

Forestas

Agenzia forestale regionale pro s'isvilupu de su territoriu e de s'ambiente de sa Sardigna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste

SARDEGNA Sentieri_{BETA}

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Allegato F alla Delib.G.R. n. 23/80 del 22.6.2021

Linee Guida per gestione della R.E.S. approvate con la Delib.G.R. n. 48/36 del 02 ottobre 2018, aggiornate con la Delib.G.R. n. 23/80 del 22.6.2021

Manutenzione ordinaria e straordinaria dei tracciati RES e RIS - Costi standard e tipologie lavorazioni



SCOPO DELL'ALLEGATO F

Questo allegato integra e dettaglia le previsioni regolamentari delle *Linee Guida per l'istituzione e la gestione della Rete Escursionistica della Sardegna (R.E.S.)* redatte in conformità alla Legge Regionale n.16/2017. Scopo dell'allegato F, in particolare, è definire gli elementi per la **programmazione triennale delle risorse** che la Regione destina alla gestione, manutenzione ed estensione della RES ed uniformarne, su base regionale, le tipologie di interventi, i costi e le direttive. L'Agenzia Forestas cura e coordina le attività su scala regionale (raccordandosi localmente con i comuni e gli enti parco ed altri soggetti territorialmente competenti) per verificare la **regolare manutenzione** che garantisca nel tempo la percorribilità dei sentieri.

A tal fine, risulta fondamentale la presenza di un *programma o piano di gestione e manutenzioni*, con la chiara e formale individuazione del **soggetto manutentore** (ente locale, associazione...) oltre al **soggetto "gestore"** (chi ha competenze nella gestione del sentiero e del territorio che attraversa) ed al **soggetto "realizzatore"** (chi ha curato il rilievo, la progettazione e la realizzazione sul campo).

PIANO TRIENNALE MANUTENZIONI

La **fruizione in sicurezza** della Rete dei Sentieri è assicurata, unitamente ad altri fattori tecnici, organizzativi, progettuali ed infrastrutturali (fondo, manufatti puntuali e longitudinali, segnaletica orizzontale e verticale adeguata, cartografia aggiornata etc.) anche attraverso presidio e manutenzioni lungo i percorsi escursionistici, ippoviani e MTB inclusi nella RES e nella RIS. A tal fine, i soggetti "*gestori*" territorialmente competenti (Comuni, Enti parco) attuano insieme a Forestas un piano di manutenzioni ordinarie e straordinarie, anche individuando ad hoc soggetti incaricati della manutenzione (soggetti manutentori) da attuarsi secondo lo stesso piano. Il *Piano di Manutenzioni* è allegato al Piano triennale di sviluppo della RES redatto da Forestas ed approvato dalla Giunta, che stanziava le risorse necessarie. Il Piano triennale delle manutenzioni consiste in una cartografia di riferimento, eventualmente divisa per zone e settori, indicante:

1. L'**elenco delle segnalazioni e delle problematiche note**, raccolte anche attraverso l'attività delle *Consulte Territoriali* (sportelli del Sentiero) di cui all'articolo 9 del regolamento regionale oppure pervenute dai comuni o enti parco territorialmente competenti, o raccolte dall'Agenzia Forestas attraverso moduli compilabili via web dagli utenti e/o canali social istituzionali;
2. i **sentieri** sui quali, nel triennio, verranno eseguite **manutenzioni**, specificandone la tipologia, con riferimento agli interventi ritenuti necessari in funzione dello *stato dei luoghi* noto al momento della redazione del piano stesso;
3. i **soggetti individuati** quale supporto per l'attuazione del piano, che si affiancheranno ai soggetti "gestori" territorialmente competenti (Comuni, enti parco, etc) oltre a Forestas;



4. le **risorse necessarie**, quantificate in funzione delle indicazioni del presente allegato tecnico, individuate tra fonti regionali, fonti nazionali, fonti UE o provenienti da altri progetti.

DEFINIZIONI

MANUTENZIONE DI BASE (ORDINARIA): è quella necessaria ad assicurare nel tempo la percorribilità, per rendere agevole il transito e limitare i rischi; la manutenzione ordinaria dei percorsi comprende la ripulitura dei sentieri dalla vegetazione invadente e la riverniciatura o ripristino della segnaletica orizzontale, la sostituzione/riparazione della segnaletica verticale. Per la manutenzione ordinaria non è necessario il ricorso ad operatori qualificati né all'ausilio di mezzi o macchinari che richiedono un conduttore esperto. Per le manutenzioni di base e per le necessarie verifiche sullo stato dei tracciati ci si può avvalere di collaborazioni con associazioni di volontariato, cooperative sociali o soggetti svantaggiati, anche attraverso appositi progetti finalizzati a favorire la frequentazioni delle aree naturali. Si svolge tipicamente con frequenza di un anno, massimo due.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA: tutti gli interventi volti a ripristinare la sede di un sentiero, o la sua viabilità, anche con l'ausilio di attrezzi/macchinari specifici e che hanno bisogno di personale specializzato (es: motoseghisti, decespugliatori, operatori con piastra vibrante, macchine per il movimento terra o macchine agricole) ed attività intensive per durata ed estensione lineare, che interessino lo spietramento, la spalcatura delle piante, la sostituzione di pali, corrimani ed altre opere su pertinenze della RES puntuali (es aree di sosta) o lineari (canali di scolo, recinzioni, palizzate etc). Rientrano tra le manutenzioni straordinarie il ripristino della sede dopo frane/smottamenti/alluvioni o la realizzazione di piccole varianti al tracciato, per aggirare impedimenti al transito o migliorare la percorribilità (anche per una sola tipologia, ad esempio MTBike, nel caso di fruizioni multiple).

PIANO FINANZIARIO PER LE MANUTENZIONI: le politiche di sviluppo e gestione della RES e della RIS necessitano di risorse finanziarie che la Giunta dispone, su richiesta formulata da Forestas nella proposta di piano triennale, indicando:

- il fabbisogno stimato per il triennio per gli **interventi di tracciatura** (nuovi sentieri o recupero di viabilità da elevare al rango di sentiero regionale) o di straordinaria **manutenzione** dei sentieri esistenti, la dotazione di sistemi di ricarica per e-bike nelle foreste demaniali o in altri punto di snodo, parimenti custoditi, lungo la RES e la RIS;
- il fabbisogno stimato per la realizzazione delle **attività di controllo** e manutenzione ordinaria;



- le risorse necessarie per l'attivazione e il mantenimento, o per l'evoluzione degli strumenti necessari alla realizzazione di **cartografia digitale escursionistica**, acquisizione di dati anche per il **popolamento del Catasto regionale sentieri**, la creazione di **schede informative in più lingue**, la gestione dei **canali di comunicazione** con gli utenti.

PROGETTAZIONE, INDICAZIONI GENERALI

La progettazione di uno o più sentieri della RES riguarda in generale la programmazione di interventi (rilievi cartografici, progettazioni, iter autorizzativi, eventuali gare d'appalto, lavori) di valorizzazione ambientale, di sistemazione idraulico-forestale, di ingegneria ambientale e di opere e lavorazioni che ricoprono una sfera di interesse sovra-comunale. Ogni intervento è tipicamente corredato da:

1. Analisi preliminare sulla base di rilievi e cartografia disponibile
2. relazione tecnica e illustrativa
3. un computo metrico estimativo
4. una analisi dei prezzi e dei costi della manodopera
5. un capitolato tecnico - progetto esecutivo
6. un quadro economico
7. un cronoprogramma
8. un piano di sicurezza e coordinamento
9. planimetrie e documentazione fotografica geo-riferita sui luoghi interessati

PARTICOLARI LAVORAZIONI DI INTERESSE PER LA SENTIERISTICA

A titolo esemplificativo, i principali interventi che interessano la RES sono di carattere manutentorio e riguardano: il ripristino del camminamento pedonale esistente; la realizzazione di "microstrutture" di sistemazioni dei versanti con l'utilizzo di legname e pietrame; la realizzazione e posa in opera della segnaletica; la manutenzione del verde e del suolo in aree di sosta naturali esistenti. Seguono controlli periodici di percorribilità nonché monitoraggi sulla base di un piano di *manutenzione e controllo* che determinano costi orari di personale e di trasferta per raggiungere i luoghi.

Ripristino camminamento Le tipologie d'intervento previste per il recupero e la messa in sicurezza dei sentieri, sempre su camminamenti esistenti, consistono principalmente in interventi di ripristino, messa in sicurezza e pulizia dei tracciati, tramite infrastrutturazione leggera, opere di livellamento e sagomatura del terreno.

Spietramento Operazione che prevede un lieve spietramento e sistemazione manuale del tracciato consistente nella raccolta e sistemazione del materiale pietroso ai bordi del sentiero. Con lo spietramento e la sistemazione del fondo si eliminano i massi che sono presenti lungo il sentiero, si sistemano eventuali smottamenti e ruscellamenti, e si libera la sede da ingombri problematici per percorrere il sentiero in sicurezza.



Potature laterali della vegetazione Interventi di potatura e controllo della vegetazione invadente tramite decespugliamento manuale lungo il tracciato del sentiero, con estirpazione della vegetazione cespugliosa, comprendente la ripulitura di rovi, potatura della ramaglia sia fresca che secca, da eseguirsi prevalentemente a mano e con eventuale utilizzo di mezzi meccanici, motosega – decespugliatore. La potatura laterale consiste nell'eliminazione della vegetazione che si è accresciuta lateralmente al sentiero, e ne ha ostruito il libero passaggio.

Eliminazione arbusti nel camminamento Il decespugliamento del fondo del sentiero, consiste nell'eliminazione della vegetazione, prevalentemente arbustiva, che inizia a colonizzare il sentiero da tempo senza manutenzione.

Sistemazione fondo Dopo lo spietramento o il decespugliamento, o in caso di ruscellamenti e piccoli movimenti franosi, se il fondo del sentiero è formato prevalentemente da terreno, l'operazione prevista è quella del livellamento del fondo. Tale operazione comporta il pareggiamento delle buche e l'eliminazione degli ammassi di materiale, tali da rendere agevole il passaggio pedonale. Nel caso di carrarecce le attività sono proprie degli interventi di manutenzione alla viabilità esistente, tendenti soprattutto a limitare il dilavamento ed il ruscellamento in caso di eventi meteorici importanti, tramite la realizzazione di gradoncini e scalini e la manutenzione e il ripristino di tombini e canalette.

Interventi microstrutturali di sistemazioni dei versanti Consistono nella realizzazione di piccoli interventi di ingegneria naturalistica per la regimazione delle acque o la sistemazione delle scarpate a monte e/o a valle di camminamenti.

Rifacimento o realizzazione di muretti a secco Il ripristino di muretti a secco con l'utilizzo di pietrame locale, o dello stesso materiale del muretto preesistente, è previsto come opera di sostegno e sistemazione di camminamenti esistenti che nel tempo hanno subito piccoli smottamenti, es.: sistemazione in alcuni tratti dei sentieri per il recupero di vecchie mulattiere. Sempre con l'utilizzo del pietrame locale proveniente anche dallo spietramento del tracciato si possono realizzare eventuali piccoli gradinamenti lungo il tracciato in pendenza per agevolarne il transito, o si può disporre il materiale pietroso a monte del camminamento non in maniera casuale ma sistemato in una/due file.



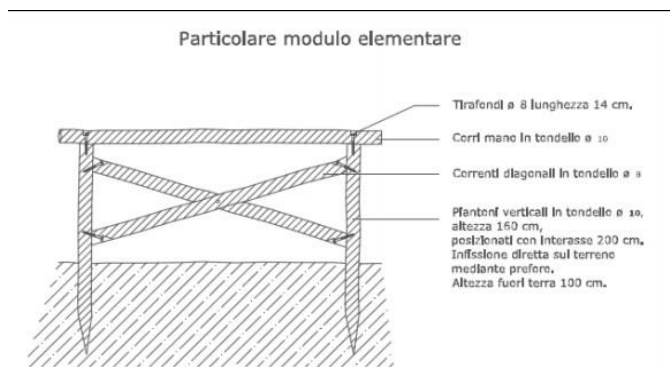
Realizzazione di palificate in legname secche o rinverdate Come valida alternativa agli interventi tradizionali nella risoluzione di molteplici situazioni derivanti da problemi di dissesto del territorio, la palificata, quale opera di ingegneria naturalistica di bassissimo impatto ambientale è utilizzata in lavori di consolidamento dei versanti, recupero frane e smottamenti. L'azione stabilizzante è data da una struttura in legno realizzata mediante incastellatura di pali in legno disposti alternativamente in senso longitudinale e trasversale e collegati tra loro per mezzo di chiodature effettuate con tondini di ferro. Tra le intercapedini originate dai pali di castagno o altro legname idoneo è possibile inserire piante radicate, di specie arbustive o arboree; queste radici nel tempo andranno a rafforzare e a coadiuvare fino a sostituire la funzione stabilizzante dei pali. È opportuno posizionare la struttura in leggera contropendenza per questioni di stabilità e per evitare il ribaltamento. Questi tronchi creano una sorta di barriera che viene riempita di terreno vegetale a formare un terrazzamento che può essere facilmente piantumato o utilizzato per altri scopi. La disposizione a blocchi diminuisce la pendenza del versante e contrasta efficacemente erosioni superficiali e piccoli movimenti franosi, intercettando le acque superficiali e non permettendo che queste acquistino l'energia per movimentare gli strati superficiali sciolti del substrato, favorendo nel contempo la ritenzione idrica ed il deflusso controllato. Lo stesso materiale vegetale vivo, una volta attecchito e sviluppato, svolge nel tempo un'efficientissima azione di consolidamento, mediante l'apparato radicale, e di drenaggio,



mediante la traspirazione fogliare. Le palificate da realizzare nella sistemazione della rete sentieristica consistono in piccole strutture di carattere manutentorio e di rinverdimento, realizzate con materiali (terreno e legname) recuperati in loco. Non hanno funzione stabilizzante e non sono soggette al dimensionamento statico, ma realizzate per favorire la messa a dimora della vegetazione altrimenti soggetta alla perdita di terreno per erosione.

Realizzazione di palizzate e secche o rinverdite La palizzata secca o viva rinverdita, quale opera di ingegneria naturalistica di bassissimo impatto ambientale è composta fondamentalmente da una semplice struttura lignea, formata da due o più paletti infissi al terreno che reggono dei tronchi o mezzi tronchi poggiati lateralmente. Questi tronchi creano una sorta di barriera la cui parte a tergo viene riempita di terreno vegetale a formare un piccolo terrazzamento, che può essere facilmente piantumato o utilizzato per altri scopi. La creazione di piccoli terrazzamenti con l'utilizzo del legname recuperato in loco consente la realizzazione di piccoli interventi di sistemazione di scarpate franose, la protezione spondale di piccoli torrenti o la creazione di camminamenti di servizio senza utilizzare sistemi di terrazzamento più costosi e onerosi.

Realizzazione di fascinate secche o rinverdite La fascinata secca o rinverdita, può sostituire la palizzata secca o viva rinverdita, quale opera di ingegneria naturalistica di bassissimo impatto ambientale, e a differenza della palizzata è composta da due o più paletti infissi al terreno che reggono delle fascine di legna poggiate lateralmente. Queste fascine creano una sorta di barriera la cui parte a tergo viene riempita di terreno vegetale a formare un piccolo terrazzamento, che può essere facilmente piantumato.



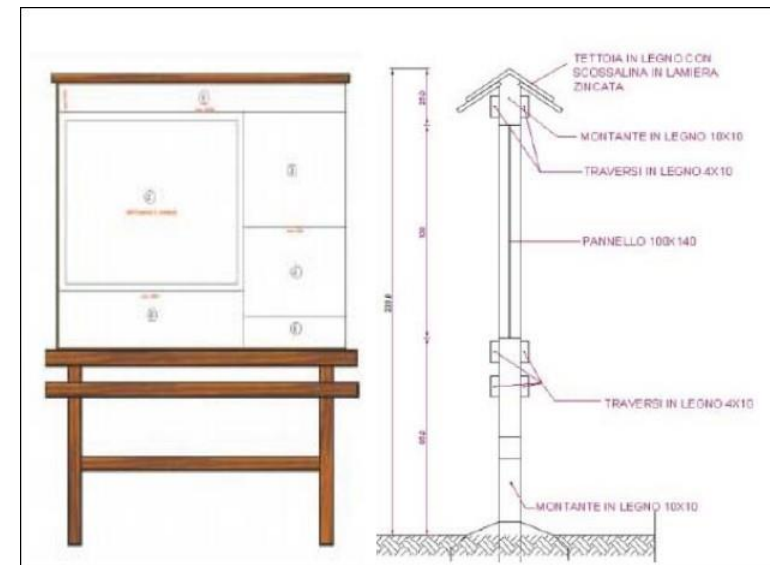
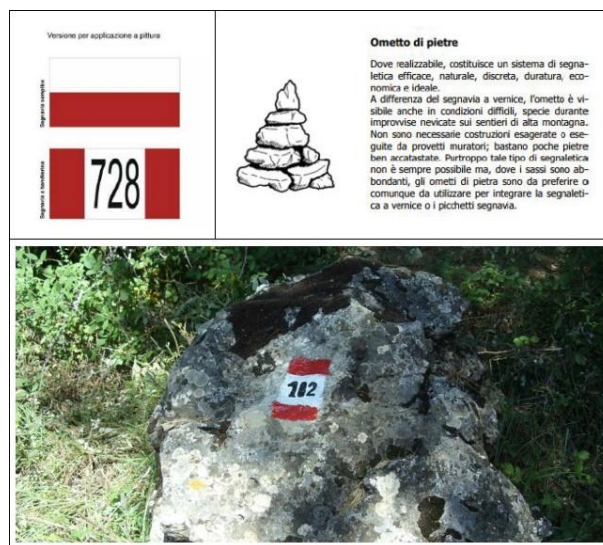
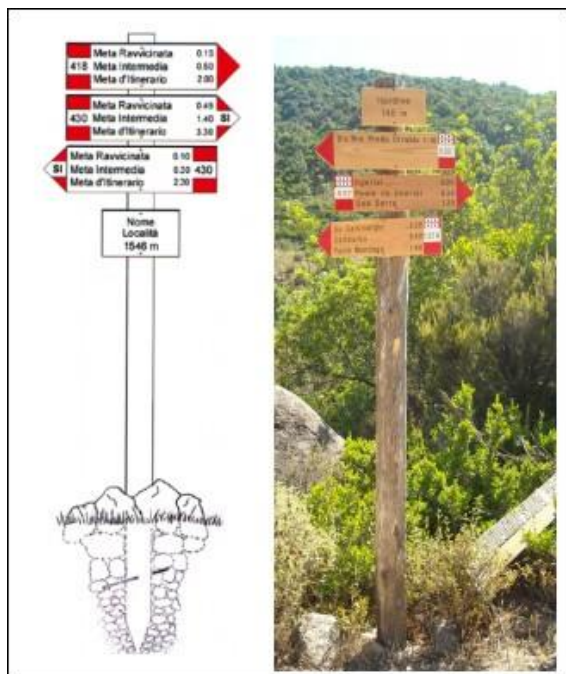
Costruzione staccionata di sicurezza La realizzazione di una staccionata di sicurezza, da realizzarsi in paleria di castagno grezzo o altro legno diametro 10/12, con montante infisso in terra per almeno 30/40cm, ad interasse massimo di 2.50 mt. Traverse e diagonali rese solidali con chiodatura o viti autofilettanti. Il posizionamento di staccionate in legno sarà limitato a pochi casi su substrati scivolosi, o comunque pericolosi per il passaggio di persone.

Messa in opera di segnaletica Adottando la tipologia ufficiale del CAI così come descritta dalla delibera del Consiglio Centrale del Club Alpino Italiano del 27 novembre 1999, N. 272 (e successive integrazioni ed aggiornamenti a cura della struttura nazionale SOSEC) relativa alla "segnaletica dei sentieri del Club Alpino Italiano". La stessa è fatta propria dalla Regione Sardegna che ne ha disciplinato in maniera dettagliata le sue caratteristiche, nell'Allegato G - linee guida per la segnaletica e le caratteristiche dei cartelli (segnavia, segnali, segni, pannelli informativi) sui tracciati RES e RIS, sulle piste Mtb e lungo gli itinerari tematici ed i cammini religiosi, delle Linee Guida per l'istituzione e la gestione della Rete Escursionistica della Sardegna (R.E.S.) approvate con la Delibera della Giunta Regionale n. 48/36 del 2 ottobre 2018. 2.3.3.1.

Segnaletica verticale La segnaletica verticale caratterizza i punti di posa, formati da una combinazione di palo, frecce e tabelle località. I pali a sezione circolare sono generalmente provenienti dalla lavorazione del legname locale, utilizzando prevalentemente dei cimali scortecciati, torniti e impregnati. Questi vengono infissi nel terreno per almeno 40-50 cm e almeno 2 m fuori terra. Le frecce e le tabelle di località vengono fissati nella direzione opportuna. Anche queste provengono dalla lavorazione del legname di conifera (pino o cedro) locale, lavorata poi in officio di cantiere, impregnate, incise le scritte con il pantografo e tinteggiate rispettando le caratteristiche standard della segnaletica CAI.



Segnaletica orizzontale La principale segnaletica orizzontale consiste nella realizzazione delle bandierine bianche/rosse segnavia, con o senza inserimento della numerazione del sentiero, a distanza tale da evitare la perdita del tracciato, ma senza invadere esteticamente la vista dei luoghi. In alternativa alle bandierine segnavia, in particolare nelle aree più sensibili, si utilizzeranno i più rustici segnali che segnano il percorso formati da piccoli cumuli di pietra locale, chiamati anche *omini in pietra*, sempre riconosciuti dalla segnaletica CAI.



Punti informativi La cartellonistica informativa, fondamentale anche per l'implementazione del Piano di Comunicazione della RES, è ubicata nei punti informativi, posizionati principalmente all'ingresso del sentiero, formata da pannelli di diversa dimensione (Pannelli grandi 100 x 140 cm, Pannelli medi 70 x 100 cm, Pannelli piccoli 40 x 70 cm) supportati da uno o due montanti in legno. I montanti a sezione quadrata sono generalmente provenienti dalla lavorazione del legname locale, segati, refilati e impregnati. Questi vengono infissi nel terreno per almeno 40-50 cm e almeno 2 m fuori terra. I pannelli vengono fissati ai montanti; anche questi possono provenire dalla filiera del legname di conifera (pino o cedro) locale, a cui si fissano i pannelli stampati in materiale resistente e rispettando gli standard della *pannellonistica* prevista nelle Linee Guida regionali.



Aree di sosta Gli interventi definiti come “Aree di sosta”, rientrano tra le opere di manutenzione del verde e del suolo in aree di sosta naturali esistenti, non comprendono invece interventi di carattere infrastrutturale, se non quelli di infrastrutturazione legata alla pannellonistica e segnaletica informativa dei percorsi escursionistici di cui ai paragrafi precedenti.

Gli interventi di carattere infrastrutturale sono oggetto di elaborazioni tecnico-progettuali separate, con distinte procedure anche nell'iter di acquisizione dei vari nulla osta e autorizzazioni.

Sistemazione tavolini Miglioramento dei punti di accesso e di fruizione mediante la realizzazione o la manutenzione di piazzole di sosta all'ingresso o lungo i sentieri

Sistemazione fonti Ripristino di sorgenti tramite la sistemazione delle opere di captazione, dei muretti in materiale lapideo, piccola pavimentazione antistante la sorgente, opere idrauliche di smaltimento acque, ripulitura dell'eventuale vegetazione circostante.

Altre aree da valorizzare Le manutenzioni e le sistemazioni delle aree possono interessare altri attrattori e aree, i punti panoramici, gli alberi monumentali, vecchi ricoveri pastorali (“barracus/os” o “pinnetos”) siti di interesse, ecc., descritti nel dettaglio all'interno del singolo progetto.

TIPOLOGIE DI LAVORAZIONE E COSTI UNITARI

Realizzazione/ripristino

<i>Tipologia</i>	<i>descrizione</i>	<i>unità misura</i>	<i>costo</i>	<i>annotazioni</i>
A1	Ripristino di sentiero/ ripristino camminamento consistente nel taglio con decespugliatore a spalla/motosega della vegetazione infestante la sede viaria e nella ripulitura delle pendici di ciascun lato, per una larghezza compresa tra m 1 e m 1,5, e l'idonea sistemazione del materiale di risulta ai lati del sentiero al fine di prevenire l'erosione, compreso anche la riprofilatura del piano calpestabile con qualsiasi mezzo, la realizzazione di un'idonea rete di taglia-acqua e ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.	al metro lineare	5 €	costi variabili in ragione della difficoltà logistica legata a luoghi impervi. COMPRENSIVO di un setting tipico composto da capo squadra, operaio, specializzato, op. qualificato, op. comune; la manodopera pesa mediamente 2/3; materiali mezzi e attrezzature 3/12 materiali var, costi generali ed altri imprevisti 1/12
A2	Manutenzione di sentiero consistente nel taglio della vegetazione invadente e ripulitura dei lati per una larghezza di 150 cm, compresa la rimozione e sistemazione ai lati del sentiero del materiale di risulta al fine di prevenire l'erosione e dell'eventuale materiale (pietre e tronchi) non coeso con il sottostante piano calpestabile e la manutenzione dei tagli acqua esistenti	al metro lineare	2 €	costi variabili in ragione della difficoltà logistica legata a luoghi impervi COMPRENSIVO di un setting tipico composto da capo squadra, operaio, specializzato, op. qualificato, op. comune; la manodopera pesa mediamente 70% materiali mezzi e attrezzature 25% materiali var, costi generali ed altri imprevisti 5%
A3	Manutenzione straordinaria di muretti a secco, consistente nella sostituzione di tratti crollati. In	al metro	70€	costi variabili in ragione della difficoltà logistica



	terreni con elevate difficoltà operative	quadrato		legata a luoghi impervi COMPENSIVO di un setting tipico composto da capo squadra, operaio, specializzato, op. qualificato, op. comune; la manodopera pesa mediamente 75% materiali mezzi e attrezzature 24% materiali var, costi generali ed altri imprevisti 1%
A4	Posa in opera di segnaletica <u>orizzontale</u> a vernice bande orizzontali e bandierine bianco rosse standard CAI (15x8 cm) a vista, in ogni tratto poco identificabili, ad ogni incrocio oppure ad intervalli di 200 m in tratti evidenti privi di diramazioni. Posa in opera di segnaletica orizzontale alternativa - Paletti da trapiantare a vista - omini in pietra	al km	50€	COMPENSIVO di un setting tipico composto da capo squadra, operaio, specializzato, op. qualificato, op. comune; la manodopera pesa mediamente 70% materiali mezzi e attrezzature 25% materiali var, costi generali ed altri imprevisti 5%
A5	Posa in opera di segnaletica <u>verticale</u> , in una composizione media di frecce segnaletiche o di tabelle informative, per squadra tipo, condizioni di media accessibilità con l'utilizzo di dado in calcestruzzo o tecniche alternative, comprendente scavo, posizionamento e assemblaggio a regola d'arte, rinterro e costipazione.	cad.	40€	COMPENSIVO di un setting tipico composto da caposquadra, operaio, specializzato, op. qualificato, op. comune; la manodopera pesa mediamente 70% materiali mezzi e attrezzature 24% materiali var, costi generali ed altri imprevisti 6%
A6	Micro-interventi di sistemazione di versanti con realizzazione di palificate, palizzate, fascinate in legname secche o rinverdite Costrizione staccionate	m lineare	80€	costi variabili in ragione della difficoltà logistica legata a luoghi impervi COMPENSIVO di un setting tipico composto da capo squadra, operaio, specializzato, op. qualificato, op. comune; la manodopera pesa mediamente 75% materiali mezzi e attrezzature 24% materiali var, costi generali ed altri imprevisti 1%
A7	Sistemazione Fonti Sistemazione aree di sosta	a corpo, cad	400€	costo indicativo medio, varia notevolmente in funzione delle lavorazioni effettive necessarie nel contesto
C1	Posa in opera di supporti per pannello informativo (<i>bachecche</i>). Costituito da: a) 2 montanti verticali in legno, alti cm 250 (200 cm fuori terra) con sezione cm 12x12. Tettuccio in legno con copertura in lamiera. Traversi in legno, superiore e inferiore, con sezione cm 4x10. Legno larice o equivalenti, di prima scelta, impregnato in autoclave. Viteria e bulloneria per	cad.	250€	costo indicativo, variabile COMPENSIVO di un setting tipico composto da capo squadra, operaio, specializzato, op. qualificato, op. comune;



	l'assemblaggio. Base dei montanti trattata in catramina per una lunghezza di 60 cm; b) pannello grande, dimensioni 140x110, spessore cm 2. In legno di larice di prima scelta impregnato in autoclave, fissato tipicamente a circa 90 cm da terra			la manodopera pesa mediamente 78% materiali mezzi e attrezzature 18% materiali var, costi generali ed altri imprevisti 4%
D1	Studio, progettazione e realizzazione di lastre DIBOND per pannello informativo. Dimensioni cm 140x100, spessore 3 mm. Stampa grafica diretta e pellicola protettiva. Il contenuto di ogni lastra DIBOND è suddiviso in varie parti tra cui contenuti in almeno una lingua straniera (inglese): 1) una cartografia schematica della rete escursionistica e dei collegamenti stradali e infrastrutture esistenti (misura 90x60 cm); 2) elenco bilingue degli itinerari escursionistici accessibili dal luogo, numero dei sentieri, tempi di percorrenza (misura 90x20 cm); 3) note descrittive bilingue di carattere ambientale e/o storico riguardanti il territorio ed eventuali altre informazioni significative della zona (misura 30x90 cm).	cad	220€	costo indicativo, variabile COMPENSIVO di costi di personale qualificato per la realizzazione dei contenuti 30% e costi per reperire sul mercato il servizio di stampa su lastra dibond 70%
D2	Kit ferramenta di montaggio, costituito da staffe in alluminio, sezione a U, misura cm 15x4, larghezza 4 cm, finitura grezza, forata e sagomata per alloggiamento su pali di 10 cm (o 8, o 12 cm) di diametro, più viti tipo tirafondi in acciaio inox bullonate, con diametro da 6 mm, lunghezza di 60 mm, testa esagonale di 10 mm e finta rondella	a corpo, per un sentiero di lunghezza media 10 km	200€	costo indicativo COMPENSIVO di spese per il materiale 99% ed altri imprevisti 1%
V1	Lavori vari di difficile quantificazione, da valutarsi in economia, in ragione della particolare conformazione del sentiero	a corpo, per un sentiero di lunghezza media 10 km	500€	costo indicativo COMPENSIVO di spese per il personale 95% ed altre varie 5%

COSTO STANDARD (PER ANNO, A KM) DI MANUTENZIONE ORDINARIA e STRAORDINARIA SENTIERO

Le lavorazioni mediamente interessano un terzo del tracciato nella manutenzione straordinaria, che quindi comporta costi paragonabili al 30% di quelli realizzativi. Diversamente, per le manutenzioni ordinarie, si presuppone una verifica sull'intero tracciato (con frequenza di 1-2 anni) e l'incidenza delle lavorazioni da effettuare è stimata sulla base dei dati decennali dell'Agenzia Forestas.

La manutenzione comporta costi standard stimati attraverso un coefficiente di attenuazione, che varia in funzione dello stato del sentiero e dei manufatti da mantenere (per esempio il ripristino della verniciatura delle bandierine comporta un consumo di risorse mediamente pari al 80% della prima tracciatura) e



dipende dalla frequenza degli interventi e da altri fattori locali (pendenza, esposizione, vandalismo, eventi meteo avversi etc...). I costi standard sono comprensivi del costo medio stimato per il controllo periodico e la sorveglianza del territorio.

Tipo lavorazione	% di incidenza sul sentiero	coefficiente riduzione costi unitari	note
manutenzione segnaletica orizzontale	100%	0.2	ogni tre-cinque anni, con costi pari all'80% dell'iniziale
manutenzione segnaletica verticale e pannelli informativi	30%	0.1	si stima che una freccia su tre necessitino di intervento, nel quinquennio...
piano calpestio (in condizioni ordinarie)	100%	0.1	
piano calpestio (in condizioni di pendenze elevate o erosione o scarsa frequentazione)	100%	0.2	in casi altamente erosivi, per conformazione del terreno o per frequentazione di MTB, il costo raddoppia; nei sentieri scarsamente frequentati si accentua la ricrescita di arbusti (es: cisto) o la rinaturalizzazione del piano di calpestio
Potature e sfrondamenti dovuti allo sviluppo della chioma e della vegetazione laterale al sentiero	30%	0.1	normalizzazione su base annua di lavorazioni a cicli mediamente triennali, e in casi che interessano il 30% dei tracciati, tipicamente
Ripulitura/risistemazione aree di sosta, sostituzione tavole dei piani di appoggio	5%	0.2	
riparazione/ripristino manufatti lineari	3%	1	costi dovuti alla criticità del controllo e sorveglianza finalizzata alla verifica dello di efficienza, ed ai costi correlati
micro-interventi di sistemazione dei versanti a monte e a valle, compresi muretti a secco e di sostegno	10%	0.2	
Ripristino eventuali gradinamenti per agevolare il passaggio, ridurre la pendenza, ridurre l'erosione	2%	0.3	i gradinamenti trasversali al sentiero, realizzati con tronchi o pietrame che spezzano la pendenza del sentiero o ne attenuano l'erosione sul piano longitudinale