

PROGRAMMA INVESTIMENTI PER LE AREE PROTETTE 2024



ASSESSORATO PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE, EDILIZIA, POLITICHE ABITATIVE, PARCHI
E FORESTAZIONE, PARI OPPORTUNITÀ COOPERAZIONE INTERNAZIONALE ALLO SVILUPPO

**ECEN 03 - Lotto 2 "Lavori su sentieristica per miglioramento della fruibilità
turistica": Sistemazione di sentiero di collegamento Via Franchetti, Tana della
Mussina, Castello di Borzano in Comune di Albinea**

Codice unico di progetto (CUP):
D31G24000040006

Direttore dell' Ente per la Gestione dei
Parchi e la Biodiversità Emilia Centrale
Responsabile Unico del progetto
Arch. Valerio Fioravanti

Progettazione e D.L.
Dott.Ing. Del Rio Giuliano
società Progetti Ambientali Integrati s.a.s.

Fase progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo elaborato:

Piano di manutenzione

CODICE: 2.E.9	INV.	DATA: Ottobre 2025
		REVISIONE: Aprile 2026
SCALA:	FORMATO:	

INDICE

A.	<i>Premessa</i>	2
A.1	Descrizione sintetica degli interventi	2
B.	<i>Piano quinquennale manutenzione</i>	3
B.1	Monitoraggio e controllo della funzionalità degli interventi	3
B.2	Interventi di manutenzione ordinaria rafforzata del sentiero	3
B.3	Prescrizioni	4
B.4	Cronoprogramma	4
B.5	Schede su principali problematiche e azioni manutentive	6
B.6	Checklist Controllo percorso	8

A. PREMESSA

Il piano di manutenzione dell'opera è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Le opere in progetto, ai fini della manutenzione sono così suddivise:

- Opere sentieristica

Si sottolinea che alla consegna dei lavori sarà cura della ditta appaltatrice, con l'aiuto delle ditte fornitrici, consegnare alla Stazione appaltante un Piano di Manutenzione completo di scheda di identità, manuale d'uso, manuale di manutenzione e programma di manutenzione dei materiali posti in opera.

Controlli a scadenze regolari e una manutenzione professionale sono presupposti essenziali per garantire la sicurezza e l'attrattiva dei sentieri escursionistici. Posto che sono gli stessi escursionisti a essere in primo luogo responsabili della propria incolumità personale, sentieri e manufatti non devono presentare insidie. Il piano di manutenzione fa riferimento a tutte quelle operazioni relative al controllo e al monitoraggio degli interventi del progetto ECEN 03 - Lotto 2 "Lavori su sentieristica per miglioramento della fruibilità turistica": **Sistemazione di sentiero di collegamento Via Franchetti, Tana della Mussina, Castello di Borzano in Comune di Albinea**, nonché alle operazioni necessarie per mantenerle in efficienza.

Durante l'esecuzione dei lavori l'impresa si farà carico del controllo delle funzionalità delle opere in progetto, dal momento della consegna dei lavori da parte della ditta esecutrice, tutte le operazioni previste rientrano nel piano di manutenzione.

Sono state individuate le categorie di intervento per l'esecuzione da articolare durante i cinque anni successivi alla consegna dei lavori, in modo da poter programmare le necessarie coperture finanziarie per lo svolgimento delle operazioni.

Le operazioni si riferiscono alle condizioni normali o ipotizzabili di manutenzione e non tengono conto di tutti quegli eventi che al momento non possono essere preventivati. Ci si riserva di modificare le prescrizioni indicate al momento della progettazione se in fase di esecuzione lavori o al termine degli stessi dovessero emergere situazioni non precedentemente stimate.

L'elaborato in esame nel caso specifico assume un'importanza relativa, data la tipologia, le finalità degli interventi da realizzarsi e il basso contenuto tecnologico delle opere previste.

A.1 Descrizione sintetica degli interventi

Il presente lavoro prevede la sistemazione del sentiero che da Via Franchetti conduce alla grotta funeraria di età preistorica detta "Tana della Mussina".

L'area è situata all'interno dell'area SIC -IT4030017 "Ca' del Vento, Ca' del Lupo, Gessi di Borzano".

Con riferimento alle tavole di progetto, si elencano i principali interventi previsti:

- realizzazione scalini in legno per poter superare i tratti con pendenza elevata
- sostituzione di staccionata esistente con staccionata in pali di legno di castagno e fune corrimano.
- chiusura solchi d'erosione con riporto di terreno recuperato in sito
- realizzazione taglia-acqua in legno, per scarico acque incanalate dal sentiero
- realizzazione basti rovesci in pietra, nei tratti di attraversamento impluvi

La tipologia di lavorazione si identifica in: **Opere stradali e la categoria: OG3**

B. PIANO QUINQUENNALE MANUTENZIONE

I controlli su sentieri e manufatti avvengono nell'ambito di sopralluoghi che si svolgono come minimo una volta all'anno e dopo forti intemperie. Sui tratti particolarmente esposti può rivelarsi opportuno eseguire controlli a intervalli più ravvicinati. Spesso i controlli sui sentieri sono l'occasione per verificare anche la segnaletica.

Il piano è stato suddiviso in cinque fasi e tiene conto delle seguenti due categorie di lavori:

B.1 Monitoraggio e controllo della funzionalità degli interventi

Al primo, secondo, terzo, quarto e quinto anno dalla consegna dei lavori si prevede il monitoraggio e il controllo della funzionalità degli interventi mediante sopralluoghi nell'area di intervento finalizzata all'individuazione delle operazioni accessorie al ripristino funzionale delle opere e per il conseguimento degli obiettivi dell'intervento.

Da questa prima operazione potrebbero emergere situazioni non previste in fase di progettazione e pertanto non contenute all'interno del presente piano di manutenzione.

B.2 Interventi di manutenzione ordinaria rafforzata del sentiero

Questi interventi sono localizzati prevalentemente nel tratto appennino della Provincia di Lucca.

Gli interventi minimi necessari per garantire la percorribilità di ogni sentiero sono il taglio della vegetazione erbacea o arbustiva che ne invade la sede e le fasce laterali, nonché l'allontanamento dal tracciato del materiale di risulta e dell'eventuale necromassa, il ripristino del piano di calpestio qualora danneggiato a seguito di fenomeni erosivi o da accumulo di detriti, l'asportazione degli alberi schiantati che impediscono il passaggio e degli alberi morti in piedi che rappresentano una fonte di pericolo in quanto facilmente soggetti a crolli.

Altri interventi manutentivi da eseguire sulla rete sentieristica prevedono la regimazione delle acque superficiali attraverso la realizzazione o la manutenzione di canalette longitudinali o deviatori trasversali, il rifacimento di scalini in pietra o materiale legnoso, il rifacimento di muri a secco franati a monte o a valle del sentiero che ne compromettono la percorribilità, la manutenzione di parapetti di protezione in legno, la manutenzione ordinaria e straordinaria della segnaletica direzionale o informativa e degli arredi.

Gli interventi, previsti e programmati secondo un piano annuale di azione all'uopo predisposto dal Comune di Albinea sono:

1. Interventi di taglio della vegetazione che dovranno essere eseguiti su una fascia non inferiore a m 1,00 su entrambi i lati del sentiero, oltre la sede stessa del tracciato, compresa la sistemazione del materiale di risulta ed ogni altro onere, per una consistenza ipotizzata pari al 50% della lunghezza complessiva dei sentieri, mentre per il restante 50% si ritiene che il taglio della vegetazione venga effettuato esclusivamente sull'area di sedime dei percorsi, in quanto la rete sentieristica si sviluppa per lunghi tratti in zone boscate aperte, in aree terrazzate, in aree coltivate, sprovviste quasi totalmente di fasce laterali, in territori rocciosi o altri con vegetazione spontanea di pregio da conservare inalterata, fatti salvi sporadici tagli di rami invadenti; è compresa la contestuale sistemazione del piano pedonale con mezzi manuali per il ripristino della larghezza originaria del tracciato compresi i tratti in gradinata, la pulizia del piano di calpestio, di piccole opere d'arte (cunette, compluvi, canalette di scolo delle acque meteoriche etc.) ed ogni altro intervento necessario al mantenimento della fruibilità del tracciato
2. Interventi di taglio di piante morte o deperienti a causa di avversità fitopatologiche o meteoriche, al fine di controllare il rischio di schianto, per un numero stimato di piante pari a 300 annue individuate nella fascia di sicurezza, considerata di ml 10, in adiacenza allo sviluppo dei percorsi;
3. ripristino dell'area di sedime dei sentieri, compresa la realizzazione di piccole opere con impiego di tecniche di ingegneria naturalistica, tra cui il ripristino di scalini in pietra o legname, piccole opere di regimazione idraulica ed eliminazione del materiale franato in modo da liberare il fondo da eventuali ostacoli lungo il camminamento, individuati puntualmente a seconda delle necessità; g) Altri piccoli interventi con manodopera in economia
4. manutenzione ordinaria della segnaletica, degli arredi e delle strutture in legno mediante uso di impregnante, rifacimento eventuale della paleria e sostituzione di parti danneggiate.

5. Ripristino di staccionate e altre opere in legno in legno mediante rinforzo o sostituzione e delle parti danneggiate e/o stabilizzazione del legno.
6. Ripristino dell' area di sedime dei sentieri, compresa la realizzazione di piccole opere con impiego di tecniche di ingegneria naturalistica, tra cui il ripristino di scalini in legname, basti rovesci e traverse taglia acqua, piccole opere di regimazione idraulica ed eliminazione del materiale franato in modo da liberare il fondo da eventuali ostacoli lungo il camminamento, individuati puntualmente a seconda delle necessità;
7. Altri piccoli interventi con manodopera in economia

B.3 Prescrizioni

I lavori di controllo e di manutenzione regolari assicurano la qualità e la sicurezza del sentiero di collegamento Via Franchetti, Tana della Mussina. Il tracciato andrà ispezionato sul posto almeno una volta all'anno. Può essere inoltre necessario procedere a controlli più frequenti nei tratti particolarmente frequentati come pure in seguito a forti intemperie. I sopralluoghi vanno effettuati da collaboratori locali debitamente formati. Essi controllano lo stato della segnaletica, eliminano i piccoli difetti (in particolare interventi immediati come pulizia e aggiustamento dell'orientamento dei segnali nonché rimozione della vegetazione indesiderata) e registrano contemporaneamente eventuali danni al tracciato. Fotografano le ubicazioni degli indicatori di direzione, in modo da facilitare sensibilmente la pianificazione dei futuri lavori di rinnovamento. È importante che i sopralluoghi di controllo vengano effettuati alternativamente nelle due direzioni. La registrazione sistematica delle segnalazioni degli escursionisti fornisce informazioni supplementari sullo stato della segnaletica e dei tracciati.

Se vengono constatati danni che potrebbero rivelarsi pericolosi per gli escursionisti si devono adottare provvedimenti con la massima tempestività. Nell'impossibilità di effettuare un sopralluogo in tempo utile, quando i danni sono di piccola entità può essere sufficiente collocare un segnale di pericolo o delimitare l'area direttamente a ridosso del punto di pericolo (adeguatezza). Nel caso di danni ingenti è necessario bloccare l'accesso al sentiero: ciò significa coprire gli indicatori di direzione ai punti di partenza dei percorsi e predisporre sbarramenti sul tratto di sentiero danneggiato. Quando possibile, va segnalata una deviazione. In caso di interruzioni di passaggio prolungate occorre controllare gli sbarramenti a intervalli di tempo adeguati per accertarne l'integrità.

B.4 Cronoprogramma

I Fase- Anno di riferimento: 1° anno

- a) Monitoraggio e controllo della funzionalità degli interventi: sopralluoghi nell'area di intervento finalizzata all'individuazione delle operazioni accessorie al ripristino funzionale delle opere e per il conseguimento degli obiettivi dell'intervento;
- b) Interventi di manutenzione ordinaria sul 10 % rispetto al totale dell'intervento su tutta la viabilità esaminata;
- c) Interventi di manutenzione ordinaria sugli arredi.

II Fase- Anno di riferimento: 2° anno

- a) Monitoraggio e controllo della funzionalità degli interventi: sopralluoghi nell'area di intervento finalizzata all'individuazione delle operazioni accessorie al ripristino funzionale delle opere e per il conseguimento degli obiettivi dell'intervento;
- b) Interventi di manutenzione ordinaria sul 15 % rispetto al totale dell'intervento su tutta la viabilità esaminata;
- c) Interventi di manutenzione ordinaria sugli arredi.

III Fase- Anno di riferimento: 3° anno

- a) Monitoraggio e controllo della funzionalità degli interventi: sopralluoghi nell'area di intervento finalizzata all'individuazione delle operazioni accessorie al ripristino funzionale delle opere e per il conseguimento degli obiettivi dell'intervento;
- b) Interventi di manutenzione ordinaria sul 20 % rispetto al totale dell'intervento su tutta la viabilità esaminata;
- c) Interventi di manutenzione ordinaria sugli arredi.

IV Fase- Anno di riferimento: 4° anno

- a) Monitoraggio e controllo della funzionalità degli interventi: sopralluoghi nell'area di intervento finalizzata all'individuazione delle operazioni accessorie al ripristino funzionale delle opere e per il conseguimento degli obiettivi dell'intervento;

- b) Interventi di manutenzione ordinaria sul 25 % rispetto al totale dell'intervento su tutta la viabilità esaminata.
- c) Interventi di manutenzione ordinaria sugli arredi.

V Fase- Anno di riferimento: 5° anno

- a) monitoraggio e controllo della funzionalità degli interventi: sopralluoghi nell'area di intervento finalizzata all'individuazione delle operazioni accessorie al ripristino funzionale delle opere e per il conseguimento degli obiettivi dell'intervento;
- b) Interventi di manutenzione ordinaria sul 30 % rispetto al totale dell'intervento su tutta la viabilità esaminata. con operazioni più consistenti in termini di tipologia di lavorazione; c) Interventi di manutenzione ordinaria sugli arredi.

B.5 Schede su principali problematiche e azioni manutentive

Di seguito vengono esaminati nove casi esemplari di problemi e danni tipici dei sentieri escursionistici. Da essi si ricavano utili spunti che integrano le informazioni contenute nella checklist.

a) Cedimento dei margini del sentiero



Cause:

Il cedimento dei margini è in molti casi riconducibile a un insufficiente drenaggio. L'acqua di infiltrazione e le acque stagnanti causano fratture e favoriscono il dilavamento della superficie. Con il tempo questi fenomeni si aggravano fino a provocare il cedimento del fondo del sentiero. Lungo i corsi d'acqua, il cedimento dei margini può essere provocato dalla sottoescavazione.

Misure:

- Se molto profondi (pericolo di caduta), recintare i solchi.
- Rimuovere lo strato di fondazione e posare una stuoia di geotessile sul piano per impedire il dilavamento di materiale fine. Ai lati, fissare il geotessile al cordolo. Rigettare lo strato di fondazione.
- Prestare attenzione a che il fondo del sentiero sia colmato fino al bordo superiore del cordolo per prevenire affondamenti in cui può raccogliersi e ristagnare l'acqua.
- Ripristino cordoli con riposizionamento pali in legno fissati per mezzo di picchetti o ferro di armatura.

b) Acqua stagnante sul piano di calpestio



Cause:

Con il tempo l'inclinazione trasversale della superficie del sentiero si è livellata. Si tratta di un processo naturale che va contrastato con regolari interventi di manutenzione. Sui terreni piani un affossamento già di pochi centimetri può provocare il ristagno di enormi quantità di acqua. L'acqua di deflusso che si raccoglie sul piano di calpestio non ha modo né di filtrare nel terreno né di scorrere via.

Misure:

- In funzione del materiale a disposizione, posare uno strato di fondazione spesso circa 30 cm, un camminamento in legno o grandi pietre piatte; sotto lo strato di fondazione inserire una stuoia di geotessile per impedire lo scambio di materiale con il sottosuolo.
- Garantire il drenaggio dell'acqua sul sentiero per mezzo di un canaletto longitudinale e scoli trasversali.
- Coprire la scarpata con piantagioni di arbusti per favorire lo smaltimento delle acque,

c) Solco di erosione



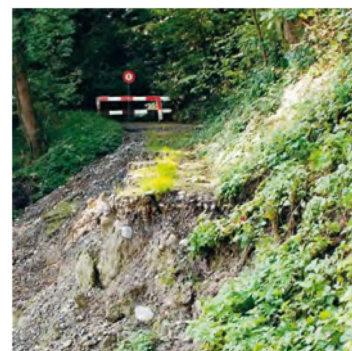
Cause:

I solchi di erosione si formano quando l'acqua non viene evacuata bene o del tutto dal piano di calpestio. Nel caso in esame i danni sono causati in prevalenza dall'acqua di versante che affluisce sul sentiero. I terreni composti in gran parte da materiale fine sono particolarmente soggetti a fenomeni di erosione.

Misure:

- Colmare i solchi di erosione con sabbie ghiaiose, riutilizzando il materiale dilavato accumulatosi più a valle lungo il sentiero.
- Realizzare un sistema di drenaggio longitudinale sul lato a monte; assicurarsi che il piano di calpestio abbia un'inclinazione trasversale e sia attraversato da canali di scolo trasversali.

d) Franamento del terreno



Cause:

Il terreno è franato per effetto di saturazione idrica del versante fino in profondità, a seguito di precipitazioni straordinariamente intense. Fig. 92 Franamento del versante Le opere di consolidamento del versante e del sentiero non presentavano difetti apparenti, ma un tracciato ubicato su un versante ripido favorisce l'infiltrazione dell'acqua nel sottosuolo. I punti più a rischio sono gli attraversamenti di corridoi nei periodi di forte deflusso. Il distacco di porzioni di sentiero lungo i corsi d'acqua è causato in primo luogo dalle piene o dalla progressiva sottoescavazione.

Misure:

- Chiudere il sentiero (provvedimento immediato) e se possibile segnalare una deviazione provvisoria. ■ Stimare l'entità dei danni; talvolta può essere più ragionevole modificare il tracciato del sentiero (localmente o su ampia scala) piuttosto che disporre misure di riparazione.
- Stabilizzare il punto in cui il terreno è franato utilizzando ad es. una palificata di sostegno (cfr. cap. 5.5.2) o blocchi di pietra (cfr. cap. 5.5.3), facendovi scorrere sopra il sentiero.

e) Scarsa manutenzione del sentiero.

Misure:

Falciare regolarmente i sentieri, potando gli arbusti che invadono il sentiero.

f) Rinforzi sporgenti sui gradini



Cause:

L'usura, il danneggiamento o l'abbassamento dei gradini sono cause possibili all'origine dei rinforzi sporgenti. Anche il congelamento del terreno può provocare una pressione verso l'alto, spostando i fissaggi.

Misure:

- Riposizionare i gradini instabili.
- In generale, piantare i rinforzi ad almeno 40 cm di profondità nel terreno.

g) Pali di legno marci in caso di contatto con il terreno



Cause:

I funghi responsabili della decomposizione del legno sono attivi in ambienti umidi e ricchi di ossigeno. Questo spiega perché nelle strutture in legno a marcire sono solitamente la parte direttamente al di sopra della superficie del suolo e le fughe in cui si accumula acqua stagnante.

Misure:

- se legno recuperabile: trattamento con sostanze impregnanti e antifungine
- piantare i rinforzi ad almeno 40 cm di profondità nel terreno
- Sostituzione parti danneggiate

B.6 Checklist Controllo percorso

Difetto	Possibili provvedimenti (capitolo del manuale «Costruzione e manutenzione di sentieri escursionistici»)
Superficie del sentiero	
Cedimento dei margini del sentiero	Se necessario, sbarramento; rinnovare il cordolo; migliorare il sistema di drenaggio; posare una stuoia in geotessile
Piano di calpestio sdruciolevole	A dipendenza del caso: migliorare il sistema di drenaggio; posare uno strato di ghiaia; costruire dei gradini
Zone acquitrinose	Migliorare il sistema di drenaggio; posare uno strato di fondazione; realizzare un camminamento o una passerella
Danni da erosione	Migliorare il sistema di drenaggio
Avvallamenti, segni di usura nel tracciato	Posare materiale di riempimento. migliorare il sistema di drenaggio
Avanzamento della vegetazione	Falciare, potare i margini, tagliare gli arbusti. rinnovare il rivestimento di ghiaia
Sentieri doppi, piste	Ampliare il sentiero principale. misure di convogliamento degli escursionisti
Scarpate	
Zone umide , Fessure, Solchi di erosione, Sottoescavazione	Migliorare il sistema di drenaggio; misure di consolidamento
Sistemi di drenaggio	
Danneggiamento degli scolli trasversali	Sostituirli
Scolli trasversali, drenaggi, tombini intasati	Pulirli o sostituirli
Scale	
Sporgenza dai gradini del ferro di armatura o dei picchetti	Di regola generale, conficcare il ferro di armatura e i picchetti a una profondità di almeno 40 cm
Gradini instabili	Fissarli o sostituirli
Parti in legno molto umide, marce o deformate	Sostituirle con legni duraturi; protezione costruttiva del legno; protezione chimica in assenza di soluzioni alternative
Parti metalliche corrose fragili o deformate	Sostituirle
Ancoraggi danneggiati o allentati	Fissarli, cementarli o sostituirli
Piani di calpestio scivolosi o erosi	Riporto o sostituzione; migliorare il drenaggio
Solchi di erosione laterali	Costruire gradini nella scarpata e migliorare sistemi di drenaggio
Parapetti e corrimano	
Parti in legno molto umide, marce o deformate	Sostituirle con tipi di legno duraturi; protezione costruttiva del legno; protezione chimica del legno in assenza di soluzioni alternative
Parti metalliche corrose, fragili o deformate (anche elementi di giunzione)	Sostituirle
Ancoraggi danneggiati o allentati	Fissarli. cementarli o sostituirli
Parti taglienti, cavetti sporgenti di funi metalliche	Rinnovarli; quando possibile, sostituire le funi metalliche con catene
Funi metalliche ricoperte di nastro adesivo	Evitare di ricoprire le funi metalliche, poiché ciò accelera la corrosione.
Ponti pedonali e passerelle	
Sottoescavazione delle fondamenta	Consolidare o sostituire le fondamenta
Pali in legno molto umidi, marci o deformati	Sostituirle con tipi di legno duraturi; protezione costruttiva del legno; protezione chimica del legno in assenza di soluzioni alternative
Parti metalliche corrose, fragili o deformate (anche elementi di giunzione)	Sostituirle
Ancoraggi danneggiati o allentati	Rinnovarli
Parti taglienti	Rimuoverle
Piano di calpestio sdruciolevole	Adattare il rivestimento
Ostruzioni causate da legno galleggiante	Rimuovere il legno galleggiante e depositarlo lungo gli argini; se necessario, rialzare i ponti
Buchi nel piano di calpestio	Sbarramenti; rinnovare il piano di calpestio
Segnaletica	
La postazione segnaletica non è chiaramente visibile (da una distanza di ca. 20 m)	Sfoltire la vegetazione o spostare la postazione
Forte deterioramento, scolorimento,poco leggibile	Sostituire l'indicatore
Sporcizia	Pulire l'indicatore
Segnale sbagliato o superfluo	Eliminare il segnale
Il sentiero non è marcato su tutti i bivi nelle due direzioni	Completare la segnaletica
Mancano conferme degli indicatori di direzione	Completare la segnaletica
Nessun segnale/segnavia per più di 10 min.	Completare la segnaletica
Domanda di controllo	
Sono stati constatati difetti che costituiscono un pericolo per i fruitori del sentiero?	