



Corso di formazione in progettazione,
rilevamento, costruzione e manutenzione sentieri

Modulo “Costruzione e manutenzione di sentieri escursionistici”

Andrea Del Sarto

Gli argomenti trattati in questo modulo del corso:

- Criteri generali
- Pianificazione della costruzione
- Tracciato
- Drenaggio
- Manufatti
- Controllo e manutenzione dei sentieri
- Segnaletica Club Alpino Italiano
- Segnaletica orizzontale e verticale
- L'attività dei volontari sui sentieri

percorsi in stato di **accatastamento 3 e 4**

~ 115.000 Km / 20.500 percorsi

percorsi in stato di **accatastamento 4**

~75.000 Km / 13.500 percorsi

Criteri generali

OBIETTIVI

fornire gli strumenti per:

- pianificazione globale della rete di sentieri
- pianificazione dei lavori
- realizzazione dei tracciati
- esecuzione di opere di drenaggio
- controllo e la manutenzione dei sentieri
- segnaletica uniforme

DELIMITAZIONE DELLA MATERIA



- lavori di progettazione, costruzione e manutenzione semplici su sentiero



- strade agricole e forestali
- altre vie e impianti con esigenze specifiche (*)
- opere di protezione contro pericoli naturali

(*) manutenzione vie ferrate [**NON** oggetto di questo modulo]

Modello di processo per i sentieri

Livello: direzione

Direzione/strategia

Basi giuridiche | Linee guida, obiettivi | Organizz. (struttura/iter) | Monitoraggio

Livello: definizione delle prestazioni

Pianificazione

> Manuale > Pianificazione (P) rete > P. itinerari > Coordinamento > Valutazione

Costruzione

> Manuale > Pianificazione > Esecuzione > Controllo sentieri > Manutenzione sentieri

Segnaletica

> Manuale > P. segnal. > Materiale > Installaz. > Controllo sent. > Manutenz. segnal.

Comunicazione

| Stampati | Internet | Intranet | Eventi | Informazioni

Input:
esigenze
degli
escursionisti

Output:
rete di sen-
tieri sicura
e attraente,
comunica-
zione ade-
guata alle
esigenze

Pianificazione della costruzione

OBIETTIVI PROGETTAZIONE

- recupero viabilità pedonale storica
- diffusione turismo sostenibile
- rispetto delle aree con fragilità naturalistica, paesaggistica e storica
- conoscenza e valorizzazione del patrimonio naturalistico montano e non solo
- aspetti normativi

CRITERI PROGETTAZIONE

- accesso a rifugi e strutture ricettive
- valenza storico-naturale
- connessione con le vicine reti escursionistiche
- sostenibilità ambientale e fattibilità tecnica (realizzazione e manutenzione)
- escludere il tracciamento di nuovi percorsi (salvo casi eccezionali non altrimenti risolvibili), recuperando invece la viabilità sentieristica esistente

DEFINIZIONE DEL TRACCIATO

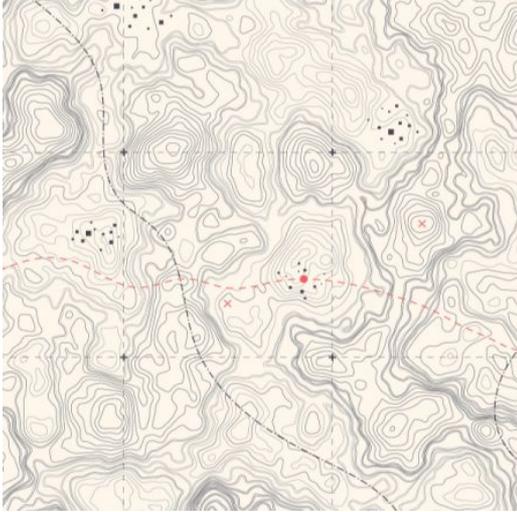


- logico
- con pendenza longitudinale il più possibile uniforme [nei tratti ripidi prevedere serpentine e/o scalini]
- adattarsi il più possibile alle strutture naturali (evitare grossi spostamenti terra)
- utilizzare tracciati esistenti se compatibili



- lungo la linea di massima pendenza [pericolo erosione]
- zone franose o terreni instabili
- zone ambientali sensibili

INDIVIDUAZIONE



pianificazione



individuazione



raccolta dato

INDIVIDUAZIONE

- tracciato
- opere necessarie



PROGETTAZIONE

- tracciato di progetto
- materiali necessari
- pianificazione interventi (accessibilità)

Tracciato

Attrezzature

Attrezzature per lavori di sgombero

- Motosega (con accessori)*
- Decespugliatore (con accessori)*

Attrezzi manuali

- Pala, vanga, rastrello
- Piccone
- Mcleod
- Ascia, scure, roncola, sega, falce, cesoie
- Tenaglie, cacciavite

Vari

- Dispositivi di protezione individuale (DPI)
- Guanti
- Cassetta di pronto soccorso



* Questi attrezzi da taglio vanno gestiti da persone esperte nel loro utilizzo

Attrezzature

Attrezzature per segnaletica verticale

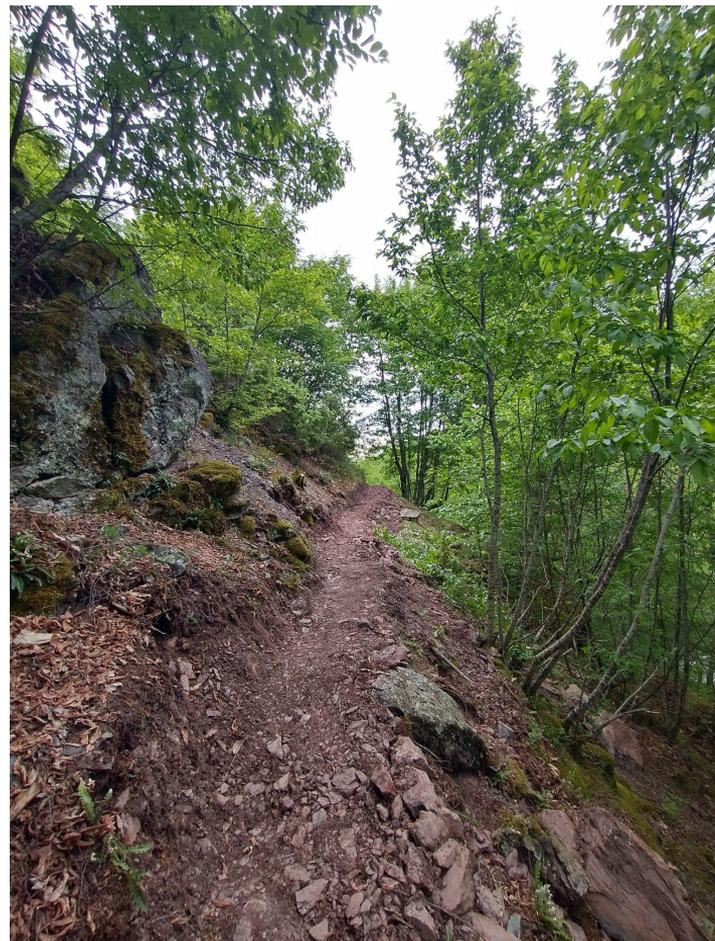
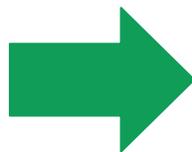
- documentazione di progetto
- pali sostegno, staffe, viti
- tabelle segnavia
- accessori installazione

Attrezzature per segnaletica orizzontale

- vernici
- pennelli
- nastro carta
- pennarelli a smalto nero
- spazzola acciaio
- bocciarda o smerigliatrice



Creazione



Tracciato

Creazione

- verifica del progetto
- analisi del terreno
- individuazione degli interventi
- esecuzione interventi



Taglio di vegetazione

Consiste nel taglio di cespugli, rami e piante che invadono la sede del sentiero o che insistono sulla stessa



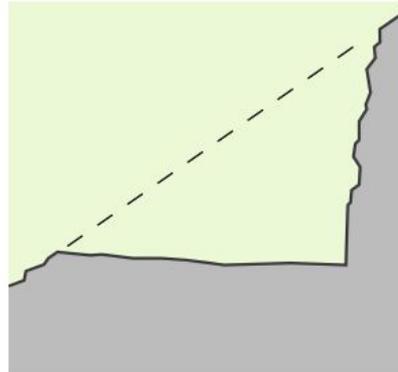
Decespugliamento

- decespugliare per una larghezza di almeno 1 metro per parte, oltre il piano di calpestio



Fondo

- pulizia
- sbancamento (se necessario)
- larghezza di almeno 60-100 cm
- compattazione



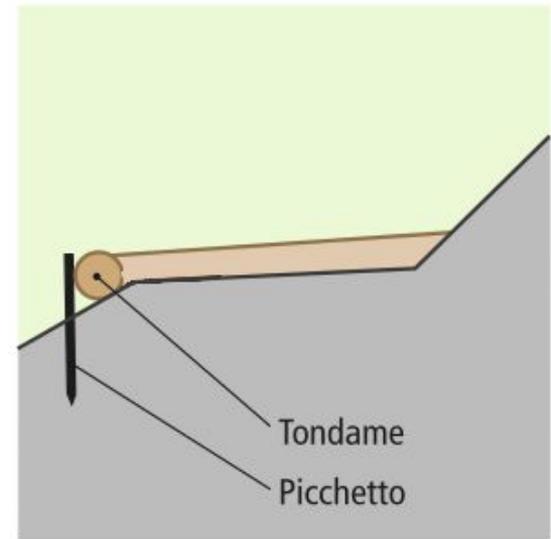
profilo del piano di calpestio



Misure di contenimento

- **Cordoli**

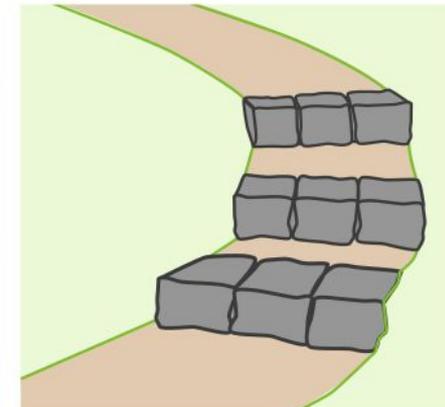
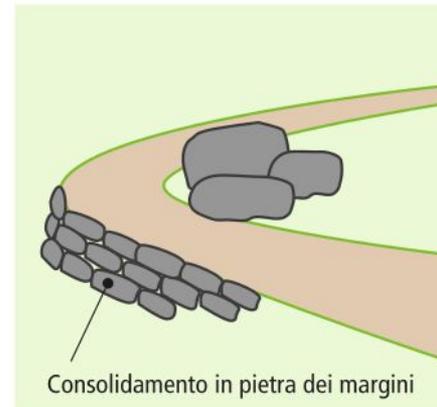
I cordoli sono strutture che servono a impedire il cedimento dei margini del sentiero. Possono essere realizzati facilmente con tondami fissati per mezzo di picchetti



Cordolo su un lato

- **Serpentine**

Le serpentine sono una tecnica per ridurre la pendenza del sentiero. L'acqua proveniente dal drenaggio longitudinale è fatta defluire in corrispondenza dei punti di svolta



Drenaggio

PROBLEMA

I danni più frequenti riscontrati sui sentieri sono dovuti al cattivo drenaggio

L'obiettivo di un adeguato sistema di drenaggio è far defluire

- **acque meteoriche** che cadono direttamente sul sentiero
- **acqua di versante** che affluisce sul sentiero dai lati.

DRENAGGIO TRASVERSALE INCLINAZIONE DELLA SUPERFICIE

Pendenza trasversale verso valle

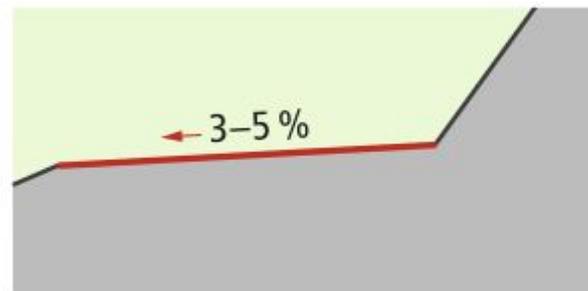
per pendenze lievi o medie, afflusso limitato di acqua di versante e scarpata stabile sul lato a valle

Pendenza trasversale verso monte

da utilizzare in caso di di versante e/o suolo interessato da fenomeni di erosione

Pendenza trasversale su sentieri pianeggianti

si ricorre a una pendenza trasversale o a un leggero profilo a schiena d'asino del piano di calpestio



Pendenza trasversale verso valle



Pendenza trasversale verso monte

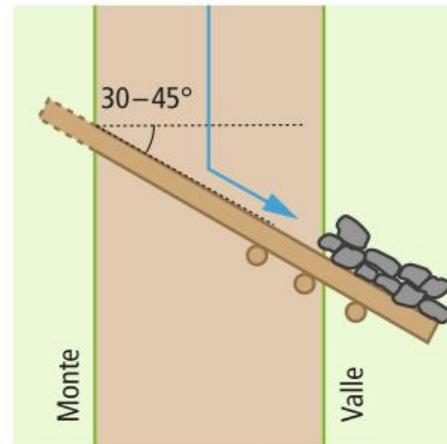
DRENAGGIO TRASVERSALE CANALETTE TRASVERSALI

Le canalette trasversali servono a evacuare lateralmente l'acqua sui sentieri con pendenze longitudinali pari o superiori al 10 per cento.

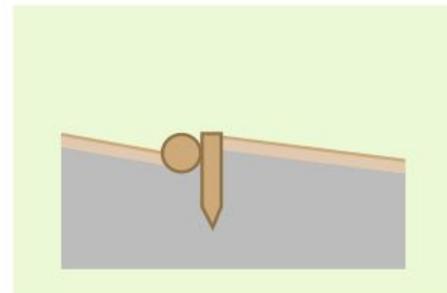
Consentono inoltre di far defluire l'acqua derivata dai sistemi di drenaggio longitudinale.

Sono di importanza fondamentale il corretto posizionamento, la pulizia e la manutenzione periodica delle canalette trasversali.

Più il terreno è ripido o erodibile, maggiore dovrà essere il numero dei deviatori



Protezione dall'erosione
con pietre

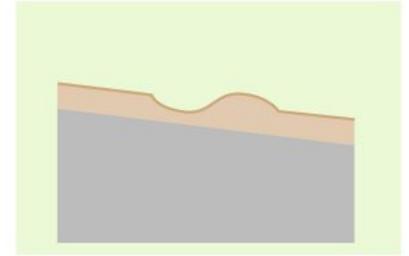


Canaletta trasversale in tondelli
di legno

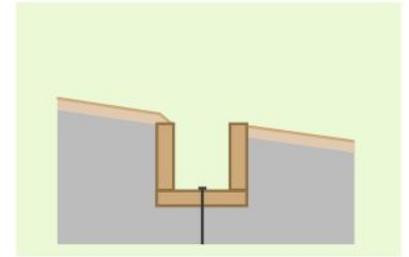
DRENAGGIO TRASVERSALE CANALETTE TRASVERSALI

Fossi con riporto di ghiaia

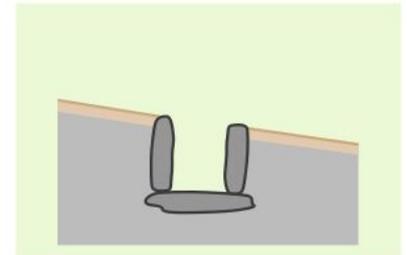
Un altro sistema semplice per realizzare canalette di scolo trasversali consiste nello scavare fossi piatti nel senso trasversale del sentiero. Il materiale di scavo viene ammuccchiato e costipato lungo il fosso per creare un terrapieno. Il dislivello tra il fosso e il terrapieno è di circa 20 cm. La larghezza del fosso può raggiungere i 50 cm



Fosso con riporto di ghiaia



Cunetta in legno



Cunetta in pietra

Canalette di scolo trasversali

Le canalette di scolo trasversali sono un sistema di scolo molto frequente sui sentieri escursionistici. Sono più durature delle semplici canalette trasversali di legno, pietra naturale o terrapieni, ma la loro realizzazione è più dispendiosa. Le canalette di scolo trasversali possono essere costruite sul posto utilizzando legname tagliato o pietre sgrossate

Manufatti

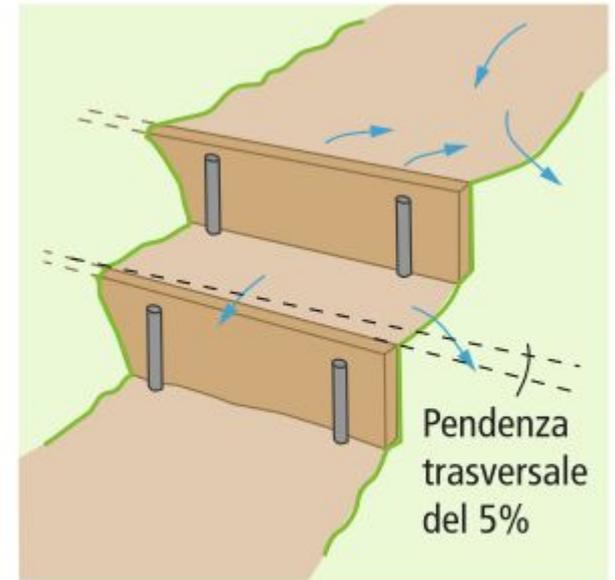
SCALINI

sono soluzioni costruttive cui si ricorre su tratti molto ripidi e per superare ostacoli

Posizionate con criterio e con un drenaggio corretto riducono inoltre il **rischio di erosione**.

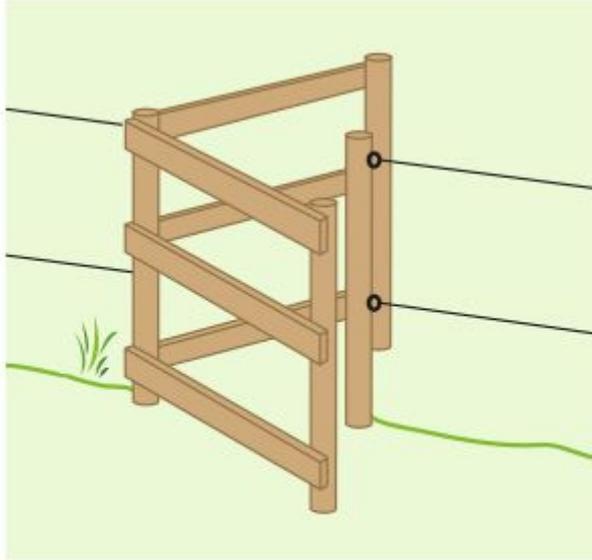
Una soluzione ideale consiste nell'alternare brevi rampe di scale con tratti di sentiero meno ripidi.

$2 \times \text{altezza del gradino} + \text{profondità della pedata} = 65 \text{ cm}$

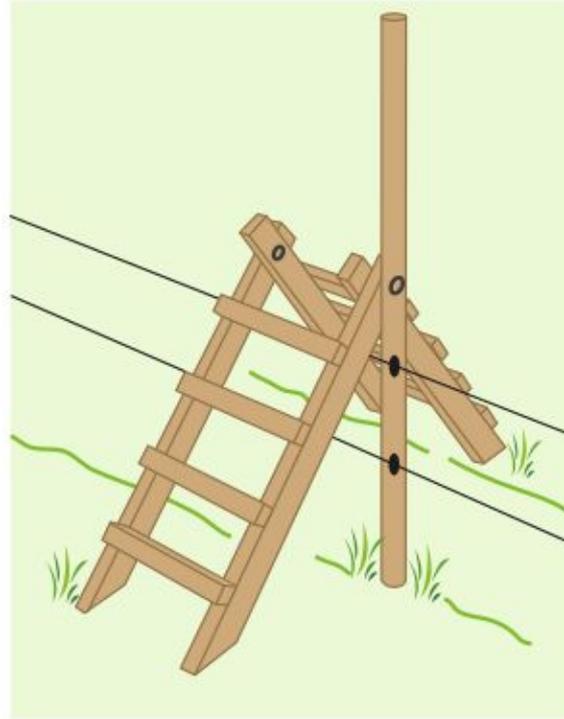


Evacuare bene l'acqua dai gradini

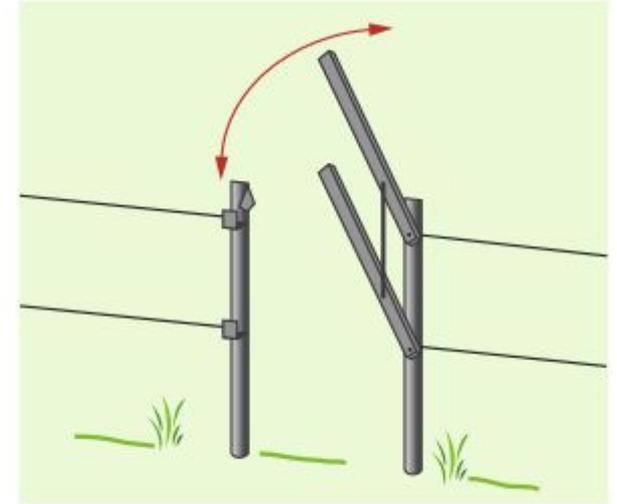
ALTRI MANUFATTI



Passaggio a triangolo



Scalandrino



Sbarra richiudibile

Controllo e manutenzione dei sentieri

MANUTENZIONE

- riparare i piani di calpestio
- sfalciare i margini dei sentieri
- pulire i canali di scolo per prevenire danni dovuti a fenomeni di erosione
- tagliare eventuali piante cadute lungo il percorso
- rilievo tramite dispositivo GPS
- ripristino segnaletica verticale e orizzontale

Segnaletica Club Alpino Italiano



Segnavia bianco-rosso

*Indica la continuità del sentiero
(cm 15 x 8)*

Segnavia con numero

*Indica la continuità ed il numero del sentiero
(cm 15 x 8)*



Ometto di pietre

Indica la continuità del sentiero su terreni aperti d'alta montagna

Picchetto segnavia

*Indica la continuità del sentiero su prati e pascoli
(cm 7-8 x 100-120)*

XXX	Metà ravvicinata informazioni aggiuntive	h 0:00 km 00,0	logo-siga lungo itinerario
270	Metà intermedia informazioni aggiuntive	h 0:00 km 00,0	
XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX	Metà finale informazioni aggiuntive	h 0:00 km 00,0	



Tabella segnavia

Indica la direzione delle località di destinazione del sentiero, il tempo indicativo per raggiungerle ed eventuali informazioni aggiuntive (cm 55 x 15)

Segnale di sorgente - presenza acqua

Indica la presenza, la direzione e la distanza di una fonte d'acqua dal sentiero (cm 20 x 4)

Tabellina segnavia MTB

Indica la direzione del percorso per mountain bike con il relativo numero e nome d'itinerario (cm 15 x 8)

Tabella località

Indica la località in cui ci si trova, la relativa quota altimetrica e facoltativamente, le coordinate geografiche e codice QR-code
(cm 25 x 15)

Tabella "Sentiero per escursionisti esperti"

Indica un sentiero impegnativo
(cm 25 x 15)

Tabella per sentieri tematici

*Evidenzia l'interesse prevalente di un sentiero:
geologico, storico, naturalistico etc.*
(cm 25 x 15)



Tabella "Rispetta la natura segui il sentiero"

*Invita a camminare entro il sentiero
(cm 25 x 15)*

Tabella per via ferrata

*Invita ad usare l'autoassicurazione, a controllare la
stabilità di attrezzature e corde fisse prima di affidarvisi e
a segnalare eventuali danni
(cm 25 x 33)*



Segnaletica orizzontale

POSIZIONAMENTO E CRITERI

Ha una funzione importantissima, deve essere chiara, ma non esageratamente fitta.

Va posizionata in modo da equilibrare esigenze contrapposte:
offrire indicazioni a chi percorre il sentiero e contenere il disturbo visivo dei segni

- segnare il minimo indispensabile, ma tutte le volte che serve per individuare il percorso
- in posizione elevata
- posizionarli in modo che siano visibili in ambo le direzioni
- la bandierina rosso-bianco-rossa con numero del percorso va sempre messe all'inizio/fine

Laddove il sentiero è ben tracciato e privo di bivi è sufficiente mettere un segnavia di richiamo bianco-rosso ogni 3-400 metri (circa 5 minuti di cammino)

CASI SPECIFICI

- **BIVI** è importante segnalarli correttamente:
 - segnavia a bandierina
 - segnavia per indicare la direzione
- **SEGNAVIA INTERMEDI**
 - segnavia bianco-rosso in punti più elevati possibile e in entrambi i sensi di cammino
 - se necessario si procede alla duplicazione
- **CAMPO APERTO**
 - ometti
 - picchetti segnavia

NOTA SULLE VERNICI

Il colore rosso ha il codice **RAL 3020 (rosso traffico) o 3024 (rosso brillante)**

Il colore bianco ha il codice **RAL 9003 (bianco segnale) o 9010 (bianco puro)**

Caratteristiche vernice:

- veloce asciugatura al tocco
- resistenza all'esterno
- a base d'acqua; per una facile gestione sia in fase di uso sia in fase di pulizia del materiale

POSIZIONAMENTO

Le tecniche di intervento variano a seconda della superficie scelta

ROCCIA, MURI O COMUNQUE SUPERFICI REGOLARI

- pulizia con spazzola metallica e eliminazione residui

ALBERI

- leggera pulizia corteccia senza danneggiare l'albero per una migliore presa della vernice



Segnaletica di tipo orizzontale su sasso



Segnaletica di tipo orizzontale su tronco



Picchetto segnavia

POSIZIONAMENTO

CONSIGLIO OPERATIVO

Una squadra che effettua la segnaletica orizzontale dovrebbe essere possibilmente formata da almeno tre persone.

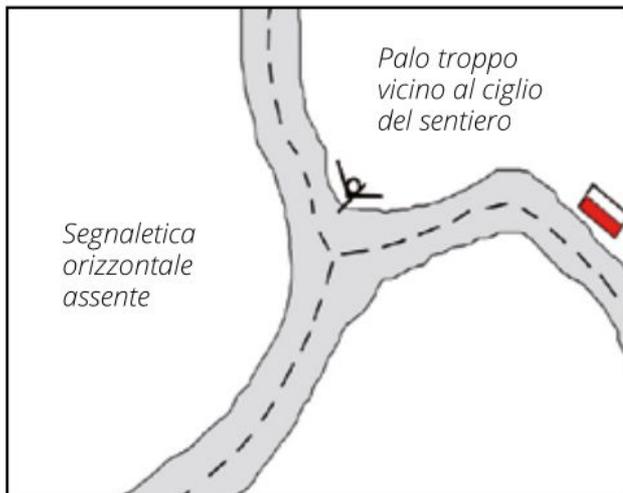
- un componente individua i punti dove posizionare la segnaletica e procede con la nastratura
- i restanti membri procedono alla segnatura e rimozione della nastratura

REALIZZAZIONE

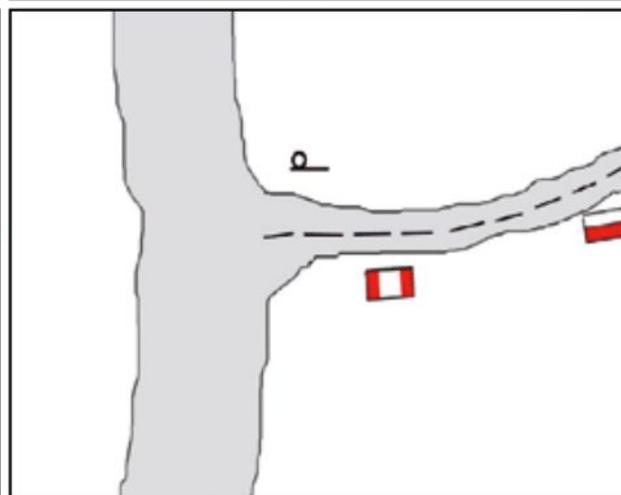
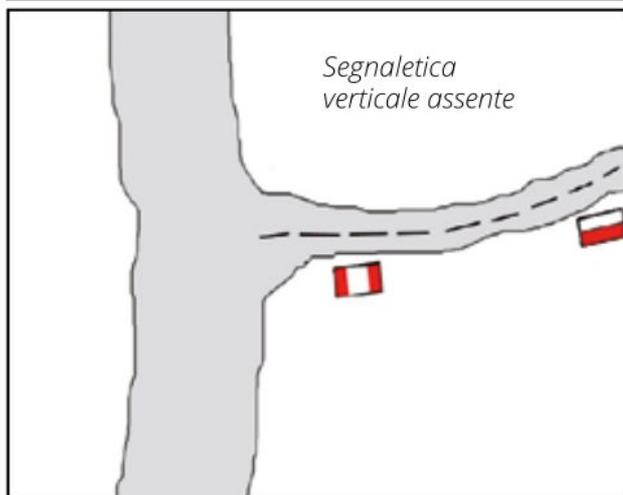
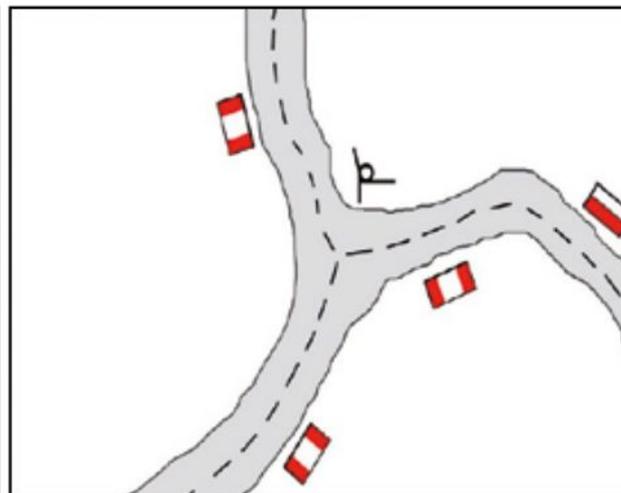
1. valutazione e individuazione del punto per la segnatura
2. pulizia superficie
3. applicazione maschera o nastro carta, con dimensioni corrette
4. stendere la vernice
5. rimuovere maschera o nastro carta



Errato

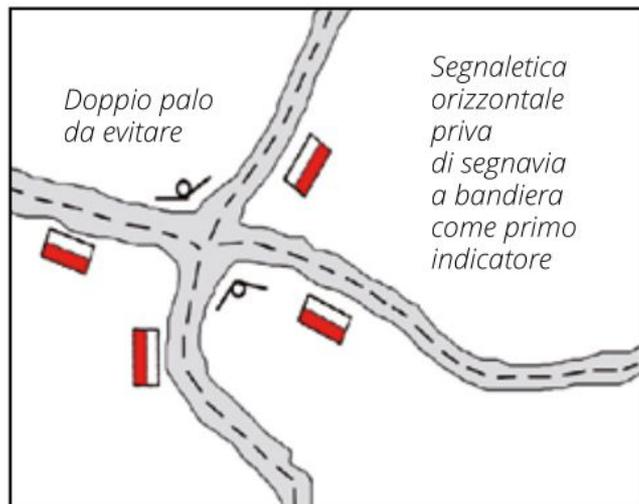


Corretto

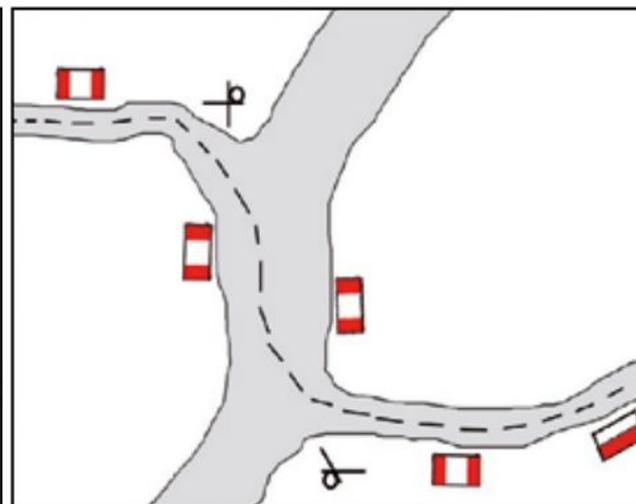
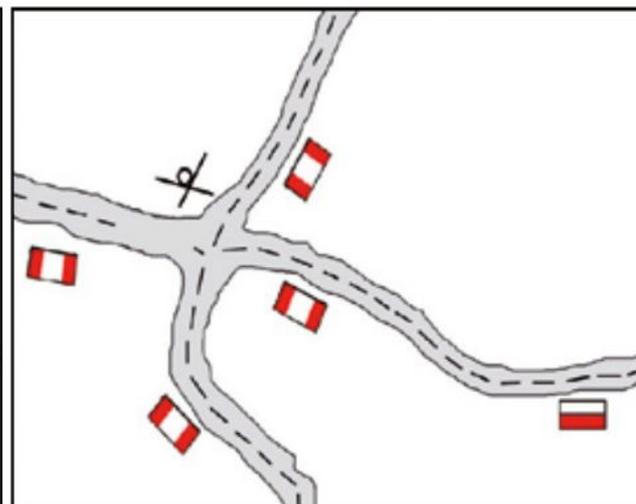


— — — — —
Sentiero segnato.

Errato



Corretto



— — — —
Sentiero segnato.

Segnaletica verticale

- 1 La tabella in basso crea una discontinuità visiva e all'apparenza un maggior impatto;
- 3 La tabella segnava al centro incrocia le due vicine creando disallineamento e impatto visivo;
- 5 La terza tabella crea un evidente disallineamento e sporge verso la sede del sentiero;

- 2 Posizionandola sul retro di quella che indica la direzione opposta e spostando in alto quella di direzione sx l'effetto visivo è nettamente migliore.
- 4 Scambiando le prime due l'effetto visivo migliora e le tre tabelle in basso risultano tutte allineate.
- 6 Spostando la terza tabella in alto e abbassando le prime due tutte le tabelle risultano più leggibili.

Segnaletica verticale



L'attività dei volontari sui sentieri

Operatore sentieri

La prevenzione degli incidenti in montagna, al di là degli aspetti normativi coi quali tuttavia è necessario confrontarsi, fa parte del **bagaglio culturale del CAI**

Il socio del CAI che svolge attività di volontariato in modo non occasionale finalizzata alla segnatura ed alla manutenzione del sentieri viene individuato come **Operatore Sentieri**.

Grazie
per l'attenzione!