# > Protezione del suolo nell'agricoltura

*Un modulo dell'aiuto all'esecuzione per la protezione dell'ambiente nell'agricoltura*

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Ufficio federale dell'ambiente UFAM**

**Ufficio federale dell'agricoltura UFAG**

# > Protezione del suolo nell'agricoltura

*Un modulo dell'aiuto all'esecuzione per la protezione dell'ambiente nell'agricoltura*

**A cura dell'Ufficio federale dell'ambiente UFAM**
**e dell'Ufficio federale dell'agricoltura UFAG**
**Berna, 2013**

**Valenza giuridica**
La presente pubblicazione è uno strumento d'aiuto all'esecuzione proposto dagli uffici federali dell'ambiente (UFAM) e dell'agricoltura (UFAG) in veste di autorità di vigilanza e destinato in primo luogo alle autorità esecutive cantonali. Nel testo viene data concretezza a concetti giuridici indeterminati, inclusi in leggi e ordinanze, nell'intento di uniformarne l'esecuzione nella prassi. Quando le autorità esecutive tengono conto di un simile testo, si può partire dal presupposto che esse applicano la legislazione in modo corretto; sono tuttavia ammesse anche altre soluzioni alternative a condizione che siano conformi al diritto.

**Nota editoriale**

**Editore**
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)
L'UFAM è un ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC).
Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG)
L'UFAG è un ufficio del Dipartimento federale dell'economia, della formazione e della ricerca (DEFR)

**Direzione generale del progetto**
Divisione Acque UFAM, Settore Ecologia UFAG, COSAC, CCA

**In collaborazione con**
UFAM
UFAG
AGRIDEA
Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART)
Amt für Landwirtschaft und Natur (LANAT) Canton Berna
Amt für Landwirtschaft (ALW) Canton Soletta
Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL)
Division géologie, sols et déchets (GEODE-SOL) Canton Vaud
Landwirtschaftliches Institut (LIG) Canton Friburgo

**Accompagnamento UFAM**
Divisione Suolo e biotecnologia, sezione Suolo
Divisione giuridica, servizio giuridico 3

**Accompagnamento UFAG**
Settore Ecologia
Settore Programmi ecologici e etologici

**Indicazione bibliografica**
UFAM e UFAG 2013: Protezione del suolo nell'agricoltura. Un modulo dell'aiuto all'esecuzione per la protezione dell'ambiente nell'agricoltura. Ufficio federale dellambiente, Berna. Pratica ambientale n. 1313: 60 pagg.

**Progetto grafico**
Ursula Nöthiger-Koch, Uerkheim

**Foto di copertina**
In alto: azienda agricola (UFAG)
In basso: UFAM / E. Ammon, AURA

**Traduzione**
Sando Corradini, Castelleone di Suasa

**Per scaricare il file in formato PDF**
www.bafu.admin.ch/uv-1313-i
La versione cartacea non può essere ordinata.

La presente pubblicazione è disponibile anche in tedesco e francese.

© UFAM/UFAG 2013

# > Indice

**Abstracts** **5**
**Prefazione** **7**
**Introduzione** **8**

**1 Basi legali e ambito di applicazione** **9**
1.1 Basi legali 9
1.2 Ambito di applicazione 10

**2 Competenze** **11**
2.1 Compiti esecutivi della Confederazione 11
2.2 Compiti esecutivi dei Cantoni 11
2.3 Obblighi dei gestori 13

**3 Erosione** **14**
3.1 Basi 14
3.1.1 Determinazione delle regioni prioritarie a elevato rischio di erosione 17
3.1.2 Fasi successive della sorveglianza 17
3.2 Erosione delle superfici coltive 18
3.2.1 Sorveglianza dell'erosione nelle regioni prioritarie 18
3.2.2 Procedura per valutare un caso concreto di erosione 20
3.3 Danni off-site 24
3.4 Erosione dei pascoli 25
3.4.1 Sorveglianza dei pascoli 25
3.4.2 Procedura in caso di danni da costipamento e di erosione 25
3.5 Bonifiche fondiarie agricole 30
3.5.1 Procedura per prevenire l'erosione 30
3.5.2 Bonifiche fondiarie in caso di forza maggiore 33
3.6 Contributi per misure contro l'erosione 33

**4 Costipamento** **34**
4.1 Principi generali 34
4.2 Prevenzione del costipamento del suolo e sorveglianza del costipamento permanente delle superfici coltive 35
4.2.1 Prevenzione 36
4.2.2 Sorveglianza delle superfici coltive nelle regioni prioritarie 39
4.3 Contributi per misure contro il costipamento del suolo 41

**Allegati** **42**
A1 Valutazione e sorveglianza dell'erosione delle superfici coltive 42
A2 Documentazione dell'erosione delle superfici coltive 44
A3 Documentazione dei danni da costipamento/erosione dei pascoli 45
A4 Catalogo di misure: danni da costipamento/erosione dei pascoli 46
A5 Misure di bonifica fondiaria contro l'erosione 47
A6 Determinazione della resistenza del suolo 48
A7 Determinazione della resistenza del suolo e della pressione sul suolo 49
A8 Tabella per stimare la pressione critica sul suolo 51
A9 Basi legali: estratti 52

**Elenchi** **57**
**Glossario** **59**

# > Abstracts

This implementation guide explains the legal requirements in terms of soil protection that apply to the prevention of erosion and compaction. It clarifies undefined legal concepts relating to the agricultural uses of the soil. It is primarily addressed to the enforcement authorities.

**Keywords:**
**erosion, soil compaction**

Die Vollzugshilfe erläutert die gesetzlichen Grundlagen für das Modul Bodenschutz mit den beiden Bereichen Erosion und Bodenverdichtung. Unbestimmte Rechtsbegriffe werden im Hinblick auf die landwirtschaftliche Bewirtschaftung des Bodens konkretisiert. Die Vollzugshilfe richtet sich in erster Linie an die Vollzugsbehörden der VBBo.

**Stichwörter:**
**Erosion, Bodenverdichtung**

La présente aide à l'exécution commente les bases légales pour les parties consacrées à l'érosion et à la compaction. Elle concrétise les notions juridiques non précisées en rapport avec l'exploitation agricole du sol. Elle s'adresse avant tout aux autorités d'exécution de l'OSol.

**Mots-clés:**
**érosion, compaction du sol**

La presente pubblicazione illustra le basi della legislazione in materia di protezione del suolo, in particolare per quanto riguarda la prevenzione dell'erosione e del costipamento. Nel testo viene data concretezza a concetti giuridici indeterminati per quanto riguarda la gestione agricola del suolo. La pubblicazione si rivolge principalmente alle autorità preposte all'esecuzione dell'O suolo.

**Parole chiave:**
**erosione, compattazione del suolo**

# > Prefazione

L'aiuto all'esecuzione relativo alla protezione dell'ambiente nell'agricoltura adempie il mandato del Consiglio federale formulato nel Rapporto del 21 maggio 2003 sulla riduzione dei rischi ambientali dei fertilizzanti e dei prodotti fitosanitari. Il Governo rispondeva a una mozione della Commissione dell'ambiente, della pianificazione del territorio e dell'energia del Consiglio degli Stati (CAPTE-S) concernente l'introduzione di una tassa d'incentivazione sui concimi chimici, sulle eccedenze di concime aziendale e sui prodotti fitosanitari. Il Consiglio federale ha constatato che non occorreva introdurre tasse d'incentivazione sui concimi e i prodotti fitosanitari, ma che conveniva piuttosto applicare con maggiore coerenza le disposizioni vigenti della legislazione sull'ambiente e sull'agricoltura. Gli aiuti all'esecuzione pubblicati dalla Confederazione concernenti la protezione dell'ambiente in agricoltura devono essere rivisti sulla base del diritto ambientale vigente e adattati in collaborazione con i Cantoni alle esigenze attuali e prevedibili, tenendo conto dell'esperienza finora acquisita in materia di esecuzione.

L'aiuto all'esecuzione ha l'obiettivo di promuovere un'attuazione del diritto federale coordinata e uniforme su tutto il territorio svizzero. Comprende tutti gli aspetti importanti nei settori acque, suolo e aria.

È compito dei Cantoni eseguire le prescrizioni legali derivanti dalla legislazione sulla protezione dell'ambiente. Per questo motivo, l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) e l'Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG) hanno elaborato questo aiuto all'esecuzione congiuntamente alla Conferenza dei capi dei servizi cantonali per la protezione dell'ambiente (CCA) e alla Conferenza svizzera dei servizi dell'agricoltura cantonali (COSAC).

Il presente modulo è dedicato all'erosione e al costipamento del suolo e rispecchia lo stato attuale della tecnica per l'utilizzazione agricola del suolo. La presente pubblicazione non sostituisce altri aiuti all'esecuzione o altre pubblicazioni sulla protezione del suolo.

L'UFAM e l'UFAG ringraziano tutti coloro che hanno contribuito alla presente pubblicazione, in particolare i membri del gruppo di lavoro «Protezione del suolo» che si sono impegnati per elaborare soluzioni realistiche e semplici da impiegare in agricoltura.

Bruno Oberle
Direttore
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

Bernard Lehmann
Direttore
Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG)

# > Introduzione

La presente pubblicazione fa parte dell'aiuto all'esecuzione «Protezione dell'ambiente nell'agricoltura», il quale tratta tutti gli aspetti importanti per l'agricoltura nei settori delle acque, del suolo e dell'aria. L'aiuto all'esecuzione comprende cinque moduli:

> «Costruzioni rurali e protezione dell'ambiente»,
> «Impianti di biogas»,
> «Elementi nutritivi e utilizzo dei concimi»,
> «Prodotti fitosanitari»
> **«Protezione del suolo».**

I suoli fertili sono una risorsa indispensabile per gli esseri umani, gli animali e le piante e rappresentano il principale fattore di produzione per l'agricoltura. Un'utilizzazione agricola inadeguata può in particolare esporre il suolo a fenomeni di erosione e costipamento.

Il presente modulo illustra le esigenze legali per la protezione del suolo in agricoltura. Pone l'accento sull'obbligo dei Cantoni di sorvegliare l'erosione e il costipamento del suolo delle superfici coltive e dei pascoli. Le culture quali la vite e i frutteti non sono oggetto della presente pubblicazione. L'erosione legata alle infrastrutture è invece integrata come tema specifico. Nel testo della presente pubblicazione viene data concretezza ai concetti giuridici indeterminati rilevanti. Il modulo non affronta la regolamentazione relativa all'inquinamento del suolo con prodotti chimici.

Gli allegati da A1 a A3 propongono dei moduli per rilevare l'erosione sul campo. L'allegato A4 presenta un catalogo di misure per prevenire l'erosione dei pascoli. L'allegato A5 contiene delle misure in caso di problemi relativi alle infrastrutture agricole. Gli allegati da A6 a A8 propongono degli aiuti tecnici per rilevare il costipamento del suolo, mentre l'allegato A9 cita le basi legali.

La pubblicazione si rivolge alle autorità incaricate dell'esecuzione nelle amministrazioni cantonali e comunali, ma può essere molto utile anche per gli agricoltori, i consulenti o le imprese di lavori agricoli.

# 1 > Basi legali e ambito di applicazione

## 1.1 Basi legali

Il presente modulo sulla protezione del suolo in agricoltura si basa sulla legislazione relativa alla protezione dell'ambiente e concretizza le basi del diritto federale in agricoltura in materia di protezione del suolo dall'erosione e dal costipamento. Considera sia le minacce alla fertilità del suolo sia all'interno che all'esterno di una parcella (*off-site*).

Le basi legali principali sono le seguenti:

- legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (LPAmb, RS 814.01);
- ordinanza del 1 luglio 1998 contro il deterioramento del suolo (O suolo, RS 814.12);
- legge federale del 24 gennaio 1991 sulla protezione delle acque (LPAc, RS 814.20);
- ordinanza del 28 ottobre 1998 sulla protezione delle acque (OPAc, RS 814.201).

Le principali norme applicabili sono riportate nell'allegato A9.

L'O suolo, che si applica a tutte le aziende agricole, è di importanza centrale poiché comprende tutti i suoli sui quali possono crescere piante (cfr. tab. 1).

**Tab. 1 Ambito di applicazione delle basi legali**

| Base legale | Zona di pianura | Zona di montagna | Regione d'estivazione |
|---|---|---|---|
| **O suolo** | **X (tutte le aziende)** | **X (tutte le aziende)** | **X (tutte le aziende)** |
| OPD | X (aziende PER)[1] | X (aziende PER)[2] | |
| OCEst | | | X (aziende che ricevono contributi d'estivazione) |

Le aziende gestite secondo la prova che le esigenze ecologiche sono rispettate (PER) devono inoltre soddisfare le prescrizioni dell'ordinanza del 7 dicembre 1998 concernente i pagamenti diretti all'agricoltura (OPD, RS 910.13). Allo stesso modo, le aziende che ricevono contributi ai sensi dell'ordinanza del 14 novembre 2007 concernente i contributi d'estivazione (OCEst; RS 910.133), seguiranno anche le regole di quest'ultima ordinanza. Le prescrizioni delle due ordinanze sopra menzionate non saranno trattate nel presente documento, che è dedicato principalmente alla protezione del suolo così come definita nell'O suolo. Invece nel capitolo 3.5.1 viene trattata l'ordinanza del 7

[1] Incluse le aziende bio
[2] Incluse le aziende bio

dicembre 1998 sui miglioramenti strutturali nell'agricoltura (OMSt; RS 913.1) limitatamente agli aspetti relativi all'erosione.

## 1.2 Ambito di applicazione

Il settore «erosione» riguarda esclusivamente l'erosione provocata dal ruscellamento di acque superficiali sulle superficie coltive o dal calpestio del bestiame sui pascoli. L'erosione causata dal vento, la «tillage erosion»[3], gli spostamenti gravitativi di suolo e materiali, la perdita di terreno in seguito a inondazioni o durante il raccolto, la riduzione della dotazione di humus e l'erosione naturale[4] non sono trattati nel presente documento.

Il settore «costipamento» tratta i fenomeni di compattazione del suolo che si producono in seguito alla circolazione delle macchine agricole che esercitano una forte pressione sui terreni umidi. La presente pubblicazione non tratta i danni dovuti all'impastamento prodotto dalle attrezzature per la lavorazione del terreno e le misure di risanamento dei suoli costipati.

Il modulo non tratta colture speciali quali la viticoltura e la frutticoltura. I temi relativi all'erosione e al costipamento, non trattati nella presente pubblicazione, rivestono un'importanza secondaria in Svizzera.

[3] Spostamento del materiale terroso durante l'aratura
[4] Erosione geogenica, erosione di detriti e sponde

# 2 > Competenze

## 2.1 Compiti esecutivi della Confederazione

La protezione qualitativa del suolo nella legislazione sull'ambiente ha lo scopo di garantire la fertilità nel lungo periodo. Un'importante misura di protezione consiste nel definire dei valori limite per il deterioramento del suolo. Il Consiglio federale può emanare prescrizioni o raccomandazioni sulle misure contro i deterioramenti di natura fisica, quali l'erosione o il costipamento[5].

Le prescrizioni più importanti a questo riguardo sono contenute nell'O suolo[6]. Nell'applicare altre leggi federali, accordi internazionali o decisioni internazionali concernenti i punti disciplinati dall'O suolo, le autorità federali eseguono anche la suddetta ordinanza[7].

L'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) è responsabile dell'esecuzione di diversi compiti previsti dall'O suolo. In particolare, in collaborazione con l'Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), gestisce una rete nazionale di osservazione del deterioramento del suolo (NABO)[8] ed è responsabile della pubblicazione dei risultati[9]. Provvede inoltre, in collaborazione con l'UFAG, alla creazione delle basi tecniche necessarie alla sorveglianza del deterioramento del suolo. Infine, l'UFAM offre consulenza ai Cantoni per quanto riguarda le basi tecniche necessarie alla sorveglianza e alla valutazione del deterioramento del suolo[10]. Per lo svolgimento dei compiti sopra citati, è importante che a livello cantonale le competenze siano attribuite in modo chiaro (ufficio, persone).

Sulla base della legge federale del 29 aprile 1998 sull'agricoltura (LAgr; RS 910.1) la Confederazione accorda contributi per bonifiche fondiarie che servono alla protezione del suolo[11].

## 2.2 Compiti esecutivi dei Cantoni

I Cantoni eseguono l'O suolo ad eccezione dei compiti da essa attribuiti alla Confederazione[12].

5 Art. 33 cpv. 2 LPAmb
6 Possono essere pertinenti anche le prescrizioni della legislazione sull'agricoltura e sulle foreste o eventualmente quelle della legislazione sulla pianificazione del territorio.
7 Per la collaborazione dell'UFAM e dei Cantoni si applicano l'art. 41 cpv. 2 e 4 LPAmb e l'art. 13 cpv. 2 O suolo.
8 Art. 3 cpv. 1 O suolo
9 Art. 3 cpv. 2 O suolo
10 Art. 4 cpv. 2 e art. 5 cpv. 3 O suolo
11 Art. 93 cpv. 1 lett. a LAgr
12 Art. 13 cpv. 1 O suolo

Provvedono in particolare affinché si proceda alla sorveglianza del deterioramento del suolo nelle regioni dove è accertato o si teme che tale deterioramento possa compromettere la fertilità[13]. Comunicano periodicamente all'UFAM i risultati della sorveglianza (p. es. dopo cinque anni di sorveglianza) e li pubblicano[14]. La valutazione del deterioramento del suolo avviene sulla base dei valori indicativi fissati negli allegati dell'O suolo[15]. In mancanza di valori indicativi, per esempio per l'erosione dei pascoli o il costipamento del suolo, è necessario valutare caso per caso, sulla base dei criteri che figurano nell'articolo 2 capoverso 1 dell'O suolo, se la fertilità del suolo è garantita a lungo termine[16]. La valutazione del deterioramento del suolo per erosione avviene secondo i valori indicativi dell'erosione sulle superfici coltive contenuti nell'allegato 3 O suolo. Se in una determinata regione vengono superati i valori indicativi, le autorità competenti accertano le cause del deterioramento[17], verificando se le misure soddisfano le prescrizioni esecutive di cui all'articolo 33 capoverso 1 LPAmb, per prevenire un ulteriore aggravamento del deterioramento del suolo[18]. Se le misure non sono adeguate, le autorità adottano misure supplementari secondo l'articolo 34 capoverso 1 LPAmb, comunicandole prima all'UFAM[19]. Se si rendono necessarie misure comuni di più aziende per evitare di compromettere la fertilità del suolo, il Cantone le ordina, in particolare nel caso di erosione dovuta a scorrimento intensivo di rigagnoli d'acqua piovana di pendio («talweg»)[20]. I Cantoni mettono in atto tali misure entro cinque anni dalla constatazione del deterioramento del suolo[21].

Se la fertilità del suolo in determinate regioni non è più garantita a lungo termine a causa di costipamento e/o erosione, i Cantoni, d'intesa con la Confederazione, inaspriscono nella necessaria misura le prescrizioni di cui all'articolo 34 capoverso 1 LPAmb[22].

Se le autorità constatano che le acque non corrispondono alle esigenze fissate nell'allegato 2 OPAc o che non è garantita l'utilizzazione specifica di dette acque a causa di apporti di sostanze particolate o disciolte causate dall'erosione (deterioramento *off-site*), le autorità seguono la procedura di cui all'articolo 47 capoverso 1 OPAc.

Le autorità competenti esaminano le domande volte al miglioramento strutturale al fine di ridurre il deterioramento del suolo[23]. Per le misure destinate a conservare e migliorare la struttura e il bilancio idrico del suolo possono essere concessi dei contributi[24].

[13] Art. 4 cpv. 1 O suolo
[14] Art. 4 cpv. 3 O suolo
[15] Art. 5 cpv. 1 O suolo
[16] Art. 5 cpv. 2 O suolo
[17] Art. 8 cpv. 1 O suolo
[18] Art. 8 cpv. 2 O suolo
[19] Art. 8 cpv. 3 O suolo
[20] Art. 6 cpv. 2 O suolo
[21] Art. 8 cpv. 4 O suolo
[22] Art. 34 cpv. 1 LPAmb
[23] Art. 21 cpv. 2 OMSt
[24] Art. 14 lett. c OMSt

## 2.3 Obblighi dei gestori

L'obbligo di prevenire l'erosione spetta ai gestori. Mediante modalità di utilizzazione idonee, in particolare tecniche di piantagione che impediscano l'erosione, rotazione delle colture e sistemazione di passaggi, devono provvedere a salvaguardare a lungo termine la fertilità del suolo dai pregiudizi causati dall'erosione[25].

Chi coltiva il suolo deve scegliere e impiegare i veicoli, le macchine e gli apparecchi considerando le caratteristiche fisiche e l'umidità del suolo in modo da prevenire il costipamento del suolo e altre modifiche della sua struttura, al fine da preservarne la fertilità a lungo termine[26].

I suoli devono essere utilizzati secondo lo stato della tecnica, prevenendo ogni effetto pregiudizievole per le acque, in particolare quelli causati dal ruscellamento e dal dilavamento dei fertilizzanti e dei prodotti fitosanitari[27].

[25] Art. 6 cpv. 2 O suolo
[26] Art. 6 cpv. 1 O suolo
[27] Art. 27 cpv. 1 LPAc

# 3 > Erosione

## 3.1 Basi

Questa parte della pubblicazione è incentrata sulla sorveglianza dell'erosione delle superfici coltive[28] e dei pascoli[29] provocata da danni da costipamento. La figura 1 propone una procedura per sorvegliare l'erosione.

Erosione delle superfici coltive

Nell'ambito della sorveglianza secondo l'articolo 4 capoverso 1 O suolo le autorità identificano le superfici coltive minacciate dall'erosione. Al fine di facilitare questa operazione la Confederazione ha sviluppato una carta del rischio di erosione (CRE2, 2010; cfr. riquadro seguente) per tutte le regioni di pianura della Svizzera. Questa carta è accessibile sul sito dell'UFAG (map.blw.admin.ch)[30]. Inoltre ai Cantoni saranno forniti altri dati GIS. Alcuni Cantoni hanno realizzato una propria carta del rischio di erosione che può essere utilizzata per la sorveglianza.

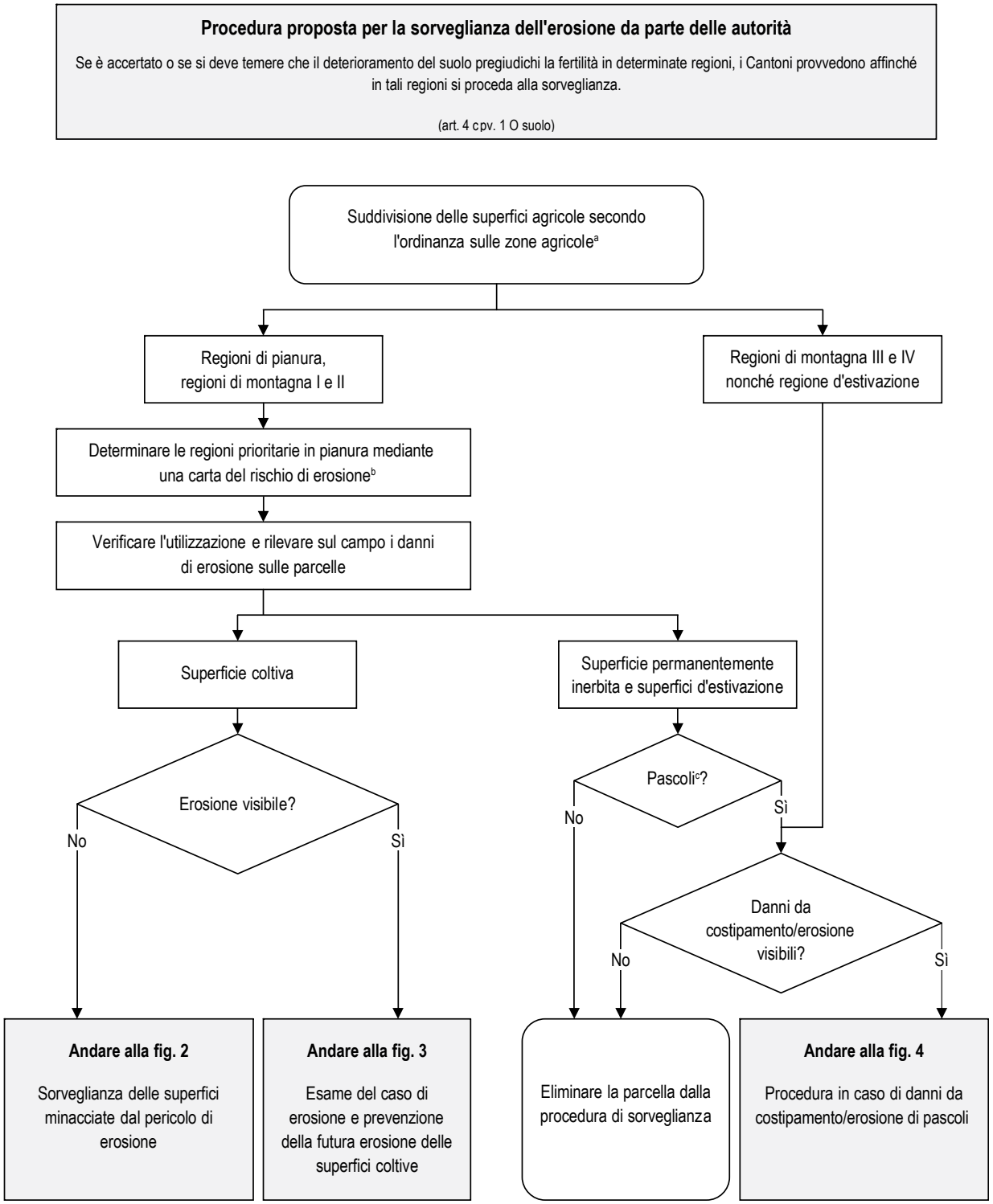
La sorveglianza si focalizzerà su quelle regioni che presentano un'elevata concentrazione di superfici a rischio (regioni prioritarie). Il capitolo 3.1.1 descrive una procedura che consente di selezionare queste regioni. Le regioni prioritarie possono comprendere anche quelle a rischio di erosione già note del Cantone. Si raccomanda di selezionarle assieme ad un gruppo di accompagnamento tecnico (p. es. rappresentanti di altri uffici cantonali, consulenti agricoli).

Erosione dei pascoli

Non esistono carte o basi equivalenti per l'identificazione dei pascoli minacciati da erosione. La selezione delle superfici si fonda perciò sull'esperienza degli esperti. La sorveglianza dei pascoli ha lo scopo di prevenire il deterioramento fisico del suolo causato dal calpestio degli animali, il quale può infatti provocare la distruzione dello strato erboso superficiale, il costipamento e l'erosione (cfr. cap. 3.4).

[28] Art. 18 cpv. 1 OTerm
[29] Superfici inerbite per il pascolo e superfici d'estivazione secondo l'art. 20 e l'art. 24 cpv. 1 OTerm
[30] Devono essere rispettate le condizioni di licenza di Swisstopo (cfr. domande più frequenti su www.blw.admin.ch/themen/00010/00071/00128/index.html?lang=it).

**Fig. 1 Procedura per sorvegliare l'erosione**




[a] Ordinanza del 7 dicembre 1998 concernente il catasto della produzione agricola e la delimitazione di zone (ordinanza sulle zone agricole; RS 912.1)
[b] La CRE2 comprende anche le zone di montagna I+II
[c] Secondo l'ordinanza sulla terminologia agricola «superfici inerbite per il pascolo e superfici d'estivazione»

**La carta del rischio di erosione (CRE2, 2010):**
un aiuto della Confederazione per i suoli agricoli nelle regioni di pianura[31]

*Con la carta del rischio di erosione la Confederazione mette a disposizione uno strumento per stimare il «rischio potenziale» di erosione provocata dal ruscellamento di acque sulle superfici coltive. La carta consente alle autorità competenti di garantire una sorveglianza efficace dei suoli nelle regioni di pianura. Per tutti i Cantoni la carta è stata realizzata con un reticolo (raster) composto di pixel di 2 x 2 metri, in modo che i rischi siano comparabili per tutte le regioni di pianura della Svizzera. Il rischio potenziale di erosione della CRE2 si riferisce ai cosiddetti blocchi di parcelle chiaramente delimitati e identificati con un numero.*

*La carta del rischio di erosione indica il potenziale rischio di erosione delle superfici agricole, tuttavia non consente di distinguere fra superfici coltive e superfici permanentemente inerbite. Evidentemente, però, il tipo di utilizzazione agricola influisce in modo determinante sull'erosione effettiva e pertanto deve sempre essere tenuto in considerazione.*

*Il rischio di erosione viene classificato secondo tre classi di rischio (verde, giallo, rosso). Il colore verde indica l'assenza di rischio, il giallo segnala un rischio certo e il rosso un rischio elevato. La carta è già stata convalidata con successo in molte regioni. Poiché però in taluni casi non è possibile escludere valutazioni errate, è indispensabile verificare i dati sul campo.*

*La carta del rischio di erosione (CRE2) consente di limitare le superfici da sorvegliare alle superfici a rischio in regioni di pianura (32 % della SAU). Queste indicazioni si basano sulla somma dei singoli pixel rossi (2x2 metri). Se si deducono i pixel delle superfici inerbite, i pixel isolati e quelli contigui di superficie inferiore a 0,5 ettari, la superficie da sorvegliare si riduce in modo significativo.*

*Le domande più frequenti e il rapporto tecnico-scientifico sulla carta del rischio di erosione possono essere scaricati da Internet[32].*

[31] La CRE2 comprende anche le zone di montagna I+II
[32] www.blw.admin.ch/themen/00010/00071/00128/index.html?lang=it

### 3.1.1 Determinazione delle regioni prioritarie a elevato rischio di erosione

Per sorvegliare l'erosione delle superfici coltive in pianura è necessario innanzi tutto selezionare le regioni che presentano un rischio di erosione elevato su una vasta superficie. Per questa operazione si consiglia di utilizzare la carta del rischio di erosione (CRE2) nella sua versione dettagliata (ovvero suddivisa in nove classi di rischio). Le regioni a rischio sono facilmente localizzabili sulla CRE2 (map.blw.admin.ch) a scala ridotta (ca. 1:100 000).

In seguito, all'interno di queste regioni è possibile determinare dei blocchi di parcelle che soddisfano i seguenti due criteri (scala ca. 1:10 000):

- per ogni blocco almeno una parcella[33] è utilizzata come superficie coltiva;
- la parte a rischio elevato (rossa) di questa parcella coltivata comprende o supera 0,5 ettari.

Se le modalità di utilizzazione dei singoli blocchi di parcelle non sono note (p. es. perché non sono disponibili i layer SIG indicanti le superfici coltive), è possibile ricorrere a riprese aeree di anni diversi[34], in questo modo sarà possibile distinguere i blocchi di parcelle utilizzati come superfici coltive da quelli utilizzati come superfici permanentemente inerbite.

### 3.1.2 Fasi successive della sorveglianza

L'autorità competente verifica se le parcelle interessate sono utilizzate come superfici coltive o come superfici permanentemente inerbite (prato o pascolo permanente). Se la parcella è utilizzata come pascolo permanente, non occorrono ulteriori misure. Se invece la parcella è utilizzata come pascolo permanente e presenta danni visibili da erosione e costipamento, sarà necessario stabilire se devono essere adottate misure.

Informazioni supplementari sulla procedura in caso di erosione delle superfici coltive sono contenute nel capitolo 3.2 e nella figura 3. Se non sono visibili danni, si procede come descritto nel capitolo 3.1.1 e nella figura 3. Per l'erosione dei pascoli, fare riferimento al capitolo 3.4 e alla figura 3. Per i prati permanenti non ci vogliono altre misure.

[33] Il termine «parcella» viene impiegato come sinonimo di «unità colturale».
[34] Diverse riprese aeree (Swissimage) sono disponibili su map.blw.admin.ch o www.google.it/intl/it/earth

## 3.2 Erosione delle superfici coltive

### 3.2.1 Sorveglianza dell'erosione nelle regioni prioritarie

Le autorità competenti verificano sul campo l'effettivo rischio di erosione nelle regioni prioritarie e controllano periodicamente l'attuazione e l'efficacia delle misure adottate dal gestore, sia quelle volontarie sia quelle ordinate. La procedura da seguire sul campo si basa sulla CRE2 e può essere suddivisa in quattro fasi (cfr. fig. 2).

**Rilevamento**
Nell'ambito della sorveglianza dell'erosione delle superfici coltive

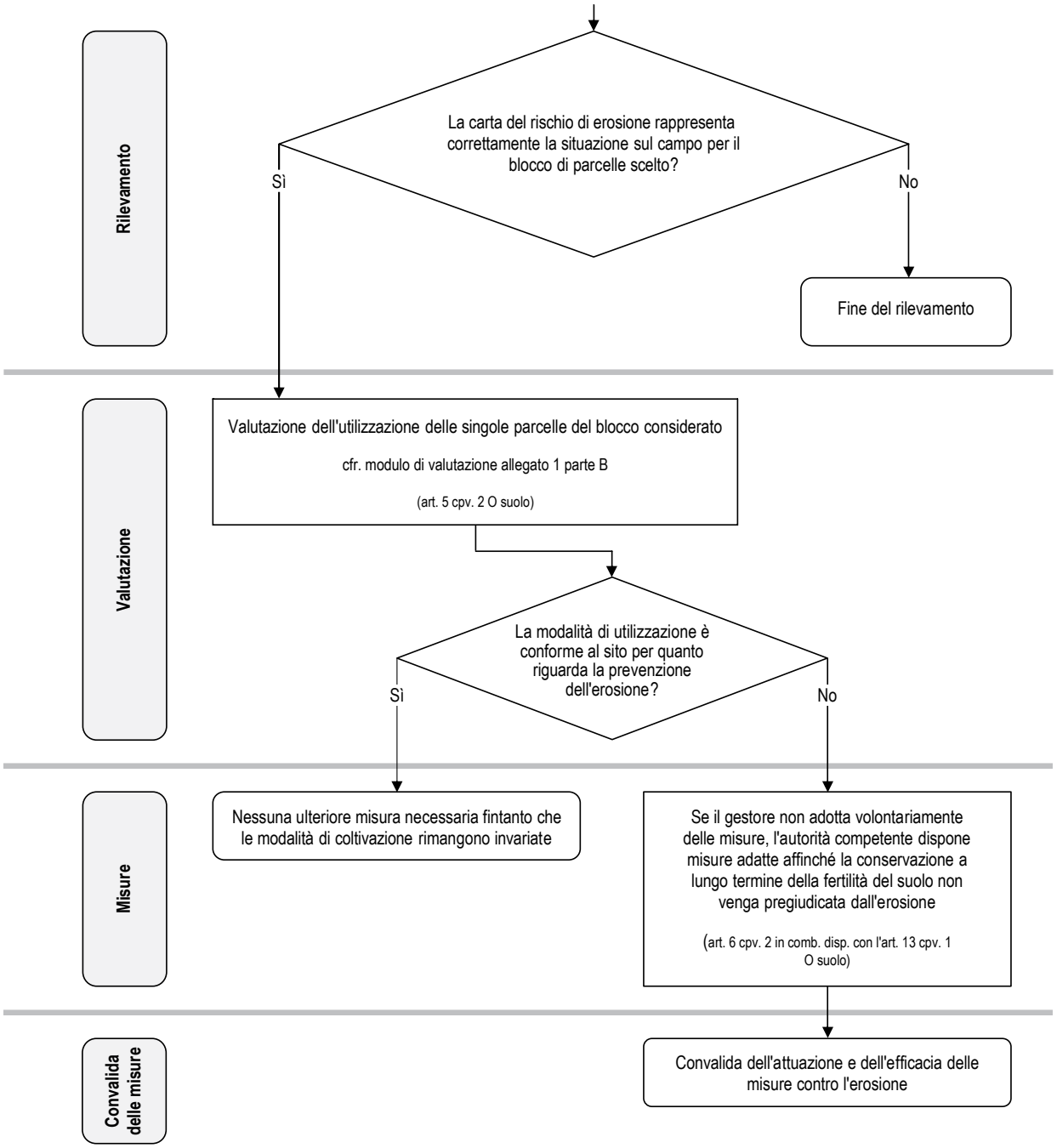
L'esame dei blocchi di parcelle selezionati delle regioni prioritarie viene effettuato localmente. Se, contrariamente a quanto indicato dalla carta del rischio di erosione, non si constata alcun potenziale di erosione sul campo, si consiglia di documentare il caso e di passare alla valutazione di un altro blocco di parcelle. Le possibili differenze rispetto al rischio di erosione previsto sono riconducibili per esempio a siepi, sentieri o altre infrastrutture non contemplate dalla carta o contemplate in modo errato, oppure a fattori che per vari motivi non possono essere presi in considerazione nella carta (p. es. fuoriuscita di acqua da pendii di natura geologica, condutture difettose di drenaggio o afflusso di acqua proveniente da superfici che si trovano fuori o sopra il blocco di parcelle). In questi casi va verificato se è necessario adottare misure infrastrutturali (cfr. fig. 2).

Durante l'esame sul campo si raccomanda di documentare i seguenti punti per ogni blocco di parcelle:

- La carta del rischio di erosione riproduce fedelmente il blocco di parcelle?
- Il rischio potenziale di erosione del blocco di parcelle è elevato?
- Quante e quali parcelle vengono utilizzate come superfici coltive?
- Sono presenti danni da erosione? Quali parcelle sono interessate e qual è l'intensità dei danni?
- L'utilizzazione della parcella è conforme alle caratteristiche del sito?
- Sono state concordate con il gestore misure di riduzione del rischio?
- Quando deve essere effettuato il controllo successivo relativo alle misure da adottare e alla loro efficacia?

I segni di erosione constatati durante l'esame di un blocco di parcelle devono essere rilevati e valutati (cfr. fig. 2). Il caso di erosione deve essere documentato. L'ulteriore procedura da seguire è descritta nel capitolo 3.2.2.

**Fig. 2 Procedura per la sorveglianza dell'erosione delle superfici coltive**




Per ogni parcella del blocco, sulla quale il pericolo di erosione è elevato, va verificato se l'utilizzazione è conforme alle caratteristiche del sito per quanto riguarda l'erosione. A tal fine deve essere compilata una scheda di valutazione per ogni parcella (cfr. all. A1, parte B). Se l'utilizzazione è conforme alle caratteristiche del sito, non si devono adottare ulteriori misure. La parcella dovrà essere analizzata nuovamente in futuro se

**Valutazione**
Nell'ambito della sorveglianza dell'erosione delle superfici coltive

interverranno modalità di utilizzazione diverse che possono aumentare il rischio di erosione.

L'autorità competente svolge la visita sul campo assieme al gestore. Per ogni blocco è opportuno analizzare diverse parcelle, pertanto possono essere coinvolti diversi gestori[35].

**Misure**
Nell'ambito della sorveglianza dell'erosione delle superfici coltive

Se l'utilizzazione non è conforme alle caratteristiche del sito, l'autorità competente informa il gestore e lo invita ad adottare misure su base volontaria. Se la presenza di danni *off-site* è certa o probabile (p. es. rigagnoli d'acqua piovana di pendio), l'autorità competente ordina misure di risanamento o un cambiamento delle modalità di utilizzazione, qualora il gestore non adotti misure di sua iniziativa[36].

**Convalida delle misure**
Nell'ambito della sorveglianza dell'erosione delle superfici coltive

L'autorità competente sorveglierà e documenterà periodicamente l'attuazione e l'efficacia delle misure.

### 3.2.2 Procedura per valutare un caso concreto di erosione

La procedura proposta alle autorità competenti per valutare un caso concreto di erosione può essere suddivisa in quattro fasi (cfr. fig. 3).

**Rilevamento**
Caso concreto di erosione

L'autorità competente ispeziona e documenta il caso di erosione sul posto assieme al gestore. Per ogni parcella e ogni evento compila un modulo di rilevamento separato (cfr. all. A2) integrandolo con eventuali fotografie.

**Valutazione**
Caso concreto di erosione

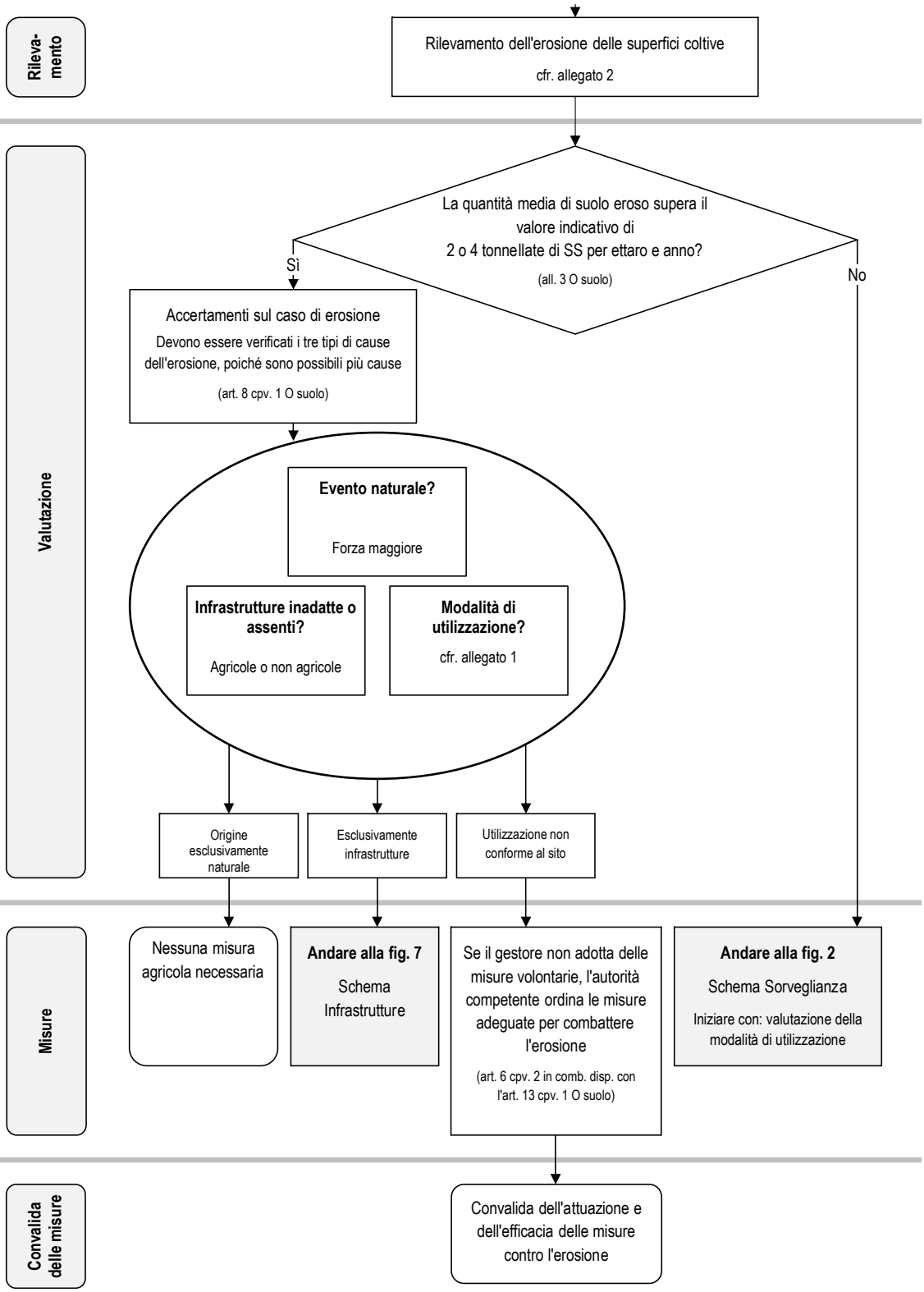
Per l'erosione di superfici coltive si distingue fra erosione laminare ed erosione lineare. Il valore da confrontare con il valore indicativo corrisponde alla somma dell'erosione laminare della parcella interessata e dell'erosione lineare media degli ultimi cinque anni.

Lo spessore utile[37] del suolo determina il valore indicativo da applicare per l'erosione sulle superfici coltive. In caso di uno spessore utile del suolo $\leq 70$ cm, il valore indicativo corrisponde a 2 tonnellate di sostanza secca per ettaro e anno, mentre se lo spessore è $> 70$ cm, il valore corrisponde a 4 tonnellate di sostanza secca per ettaro e anno[38].

Per stimare la quantità di suolo eroso, è possibile utilizzare la scheda tecnica «Quelle quantité de terre perdue?»[39]. Il risultato ottenuto espresso in tonnellate va diviso per cinque[40]. Se il valore ottenuto è nettamente superiore o inferiore al valore indicativo, la domanda relativa al superamento del valore indicativo ha già trovato risposta. Se il risultato non è chiaro, ovvero se la differenza rispetto al valore indicativo è inferiore al 20 per cento, si procederà a una valutazione più precisa per corroborare la decisione. Sono possibili due approcci:

[35] Il delegato alla coltivazione dei campi del Comune è in grado di identificare i gestori di un blocco di parcelle
[36] Art. 6 cpv. 2 in comb. disp. con l'art. 13 cpv. 1 O suolo
[37] Le schede dei profili pedologici e le carte pedologiche (cfr. geoportali dei Cantoni) forniscono informazioni sullo spessore utile del suolo www.nabodat.ch.
[38] All. 3 n. 1 O suolo
[39] La scheda è disponibile su www.agridea.ch.
[40] All. 3 n. 2 cpv. 2 O suolo

**Fig. 3 Procedura per valutare un caso concreto di erosione**



> Utilizzare la pubblicazione «Bodenerosion selber abschätzen»[41] che consente di determinare l'erosione laminare e lineare sul campo. Se i fattori che causano l'erosione variano fortemente nell'ambito di una parcella o riguardano solo una parte della parcella, si terrà conto solo della parte della parcella interessata dall'erosione per stabilire se il valore indicativo è superato.
> È possibile utilizzare anche la carta del rischio di erosione (CRE2) per determinare la quantità di suolo asportato (in tonnellate per ettaro). La carta CRE2 calcola non solo il rischio di erosione lamellare ma anche quello lineare. È quindi sufficiente moltiplicare il valore indicato nella carta con l'indice di rotazione delle colture[42].

Se il valore così calcolato è nettamente superiore o inferiore al valore indicativo, il risultato ottenuto è definitivo.

Se viene superato il valore indicativo, l'autorità competente chiarisce le cause che provocano o hanno provocato l'erosione (unica o ripetuta)[43]. L'origine viene identificata mediante le tre categorie seguenti: evento estremo, causa relativa all'assenza di infrastrutture o alla presenza di infrastrutture inadeguate e causa relativa all'utilizzazione non conforme alle caratteristiche del sito. L'erosione può anche essere il risultato di una combinazione di cause diverse.

Invece, se il valore indicativo non è superato, è necessario verificare se l'utilizzazione è conforme alle caratteristiche del sito (cfr. fig. 2). Le aziende gestite secondo la PER devono soddisfare ulteriori esigenze[44].

Per *evento estremo* si intendono precipitazioni di intensità eccezionale (forza maggiore). Come valore indicativo per questi eventi si utilizzano i valori della soglia di allarme di livello 4 di MeteoSvizzera per temporali[45] e piogge abbondanti[46]. Se i valori misurati[47] superano questo valore indicativo, si può presupporre che la causa sia un evento di origine naturale. In caso contrario, la causa va probabilmente ricercata altrove. In presenza di dubbi deve essere redatta una perizia da parte di un esperto. In ogni

[41] Mosimann T., Rüttimann M. 1995: Bodenerosion selber abschätzen. Ein Schlüssel für Betriebsleiter und Berater. Ackerbaugebiete Basel-Landschaft und angrenzende Gebiete nördlich des Jurakammes, 17 pagg. – Acquisto: Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain, Sissach
Mosimann T., Rüttimann M. 1996: Erosion. Clé d'appréciation du risque. Sols cultivés de Suisse romande. Service Romand de Vulgarisation Agricole (SRVA), Lausanne, 27 pagg. Disponibile su www.agridea.ch
Mosimann T., Rüttimann M. 1999: Bodenerosion selber abschätzen. Ein Schlüssel für Betriebsleiter und Berater. Ackerbaugebiete des zentralen Mittellandes, 36 pagg. – Bezug: Abteilung Landwirtschaft Kt. Aargau; Abteilung Umwelt und Landwirtschaft Kt. Bern; Amt für Umweltschutz Kt. Luzern und Landwirtschaftsamt Kt. Luzern; Amt für Umweltschutz Kt. Solothurn und Amt für Landwirtschaft Kt. Solothurn
Mosimann T., Rüttimann M. 2000: Bodenerosion selber abschätzen. Ein Schlüssel für Betriebsleiter und Berater. Ackerbaugebiete des östlichen Mittellandes, 36 pagg. – Bezug: Landwirtschaftsamt Kt. Schaffhausen; Amt für Umweltschutz Kt. St. Gallen und Landwirtschaftsamt Kt. St. Gallen; Amt für Umwelt Kt. Thurgau und LBBZ Arenenberg; Amt für Landwirtschaft und Natur, Fachstelle Bodenschutz Kt. Zürich
[42] Cfr. Rapporto tecnico-scientifico sulla Carta del rischio di erosione (ted.) www.blw.admin.ch/themen/00010/00071/00128/index.html?lang=it.
[43] Art. 8 cpv. 1 O suolo
[44] Cfr. n. 5.2 all. OPD
[45] Temporale livello 4: www.meteoschweiz.admin.ch/web/it/pericoli/details/temporale.html (stato 15.8.2012: ≥ 50 mm/h di pioggia. La durata e la somma dell'evento sono prescritte e non possono essere modificate.
[46] Piogge abbondanti livello 4: www.meteoschweiz.admin.ch/web/it/pericoli/details/piogge.html (stato 15.8.2012):
Nord delle Alpi e Alpi ≥ 80 mm/24h, ≥ 110 mm/48h, ≥ 130 mm/72h
Sud delle Alpi / Sempione ≥ 130 mm/24h, ≥ 160 mm/48h, ≥ 200 mm/72h
Valle Maggia ≥ 200 mm/24h, ≥ 250 mm/48h, ≥ 300 mm/72h. La durata e la somma dell'evento sono prescritte e non possono essere modificate.
[47] Misure effettuate in una stazione di misurazione ufficiale, rappresentativa e vicina.

caso secondo l'O suolo deve sempre essere prevenuta l'erosione dovuta a scorrimento intensivo di rigagnoli d'acqua piovana di pendio[48].

L'erosione dovuta *all'assenza di infrastrutture o a infrastrutture inadeguate* può essere causata per esempio da drenaggi difettosi o da scarichi inadeguati delle acque piovane di strade.

La *modalità di utilizzazione agricola* può provocare l'erosione se non è conforme alle caratteristiche del sito. Questa circostanza può essere verificata per esempio con il modulo di valutazione dell'allegato A1, parte B. L'analisi delle cause costituisce la base per l'elaborazione delle misure necessarie.

**Misure**
Caso concreto di erosione

Le misure da adottare in caso di superamento dei valori indicativi dipendono dall'analisi delle cause:[49]

- se l'erosione è dovuta esclusivamente a cause di origine naturale è opportuno valutare il coinvolgimento di altri servizi come il servizio pericoli naturali, il fondo per danni causati dalla natura o il servizio delle bonifiche fondiarie (cfr. cap. 3.5.2);
- se l'erosione è dovuta a infrastrutture inadeguate (agricole e non agricole), occorrono ulteriori approfondimenti e misure di risanamento corrispondenti (cfr. cap. 3.5);
- se l'erosione è causata esclusivamente da una modalità di utilizzazione non conforme alle caratteristiche del sito, anche in combinazione con una causa di origine naturale o infrastrutturale, l'autorità competente ordina le misure necessarie a prevenire l'erosione, se il gestore non le adotta volontariamente[50]. Il modulo per il rilevamento sul campo (cfr. all. A1) e la serie di schede «Erosion – Risiken vermeiden»[51] possono essere impiegati anche come catalogo di misure per scegliere le misure di utilizzazione adeguate.

**Convalida delle misure**
Caso concreto di erosione

L'autorità competente convalida l'attuazione e l'efficacia delle misure.

[48] Art. 6 cpv. 2 O suolo
[49] Art. 8 cpv. 1 O suolo
[50] Art. 6 cpv. 2 in comb. disp. con l'art. 13 cpv. 1 O suolo
[51] Serie di schede «Erosion – Risiken vermeiden» www.blw.admin.ch/themen/00010/00071/00128/index.html?lang=it

## 3.3 Danni *off-site*

L'erosione dei suoli agricoli può danneggiare non soltanto le colture e la fertilità della parcella interessata (danni *on-site*), ma anche gli habitat terrestri, le acque superficiali, le infrastrutture e gli edifici (danni *off-site*).

Va notato che il sito agricolo che provoca il deterioramento o i danni *off-site* può trovarsi a una grande distanza rispetto al luogo dove si manifestano i danni. È il caso in particolare dell'apporto indiretto nelle acque di materiale eroso dalle superfici agricole attraverso drenaggi o sistemi di evacuazione di strade o vie di comunicazione.

**Provenienza del materiale eroso**

In presenza di danni *off-site* è indispensabile accertare la provenienza del materiale eroso[52]. Se il materiale proviene da una superficie agricola e il luogo di provenienza è chiaramente identificabile, è necessario stabilire le cause dell'erosione, la sua estensione e la necessità di adottare eventuali misure. In questo caso procedere come indicato nel capitolo 3.2 (fig. 3).

**Eventi notificati di frequente**

I seguenti eventi vengono notificati alle autorità cantonali con una particolare frequenza:

- danni provocati da interro o da abrasione a impianti e edifici privati, in genere da proprietari, locatari o dalle loro assicurazioni;
- danni provocati da interro o da abrasione a impianti e edifici pubblici, in genere dalle autorità interessate o dalle loro assicurazioni;
- depositi di materiale terroso sulle vie di comunicazione che mettono in pericolo gli utilizzatori, in genere dalla polizia o dai capi cantonieri;
- depositi di materiale terroso in biotopi terrestri, in genere dai servizi cantonali per la protezione della natura;
- apporti di materiale e interro di acque superficiali, in genere dai servizi incaricati della protezione delle acque, della pesca e della manutenzione delle acque.

I danni *off-site* alle culture agricole, causati dall'accumulo di materiale terroso sulle parcelle confinanti, vengono di regola notificati direttamente dalle parti interessate alle loro assicurazioni.

[52] Carta delle superfici connesse direttamente o indirettamente con acque superficiali map.blw.admin.ch

## 3.4 Erosione dei pascoli

I suoli che presentano una copertura vegetale intatta sono generalmente protetti dall'erosione e da scivolamenti di versante, ad esclusione dei luoghi esposti ad una dinamica erosiva naturale e i pascoli che non sono utilizzati con modalità conformi al sito (p. es. assenza di pascolo in rotazione su forti pendii). La copertura vegetale può subire dei danni che favoriscono l'erosione in caso di calpestio del bestiame.

Nei pascoli a ridotta declività i danni da calpestio sono diffusi su tutta la parcella. Solo in pochi luoghi, dove gli animali soggiornano regolarmente, per esempio abbeveratoi, mangiatoie, stalle, spazi destinati alla mungitura, i danni da calpestio possono presentarsi con una maggiore frequenza e comportare la distruzione localizzata dello strato erboso superficiale e il costipamento del suolo.

Più il pascolo è ripido, più sono frequenti i danni da calpestio paralleli al pendio. Sui terreni ripidi gli animali utilizzano spesso gli stessi sentieri e in presenza di suoli bagnati possono formarsi dei fori. Questi fori si riempiono d'acqua e rendono i sentieri sempre più instabili. In una prima fase le conseguenze si limitano a piccoli smottamenti. Nel corso degli anni però il numero e l'estensione degli smottamenti possono aumentare perché il manto vegetale non riesce più a rigenerarsi. In caso di forti piogge questo fenomeno può dare luogo a erosione e smottamenti di interi pendii (scivolamento di versante).

### 3.4.1 Sorveglianza dei pascoli

I Cantoni provvedono affinché si proceda alla sorveglianza del deterioramento del suolo nelle regioni dove è accertato o si teme che tale deterioramento possa compromettere la fertilità[53]. Per la scelta dei pascoli da sorvegliare si consiglia di procedere in stretta collaborazione con il servizio cantonale incaricato della protezione del suolo e gli organi di controllo agricoli e alpestri.

Al contrario di quanto avviene per le superfici coltive, l'O suolo non fissa valori indicativi per l'erosione dei pascoli. Sulla base dell'articolo 5 capoverso 2 O suolo l'autorità competente valuta tuttavia se la fertilità del suolo è garantita nel lungo periodo. La base di calcolo prevista dalla carta del rischio di erosione sulle superfici coltive non è adatta per formulare previsioni sul rischio di erosione dei pascoli.

### 3.4.2 Procedura in caso di danni da costipamento e di erosione

La procedura proposta alle autorità in caso di danni da costipamento e di erosione può essere suddivisa in quattro fasi (cfr. fig. 4) e si basa prevalentemente sulla scheda «L'erosione del suolo nelle zone di alpeggio»[54].

[53] Art. 4 cpv. 1 O suolo
[54] Disponibile su *www.agridea.ch*.

**Rilevamento**
Nell'ambito della sorveglianza dell'erosione dei pascoli

Nel caso in cui constati un deterioramento del suolo su un pascolo, l'autorità competente rileva il caso sul posto se il limite discriminante è superato (cfr. sotto). Per ogni caso compila un modulo di rilevamento separato (cfr. all. A3) integrandolo con eventuali fotografie.

**Valutazione**
Nell'ambito della sorveglianza dell'erosione dei pascoli

La valutazione riguarderà una superficie di appezzamenti omogenei che presentano danni simili. La valutazione del deterioramento fisico del suolo dei pascoli si basa su due criteri:

> la percentuale di suolo brullo per ogni caso di deterioramento[55];
> l'estensione della superficie danneggiata per ogni caso di deterioramento (in are).

I danni provocati dall'erosione si distinguono in tre categorie:

> **erosione localizzata** (erosione di categoria A, fig. 4): per esempio danni da calpestio in prossimità di stalle, abbeveratoi, mangiatoie, spazi destinati alla mungitura o su passaggi stretti dove gli animali sono concentrati.
*Limite discriminante*: se la percentuale di suolo brullo è inferiore al 50 per cento, il danno può essere tollerato. Se la percentuale è pari o superiore al 50 per cento e la superficie danneggiata è inferiore a 3 are, il danno può essere tollerato;
> **erosione diffusa** (erosione di categoria B, fig. 4): danni da calpestio ripartiti su tutta la superficie e sentieri sdrucciolevoli su pascoli ripidi e/o su terreni umidi.
*Limite discriminante*: se la percentuale di suolo brullo è inferiore al 30 per cento, il danno può essere tollerato. Se la percentuale è pari o superiore al 30 per cento, è necessario distinguere fra pascoli propri dell'azienda e regione d'estivazione. Nelle regioni di pianura e di montagna una superficie danneggiata inferiore a 10 are può essere tollerata. Nelle regioni d'estivazione la superficie tollerabile deve essere inferiore a 30 are;
> **scivolamenti di versante** (erosione di categoria C, fig. 4): è necessario stabilire innanzi tutto se il danno è dovuto a una dinamica erosiva naturale o alla modalità di utilizzazione agricola.
*Limite discriminante*: se il danno è causato da un'utilizzazione inadeguata, può essere tollerato se la superficie danneggiata ($\geq$ 50 % della superficie priva di vegetazione) è inferiore a 75 m² (o inferiore a quattro superfici ciascuna di almeno 25 m²). Questo riguarda i danni in una zona di 1 ettaro in una regione di pianura o di montagna e di 5 ettari in una regione d'estivazione.

**Misure**
Nell'ambito della sorveglianza dell'erosione dei pascoli

Se il limite discriminante è superato e il gestore non adotta misure di sua iniziativa, sarà l'autorità competente a ordinare le misure idonee. Un catalogo di misure sperimentato sul campo permette di scegliere le modalità di utilizzazione idonee (cfr. all. A4). Se il limite discriminante è quasi raggiunto si raccomanda di documentarlo.

**Convalida delle misure**
Nell'ambito della sorveglianza dell'erosione dei pascoli

L'autorità competente convalida l'attuazione e l'efficacia delle misure.

[55] Se p. es. la percentuale di suolo brullo è del 50 %, ciò significa che il 50 % della superficie è privo di vegetazione. Gli elementi naturali come p. es. le pietre o il materiale detritico non sono considerati suolo brullo.

**Fig. 4 Procedura per sorvegliare l'erosione localizzata dei pascoli**

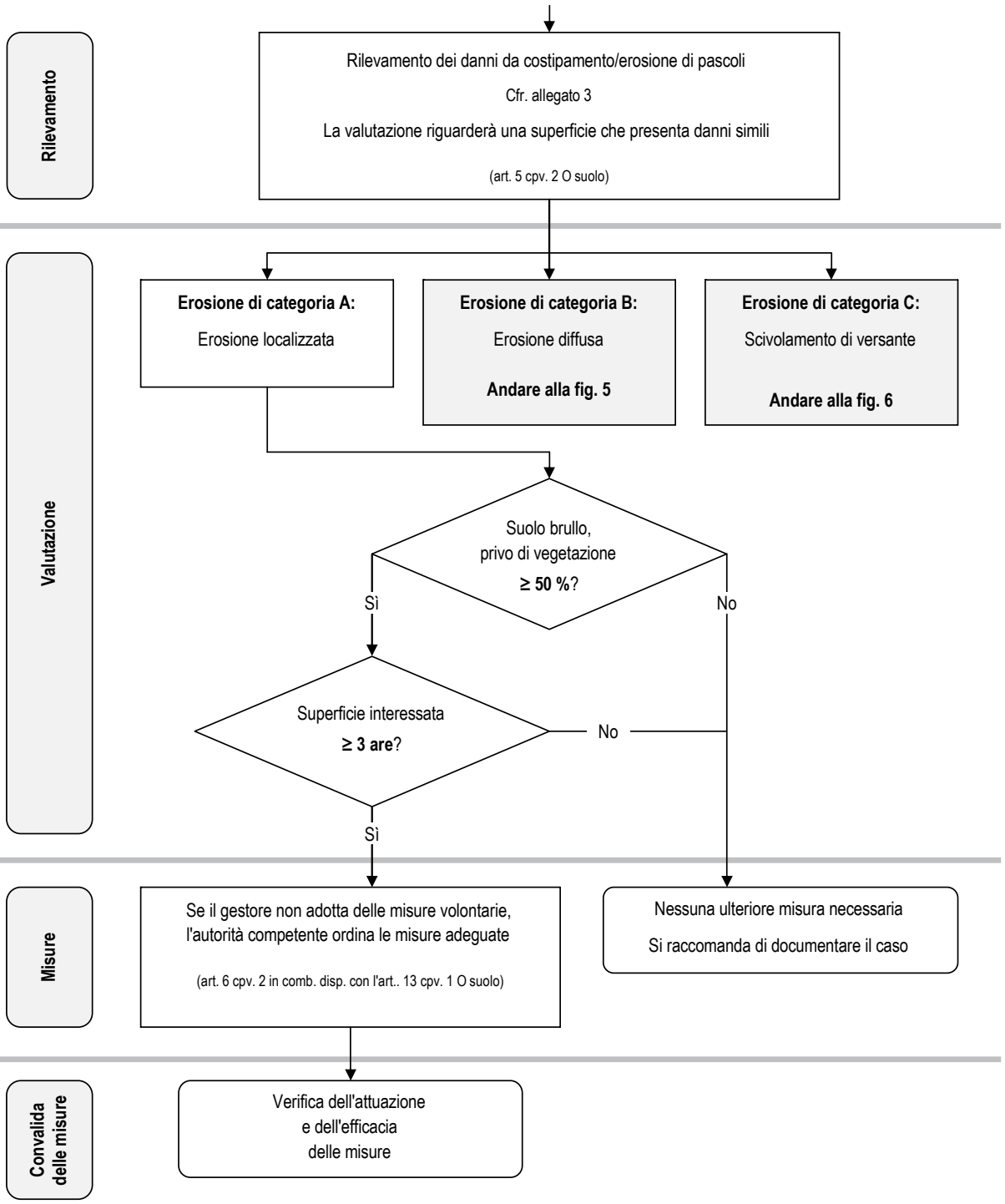


**Fig. 5 Sorveglianza dell'erosione diffusa dei pascoli**

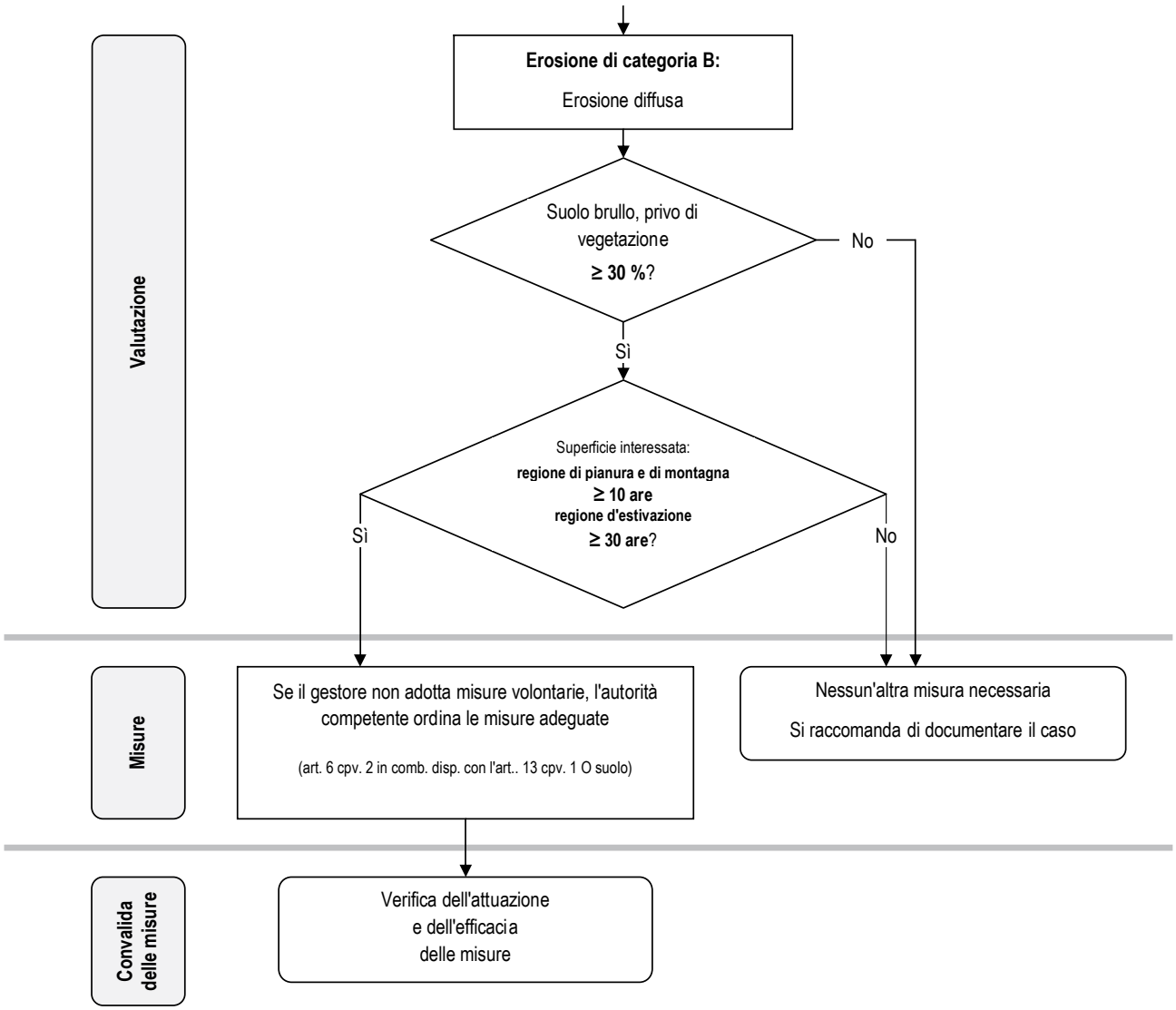
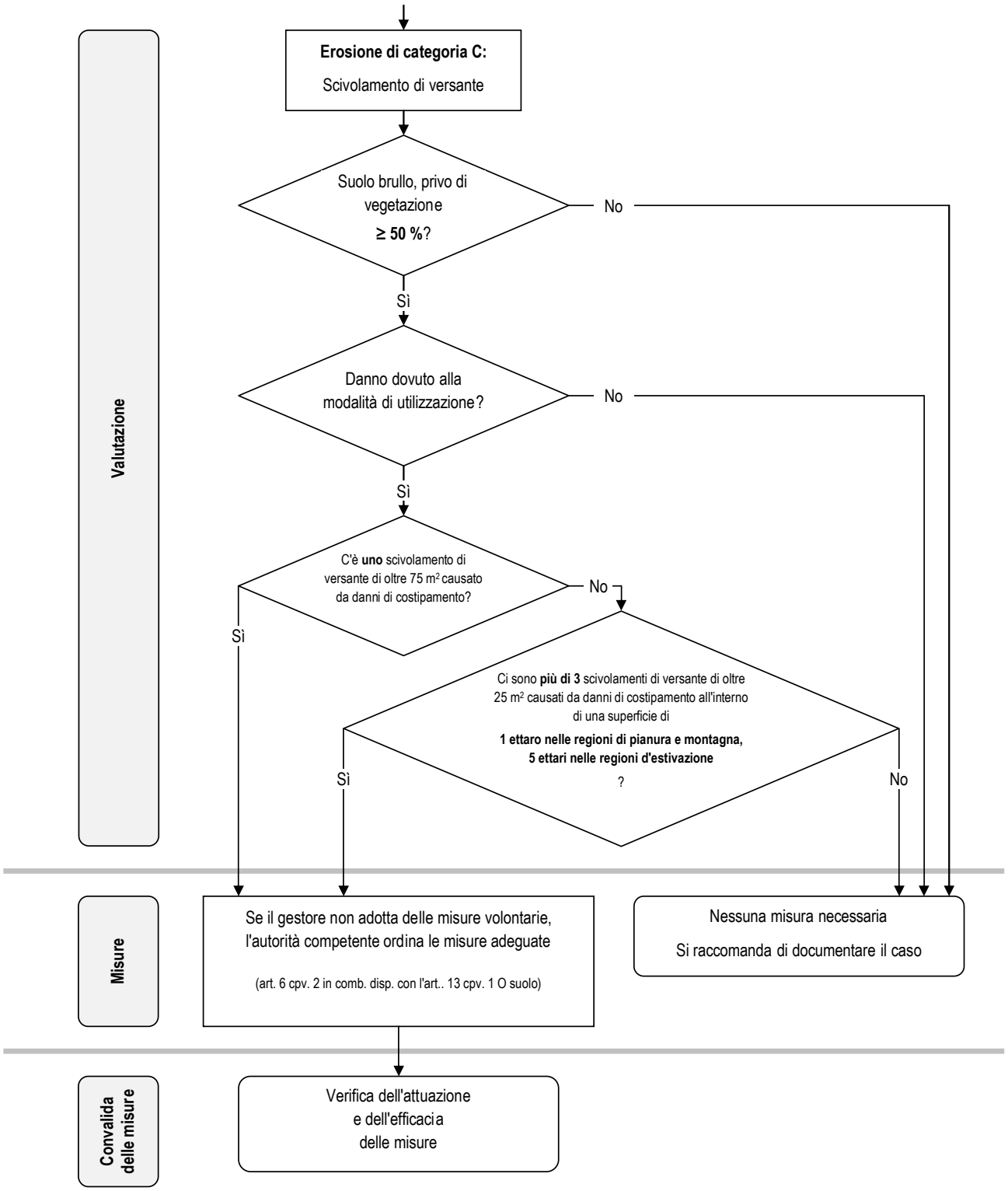


**Fig. 6 Sorveglianza degli smottamenti sui pascoli causati dall'utilizzazione**



## 3.5 Bonifiche fondiarie agricole

La gestione delle acque e la lotta contro l'erosione assumono un ruolo fondamentale nei miglioramenti strutturali. Particolarmente importante è lo strumento delle migliorie integrali[56], per le quali si deve tenere conto in generale della protezione del suolo e in particolare delle misure contro l'erosione[57]. Le misure da adottare variano a seconda del caso (cfr. all. A5). La Confederazione può concedere contributi supplementari per le misure di protezione del suolo (comprese quelle contro l'erosione)[58].

### 3.5.1 Procedura per prevenire l'erosione

La procedura per prevenire l'erosione nell'ambito di una bonifica fondiaria si basa sull'ordinanza del 7 dicembre 1998 sui miglioramenti strutturali nell'agricoltura (OMSt; RS 913.1) e sulla legislazione cantonale in materia di bonifiche fondiarie. Si suddivide in cinque fasi (cfr. fig. 7).

**Fase 1**
Informare i servizi interessati

Se l'analisi della cause (cfr. cap. 3.2.2) permette di stabilire che l'erosione è legata a problemi di infrastrutture, l'autorità esecutiva valuta se il risanamento di un'infrastruttura esistente o la creazione di una nuova infrastruttura (p. es. opera di ritenzione delle acque, evacuazione delle acque ecc.) permetterà di prevenire l'erosione (cfr. all. A5). Se si tratta di infrastrutture agricole, per esempio sentieri agricoli o sistemi di evacuazione dell'acqua da terreni agricoli, ci si deve rivolgere al servizio competente per le bonifiche fondiarie agricole.

Se si tratta di infrastrutture non agricole (p. es. scarichi delle acque piovane di strade comunali o cantonali), i Comuni, il Cantone o i privati devono adottare misure supplementari (cfr. all. A5). Ogni proprietario è tenuto a ricevere l'acqua che scola naturalmente dal fondo superiore, particolarmente l'acqua piovana, di disgelo e quella delle sorgenti non raccolte[59]. Nessuno può modificare il deflusso naturale dell'acqua a danno del vicino[60] (p. es. la concentrazione delle acque di ruscellamento superficiale).

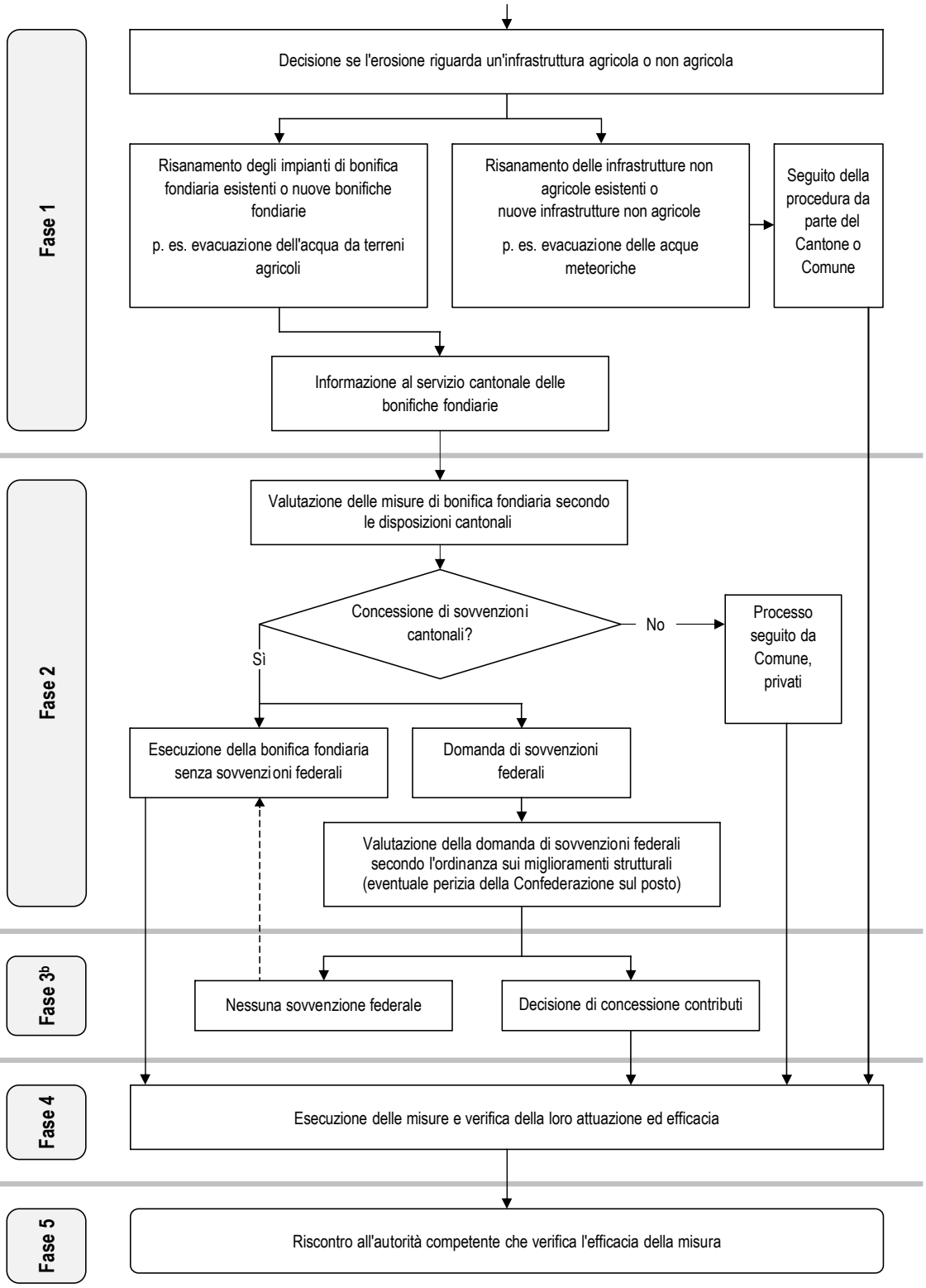
**Fase 2**
Determinare gli aiuti finanziari del Cantone e della Confederazione

L'autorità competente valuta il caso di erosione e stabilisce[61] se occorrono misure di tecnica colturale e se queste ultime possono beneficiare di sovvenzioni (cantonali o federali)[62].

Se non possono essere concesse sovvenzioni cantonali secondo la legislazione sulle bonifiche fondiarie vigente nel Cantone, l'intero finanziamento è a carico dei proprietari del fondo o del Comune interessato.

[56] Art. 11 cpv. 2 lett. a OMSt
[57] Cfr. Guida SIA D 0151 «Le bonifiche fondiarie in armonia con la natura e il paesaggio» (in tedesco e francese) UFAM/UFAG del luglio 1998. Disponibile su *www.webnorm.ch*.
[58] Art. 17 cpv. 1 lett. c OMSt
[59] Art. 689 cpv. 1 CC
[60] Art. 689 cpv. 2 CC
[61] Art. 21 cpv. 1 e 2 OMSt
[62] Art. 23 OMSt

**Fig. 7 Procedura per prevenire l'erosione legata alle infrastrutture[a]**




[a] Le fasi di rilevamento e valutazione dello schema della fig. 3 sono state concluse precedentemente

[b] Si presuppone che la procedura di autorizzazione secondo il diritto cantonale sia conclusa

La decisione di presentare una domanda di sovvenzioni federali per il progetto di bonifica fondiaria (progetto di costruzione, procedura di autorizzazione, gara pubblica, decisione, esecuzione, rendiconto, consegna per l'esercizio e la manutenzione) si adotta in fase di valutazione cantonale delle misure di miglioramento[63].

Se il Cantone presenta una domanda di sussidi federali, il progetto preliminare con i relativi allegati passa al settore bonifiche fondiarie dell'UFAG[64]. L'UFAG valuta questo progetto preliminare sulla base dell'ordinanza sui miglioramenti strutturali nell'agricoltura[65] e adotta una decisione di principio sulla concessione di sussidi federali[66].

**Fase 3**
Decisione di contribuzione da parte della Confederazione

In caso di decisione favorevole, l'UFAG avvia un progetto di bonifica[67]. Se il progetto riguarda inventari federali secondo gli articoli 5, 18a e 23b LPN, il Cantone chiede dei corapporti e li invia all'UFAG. Questi ultimi vengono sottoposti per parere all'UFAM assieme al progetto[68].

Il servizio cantonale delle bonifiche fondiarie segue la procedura abituale per la realizzazione di un progetto di bonifica fondiaria (cfr. fase 2). Inoltre il Cantone pubblica il progetto conformemente all'articolo 97 LAgr e tratta le eventuali opposizioni[69]. Ottenute tutte le autorizzazioni e risolte le opposizioni, il Cantone approva il progetto e la partecipazione cantonale obbligatoria alle spese[70]. Infine viene presentata la domanda di contribuzione alla Confederazione[71].

Il settore bonifiche fondiarie dell'UFAG adotta una decisione definendo le condizioni e gli oneri (compresi gli oneri di altri uffici federali)[72].

**Fase 4**
Esecuzione delle misure di bonifica

Dopo l'adozione della decisione di contribuzione, il servizio cantonale delle bonifiche fondiarie comunica al committente l'autorizzazione ad eseguire il progetto nonché le sovvenzioni, le condizioni e gli oneri relativi[73]. Il servizio cantonale delle bonifiche fondiarie è responsabile dei costi[74] e dell'esecuzione[75], inoltre esegue il collaudo finale del progetto e verifica l'attuazione e l'efficacia delle misure introdotte. L'UFAG esegue controlli a campione relativi al rispetto dei costi e all'esecuzione[76].

**Fase 5**
Informazione dei servizi competenti

Il servizio cantonale delle bonifiche fondiarie informa l'autorità competente in materia di erosione. Questa breve notifica contiene informazioni sul progetto di bonifica fondiaria eseguita oppure sui motivi del rifiuto del progetto da parte del Comune, del Cantone o della Confederazione.

[63] Art. 21 cpv. 3 OMSt
[64] Art. 25 OMSt
[65] Art. 14 OMSt
[66] Art. 26 OMSt
[67] Art. 26 OMSt
[68] Art. 23 OMSt
[69] Art. 25 OMSt
[70] Art. 20 OMSt
[71] Art. 21 cpv. 3 OMSt
[72] Art. 27 e art. 27a OMSt
[73] Art. 31 OMSt e legislazione cantonale sulle bonifiche fondiarie
[74] Art. 30 OMSt
[75] Art. 32 OMSt
[76] Art. 29 OMSt

### 3.5.2 Bonifiche fondiarie in caso di forza maggiore

Le misure di bonifica fondiaria possono anche servire a riparare danni provocati dal maltempo (cfr. fig. 3). Se i danni colturali sono importanti (p. es. superficie estesa, alluvionamenti) possono essere previste anche misure secondo l'articolo 14 capoverso 1 lettera d OMSt, per analogia alla procedura applicabile alla riparazione dei danni alle infrastrutture agricole.

## 3.6 Contributi per misure contro l'erosione

Le misure contro l'erosione beneficiano di sostegni finanziari nell'ambito dei seguenti programmi:

> **progetti secondo l'articolo 62a LPAc:** in caso di carico eccessivo di fosforo nei laghi, la Confederazione, nell'ambito dei progetti di risanamento secondo l'articolo 62a LPAc, può concedere indennità per misure agricole efficaci contro l'erosione, se si rivelano necessarie e appropriate per ridurre gli apporti di fosforo nella misura necessaria. Le condizioni richieste per questo genere di progetti sono contenute nella raccolta di base per i progetti secondo l'articolo 62a LPAc[77];

> **progetti secondo l'articolo 77a e b LAgr:** nell'ambito di progetti regionali, la Confederazione concede contributi intesi a migliorare la sostenibilità nell'impiego delle risorse naturali in agricoltura, anche in rapporto al suolo. I contributi concessi per una durata limitata di sei anni devono consentire la diffusione di nuove tecniche e forme organizzative nonché l'attuazione di adattamenti strutturali. Le condizioni richieste per questi contributi finanziari sono contenute nelle direttive dell'UFAG[78];

> **elementi di compensazione ecologica:**[79] anche gli elementi di compensazione ecologica possono contribuire a prevenire l'erosione se sono impiegati in modo mirato;

> **miglioramenti strutturali secondo l'articolo 14 OMSt.**

Tutte le misure descritte nell'allegato A5 possono contribuire a prevenire l'erosione.

[77] www.blw.admin.ch/themen/00421/index.html?lang=it
[78] www.blw.admin.ch/themen/00364/index.html?lang=it
[79] Art. 7 e art. 40 OPD

# 4 > Costipamento

## 4.1 Principi generali

Il costipamento è un'alterazione artificiale della struttura del suolo e costituisce pertanto un deterioramento fisico del suolo secondo l'articolo 2 capoverso 4 O suolo. Esso comporta in particolare una riduzione della porosità che si ripercuote sull'areazione del suolo e sulle sue capacità di infiltrazione e di assorbimento dell'acqua. Il costipamento può causare la distruzione degli aggregati del suolo con una conseguente riduzione dell'attività biologica e della sua produttività.

Nei commenti relativi all'O suolo[80] si distinguono due tipi di deterioramento fisico del suolo:

- i deterioramenti dello strato superiore del suolo dovuto al passaggio di mezzi agricoli e alla lavorazione della terra che possono compattare, deformare, lisciare o ostruire internamente il suolo;
- il costipamento del sottosuolo dovuto al passaggio dei mezzi agricoli quasi irrimediabile e perciò permanente, in grado di compromettere la fertilità[81] nel lungo periodo (definita alle pagine 13 e 14 delle spiegazioni sull'O suolo come «compattazione permanente»).

La protezione dei suoli agricoli dalla compattazione è stata regolata per la prima volta nell'ambito dell'attività edilizia nel 1993 con le direttive sulla costruzione di impianti di trasporto in condotta[82]. Per l'impiego di macchine di cantiere questa direttiva prescrive il rispetto di un nomogramma e misure per la prevenzione della compattazione. Per questo occorrono misure della forza di suzione del suolo. Inoltre esistono delle norme SIA o SN, in particolare le norme VSS sui movimenti di terra[83] e la direttiva AISC[84] nonché una scheda tecnica per la protezione fisica del suolo nelle foreste[85].

Costipamento dei prati da sfalcio

Molti prati per lo sfalcio intensivo[86] sono soggetti a un elevato pericolo di costipamento. Si trovano spesso in regioni climatiche caratterizzate da numerose precipitazioni e vengono sovente percorsi da veicoli, in parte molto pesanti, in periodi in cui il suolo non è sufficientemente secco. Questo può provocare il costipamento dello strato superiore del suolo e il costipamento permanente del sottosuolo. Contrariamente a quanto

[80] Ufficio federale dell'ambiente (UFAM, ex UFAFP), 2001: Spiegazioni sull'ordinanza del 1° luglio 1998 contro il deterioramento del suolo (O suolo)
[81] Art. 6 cpv. 1 O suolo
[82] Ufficio federale dell'energia (UFE) 1997: Direttive per la protezione del suolo relative alla costruzione di impianti di trasporto in condotta (direttive per la protezione del suolo)
[83] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS): SN 640581a, SN 640582, SN 640583
[84] Associazione svizzera dell'industria degli inerti e del calcestruzzo (AISC, ex ASG) 2001: Rekultivierungsrichtlinie
[85] Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL) 2009: Physikalischer Bodenschutz im Wald
[86] Dati di base per la concimazione in campicoltura e foraggicoltura (GRUDAF) 2009: Agrarforschung 16. Tab. 3.3

avviene in campicoltura sulle superfici permanentemente inerbite, il costipamento dello strato superiore del suolo non può essere risanato mediante le comuni misure di lavorazione del terreno. In assenza di un modello di simulazione sperimentato per la previsione del pericolo di costipamento dei prati da sfalcio, il presente documento non sviluppa questa problematica. La principale misura contro il costipamento consiste nel prevenire il passaggio dei mezzi agricoli sui suoli bagnati. Altre misure importanti consistono nello scegliere macchine con un carico sulle ruote il più possibile ridotto (< 2,5 t) e pressioni dei pneumatici basse (< 1 bar). Queste misure preventive sono raccomandate anche per la circolazione su terreni superficiali.

Costipamento delle superfici coltive

Le parcelle agricole più esposte al pericolo di costipamento[87] si trovano in regioni con un clima piuttosto umido e con suoli poco permeabili o molto bagnati. Il pericolo di costipamento si riduce invece fortemente nelle regioni con un clima secco e con periodi vegetativi molto lunghi, in particolare sui suoli molto permeabili e poco bagnati. Il costipamento dello strato superficiale del suolo può essere eliminato mediante una rotazione delle colture e misure di lavorazione adatte, praticate nel corso di diversi anni.

L'attuazione dell'O suolo contro il costipamento permanente del sottosuolo derivante da utilizzazioni inappropriate comprende:

- l'obbligo di prevenire il costipamento mediante la scelta di veicoli, macchine e attrezzi idonei secondo l'articolo 6 capoverso 1 O suolo;
- la sorveglianza del costipamento permanente del suolo secondo l'articolo 4 capoverso 1 O suolo;
- la valutazione del costipamento permanente del suolo secondo l'articolo 5 capoverso 3 O suolo ed esame delle misure di risanamento secondo l'articolo 6 capoverso 1 in combinato disposto con l'articolo 13 capoverso 1 O suolo.

Il presente documento approfondisce la procedura per prevenire il costipamento del suolo delle superfici coltive.

## 4.2 Prevenzione del costipamento del suolo e sorveglianza del costipamento permanente delle superfici coltive

Si distinguono due ambiti di intervento: la prevenzione e la sorveglianza delle regioni prioritarie, compreso l'esame di casi presunti di costipamento permanente.

La prevenzione ha la massima priorità poiché il costipamento permanente nel sottosuolo è praticamente irreversibile. È quindi essenziale sensibilizzare i gestori nei confronti di questa tematica. La scheda «Bodenverdichtung» di AGRIDEA[88] e diversi sistemi

[87] Schulin R. 1993: Physikalische Grundlagen zur Umschreibung des Begriffs der Bodenfruchtbarkeit. Landwirtschaft Schweiz 6: 115–120
[88] La scheda è disponibile su www.agridea.ch.

d'incentivazione, per esempio nell'ambito di programmi sull'utilizzazione sostenibile delle risorse naturali[89] sono contributi importanti alla prevenzione.

### 4.2.1 Prevenzione

**Modelli di simulazione**

Sono disponibili diversi modelli di simulazione per calcolare il rischio di costipamento creato dal passaggio di veicoli dotati di pneumatici, per esempio TASC©[90] e Terranimo©[91].

Terranimo© è liberamente accessibile in Internet. È disponibile in due versioni: «Terranimo© light» consente di stimare in modo semplice e rapido il rischio di costipamento; «Terranimo© expert» fornisce invece una valutazione precisa della resistenza del suolo e delle misure di riduzione della pressione esercitata sul suolo.

I modelli di simulazione confrontano la resistenza del suolo in un dato momento con la pressione esercitata sullo stesso da una determinata macchina. Per determinare la resistenza del suolo occorre disporre almeno di dati sulla forza di suzione (a partire da una profondità di 30 cm) e sul tenore di argilla del suolo. Per calcolare la pressione esercitata sul suolo sono necessari dati relativi al carico sulle ruote e alla pressione dei pneumatici della macchina agricola.

**Determinazione del rischio di costipamento attuale**

La base per determinare il rischio di costipamento attuale è rappresentata dal diagramma decisionale del modello Terranimo© (cfr. fig. 8). Il risultato della simulazione è riportato nel diagramma che è suddiviso in tre classi di rischio: verde = nessun rischio; giallo = rischio notevole; rosso = il costipamento permanente del sottosuolo è quasi certo.

**Classi di rischio**

I limite fra le classi di rischio (cfr. fig. 8) possono essere interpretate nel modo seguente:

> limite fra la zona gialla e quella verde: pressione esercitata sul suolo = 50 per cento della sua resistenza. Allo stato attuale delle conoscenze, questo limite corrisponde al passaggio da una plasticità totale a una deformazione plastica iniziale della struttura del suolo;
> limite fra la zona gialla e quella rossa: pressione esercitata sul suolo = 110 per cento della sua resistenza. Se la pressione esercitata sul suolo (incrementata di un margine di tolleranza) supera la resistenza, il suolo subirà quasi certamente una deformazione plastica importante e quindi un costipamento permanente a livello di sottosuolo.

La valutazione del rischio attuale mediante il diagramma decisionale avviene in tre tappe:

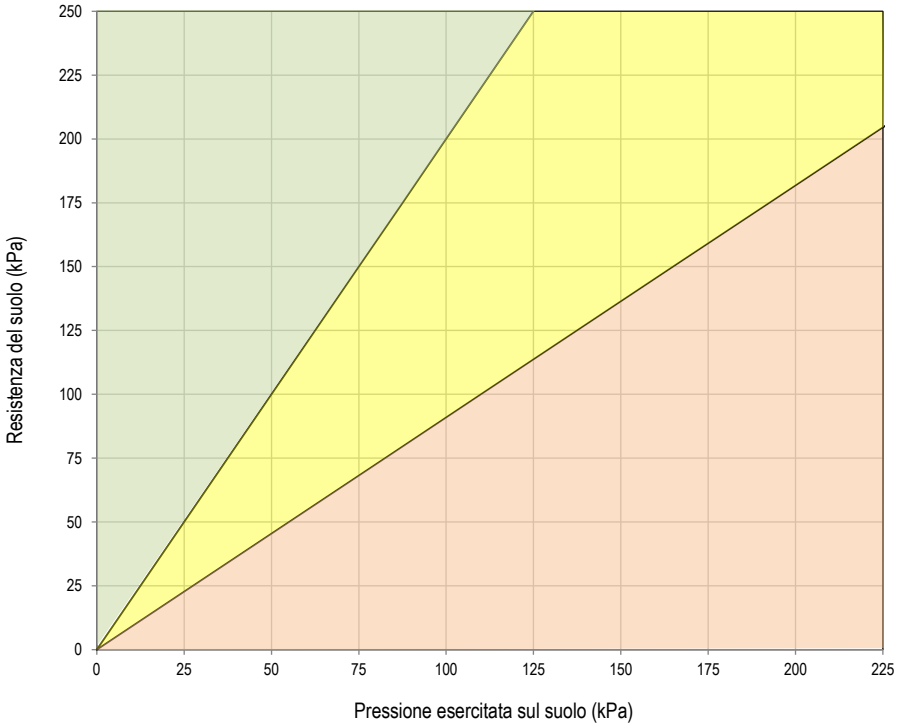
> **Determinazione della resistenza del suolo:** la resistenza del suolo (in kPa[92]) viene determinata sulla base della forza di suzione e del tenore di argilla del suolo (cfr. all. A7-1). La misura della forza di suzione mediante un tensiometro consente di

[89] Art. 77a, b LAgr
[90] Agroscope Tänikon 2005: Tyres/Tracks and Soil Compaction (TASC©)
[91] Il modello di simulazione è liberamente accessibile in Internet su www.terranimo.ch o www.bodenverdichtung.ch.
[92] 100 kPa = 1 bar

determinare in modo ottimale i parametri da inserire nel nomogramma. È anche possibile effettuare una valutazione approssimativa della forza di suzione mediante un esame tattile[93] e una tabella (cfr. all. A6). Questa tabella consente anche di stimare il tenore di argilla della terra fine.

**Fig. 8 Diagramma decisionale Terranimo© per determinare il rischio di costipamento attuale**

*Pressione esercitata sul suolo 50 % della resistenza del suolo = limite giallo/verde,*
*Pressione esercitata sul suolo 110 % della resistenza del suolo = limite giallo/rosso.*




**Verde:** questo settore indica l'assenza di un rischio di costipamento, è pertanto possibile passare con il veicolo scelto sul suolo senza alcun pericolo.

**Giallo:** questo settore indica la zona di passaggio critica con un notevole rischio di costipamento. La valutazione può essere precisata con la conoscenza di ulteriori caratteristiche del suolo. Per esempio se il tenore di pietre nel sottosuolo supera il 10 per cento o se il suolo dispone di una buona struttura grazie a misure di lavorazione conservative, buona radicazione, elevato tenore di humus o buon apporto di calcare). In ogni caso vanno sfruttate tutte le possibilità per ridurre il carico (p. es. diminuire la pressione dei pneumatici, osservando i consigli del fabbricante, riempire il serbatoio solo parzialmente o montare ruote doppie). L'efficacia delle misure adottate può essere verificata mediante il diagramma decisionale. Inoltre la versione «Terranimo© expert» consente di effettuare analisi dettagliate e di valutare ad esempio anche tipi diversi di pneumatici.

**Rosso:** questo settore indica che è quasi certo un costipamento permanente nel sottosuolo. Evitare di passare sul suolo, tranne nel caso sia possibile realizzare misure immediate per abbassare il rischio di costipamento a livello giallo (p. es. riduzione del carico sulle ruote o della pressione dei pneumatici). L'efficacia di queste misure deve essere verificata con il modello «Terranimo© expert».

> **Determinazione della pressione esercitata sul suolo:** la pressione esercitata sul suolo (in kPa) è determinata dal carico sulle ruote e dalla pressione dei pneumatici (cfr. all. A7-2). Anche in questo caso è disponibile una tabella nel caso sia possibile stimare i parametri soltanto in modo approssimativo (cfr. all. A8). La tabella contiene una sintesi delle pressioni calcolate per i passaggi dei veicoli e delle macchine agricole comunemente impiegati nella prassi. I valori contenuti nella tabella devono essere considerati indicativi, da adattare in base alla situazione concreta.

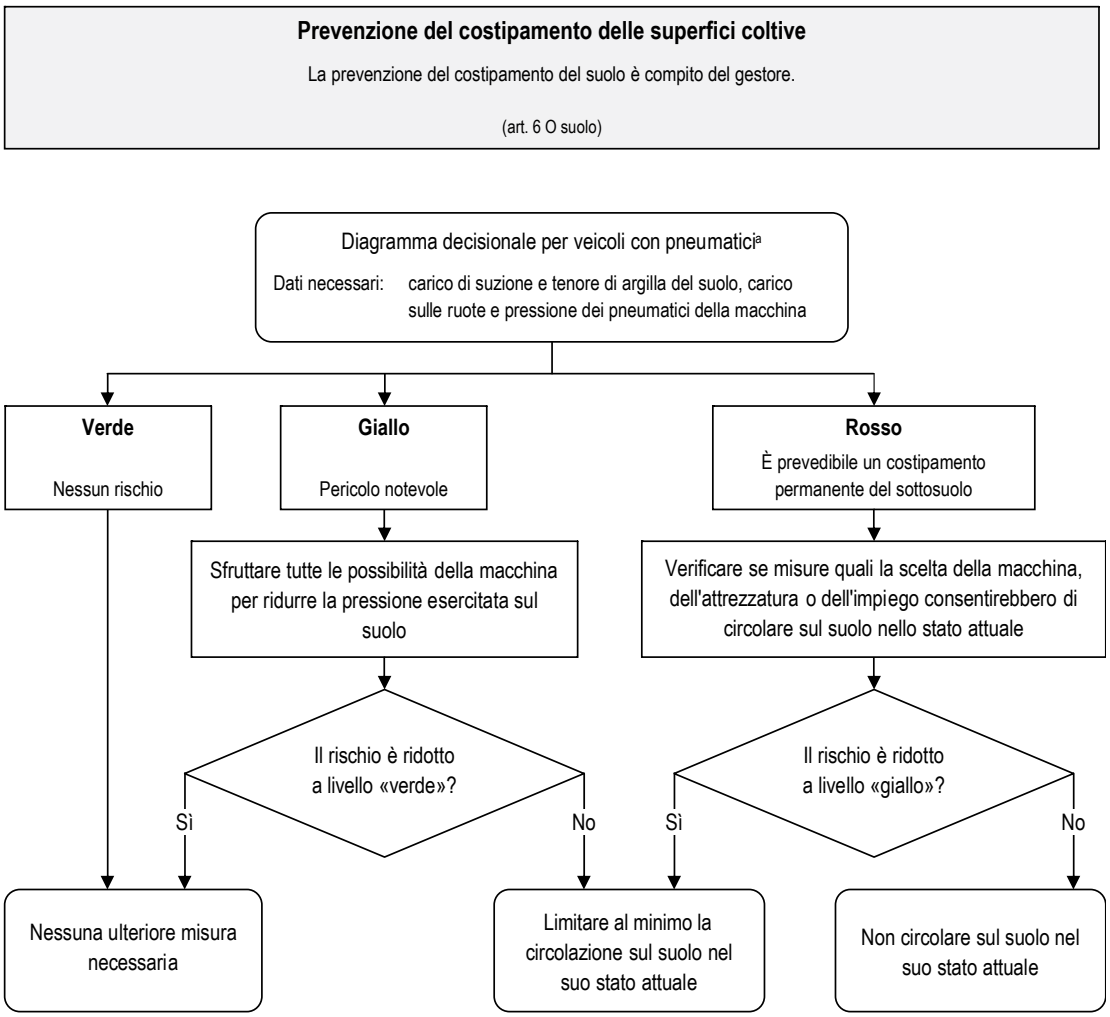
[93] Scheda «Il suolo, questo sconosciuto!», disponibile su www.fibl.org/de/shop/artikel/c/boden/p/1210-bodenbeurteilung.html

> **Determinazione del rischio di costipamento attuale:** i valori calcolati relativi alla resistenza del suolo e alla pressione esercitata sul suolo vengono trasferiti nel diagramma decisionale per valutare il rischio di costipamento (cfr. fig. 8).

Lo schema della figura 8 sintetizza le classi di rischio di costipamento nel sottosuolo e le misure necessarie in caso di rischio eccessivo (zona rossa).

Si presuppone che il gestore adotterà misure immediate per ridurre il rischio di costipamento.

**Fig. 9 Procedura per prevenire il costipamento del suolo**




[a] Cfr. fig. 8 e www.terranimo.ch o www.bodenverdichtung.ch

### 4.2.2 Sorveglianza delle superfici coltive nelle regioni prioritarie

Nell'ambito della sorveglianza secondo l'articolo 4 capoverso 1 O suolo l'autorità competente identifica le superfici coltive particolarmente sensibili al costipamento. Per stabilire il rischio potenziale delle superfici coltive, è stata realizzata una carta della Svizzera in scala 1:200 000, dove sono rappresentate le superfici coltive secondo i criteri della carta d'idoneità dei suoli e della carta d'idoneità climatica in agricoltura. Alcuni Cantoni hanno sviluppato delle carte che, grazie alle informazioni dettagliate che contengono, possono essere più adatte alla sorveglianza.

Nel determinare le zone prioritarie occorre tenere conto anche della concentrazione di coltivazioni di tuberose (p. es. patate, barbabietole da zucchero, mais, ortaggi) o di prati da sfalcio utilizzati in modo intensivo, poiché queste produzioni agricole presentano un maggiore rischio di costipamento.

L'autorità competente sorveglia il costipamento del suolo nelle regioni a rischio e controlla periodicamente l'efficacia delle misure adottate dai gestori (cfr. fig. 10).

**Valutazione visiva**

La procedura da seguire sul campo si basa su una valutazione visiva dello stato delle colture e dei campi (p. es. zone con vegetazione danneggiata o presenza di acqua stagnante). I fenomeni rilevati su piccole superfici (< 10 are) non vengono valutati. In presenza di segni che indicano un costipamento permanente del suolo, si procede a un'analisi più precisa mediante il «test della vanga»[94].

Se le indagini sul campo confermano il sospetto di un costipamento del sottosuolo, l'autorità competente valuta se si tratta di un danno permanente. Questa valutazione si basa sui metodi di riferimento di Agroscope[95] e sulla pubblicazione SSP relativa alla protezione dal deterioramento fisico del suolo[96]. Inoltre è possibile consultare diverse guide, come per esempio la guida per la rilevazione e la valutazione del costipamento permanente del suolo[97].

Poiché secondo le conoscenze attuali[98] il costipamento permanente del suolo è praticamente irreversibile, la misura più efficace consiste nella prevenzione sistematica secondo l'articolo 6 capoverso 1 O suolo.

Non esiste una base legale per il risanamento del costipamento permanente del suolo[99]. Pertanto l'autorità competente può soltanto documentare un eventuale costipamento permanente e invitare il gestore ad assolvere i propri obblighi secondo l'articolo 6 capoverso 1 O suolo. A seconda delle circostanze è possibile prendere in considerazione una denuncia penale.

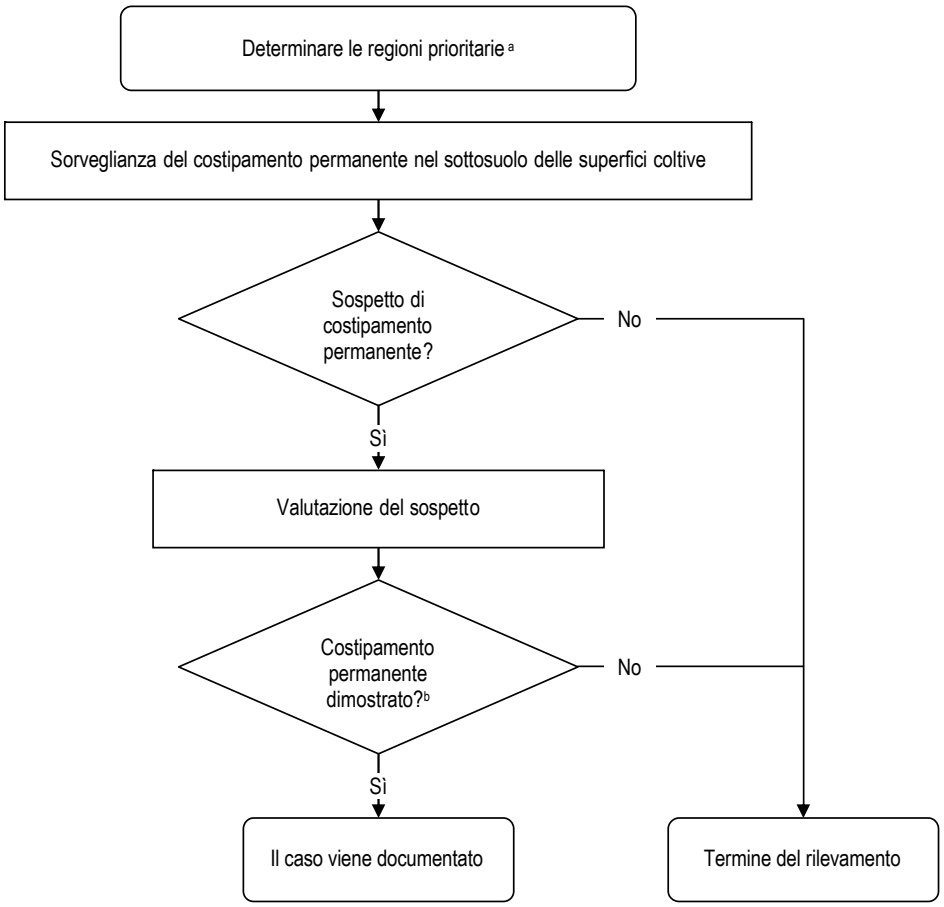
[94] Scheda «Il suolo, questo sconosciuto!», disponibile su www.fibl.org/de/shop/artikel/c/boden/p/1210-bodenbeurteilung.html
[95] Schweizerische Referenzmethoden der Eidg. landwirtschaftlichen Forschungsanstalten, Band 2, Bodenuntersuchung zur Standort-Charakterisierung
[96] Definition und Erfassung von Bodenschadverdichtung, BGS-Dokument 13, LmZ, 2004
[97] Arbeitshilfe zur Erfassung und Beurteilung von Bodenschadverdichtungen (disponibile su www.soil.ch)
[98] UFAM e UFAG 2008: Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. Umwelt-Wissen n. 0820. Ufficio federale dell'ambiente, Berna: 221 pagg. (con sintesi in italiano).
[99] La legislazione sulla protezione del suolo non prevede nemmeno una base per il risanamento del costipamento dello strato superiore del suolo; tuttavia è possibile ripristinare un buono stato del suolo mediante un'utilizzazione agricola appropriata.

**Fig. 10 Sorveglianza e valutazione del costipamento permanente del suolo**

**Sorveglianza del costipamento delle superfici coltive**

Se è accertato o se si deve temere che il deterioramento del suolo pregiudichi la fertilità in determinate regioni, i Cantoni provvedono affinché in tali regioni si proceda alla sorveglianza.

(art. 4 cpv. 1 O suolo, art. 6 cpv. 1 in comb. disp. con l'art. 13 cpv. 1 O suolo)




[a] Weisskopf, P. et al. 1988: Die Verdichtungsgefährdung schweizerischer Ackerböden; Bericht 20 des Nationalen Forschungsprogrammes «Boden»; Liebefeld Berna
[b] Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz BGS 1999: Physikalischer Bodenschutz, Dokument 9

## 4.3 Contributi per misure contro il costipamento del suolo

Le misure contro il costipamento possono beneficiare dei contributi finanziari della Confederazione secondo l'articolo 77a e b LAgr. Nell'ambito di progetti regionali, sono accordati dei contributi intesi a migliorare la sostenibilità nell'impiego delle risorse naturali in agricoltura, anche in rapporto al suolo. I contributi, concessi per un periodo limitato di sei anni, devono consentire la diffusione di nuove tecniche e forme organizzative nonché l'attuazione di adattamenti strutturali. Le condizioni per ottenere questi contributi finanziari sono contenute nelle direttive dell'UFAG[100].

[100] www.blw.admin.ch/themen/00364/index.html?lang=it

# > Allegati

## A1 Valutazione e sorveglianza dell'erosione delle superfici coltive
(proposta della Confederazione)

> Per la sorveglianza sul campo iniziare con la parte A:
**verifica di un blocco di parcelle della carta del rischio di erosione (CRE2).**
> In presenza di un caso concreto di erosione passare direttamente alla parte B:
**valutazione delle modalità di coltivazione delle singole parcelle.**

### Parte A: Verifica di un blocco di parcelle della carta CRE2

Verificare sul campo se i rischi elevati previsti dalla carta CRE2 per il blocco di parcelle esaminato sono conformi alla realtà. Le strutture antierosive come sentieri, siepi, corsi d'acqua, fossati non sono correttamente contrassegnate sulla carta o il blocco di parcelle è composto in parte o interamente da superficie permanentemente inerbita? In questo caso si raccomanda di documentare i problemi riscontrati e di interrompere la valutazione di questo blocco. Per semplificare la fase successiva «valutazione delle modalità di utilizzazione», si raccomanda di riportare sulla carta i limiti delle parcelle del blocco.

### Parte B Valutazione delle modalità di utilizzazione delle singole parcelle

Per ogni parcella vengono valutati tutti i criteri elencati nella parte B del modulo di valutazione. Quando un criterio non è pertinente, la casella del punteggio deve rimanere vuota; se invece il criterio è pertinente, verrà inserito il punteggio nella casella corrispondente. Se il criterio non può essere valutato con certezza, nella casella del punteggio va inserito il valore 0.

Se nella parte B.1 il totale dei punteggi è superiore a 0 e la somma dei punteggi delle parti B.1 e B.2 corrisponde almeno a 4, la modalità di utilizzazione della parcella esaminata è conforme alle caratteristiche del sito.

Se nella parte B.1 il punteggio è inferiore a 0 o se il punteggio complessivo è inferiore a 4, l'autorità competente ordinerà l'attuazione di misure nel caso in cui il gestore non dovesse adottarne di sua iniziativa.

**Tab. 2 Modulo di valutazione per il rilievo sul campo dell'erosione delle superfici coltive**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cognome, nome del gestore | | Comune | |
| Indirizzo e numero di telefono | | Identificazione della parcella | |
| Cognome, nome dell'esperto | | Data di rilevamento | |

**B.1**

| **Linea di scorrimento[a] dell'acqua di ruscellamento**<br>Si misura a partire dal margine inferiore della parcella fino al luogo a monte dove può iniziare il deflusso superficiale (limitato da strisce verdi[b], vie o margine del bosco). | | | |
|---|---|---|---|
| Lunghezza della linea di scorrimento (nel senso del pendio/pendio principale) | < 30 m | +1 | |
| | 50–100 m | -1 | |
| | > 100 m | -2 | |
| **Rotazione delle colture**<br>Valutata per una durata di rotazione delle colture | | | |
| Quota di prato artificiale | ≥ 33 % | +2 | |
| | 20–32 % | +1 | |
| | 0 % | -1 | |
| Quota di colture con distanza tra file di piante/semina > 25 cm (escluse patate) e colture di ortaggi in pieno campo | > 33 % | -2 | |
| | 18–33 % | -1 | |
| Rotazione comprensiva di patate | | -3 | |
| Frumento autunnale successivo a patate o barbabietole da zucchero | | -2 | |
| Frumento autunnale successivo a mais da insilato | | -1 | |
| Almeno una copertura vegetale invernale fino al 15 febbraio dell'anno successivo | | +1 | |
| **Lavorazione del suolo, tecnica colturale, utilizzazione** | | | |
| Nessuna macchina di lavorazione del terreno a presa di forza | | +1 | |
| Semina diretta[c], semina a righe abbinate[c] o semina a mulch[c] almeno una volta durante la rotazione | | +1 | |
| Semina diretta[c] o semina a righe abbinate[c] durante tutta la rotazione | | +3 | |
| Utilizzazione chiaramente trasversale al pendio o parallela alle curve di livello (per pendenze fino a max. 10 %) | | +1 | |
| Utilizzazione chiaramente nel senso della pendenza | | -1 | |
| | | **Punteggio B.1 > 0?** | |

**B.2**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **pH e concimi organici** | | | |
| pH $H_2O$ (campione di suolo misto) > 6.5 | | +1 | |
| Concimazione organica media di almeno 2 tonnellate per ettaro e anno (letame, compost, interramento della paglia secondo libretto dei campi) | | +1 | |
| **Altre misure** | | | |
| Le parcelle confinanti a monte o a valle della parcella esaminata non comprendono colture con distanza di piantagione/semina > 25 cm né patate o ortaggi in pieno campo (tranne nel caso di semina diretta[c], semina a righe abbinate[c] o semina a mulch[c]) | | +1 | |
| Zona cuscinetto larga almeno 3 m lungo le vie di superfici coltive aperte | | +1 | |
| Misure mirate per migliorare l'infiltrazione (p. es. impiego di scarificatore due giorni dopo la raccolta delle patate) | | +1 | |
| In presenza di un avvallamento nella parcella, misure adottate (p. es. strisce di verde[b]) | | +1 | |
| Riduzione del rischio di erosione nei passaggi delle ruote | | +1 | |
| Altre misure adeguate[d] per prevenire l'erosione: ..... | | +1 | |
| | | **Punteggio B.2 ≥> 0** | |

La modalità di utilizzazione della parcella esaminata è conforme al sito per quanto riguarda l'erosione: Sì ☐ No ☐

Luogo, data: Firma del gestore: Firma dell'esperto:

[a] La linea di scorrimento delle acque di ruscellamento può essere più lunga della parcella esaminata nel senso della pendenza. Non sono considerate le acque che defluiscono in conche o fossati artificiali.

[b] Per strisce di verde si intendono gli elementi che riducono l'erosione come strisce di prato, maggesi fioriti e maggesi da rotazione, margini boschivi o siepi, larghi almeno 3 metri

[c] Secondo la definizione dell'art. 76 OPD

[d] Anche con diverse misure è possibile raggiungere al massimo un punto.

## A2 Documentazione dell'erosione delle superfici coltive[101]
(proposta della Confederazione)

Durante l'esame di un caso concreto di erosione su una superficie coltiva devono essere rilevati i dati seguenti:

> Identificazione del sito esaminato:
- Comune;
- coordinate (centro della parcella);
- estensione stimata della superficie colpita dall'erosione in m² (compreso schema).

> Rilevazione:
- data della rilevazione;
- responsabile della rilevazione;
- data dell'evento erosivo rilevato;
- estensione dell'erosione[102] (in t/ha):
- spessore utile del suolo secondo O suolo[103].

> Valutazione:
- Superamento del valore indicativo?[104]

> Gestore della parcella:
- Gestore.

> Causa/e del superamento del valore indicativo (cfr. cap. 3.2.2):
- evento pluviometrico eccezionale;
- infrastrutture inadatte o assenti;
- modalità di utilizzazione agricola.

> Luogo di deposito della terra erosa:
- nella parcella esaminata;
- a margine della parcella esaminata;
- sulla/e parcella/e confinante/i;
- su strada o via;
- in corsi d'acqua/pozzetti di raccolta;
- altri depositi *off-site*.

[101] È possibile scaricare da Internet un modulo per documentare l'erosione sulle superfici coltive: www.blw.admin.ch/themen/00010/00071/00128/index.html?lang=it
[102] Scheda tecnica «Quelle quantité de terre perdue?», disponibile su www.agridea.ch o pubblicazione «Bodenerosion selber abschätzen. Ein Schlüssel für Betriebsleiter und Berater»
[103] Le schede dei profili pedologici e le carte pedologiche (cfr. geoportali dei Cantoni) forniscono informazioni sullo spessore utile del suolo www.nabodat.ch.
[104] In tonnellate di SS per ettaro e anno, cfr. art. 5 cpv. 1 in comb. disp. con l'all. 3 O suolo

## A3 Documentazione dei danni da costipamento/erosione dei pascoli[105]
(proposta della Confederazione)

Durante l'esame dei danni da costipamento e dell'erosione dei pascoli devono essere rilevati i dati seguenti:

> Identificazione del sito esaminato:
- Comune;
- coordinate (centro della parcella) e nome del luogo;
- estensione stimata della superficie colpita dall'erosione in m² (compreso schema);
- identificazione del gestore del pascolo.

> Rilevamento:
- data del rilevamento;
- responsabile del rilevamento;
- categoria di erosione (erosione localizzata, erosione diffusa, scivolamento di versante dovuto all'utilizzazione);
- superficie interessata per categoria di erosione.

> Valutazione:
- limite discriminante superato?

> Causa/e:
- le possibili cause sono elencate nell'allegato A4.

[105] È possibile scaricare da Internet un modulo per documentare i danni da costipamento/erosione dei pascoli: www.blw.admin.ch/themen/00010/00071/00128/index.html?lang=it

## A4 Catalogo di misure: danni da costipamento/erosione dei pascoli[106]

Misure proposte per i pascoli di aziende di base (regione di pianura e di montagna) e per la regione d'estivazione:

- adattare l'intensità del pascolo (densità di animali, specie, categoria) alle caratteristiche del sito;
- nessun pascolo permanente in caso di pendenza di versante superiore al 25 per cento[107];
- limitare la durata del pascolo su terreni umidi o in presenza di fori causati dal calpestio; durante questo periodo ritirare gli animali in pascoli più resistenti al calpestio;
- pascolo di rotazione con vacche: pendenza massima 40 per cento;
- pascolo di rotazione con bovini ed equini: pendenza massima 60 per cento;
- pascolo di rotazione con ovini e caprini: pendenza massima 80 per cento;
- recintare le parti del pendio soggette a erosione;
- pascolo di rotazione di durata ridotta, ovvero una o due settimane a seconda dall'altitudine;
- pascolo di rotazione con lunghi periodi di riposo per la ricrescita, ovvero tre o quattro settimane a seconda dell'altitudine;
- spostare periodicamente abbeveratoi e mangiatoie, predisporre eventualmente delle postazioni su terreni consolidati[108] o evacuare l'acqua in eccesso;
- procedere a una concimazione moderata sui pendii soggetti a erosione[109].

Misure specifiche per le regioni d'estivazione:

- privilegiare i pascoli misti con diverse categorie di animali (vacche-bovini, bovini-ovini, bovini-caprini, bovini-equini, bovini-ovini-caprini ecc.);
- lunghi periodi di riposto, ovvero da quattro otto settimane a seconda dell'altitudine.

Misure per le creste e le regioni in altitudine innevate per molto tempo e con breve periodo vegetativo:

- limitare il pascolo di ovini (da quattro a sei giorni).

[106] Applicare le misure idonee quando il limite discriminante è superato.
[107] Non si applica al pascolo di ovini.
[108] P. es. se le condizioni lo consentono installare degli abbeveratoi stazionari in posizioni leggermente sopraelevate (per le esigenze: cfr. modulo «Costruzioni rurali e protezione dell'ambiente» www.bafu.admin.ch/uv-1101-d).
[109] Deve essere rispettato l'art. 15 OCEst. Non utilizzare concimi con azoto facilmente disponibile come urea, nitrato d'ammonio o liquame di suini, ma letame solido decomposto o liquame molto diluito.

## A5 Misure di bonifica fondiaria contro l'erosione

L'ordinanza del 7 dicembre 1998 sui miglioramenti strutturali nell'agricoltura (OMSt; RS 913.1) definisce le possibili misure che possono servire a prevenire l'erosione.

I contributi federali sono accordati in particolare per le seguenti misure:

> Misure di protezione del suolo, inclusa la prevenzione dell'erosione nell'ambito di migliorie integrali[110]:
- organizzazione razionale della struttura delle parcelle con utilizzazione parallela al pendio;
- sistemazione di elementi paesaggistici per prevenire l'erosione, per esempio siepi, orli inerbiti, superfici di compensazione estensive;
- riapertura di ruscelli e rinaturalizzazione di corsi d'acqua esistenti;
- conservazione dei bordi di scarpate e delle terrazze esistenti;
- conservazione e ripristino di muretti a secco;
- misure di contenimento (ritenzione, infiltrazione) delle acque superficiali;
- regolamentazione dei diritti reali e degli oneri a carico dei gestori;
- misure combinate con la pianificazione e l'attuazione di progetti di interconnessione secondo l'ordinanza sulla qualità ecologica (OQE);
- documentazione e studi realizzati nell'ambito di miglioramenti strutturali.

> Nuova costruzione o ripristino di infrastrutture agricole[111]:
- fossati, bacini o conche di ritenuta;
- collettori, drenaggi, sistemi di evacuazione delle acque di strade o vie di comunicazione, comprese le griglie di scarico.

> Ripristino periodico[112]:
- rinnovo dello strato d'usura delle vie, sostituzione di collettori difettosi;
- lavori su drenaggi, indagini con controllo TV, pulizia dei collettori e dei drenaggi.

> Ripristino in seguito a danni causati da eventi naturali[113]:
- ripristino di terreni coltivi particolarmente pregiati;
- ripristino di infrastrutture agricole.

I contributi federali per le bonifiche fondiarie sono esclusi per:

> manutenzione (pulizia della carreggiata, dei collettori, delle griglie di scarico ecc.) e lavori di sgombero della neve;
> riparazione di danni causati dall'erosione (in seguito a misure di utilizzazione inadeguate);
> misure colturali.

[110] Art. 14 cpv. 1 lett. a, f, g, h OMSt
[111] Art. 14 cpv.1 lett. b, c, d OMSt
[112] Art. 14 cpv. 3 lett. a, b, d OMSt
[113] Art. 14 cpv. 1 lett. d OMSt

# A6 Determinazione della resistenza del suolo

**Fig. 11 Determinazione della resistenza del suolo**

| Resistenza del suolo<br>valori di precostipamento in kPa | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Gruppi di suolo | | |
| | | Suoli leggeri | Suoli medi | Suoli pesanti |
| Livelli di umidità | bagnato | 50 | 40 | 30 |
| | molto umido | 150 | 140 | 130 |
| | umido | 160 | 170 | 180 |
| | secco | 200 | 240 | 250 |

| | | Esame tattile[a] | Carico di suzione (cbar) |
|---|---|---|---|
| Livelli di umidità[a] | bagnato | pastoso, oleoso | < 6 |
| | molto umido | plasmabile | 6-10 |
| | umido | friabile | 10–25 |
| | secco | duro | > 25 |

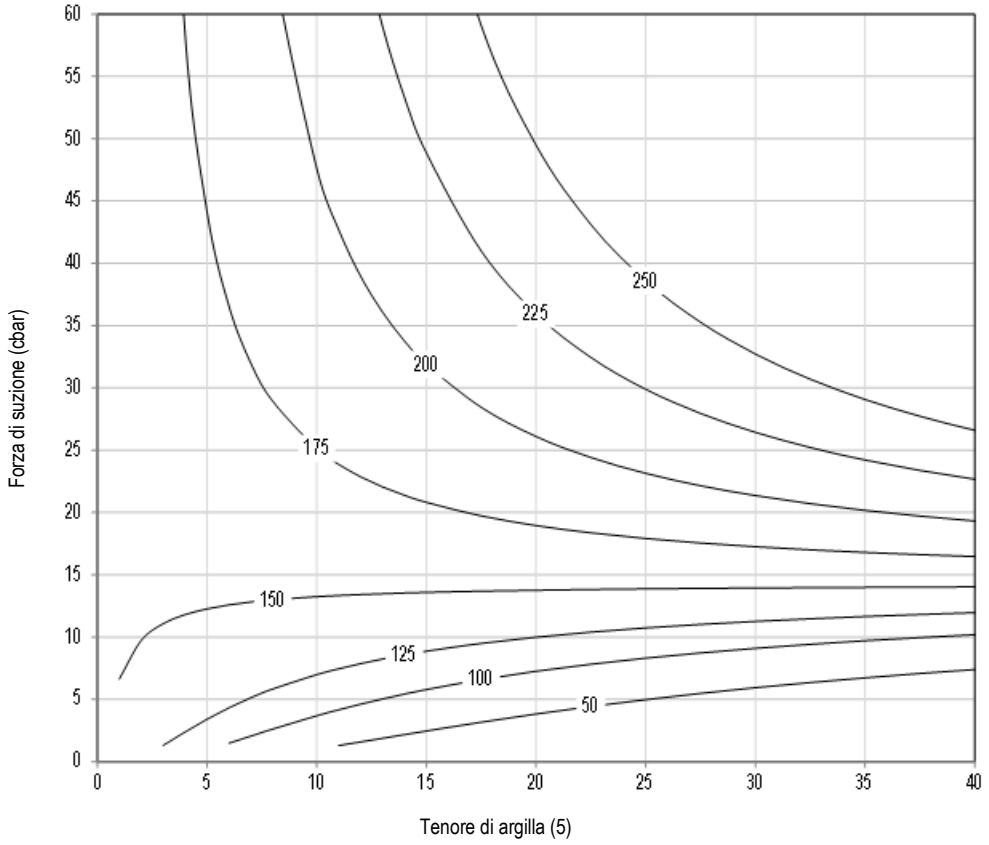
| | | Esame tattile | Diagramma granulometrico[c] |
|---|---|---|---|
| Gruppi di suolo[b] | Suoli leggeri | Argilla < 15 % | lrS, lS, S uS, U, sU |
| | Suoli medi | Argilla 15–30 % | sL, L, lU |
| | Suoli pesanti | Argilla > 30 % | tL, lT, tU, T |

[a] La determinazione dello stato di umidità è effettuata a una profondità di 35 cm mediante esame tattile o misura della forza di suzione con tensiometro.
[b] La determinazione della terra fine è effettuata a una profondità max. di 25 cm mediante esame tattile e analisi granulometrica.
[c] Tessitura della terra fine: S, s = sabbia, sabbioso; U, u = silt, siltoso; T, t = argilla, argilloso; L, l = limo, limoso; lrS = sabbia limosa.
Cfr. SSP, 2010: Classificazione dei suoli della Svizzera. All. 3.7.3, pag. 78 (disponibile su www.soil.ch/doku/klass_03_2010_i.pdf).

# A7 Determinazione della resistenza del suolo e della pressione sul suolo

## A7-1 Determinazione della resistenza del suolo[114]

**Fig. 12 Curve di precompattamento in kPa**

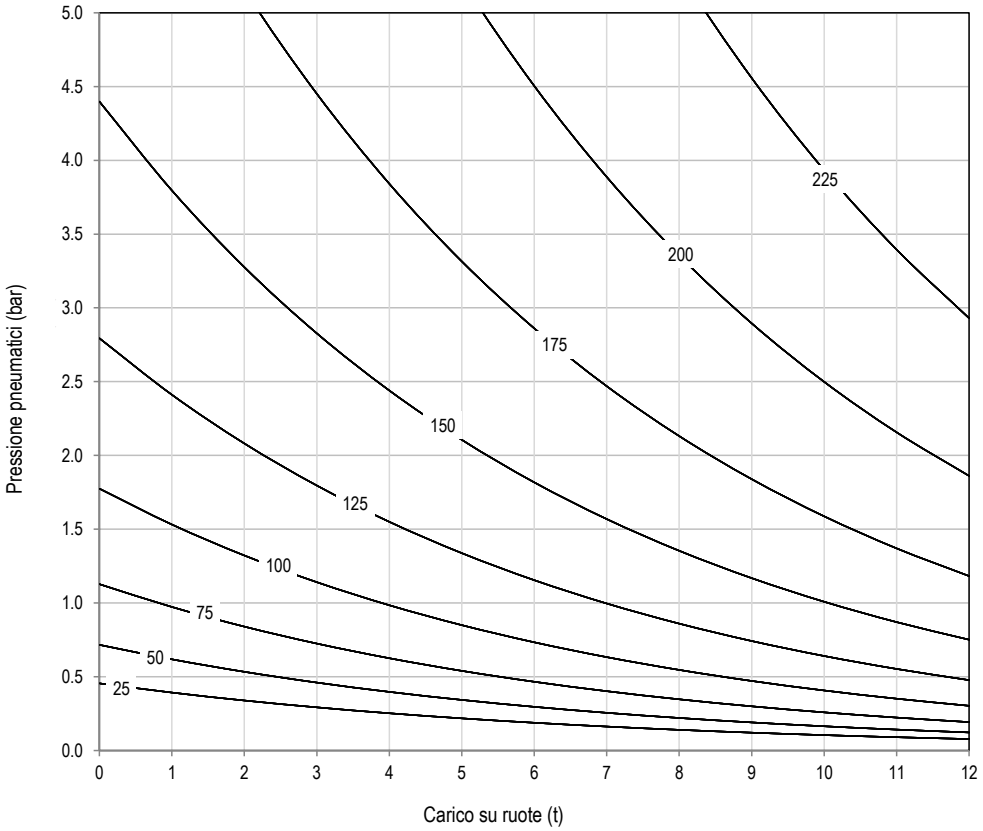



[114] Nomogramma secondo Terranimo© www.terranimo.ch o www.bodenverdichtung.ch

A7-2

## Determinazione della pressione esercitata sul suolo[115]

**Fig. 13 Curve della pressione sul suolo in kPa**




[115] Schjønning P., Lamandé M., Keller T., Pedersen J. e Stettler M. 2012: Rules of thumb for minimising subsoil compaction. Soil Use and Management.

## A8 Tabella per stimare la pressione critica sul suolo

**Tab. 3 > Composizione tipica delle macchine, carico sulle ruote e pressione sul suolo (macchine a pieno carico, attrezzature rimorchiate sollevate)**

| Periodo | Procedimento | Veicolo | Pneumatici | Carico max. su ruote (kg) | Pressione pneumatici (bar) | Pressione sul suolo (kPa, 35 cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tutto l'anno | Trattore | Piccolo (75 kW) | 540/65R34 | 1500 | 1.0 | 80 |
| | | Medio (100 kW) | 600/65R38 | 2250 | 1.0 | 86 |
| | | Grande (170 kW) | 650/65R42 | 3000 | 1.0 | 92 |
| | Liquami | Botte piccola (6 m³) | 650/65R30.5 | 3500 | 1.5 | 118 |
| | | Botte media (8 m³) | 750/60R30.5 | 5000 | 2.0 | 146 |
| | | Botte grande con asse tandem (12 m³) | 600/55–26.5 | 3500 | 2.0 | 134 |
| | Spandimento letame | Spandiletame, capacità utile 6 t, 1 asse | 500/50–20 | 4500 | 4.0 | 180 |
| | | Spanditore universale, capacità utile 12 t, asse tandem | 580/65R22.5 | 4000 | 2.0 | 138 |
| | Spandimento concime | Trattore piccolo con spanditore rimorchiato 2000 l | 420/85R34 | 3500 | 2.0 | 134 |
| | Irrorazione | Trattore piccolo con irroratore rimorchiato 1000 l | 420/85R34 | 2500 | 2.0 | 126 |
| | Aratura | Trattore medio, aratro a 4 vomeri convenzionale[a] | 600/65R38 | 4000 | 2.0 | 200 |
| | | Trattore medio, aratro a 4 vomeri fuori solco | 600/65R38 | 3500 | 1.2 | 106 |
| | Scarificatura | Trattore medio con scarificatore 2,5 m | 600/65R38 | 3500 | 1.2 | 106 |
| | | Trattore grande con scarificatore 3 m | 650/65R42 | 4500 | 1.5 | 126 |
| | Erpicatura e semina | Trattore medio con combinazione semina 3 m | 650/65R42 | 4500 | 1.5 | 126 |
| | Raccolta di foraggio | Veicolo caricatore piccolo (15 m³) | 380/55–17 | 2000 | 2.5 | 134 |
| | | Veicolo caricatore medio (25 m³) | 480/45–17 | 3500 | 3.5 | 165 |
| | | Veicolo caricatore grande con asse tandem (40 m³) | 480/45–17 | 3000 | 3.0 | 152 |
| | Insilaggio | Insilatrice media 2 assi (25 m³) | 480…10'000: | 4000 | 4.0 | 176 |
| | | Insilatrice grande con asse tandem (45 m³) | 600/50R22.5 | 4500 | 2.5 | 154 |
| | Pressatura di balle | Pressatrice di balle grande 1 asse | 28L-26 | 5000 | 2.0 | 146 |
| | | Pressatrice di balle grande asse tandem | 500/55–20 | 2500 | 2.0 | 126 |
| Estate | Trebbiatura | Mietitrebbiatrice piccola (3–4 m) | 620/75R26 | 4000 | 2.5 | 150 |
| | | Mietitrebbiatrice media (4–5 m) | 680/85R32 | 5000 | 2.5 | 158 |
| | | Mietitrebbiatrice grande (5–7 m) | 680/85R32 | 7000 | 3.0 | 184 |
| | Raccolta di patate | Macchina raccoglitrice patate 1 fila (silo 2000 kg) | 16.0/70–20 | 3000 | 2.5 | 142 |
| Autunno | Raccolta del mais | Trincia semovente media (4–6 file) | 650/75R32 | 4500 | 2.0 | 142 |
| | | Trincia semovente grande (8 file) | 900/55R32 | 6000 | 2.0 | 154 |
| | | Mietitrebbiatrice grande (6 m) | 680/85R32 | 7000 | 3.0 | 184 |
| | Raccolta barbabietole da zucchero | Trainata, 2 file | 700/50–26.5 | 6000 | 1.5 | 138 |
| | | Semovente, 6 file | 1050/50R32 | 11 000 | 2.5 | 206 |

[a] La ruota rimane nel solco, la pressione sul suolo corrisponde approssimativamente alla pressione dei pneumatici.

# A9 Basi legali: estratti

## A9-1 Legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPAmb; RS 814.01)

### Art. 33 Misure contro il deterioramento del suolo

1 Le misure intese a conservare a lungo termine la fertilità del suolo proteggendolo da deterioramenti di natura chimica o biologica figurano nelle prescrizioni esecutive della legge federale del 24 gennaio 19911 sulla protezione delle acque, nonché nelle prescrizioni esecutive sulla protezione contro le catastrofi, sulla lotta contro l'inquinamento atmosferico, sull'utilizzazione di sostanze e organismi, sui rifiuti e sulle tasse d'incentivazione.

2 Un suolo può essere deteriorato nella sua struttura fisica soltanto nella misura in cui il pregiudizio che ne deriva alla sua fertilità non è durevole; questa disposizione non vale per l'uso edilizio del suolo. Il Consiglio federale può emanare prescrizioni o raccomandazioni sulle misure contro i deterioramenti di natura fisica, quali l'erosione o il costipamento.

### Art. 34 Ulteriori misure in caso di suoli deteriorati

1 Se la fertilità del suolo in determinate regioni non è più garantita a lungo termine, i Cantoni, d'intesa con la Confederazione, inaspriscono nella necessaria misura le prescrizioni sulle esigenze relative alla dispersione delle acque di scarico, sulle limitazioni delle emissioni di impianti, sull'impiego di sostanze e organismi o sul deterioramento fisico del suolo.

2 Se il deterioramento del suolo mette in pericolo l'uomo, la fauna o la flora, i Cantoni limitano, nella necessaria misura, l'utilizzazione del suolo.

3 Per i suoli destinati ad essere utilizzati a scopo orticolo, agricolo o forestale nei quali non è possibile una coltivazione conforme agli usi locali senza mettere in pericolo l'uomo, la fauna o la flora, i Cantoni ordinano provvedimenti atti a ridurre il deterioramento del suolo almeno in misura tale da permettere una coltivazione non pericolosa.

### Art. 35 Valori indicativi e valori di risanamento applicabili ai suoli deteriorati

1 Per valutare il deterioramento del suolo, il Consiglio federale può fissare valori indicativi e valori di risanamento.

2 I valori indicativi definiscono il grado di deterioramento oltre il quale, in base alle attuali conoscenze scientifiche o all'esperienza, la fertilità del suolo non è più garantita a lungo termine.

3 I valori di risanamento definiscono il grado di deterioramento oltre il quale, in base alle attuali conoscenze scientifiche o all'esperienza, determinate utilizzazioni non sono più possibili senza mettere in pericolo l'uomo, la fauna o la flora.

### Art. 36 Competenze esecutive dei Cantoni

1 Riservato l'articolo 41, l'esecuzione della presente legge incombe ai Cantoni.

### Art. 44 Rilevazioni sul carico inquinante

1 La Confederazione e i Cantoni procedono a rilevazioni sul carico inquinante ed esaminano l'esito delle misure prese in virtù della presente legge.

### Art. 46 Obbligo d'informare

[1] Ognuno è tenuto a fornire alle autorità le informazioni necessarie all'esecuzione della presente legge e, se necessario, a svolgere o a tollerare indagini.

A9-2

## Ordinanza contro il deterioramento del suolo (O Suolo; RS 814.12)

### Art. 1 Scopo e campo d'applicazione

Per conservare a lungo termine la fertilità del suolo, la presente ordinanza disciplina:

a. l'osservazione, la sorveglianza e la valutazione del deterioramento chimico, biologico e fisico del suolo;
b. le misure atte a prevenire il costipamento e l'erosione persistente del suolo;
c. le misure d'utilizzazione del suolo asportato;
d. le ulteriori misure che i Cantoni prendono in caso di suoli deteriorati (art. 34 LPAmb).

### Art. 2 Definizioni

[1] Il suolo è fertile quando:

a. possiede una biocenosi ricca di specie e biologicamente attiva e una struttura del suolo tipiche per la sua posizione nonché una capacità di decomposizione intatta;
b. permette la crescita e lo sviluppo normali o influenzati dall'uomo di piante e associazioni vegetali, naturali o coltivate, e non pregiudica le loro caratteristiche;
c. permette una produzione vegetale di buona qualità che non mette in pericolo la salute dell'uomo e degli animali;
d. non mette in pericolo la salute dell'uomo e degli animali che lo ingeriscono direttamente.

[4] Sono considerate deterioramento fisico del suolo le modificazioni della struttura, della conformazione o dello spessore del suolo derivanti da interventi dell'uomo.

[5] Per determinate forme di utilizzazione i valori di guardia indicano il deterioramento del suolo che, in caso di superamento, secondo le attuali conoscenze scientifiche e l'esperienza, può presentare un pericolo concreto per l'uomo, gli animali o le piante. Tali valori servono a valutare se è necessario limitare l'utilizzazione del suolo ai sensi dell'articolo 34 capoverso 2 LPAmb.

### Art. 3 Osservazione da parte della Confederazione

[1] L'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) gestisce in collaborazione con l'Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG) una rete nazionale di osservazione del deterioramento del suolo (NABO).

[2] L'UFAM informa i Cantoni sui risultati dell'osservazione e li pubblica.

### Art. 4 Osservazione da parte dei Cantoni

[1] Se è accertato o se si deve temere che il deterioramento del suolo pregiudichi la fertilità in determinate regioni, i Cantoni provvedono affinché in tali regioni si proceda alla sorveglianza.

[2] L'UFAM provvede in collaborazione con l'UFAG alla creazione delle basi tecniche necessarie alla sorveglianza del deterioramento del suolo e offre consulenza tecnica ai Cantoni.

[3] I Cantoni comunicano all'UFAM i risultati della sorveglianza e li pubblicano.

**Art. 5 Valutazione**

[1] La Confederazione e i Cantoni valutano il deterioramento del suolo sulla base dei valori indicativi, di guardia e di risanamento stabiliti negli allegati.
[2] In mancanza di valori indicativi, viene valutato caso per caso sulla base dei criteri che figurano nell'articolo 2 capoverso 1, se la fertilità del suolo è garantita a lungo termine.
[3] In mancanza di valori di guardia o di risanamento per determinate forme di utilizzazione del suolo, viene valutato caso per caso se il deterioramento del suolo presenta un pericolo concreto per la salute dell'uomo, degli animali o delle piante. L'UFAM offre consulenza tecnica ai Cantoni.

**Art. 6 Prevenzione del costipamento e dell'erosione del suolo**

[1] Chi costruisce un impianto o coltiva il suolo deve scegliere e impiegare i veicoli, le macchine e gli apparecchi considerando le caratteristiche fisiche e l'umidità del suolo in modo da evitare costipamento o altre modifiche della sua struttura tali da pregiudicarne la fertilità a lungo termine.
[2] Chi modifica il terreno o coltiva il suolo deve provvedere mediante modalità di costruzione e di coltivazione idonee, in particolare mediante tecniche di costruzione e di piantagione che impediscano l'erosione, la rotazione delle colture e la sistemazione di passaggi, a che la conservazione a lungo termine della fertilità del suolo non venga pregiudicata dall'erosione. Se a tale scopo sono necessarie misure comuni di più aziende, il Cantone le ordina, in particolare nel caso di erosione dovuta a scorrimento intensivo di rigagnoli d'acqua piovana di pendio.

**Art. 7 Utilizzazione del suolo asportato**

[1] Chi asporta suolo deve utilizzarlo in modo da poterlo reimpiegare come suolo.
[2] Se il materiale terroso asportato viene reimpiegato come suolo (p. es. per ricoltivazioni o modificazioni del terreno), deve essere collocato in modo tale che:
a. la fertilità del suolo preesistente e di quello collocato venga pregiudicata da un deterioramento fisico al massimo per un breve periodo.

**Art. 8 Misure dei Cantoni in caso di superamento dei valori indicativi (art. 34 cpv. 1 LPAmb)**

[1] Se in una determinata regione i valori indicativi sono superati o se il deterioramento del suolo aumenta sensibilmente, il Cantone ne accerta le cause.
[2] Il Cantone esamina se le misure adottate in virtù delle prescrizioni federali in materia di protezione delle acque, protezione contro le catastrofi, igiene dell'aria, sostanze e organismi pericolosi per l'ambiente nonché in materia di rifiuti e deterioramento fisico del suolo sono sufficienti per impedire un ulteriore deterioramento nella regione in questione.
[3] Se dette misure non sono sufficienti, il Cantone prende ulteriori misure giusta l'articolo 34 capoverso 1 LPAmb. Ne informa dapprima l'UFAM.
[4] I Cantoni mettono in atto le misure entro cinque anni dalla constatazione del deterioramento del suolo. Fissano i termini a seconda dell'urgenza del singolo caso.

**Art. 11 Inasprimento delle prescrizioni federali**

[1] Quando per conservare la fertilità del suolo, oltre alle misure complementari cantonali o al loro posto, è necessario un inasprimento delle prescrizioni federali giusta

l'articolo 33 LPAmb, il Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia, delle comunicazioni (DATEC) ne fa domanda al Consiglio federale.

**Art. 12**

1 L'UFAM e gli altri Servizi federali interessati emanano raccomandazioni comuni sull'applicazione della presente ordinanza. Collaborano con i Cantoni e con le associazioni economiche interessate.

2 Essi esaminano se misure previste su base volontaria stabilite nell'ambito di accordi settoriali con l'economia sono indicate ai fini dell'esecuzione della presente ordinanza.

**Art. 13 Esecuzione**

1 I Cantoni eseguono la presente ordinanza ad eccezione dei compiti da essa attribuiti alla Confederazione.

**Allegato 3**

**Numero 1 Valori indicativi**

| Spessore utile del suolo | Erosione totale media del suolo[1] (tonnellate di SS per ettaro e anno) |
|---|---|
| Sino a 70 cm | 2 |
| Oltre 70 cm | 4 |

SS = sostanza secca

[1] Erosione totale media del suolo = Somma dell'erosione per unità di superficie e dell'erosione lineare

**Numero 2 Determinazione dell'erosione del suolo sulle superfici coltive**

1 L'erosione media per unità di superficie viene valutata con riferimento alla parcella. Allo scopo occorre considerare le differenze di precipitazioni e di erosione del suolo a livello regionale nonché, per quanto riguarda la parcella, la lunghezza e la declività del pendio, la rotazione delle colture (copertura e lavorazione del suolo) e le misure di protezione contro l'erosione. Se i fattori che determinano l'erosione variano fortemente nell'ambito di una parcella, l'erosione del suolo viene determinata tenendo conto delle zone particolarmente minacciate.

2 L'erosione media lineare viene valutata con riferimento alla parcella sulla base delle osservazioni degli ultimi cinque anni. Come fattori vanno considerati la frequenza della formazione dei solchi di erosione, la loro profondità usuale e il loro numero.

A9-3 **Legge federale sulla protezione delle acque (LPAc; RS 814.20)**

**Art. 27 Sfruttamento del suolo**

1 I suoli vanno sfruttati secondo lo stato della tecnica, evitando ogni effetto pregiudizievole per le acque, in particolare quelli causati dal convogliamento e dal dilavamento dei fertilizzanti e dei prodotti per il trattamento delle piante.

A9-4 **Ordinanza sulla protezione delle acque (OPAc, RS 814.201)**

**Procedura in caso di acque inquinate**

1 Se constata che le acque non corrispondono alle esigenze fissate nell'allegato 2 o che non è garantita l'utilizzazione specifica di dette acque, l'autorità:

a. accerta e valuta la natura e l'entità dell'inquinamento;
b. accerta le cause dell'inquinamento;
c. valuta l'efficacia delle misure possibili;
d. provvede affinché vengano adottate le misure necessarie in base alle corrispondenti prescrizioni.

# > Elenchi

## Abbreviazioni

**ACW**
Stazione di ricerca Agroscope Changins-Wädenswil

**art.**
articolo

**ASATA**
Associazione svizzera per l'attrezzatura e le tecniche agricole

**CC**
Codice civile svizzero del 10 dicembre 1907 (RS 210)

**cpv.**
capoverso

**CRE**
Carta del rischio di erosione con un raster di 2 x 2 metri

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

**DEFR**
Dipartimento federale dell'economia, della formazione e della ricerca

**DFI**
Dipartimento federale dell'interno

**FiBL**
Istituto di ricerche dell'agricoltura biologica

**in comb. disp. con**
in combinato disposto con

**LAgr**
Legge federale del 29 aprile 1998 sull'agricoltura (legge sull'agricoltura, RS 910.1)

**lett.**
lettera

**LPAc**
Legge federale del 24 gennaio 1991 sulla protezione delle acque (RS 814.20)

**LPAmb**
Legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (legge sulla protezione dell'ambiente; RS 814.01)

**OCEst**
Ordinanza del 14 novembre 2007 concernente i contributi d'estivazione (ordinanza sui contributi d'estivazione, RS 910.133)

**OCon**
Ordinanza sulla messa in commercio di concimi (ordinanza sui concimi; RS 916.171)

**OMSt**
Ordinanza del 7 dicembre 1998 sui miglioramenti strutturali nell'agricoltura (ordinanza sui miglioramenti strutturali; RS 913.1)

**OPAc**
Ordinanza del 28 ottobre 1998 sulla protezione delle acque (RS 814.201)

**OPD**
Ordinanza del 7 dicembre 1998 concernente i pagamenti diretti all'agricoltura (ordinanza sui pagamenti diretti; RS 910.13)

**OQE**
Ordinanza del 4 aprile 2001 sul promovimento regionale della qualità e dell'interconnessione delle superfici di compensazione ecologica nell'agricoltura (ordinanza sulla qualità ecologica; RS 910.14)

**O suolo**
Ordinanza del 1° luglio 1998 contro il deterioramento del suolo (RS 814.12)

**OTerm**
Ordinanza del 7 dicembre 1998 sulla terminologia agricola e sul riconoscimento delle forme di azienda (ordinanza sulla terminologia agricola; RS 910.91).

**SAU**
Superficie agricola utile

**SIA**
Società svizzera degli ingegneri e degli architetti

**SS**
Sostanza secca

**SSP**
Società svizzera di pedologia

**TASC©**
Tyres/Tracks And Soil Compaction

**UFAFP**
Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (oggi UFAM)

**UFAG**
Ufficio federale dell'agricoltura

**UFAM**
Ufficio federale dell'ambiente

## Figure

**Fig. 1**
Procedura per sorvegliare l'erosione 15

**Fig. 2**
Procedura per la sorveglianza dell'erosione delle superfici coltive 19

**Fig. 3**
Procedura per valutare un caso concreto di erosione 21

**Fig. 4**
Procedura per sorvegliare l'erosione localizzata dei pascoli 27

**Fig. 5**
Sorveglianza dell'erosione diffusa dei pascoli 28

**Fig. 6**
Sorveglianza degli smottamenti dei pascoli causati dall'utilizzazione 29

**Fig. 7**
Procedura per prevenire l'erosione legata alle infrastrutture 31

**Fig. 8**
Diagramma decisionale Terranimo© per determinare il rischio di costipamento attuale 37

**Fig. 9**
Procedura per prevenire il costipamento del suolo 38

**Fig. 10**
Sorveglianza e valutazione del costipamento permanente del suolo 40

**Fig. 11**
Determinazione della resistenza del suolo 48

**Fig. 12**
Curve di precompattamento in kPa 49

**Fig. 13**
Curve della pressione sul suolo in kPa 50

## Tabelle

**Tab. 1**
Ambito di applicazione delle basi legali 9

**Tab. 2**
Modulo di valutazione per il rilievo sul campo dell'erosione delle superfici coltive 43

**Tab. 3**
Composizione tipica delle macchine, carico sulle ruote e pressione sul suolo (macchine a pieno carico, attrezzature rimorchiate sollevate) 51

# > Glossario

**Blocco di parcelle**
Superficie agricola utile di appezzamenti omogenei, circondata da limiti esterni relativamente stabili e visibili sul terreno (p. es. boschi, strade, superfici edificate, acque, fossati).

**Carta del rischio di erosione (CRE2)**
La carta del rischio di erosione della superficie agricola utile della Svizzera con un reticolo di 2 x 2 metri è stata realizzata dal Centre for Development and Environment (CDE) dell'Università di Berna e da Agroscope Reckenholz-Tänikon su incarico della Confederazione.

**Costipamento del suolo**
Processo che porta alla compattazione della struttura del suolo, ovvero ad un incremento della densità apparente e ad una modifica del sistema dei pori.

**Costipamento permanente del suolo**
Stato della struttura del sottosuolo, causato da processi di compattazione, che pregiudica in modo permanente le funzioni del suolo.

**Danni *off-site***
Danni esterni alla superficie interessata dall'erosione.

**Danni *on-site***
Deterioramento del suolo all'interno della superficie interessata dall'erosione.

**Deterioramento del suolo**
Modificazioni fisiche, chimiche o biologiche delle caratteristiche naturali del suolo (art. 7 LPAmb).

**Erosione del suolo**
Processi di distacco, trasporto e deposito di particelle di suolo, innescati dall'acqua o dal vento e favoriti dalle attività dell'uomo.

**Erosione laminare**
Tipo di erosione riscontrabile su una superficie che presenta segni evidenti di crosta da battitura con tracce di scorrimento dell'acqua, depositi localizzati di particelle terrose o numerosi piccoli rigagnoli (fino a 2 cm di profondità).

**Erosione lineare**
Asportazione lineare del suolo in rigagnoli o solchi. I solchi sono profondi almeno 2 cm e mediamente meno di 10 cm, i rigagnoli hanno invece una profondità superiore ai 10 cm. L'erosione lineare e quella laminare si presentano spesso contemporaneamente.

**Evento estremo (forza maggiore)**
Eventi eccezionali, imprevisti, imprevedibili, indipendenti dall'azione umana e non influenzabili dall'esterno. Nel modulo dell'aiuto all'esecuzione dedicato alla protezione dell'ambiente sono considerati valori indicavi di un evento pluviometrico eccezionale le soglie di allarme di livello 4 di Meteo Svizzera.

**Gestore**
La persona fisica o giuridica oppure la società di persone che gestisce un'azienda per proprio conto e a proprio rischio e pericolo (art. 2 OTerm).

**Limite discriminante**
Definisce il limite oltre il quale devono essere adottate delle misure per la protezione del suolo.

**Parcella**
Nel presente aiuto all'esecuzione il termine parcella viene impiegato come sinonimo di unità colturale.

**Pascoli**
Per pascolo permanente s'intende la superficie destinata unicamente al pascolo (art. 19 OTerm).

**Pascolo permanente**
Cfr. Pascoli

**Regione d'estivazione**
Comprende la superficie tradizionalmente utilizzata per l'economia alpestre. Per regione d'estivazione s'intendono i pascoli comunitari, i pascoli d'estivazione e i prati da sfalcio il cui raccolto serve al foraggiamento degli animali durante l'estivazione (art. 12 ordinanza sulle zone agricole).

**Regioni prioritarie**
Regioni esposte ad un elevato pericolo di erosione o di costipamento.

**Rischio potenziale di erosione**
Quantità massima di suolo che può potenzialmente essere asportata da una superficie coltiva. Il rischio di potenziale di erosione è determinato in funzione della configurazione naturale del sito (rilievo, suolo e precipitazioni) e sulla base di un suolo sempre privo di vegetazione e dissodato («maggese completo»), ovvero indipendentemente dall'utilizzazione agricola attuale.

**Rotazione delle colture**
Sequenza temporale programmata di diverse colture su una superficie coltiva o in un orto.

**RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation)**
Programma informatico molto diffuso che consente di stimare l'erosione del suolo causata da precipitazioni e dal relativo ruscellamento superficiale.

**Superficie agricola utile**
Superficie dipendente da un'azienda, utilizzata per la produzione vegetale, esclusa la superficie d'estivazione che è a disposizione del gestore tutto l'anno (art. 14 OTerm).

**Superficie coltiva**
Superficie sottoposta a rotazione delle colture. È composta dalla superficie coltiva aperta e dai prati artificiali (art. 18 OTerm).

**Superficie coltiva aperta**
Superficie destinata alle colture campicole annuali, alle colture di ortaggi e di bacche annuali nonché a quelle delle piante aromatiche e medicinali annuali. Il maggese fiorito, il maggese da rotazione e le strisce su superficie coltiva fanno parte della superficie coltiva aperta (art. 18 OTerm).

**Superficie inerbita**
Prato artificiale e superficie permanentemente inerbita (art. 20 OTerm).

**Superficie permanentemente inerbita**
Superficie coperta di graminacee ed erbacee situata al di fuori delle superfici d'estivazione. Essa esiste da oltre sei anni come prato permanente o pascolo permanente (art. 19 OTerm).

**Tensiometro**
Strumento per la misurazione dell'umidità del suolo sulla base della forza di suzione.

**Zona di montagna**
Zone di montagna da I a IV conformemente ai limiti delle zone agricole (art. 12 ordinanza sulle zone agricole).

**Zona di pianura**
Zona collinare e zona di pianura conformemente ai limiti delle zone agricole (art. 12 ordinanza sulle zone agricole).