• strisce calcestruzzo (ev. cemento armato di tipo utilizzato nei Cantoni GR, SG)</li> <li>• grigliato erboso/in plastica</li> <li>• strisce d'asfalto (ev. con sottosuolo mosso, svantaggio: i bordi del rivestimento si spezzano!)</li> </ul>
Strada con rivestimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AC T (strato portante, ex HMT), VSS SN 640'430a</li> <li>• AC (conglomerato bituminoso), VSS SN 640'431</li> <li>• rivestimenti in calcestruzzo (VSS SN 640'461a)</li> <li>• penetrazione bituminosa (VSS SN 640'415c)</li> </ul> Rivestimenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• superficiali (VSS SN 640'415c)</li> </ul>

Importanti criteri per la scelta tra strada inghiaziata / strada con rivestimento duro:

Profilo agricoltura

- Funzione (via d'accesso all'azienda, strada alpina, accesso agricolo per la gestione di fondi)
- Criteri tecnici secondo R. Hirt (classi d'erosione):
  - traffico
  - precipitazioni
  - pendenza longitudinale
  - irradiazione solare
  - inoltre da tener in considerazione: percentuale di acqua di scioglimento / acqua superficiale della superficie a monte

I progetti stradali per cui l'UFAG stanziava contributi devono adempiere le specifiche dell'**Allegato 7** (tipi di strati di copertura per le strade per cui vengono stanziati contributi). Inoltre è fondamentale sommare i punti corrispondenti alle varie classi d'erosione (**Allegato 6**, classi d'erosione).

Sentieri (giusta la LPS)

- Frequenza escursionisti
- Volume di traffico sulla sezione del progetto

- Lunghezza del rivestimento esistente in riferimento al percorso sentieristico
- Tracciato: variato sì/no

#### Protezione della natura e del paesaggio (giusta la LPN)

- Paesaggi protetti e riserve naturali interessati
- Diversità degli habitat naturali e delle specie nella zona interessata dalla strada
- Conseguenze in caso venga realizzato un rivestimento

#### Colture speciali

- Colture sensibili alla polvere (bacche, verdura)
- Vigna (strade con funzione addizionale di evacuazione delle acque)

#### Costi di costruzione e manutenzione

- Costi del materiale per lo strato portante e di copertura (fonti d'approvvigionamento del materiale, condizioni di trasporto, gestione delle scorte limitate di ghiaia)
- Costi di manutenzione

Per altre liste di controllo relative al processo decisionale in merito alla sovrastruttura stradale si rinvia al documento dell'UFAPF "*Schriftenreihe Umwelt Nr. 247*"<sup>10</sup> (pag. 111 e segg.). Anche la lista di controllo "*Land- und Forstwirtschaft*" si basa sui criteri tecnici delle classi d'erosione secondo Hirt. Le liste di controllo "*Wandern*" e "*Natur- und Landschaft*" sono rette rispettivamente dalla legge federale sui percorsi pedonali e i sentieri (LPS) e dalla legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN). Sulla scorta delle tre liste di controllo va fatta una valutazione globale ed eventualmente una ponderazione degli interessi.

Il diagramma di Hirt è stato perfezionato in relazione alla struttura del profilo trasversale (bombato o orizzontale)<sup>11</sup> e consente di fare una stima ancora più differenziata per la scelta della sovrastruttura stradale (fig. 13, pag. 34 guida pratica dell'UFAPF).

Le varie norme VSS citate in questo capitolo in merito alla scelta dello strato di copertura possono essere applicate.

#### **3.4.4.4 Stabilizzazione di strade inghiaiate**

In alcuni Cantoni le strade inghiaiate vengono stabilizzate con l'ausilio di metodi diversi. Ciò consente una serie di miglioramenti: da un lato viene ridotto il dispendio in termini di manutenzione e dall'altro viene potenziata la portanza.

In linea di principio viene fatta una distinzione tra i seguenti tipi di stabilizzazione (SN 640'500a):

1. stabilizzazione con calce bianca (SN 640'503a);
2. stabilizzazione a leganti idraulici (cemento, calce, ecc. SN 640'509a);
3. stabilizzazione con leganti bituminosi (SN 640'506a);

<sup>10</sup> UFAPF, *Forst und Güterstrassen: Asphalt oder Kies?*, Quaderno dell'ambiente n. 247, Berna 1995

<sup>11</sup> UFAPF, *Geometrische Richtwerte von Waldwegen und Waldstrasse*, Guida pratica, Berna 1999



4. stabilizzazione meccanica: p. es. con misto granulare di frantumato o misto di terricci vari, diminuzione del tenore d'acqua (aerazione) e compattazione (superficiale o in profondità).

Per la stabilizzazione degli strati di copertura delle strade inghiaiate ci si deve attenere alle seguenti indicazioni.

- Per la valutazione del progetto e le esigenze amministrative si seguono le normali procedure (corapporti, obbligo di pubblicazione, permessi di costruzione, ecc.).
- Per pendenze longitudinali a rischio d'erosione la stabilizzazione delle strade inghiaiate con cemento non è una soluzione valida.
- Se è necessario procedere ad una stabilizzazione e può essere comprovato che s'impone un rinforzo secondo la nostra circolare n. 6/2003, i costi per il rinforzo dello strato portante e di copertura possono essere sostenuti, come al solito, mediante contributi federali.
- Se vengono coinvolti interessi legati ai sentieri, è vietato realizzare un rivestimento inadeguato ai sensi dell'articolo 6 OPS (in bitume, catrame o cemento). Le opere di stabilizzazione vengono considerate idonee dal profilo sentieristico se la compattazione avviene senza o a ridotta rullatura ed evitando la vibrazione. Inoltre la quantità di cemento incorporato deve essere  $< 80 \text{ kg/m}^3$ .

Si rinvia al seguente documento: *Stabilisierung von Güterwegen mit kiesiger Oberfläche 2006-02-13/162/sti (classificatore di riferimento doc. 7/5)*.

Per la stabilizzazione degli strati portanti ci si deve attenere alle pertinenti norme VSS.

#### 3.4.4.5 Costruzione di guidovie

Per quanto concerne la costruzione di guidovie, si può far riferimento alle esperienze di diversi Cantoni. A seconda delle esperienze regionali, tuttavia anche sulla base del tipo di gestione dei terreni confinanti, si opta per diversi tipi di guidovie<sup>12</sup>:

- guidovie *con rinforzo in calcestruzzo* per strade principali e secondarie in terreni prativi e campicoli, strade alpine;
- guidovie *con rinforzo in asfalto* per strade principali e vie d'accesso all'azienda (ev. con sottosuolo mosso, svantaggio: i bordi del rivestimento si spezzano);
- grigliato *erboso* per strade secondarie nei terreni prativi, strade alpine.

Nel realizzare guidovie, ricorre la domanda se si debba usare calcestruzzo o asfalto. Quest'ultimo è poco utilizzato in Svizzera per il fatto che si usura velocemente. Al contrario le carreggiate in calcestruzzo hanno poche ripercussioni dal profilo strutturale e hanno una maggior durata d'utilizzo.

In Svizzera non è prevista alcuna norma esplicita per la costruzione di guidovie in calcestruzzo. Tuttavia nella norma SN 640 461a sono contenute indicazioni sulla costruzione e le esigenze poste ai materiali edili nonché alla posa e alla manutenzione di coperture in calcestruzzo.

Nel caso della costruzione di una guidovia in calcestruzzo bisogna tener conto del fatto che la strada sarà agibile a pieno carico soltanto alcune settimane dopo la fine dei lavori.

Su questo tipo di strada è difficoltoso effettuare lo sgombero della neve con spazzaneve.

---

<sup>12</sup> Werner, R. (2005), *Betonspurwege - gelebte Praxis*, Österreichische Betonstrassentagung 2005

### 3.4.5 Raggi minimi

La relazione del Dr. Burlet<sup>13</sup> contiene i criteri e le direttive concernenti il tracciato orizzontale applicabili anche per la costruzione di strade agricole.

In particolare vanno tenuti in considerazione i due punti seguenti.

- Per quanto possibile il tracciato delle strade agricole va adeguato al terreno in considerazione di tutte le esigenze funzionali.
- Sulla base del raggio di sterzata dei veicoli determinanti viene fissato il raggio minimo di curvatura. Il raggio minimo dell'asse della carreggiata è 10-12 metri (per trasporto di legname lungo 25 m). Nei punti in pendenza il raggio minimo può essere ridotto a 6-8 metri.

Nell'Allegato 5 sono illustrate le specifiche della curva trattrice.

### 3.4.6 Drenaggio

In linea di principio la pendenza longitudinale e quella trasversale servono per la rapida evacuazione delle acque superficiali.

Di norma si deve optare per il drenaggio sopra il profilo. Tuttavia ciò non è sempre possibile (tracciato in trincea) o non auspicato (p.es. zone di protezione delle captazioni sorgive). Se necessario per la costruzione di strade agricole vanno inoltre attuate le seguenti misure:

- canalette trasversali per le strade inghiaiate. Riducono complessivamente il dispendio in termini di manutenzione. Posa con una pendenza del 6% per il deflusso delle acque. Le canalette trasversali devono essere ben aperte verso l'alto (manutenzione). Sistemi possibili: canalette trasversali in acciaio (barriere di sicurezza), legno o calcestruzzo. La zona di transizione delle canalette trasversali va rinforzata;
- tombini;
- cunette concave, fossi laterali, cunette;
- strati drenanti trasversali nelle zone rinforzate con pali di legno;
- fossi o tubi di drenaggio longitudinali;
- leggera contropendenza nell'andamento altimetrico (Ct. GR);
- vanno considerati attentamente i punti di debolezza a rischio d'erosione (lungo le banchine a monte e a valle).

Va riservata particolare attenzione alla distanza massima tra canalette trasversali. Fattori determinanti per la distanza tra le canalette trasversali sono la pendenza longitudinale della strada e l'intensità delle precipitazioni (norma VSS 640'742, tab.7). Va prestata, inoltre, particolare attenzione allo scioglimento delle nevi e alle possibili piogge intense.

---

<sup>13</sup> *Detailprojektierung von Wald- und Güterstrassen*, relazione Dr. E. Burlet, Ingegneria forestale PF Zurigo, 2003

### 3.4.7 Manufatti

Nell'ambito delle costruzioni di strade agricole per manufatti s'intendono, in primo luogo, i ponti che costituiscono un elemento importante di collegamento e che in molti casi servono da vie d'accesso all'azienda.

Inoltre, tra i manufatti rientrano i sottopassi e, in singoli casi, le gallerie. In linea di principio la realizzazione di manufatti deve essere contenuta e vagliata accuratamente per limitare i costi.

Per la costruzione di ponti vanno presi in considerazione i seguenti fattori:

- decisione di principio: risanamento/trasformazione/costruzione;
- larghezza del vano luce strade principali 4 metri, strade secondarie 3 metri;
- calcolo degli spessori;
- scelta del materiale: legno, calcestruzzo, combinati: legno/acciaio, calcestruzzo/acciaio;
- particolarità: tetto, frangivento per ponti di legno, ecc.

#### 4 Mantenimento dell'efficienza degli impianti stradali

Nella circolare 6/2003 relativa alle disposizioni dettagliate concernenti il ripristino periodico sono regolamentate le varie misure di ripristino e i possibili aiuti finanziari federali.

I manuali "Manutenzione delle strade e delle opere connesse" e "Unterhalt von Entwässerungsanlagen" della Conferenza dei servizi delle bonifiche fondiari (oggi Federazione svizzera per i miglioramenti strutturali e i crediti agricoli FMSCA) contengono indicazioni sulla valutazione dei danni sulla base d'illustrazioni e raccomandazioni per i provvedimenti da attuare.

La tabella di seguito riportata contiene una sintesi dei vari provvedimenti.

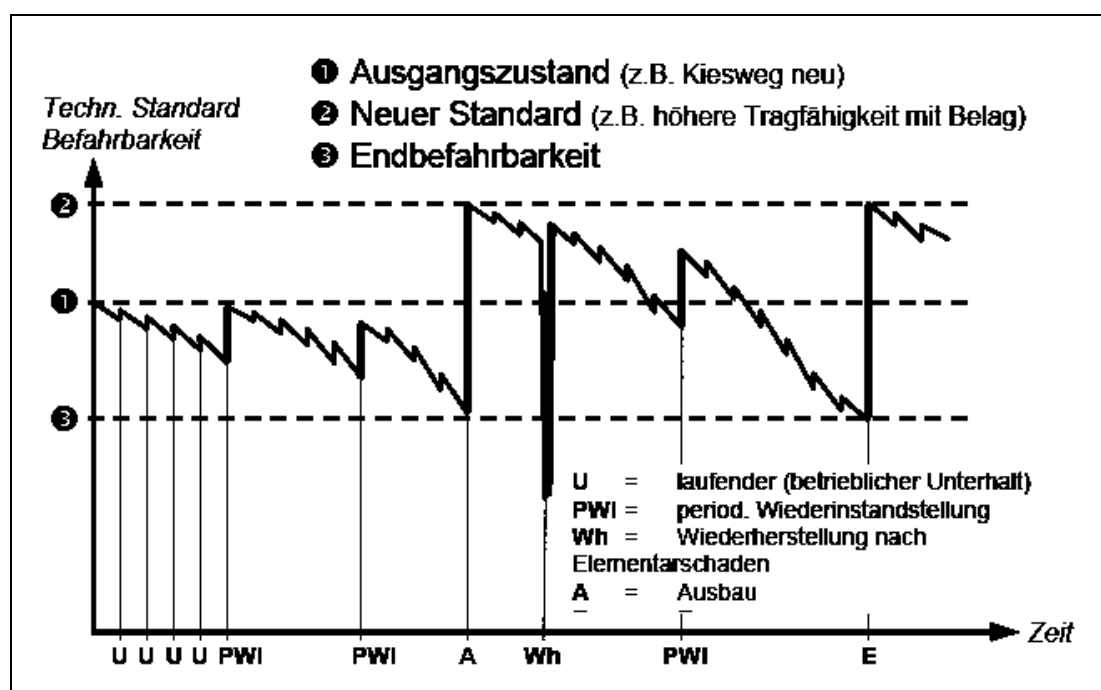
**Tabella 8 Provvedimenti di ripristino di strade agricole**

Categoria provv.	Contenuto	Aiuto finanziario fed.	Periodicità
Manutenzione corrente a garanzia della sicurezza	Controllo, pulizia, piccole riparazioni, manutenzione invernale, riparazioni ordinarie, eliminazione della vegetazione lungo i bordi della strada, livellamento delle banchine	Nessuno	Corrente
Ripristino periodico PWI	Riprofilamento, rinnovo dello strato di copertura, riparazione degli impianti di drenaggio e dei manufatti	Contributi forfetari giusta l'art. 16a OMSt nonché l'art. 3 e l'allegato 3 OIMSC  Nessun credito d'investimento	8-12 anni
Ripristino di opere distrutte dalla furia di eventi naturali	A seguito di smottamenti di notevole portata con l'impiego di attrezzature e macchinari edili	Contributi in percentuale dei costi di costruzione, crediti d'investimento soltanto per provvedimenti collettivi	Secondo le necessità
Trasformazione, sostituzione	Allargamento della carreggiata, formazione di piazze di scambio, aumento della portanza	Contributi in percentuale dei costi di costruzione, crediti d'investimento soltanto per provvedimenti collettivi	Trasformazione secondo le necessità, sostituzione dopo 40 anni circa

Dei quattro provvedimenti di ripristino, il ripristino periodico riveste una particolare importanza.

Le basi legali per i ripristini periodici sono in vigore dal 1° gennaio 2004. Per ripristini periodici s'intendono lavori eseguiti in base ad una pianificazione pluriennale per il mantenimento del valore e dell'efficienza dell'impianto in particolare anche per le strade agricole. Per rendere sostenibile l'onere finanziario correlato, la Confederazione si propone di sostenere finanziariamente il proprietario dell'opera.

Figura 3 Modello di comportamento



I Cantoni vanno esortati a creare rispettivi pacchetti di provvedimenti di ripristino delle strade agricole. Le esperienze pratiche disponibili in merito a progetti pluriennali collettivi possono essere valutate positivamente.

In linea di principio si raccomanda di raggruppare più progetti in un unico pacchetto collettivo. A questo proposito vi sono diverse possibilità:

- per Comune
- pacchetti annuali per Cantone con la partecipazione di più Comuni
- convenzioni (pluriennali)<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Salvisberg, U.: *Periodische Wiederinstandstellung von Güterwegen am Beispiel des Kantons Bern*, Geomatica Svizzera 11/2005

## 5 Costi delle strade agricole

Com'è noto molti fattori incidono sull'ammontare dei costi per la costruzione di strade agricole.

In primo luogo l'autore del progetto deve stabilire un adeguato profilo tipo. A tal riguardo, per la costruzione di strade agricole non sono determinanti soltanto fattori puramente tecnici. È opportuno risparmiare laddove possibile. Si deve fare una distinzione tra necessario e auspicato ed eventualmente vagliare altre alternative (profilo tipo diverso, pendenza longitudinale, manufatti p. es. tombino, guado anziché ponte, ecc.).

Eventualmente per gli interventi correlati ai lavori edili in habitat naturali degni di protezione devono essere adottati provvedimenti di ripristino e sostituzione.

I fattori seguenti incidono sui costi di un progetto di costruzione di una strada agricola:

- stato della rete viaria già esistente;
- ubicazione e estensione del comprensorio da servire;
- declività del terreno, topografia;
- concetto per l'evacuazione e la ritenzione delle acque;
- terreno edificabile, geologia;
- manufatti necessari quali ponti, muri, tornanti, guadi, ecc.;
- necessaria stabilizzazione del pendio (canali di legno, graticciate, sistemazione con tecniche vegetali) e consolidamento del fondo dell'alveo di torrenti (briglie, protezioni degli argini) per consolidare le strade in aree instabili;
- funzione della strada (strada principale, secondaria, ecc.);
- requisiti della strada quale portanza di 40 tonnellate, trasporto di legname, larghezza della strada, ecc.;
- estrazione di ghiaia nel comprensorio o trasporto di ghiaia, distanze di trasporto, limitazioni di peso;
- situazione di mercato per quanto riguarda l'offerta di imprese edili e studi d'ingegneri;
- provvedimenti di compensazione ecologica e di sostituzione.

*Si rinvia al seguente documento: Kosten und Wirksamkeit von Bodenverbesserungen mit einem hohen Finanzbedarf 2006-10-11/262/sti (classificatore di riferimento doc. 2/6).*

## 6 Direttive estere per la costruzione di strade agricole

In Europa l'associazione tedesca per la gestione delle acque, delle acque di scarico e dei rifiuti (*Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, DWA*) conta il maggior numero di membri e ha una posizione di rilievo per la sua competenza tecnica nel settore. Le ultimissime direttive per la costruzione di strade agricole datano ottobre 2005<sup>15</sup>.

Per le aree francofone sono disponibili le raccomandazioni tecniche dell'*Office National des Forêts*<sup>16</sup> (F).

---

<sup>15</sup> *Richtlinien für den ländlichen Wegebau Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege*, DWA, Neuauflage der DVWK-Regel 137/1999

<sup>16</sup> *Routes Forestières, Recommandations Techniques*, Office National des Forêts, Paris, 2000

## **7 Altre indicazioni**

Per i punti 7.1-7.3, oltre a considerare gli aspetti locali va effettuata una valutazione del contesto generale che si basi anche sui regolamenti cantonali e/o comunali.

### **7.1 Segnaletica**

Per le strade che non adempiono i requisiti ordinari, vanno fissate corrispettive restrizioni al traffico:

- divieto di circolazione per gli autoveicoli pesanti;
- peso massimo;
- larghezza massima;
- pendenza longitudinale;
- carichi sull'asse.

### **7.2 Vie d'accesso doppie**

Le vie d'accesso doppie vanno evitate per motivi tecnici legati allo stanziamento di contributi. In ogni caso soltanto una via d'accesso/una direzione può essere riconosciuta quale accesso garantito tutto l'anno avente diritto a contributi.

### **7.3 Restrizioni al traffico**

Il traffico non agricolo o non forestale (turismo) va allontanato per quanto possibile dalle strade agricole mediante misure idonee come divieti di circolazione, barriere, eccetera.

Si distinguono tre tipi di barriere:

- a funzionamento manuale (fornitore p.es. Signal AG, 3294 Büren a. Aare)
- a centralina oleodinamica con blocco idraulico, con chiusura automatica (z.B. Trulli, Schlosserei Maschinenbau, 8874 Mühlehorn)
- a centralina elettromeccanica, costo della barriera 6'100 franchi e 3'500 franchi per la posa e l'allavviamento elettrico (p.es. Ditec, 6828 Balerna)

L'uso di barriere non è adatto per le aziende abitate tutto l'anno.

### **7.4 Spazio necessario per i corsi d'acqua**

Se il progetto di costruzione della strada agricola interessa un'area in prossimità di un corso d'acqua, va tenuto in considerazione lo spazio necessario in base alla scala della velocità media (a dipendenza della larghezza del fondo dell'alveo). L'opuscolo intitolato "*Raum den Fliessgewässern*" contiene tutte le informazioni fondamentali a tal riguardo.



## 8 Elenco delle abbreviazioni

DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall. Associazione tedesca per la gestione delle acque, delle acque di scarico e dei rifiuti; nata dalla fusione di ATV e DVWK, si occupa di opere del genio civile
FAT	Stazione federale di ricerche in economia e tecnica agricole, Tänikon oggi: Agroscope, ART)
LAgr	Legge federale sull'agricoltura (RS 910.1)
LPN	Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (RS 451)
LPS	Legge federale sui percorsi pedonali e i sentieri (RS 704)
OETV	Ordinanza concernente le esigenze tecniche per i veicoli stradali (RS 741.41)
OMSt	Ordinanza sui miglioramenti strutturali nell'agricoltura (RS 913.1)
ONC	Ordinanza sulle norme della circolazione stradale (RS 741.11)
SN	Norma svizzera
UFAFP	Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (oggi: UFAM, Ufficio federale dell'ambiente)
UFAG	Ufficio federale dell'agricoltura
VSS	Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti

## 9 Elenco delle illustrazioni e delle tabelle

Figura 1	Larghezza della carreggiata / Definizioni.....	8
Figura 2	Modello di calcolo del Prof. Hirt .....	13
Figura 3	Modello di comportamento .....	21
Tabella 1	Sintesi dell'applicabilità delle norme VSS.....	4
Tabella 2	Termini utilizzati nella costruzione di strade agricole.....	6
Tabella 3	Larghezza della carreggiata per le strade agricole per cui vengono stanziati contributi.....	9
Tabella 4	Criteri per fissare la pendenza longitudinale consentita .....	11
Tabella 5	Pendenza longitudinale massima per le strade agricole per cui sono stanziati contributi, in base alla funzione (valori indicativi).....	12
Tabella 6	Valori indicativi per il dimensionamento della sovrastruttura delle strade agricole.	14
Tabella 7	Tipi di strati di copertura per le strade agricole per cui vengono stanziati contributi	15
Tabella 8	Provvedimenti di ripristino di strade agricole .....	20

## 10 Bibliografia

*Detailprojektierung von Wald- und Güterstrassen*, relazione Dr. E. Burlet, Ingegneria forestale Politecnico federale di Zurigo, 2003

Div. VSS SN in relazione al cap. 3.4.4 Scelta della sovrastruttura e dello strato di copertura

*Erschliessungsanlagen II, Bemessung, Instandhaltung und Erneuerung*, documentazione concernente la relazione del Prof. R. Hirt, Ingegneria forestale Politecnico federale di Zurigo, 2002

Rapporto FAT n. 259 (gennaio 1985), *Hoftransporte Durchfahrtshöhen und Wenderadien*

Rapporto FAT n. 590/2002, *Raumbedarf für Remisen und Einzelmaschinen*

*Forst- und Güterstrassen: Asphalt oder Kies?* Quaderno dell'ambiente n. 247, UFAFP, 1995

*Geometrische Richtwerte von Waldwegen und Waldstrassen*, UFAFP, 1999

*Merkblatt für die Erhaltung ländlicher Wege*, Ausgabe 1993, FGSV

*Projektierung von Güterstrassen und Parkplätzen*, DATEC, USTRA, aprile 2004

*Richtlinien für den ländlichen Wegebau+ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege*, DWA, Neuauflage der DVWK-Regel 137/1999

*Routes Forestières, Recommandations Techniques*, Office National des Forêts, Paris, 2000

*Technische Minimalanforderungen im Wald- und Güterstrassenbau*, Prof. R. Hirt, Politecnico federale di Zurigo, 1996

VSS SN 640 741 – 744, *Verkehrsflächen mit ungebundenem Oberbau*, in vigore dal 1° febbraio 2006

*Wald und Güterstrassen, Planung-Projektierung-Bau*, Prof. V. Kuonen, Eigenverlag, 1983 (esaurito)

## 11 Allegati

### Allegato 1

**Norme VSS 640'741 – 640'744: elenco tematico dei capitoli delle norme che non sono applicabili**

#### Larghezza della carreggiata

- Il **capitolo 13.1 della norma SN 640'742** (formula slargo nelle curve) **non** può essere applicato.
- La **tabella 2 della norma SN 640'742 non** può essere applicata. La larghezza delle carreggiate deve essere considerata in maniera diversa a dipendenza della funzione e della posizione della strada agricola.

#### Pendenza longitudinale

Per la costruzione di strade agricole il **capitolo 19 della norma VSS SN 640'742 (tabella 3)** non può essere applicato. La pendenza longitudinale massima delle strade agricole deve essere considerata in maniera diversa. In casi motivati da determinati aspetti topografici o paesaggistici la pendenza longitudinale massima può essere superiore o inferiore ai valori di cui alla norma VSS. Nelle regioni caratterizzate da precipitazioni intense ed elevati livelli di scioglimento delle nevi la pendenza va ridotta.

#### Raggi minimi

Per la costruzione di strade agricole i **capitoli 16-18 della norma VSS SN 640'742** (E. Tracciato orizzontale) **non** possono essere applicati.

- I raggi minimi di curvatura nella costruzione di strade agricole sono minori di quelli ai sensi della norma succitata.
- Il tracciato costante richiesto dalla norma VSS (sequenza regolare di valori di rapporto costanti tra raggio di curvatura e rettilineo) non può essere applicato per le strade agricole poiché comporterebbe un aumento sproporzionato dei costi di costruzione correlato ai manufatti che si renderebbero necessari.

#### Spessore della sovrastruttura

Per la costruzione di strade agricole la norma **VSS SN 640'744** (realizzazione e manutenzione delle sovrastrutture) **non** può essere applicata. Altrimenti lo spessore delle sovrastrutture sarebbe eccessivo e ciò comporterebbe ogni anno milioni di franchi di costi supplementari.

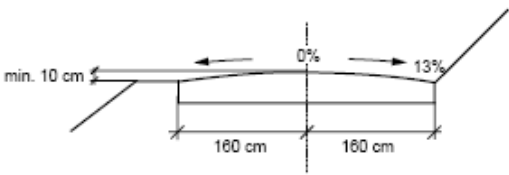
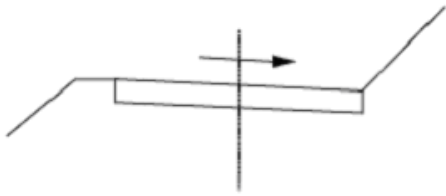
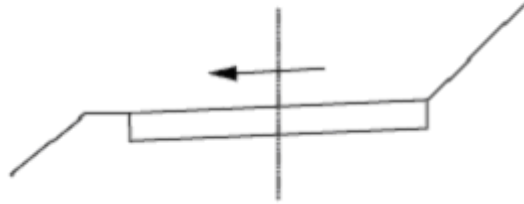
#### Drenaggio

Per la costruzione di strade agricole **non** possono essere applicate le seguenti norme VSS.

- Capitolo 23 della norma SN 640'742 secondo cui le canalette trasversali vanno fundamentalmente evitate. Le canalette trasversali e i tombini sono misure importanti per evitare danni alluvionali in tratti in forte pendenza.
- Tab. 7 della norma SN 640'742 (intervallo longitudinale delle canalette trasversali). Nella norma VSS non viene tenuto conto degli aspetti legati allo scioglimento delle nevi e alle precipitazioni intense.
- Fig. 4+6 della norma SN 640'742. Le specifiche di costruzione non corrispondono ai requisiti in materia di costruzione di strade agricole.

## Allegato 2

### Pro e contro delle forme di carreggiata

Strade inghiaiate con profilo bombato	
	<p><b>Pro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minori danni dovuti ad erosione e alluvioni (dimezzamento della quantità d'acqua al centro della strada).</li> <li>- L'acqua superficiale che scende dalla scarpata a monte non scorre sulla strada.</li> <li>- Nessun rischio di slittamento trasversale del veicolo con superficie sdrucchiolevole.</li> </ul> <p><b>Contro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'acqua che scorre lungo il lato a monte della strada richiede attraversamenti sotterranei.</li> <li>- L'eventuale sgombero della neve con spazzaneve è reso più difficoltoso.</li> </ul> <p><b>Valutazione</b></p> <p>Soluzione indicata per le strade naturali con poco traffico nell'Altipiano, non transitabili tutto l'anno, non adatte per lo sgombero della neve.</p>
Carreggiata con pendenza trasversale soltanto sul lato a monte	
<p>Strade inghiaiate: min. 5% Strade con rivestimento: min. 3%</p>	
	<p><b>Pro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'acqua superficiale non scorre sulle pendenze a valle più suscettibili all'assestamento.</li> <li>- Nessun rischio di slittamento laterale del veicolo con superficie sdrucchiolevole.</li> </ul> <p><b>Contro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'acqua che scorre lungo il lato a monte della strada richiede attraversamenti sotterranei.</li> <li>- Rischio di danni dovuti ad erosione e alluvioni per le strade naturali.</li> <li>- Notevole deflusso d'acqua concentrato in un punto.</li> </ul> <p><b>Valutazione</b></p> <p>Soluzione indicata per le strade con rivestimento, in terreni in forte pendenza.</p>
Carreggiata con pendenza trasversale soltanto sul lato a valle	
<p>Strade inghiaiate: min 5% Strade con rivestimento: min 3%</p>	
	<p><b>Pro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non sono necessari attraversamenti sotterranei visto che non c'è deflusso di acqua concentrato in un punto.</li> </ul> <p><b>Contro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rischio di danni dovuti ad erosione e alluvioni per le strade inghiaiate.</li> <li>- Rischio di danni da assestamento e smottamento nelle scarpate a valle.</li> <li>- Rischio di slittamento del veicolo nella scarpata a valle con superficie sdrucchiolevole.</li> </ul> <p><b>Valutazione</b></p> <p>Soluzione indicata per pendenze longitudinali minime, terreni relativamente pianeggianti, con poche precipitazioni intense e suolo permeabile.</p>

I disegni delle tre forme di carreggiata sono da considerarsi **schizzi** e non profilo tipo.

## Allegato 3

### Larghezza e struttura delle banchine

**Funzione:**

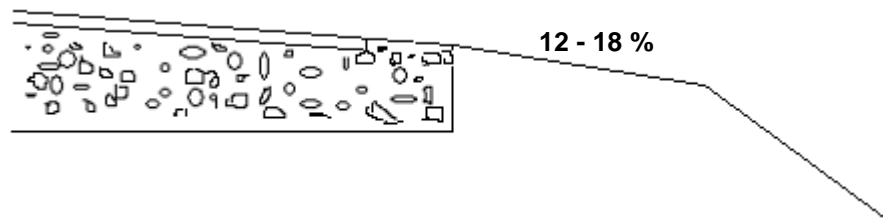
- evitare il cedimento laterale della sovrastruttura dovuto ai veicoli pesanti
- migliorare il tracciato visivo della strada
- possibilità ridurre la banchina a monte

**Larghezza:**

banchina in scavo	0 - 0,5 m
banchina in riporto	0,5 - 1,0 m

**Banchina in pendenza trasversale all'altezza della strada:**

- nessuna apertura di scarico necessaria
- rischio di danneggiamento
- larghezza 0,2 - 0,5 m
- livellamento delle banchine



## Scarpate in pendenza secondo Burlet (2003)

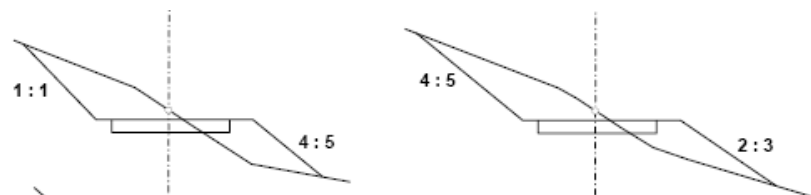
**Principio:** assicurare l'integrazione del corpo stradale con il terreno naturale

**Scarpate in scavo:** in terreni consolidati naturalmente → pendenza maggiore

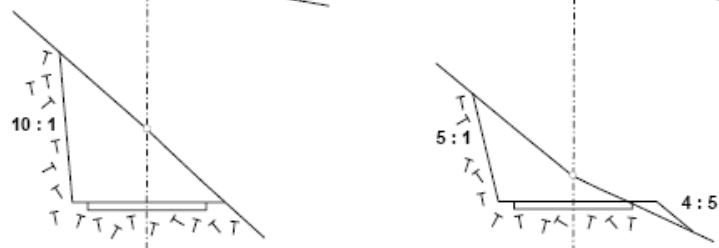
**Scarpate in riporto:** con materiale non stabilizzato → pendenza minore

### Pendenza

#### Roccia incoerente



#### Roccia coerente



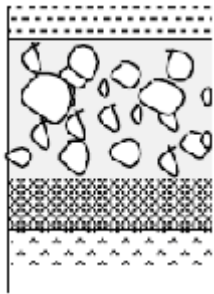
Le esperienze raccolte nel Canton Friburgo hanno mostrato che una scarpata in riporto nella roccia incoerente non è stabile e sarebbe adatta soltanto per strade secondarie inghiaiate.

## Allegato 4

Varianti d'esecuzione equiparabili (fonte: Prof. Hirt, PF Zurigo)

### Tipi di sovrastruttura di strade agricole

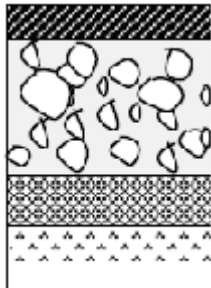
#### Tipi di sovrastruttura flessibile



Strato d'usura con leganti idraulici (strade naturali)

Ghiaia

Event. stabilizzazione con calce

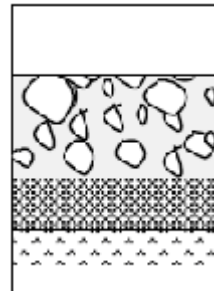


AC T o AC

Ghiaia

Event. stabilizzazione con calce

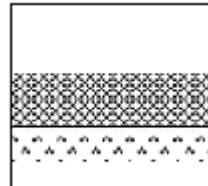
#### Tipi di sovrastruttura rigida



Lastre in calcestruzzo

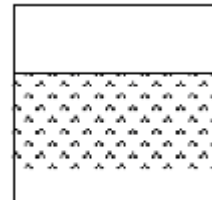
Ghiaia

Event. stabilizzazione con calce



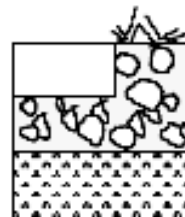
Lastre di calcestruzzo

Stabilizzazione con calce



Lastre in calcestruzzo

Sottosuolo



Carreggiata con rinforzo in calcestruzzo

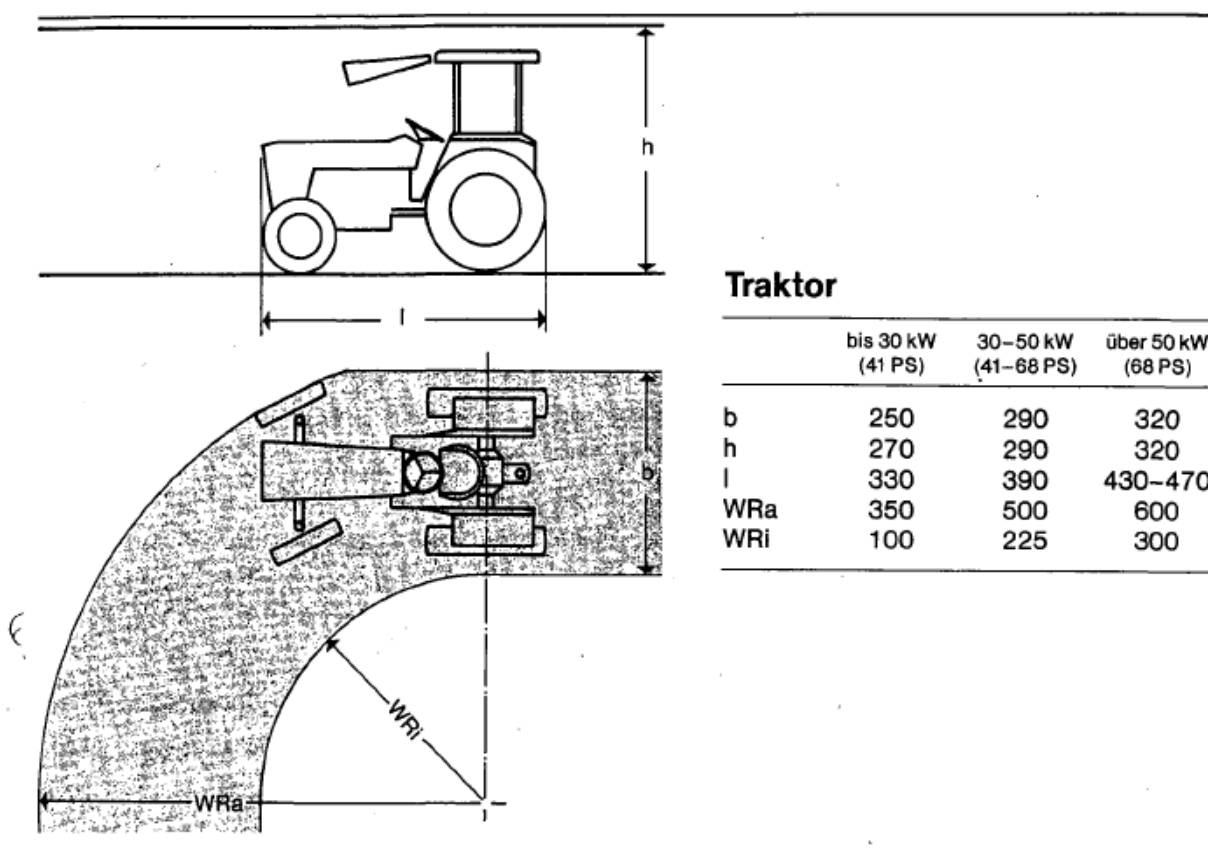
Ghiaia



## Allegato 5

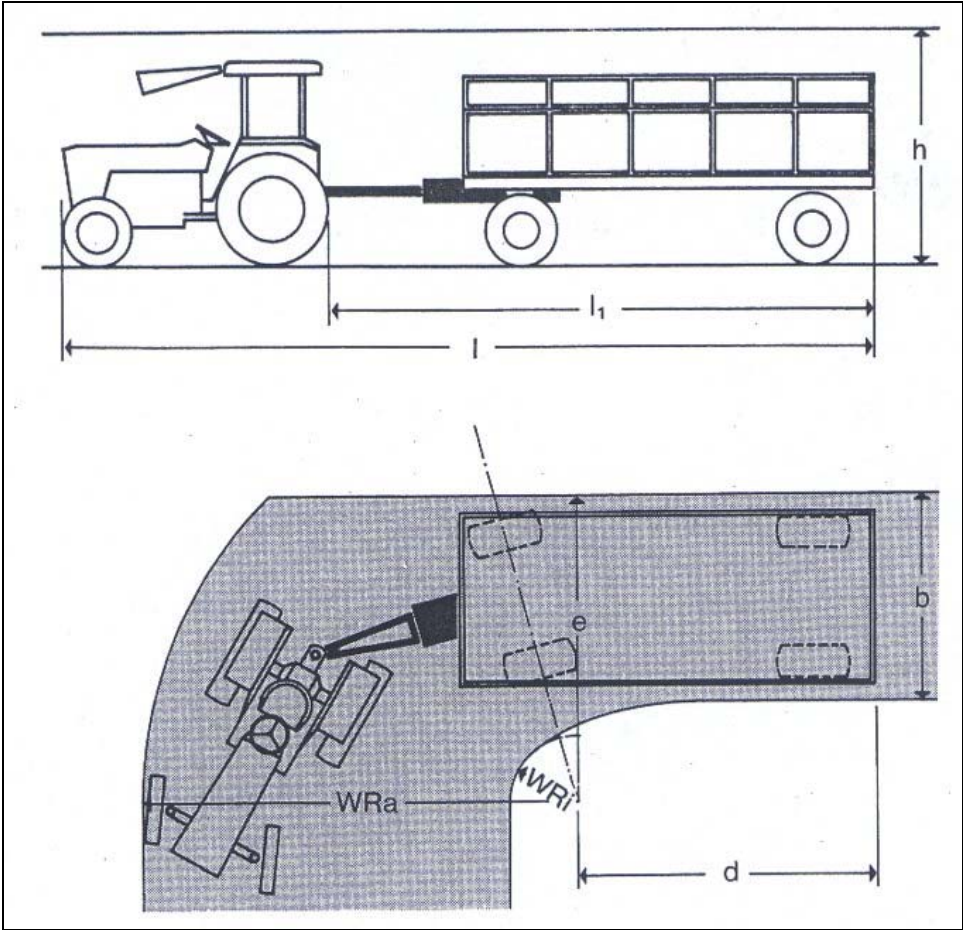
### Raggi minimi

Estratto del rapporto FAT n. 259



### Raggi minimi

Rimorchi gommati, a 2 assi	Carico	
	5 tonnellate	8 tonnellate
$b$	300 cm	300 cm
$h$	a seconda del trattore	
$l$	960 cm	1100 cm
$l_1$	620 cm	720 cm
$WRa$	600 cm	600 cm
$WRi$	100 cm	50 cm
$d$	400 cm	500 cm
$e$	450 cm	450 cm



**Allegato 6      Classi d'erosione**

<b>Criterio</b>		<b>Punti</b>
a.) <u>Traffico</u>	poco (strade sec.)	0
	medio (strade princ.)	1
	tanto (accesso a frazioni, gruppi di fattorie, caseificio)	2
b.) <u>Precipitazioni</u>	poco: regione secca	0
	medio: Altipiano	1
	tanto: Alpi, Prealpi, regioni ad elevata piovosità	2
c.) <u>Pendenza longit.</u>	< 8%	0
	8-10%	1
	10-12%	2
	> 12%	3
d.) <u>Irradiazione solare</u>	poco: foresta	0
	tanto: prati	1
Classe di erosione = somma punti a) – d)		

**Allegato 7**

Tipi di strati di copertura per strade per cui vengono stanziati contributi

Funzione	Classe di erosione come da Allegato 6	Tipo		
		Ghiaia	Guidovie	Rivestimento
<b>Strade principali</b>				
Vie d'accesso all'azienda	tutte	**	**	***
Vie d'accesso a vasti comprensori, aperte tutto l'anno, e/o trasporto di legname	≤ 5	***	**	**
	> 5	**	**	***
Vie d'accesso a vasti comprensori, senza trasporto di legname, non aperte tutto l'anno	< 5	***	**	*
	≥ 5	**	**	***
Regioni campicole	≤ 5	***	**	**
	>5	**	**	***
Strade più lunghe che portano a regioni alpine	≤ 5	***	**	*
	>5	**	**	***
<b>Strade secondarie</b>				
Accessi agricoli per la gestione di fondi	< 6	***	*	*
	≥ 6	**	***	**
Strade di nuovo riparto nel quadro di una miglioria integrale	< 6	***	*	*
	≥ 6	**	***	*
Strade che portano ad aziende alpestri più piccole	< 6	***	*	*
	≥ 6	**	***	**

**Legenda:**

\*\*\* Caso tipo

\*\* Da controllare: possibili alternative, fattibilità tecnica, necessità di misure complementari (deviazione delle acque, ecc.)

\* Di norma nessun diritto a contributi