

PROVINCIA DI TERAMO  
**COMUNI DI ARSITA E CASTELLI**  
Anno 2022

**PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**



**OGGETTO:** Lavori di manutenzione straordinaria della sentieristica montana nei comuni di Arsita e Castelli (TE), progetto C.U.O.R.E. 2

**CONCESSIONE DI CONTRIBUTI PER LA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI FINALIZZATI ALLA SALVAGUARDIA, VALORIZZAZIONE, FRUIZIONE, CONOSCENZA E PROMOZIONE DEI VALORI E DELLE RISORSE AMBIENTALI, NATURALISTICHE, PAESAGGISTICHE DEMO – ETNO -ANTROPOLOGICHE, ARCHEOLOGICHE, STORICHE E CULTURALI DEL TERRITORIO.**

**ENTE PARCO NAZIONALE DEL GRAN SASSO E MONTI DELLA LAGA**

**A.0.8**

Elaborato

**Piano di Manutenzione**

Data 04.03.2022

REV 00

REDATTO

COMMITTENTE

Dott. Agr. FERNANDEZ  
FILIPPO  
Ordine dei Dottori Agronomi  
della Provincia di Teramo  
n. 166

Il Committente  
Comune di Arsita

Il Rup



G.E.T. SRL  
SEDE LEGALE VIA SCAPRIANO SNC  
SEDE OPERATIVA VIA CONA 3  
64100 TERAMO  
P.IVA 01806460679  
TEL. 0861.1860493  
get.srl@arubapec.it

<i>PREMESSA</i>	<i>2</i>
<i>1.1. MANUTENZIONE SENTIERISTICA</i>	<i>2</i>
<i>1.1.1. Manutenzione fondo</i>	<i>2</i>
<i>1.1.2. Pulizia della vegetazione interferente con i sentieri</i>	<i>2</i>
<i>1.2. MANUTENZIONE DI OPERE DI CONSOLIDAMENTO E MANUFATTI</i>	<i>3</i>
<i>1.2.1. Pali in legno di castagno</i>	<i>3</i>
<i>1.2.2. Gradini rompitratta</i>	<i>4</i>
<i>1.2.3. Tagliacqua</i>	<i>4</i>
<i>1.3. MANUTENZIONE DI CARTELLONISTICA ED ARREDI</i>	<i>4</i>
<i>1.3.1. Bacheche e tabelle informative</i>	<i>5</i>
<i>1.3.2. Tabelle informative</i>	<i>5</i>
<i>1.3.3. Frecce segnavia</i>	<i>6</i>
<i>1.3.4. Pali segnavia in legno</i>	<i>6</i>
<i>1.3.5. Segnavia e bandierina verniciato</i>	<i>6</i>
<i>1.3.7 Opere di regimazione delle acque superficiali</i>	<i>7</i>
<i>1.3.8 Alzate in pietra e in legno</i>	<i>7</i>
<i>1.3.9 Guado in pietrame reperito in loco</i>	<i>7</i>
<i>1.3.10 Pavimentazione in legno lamellare</i>	<i>7</i>
<i>2.1 CURE COLTURALI</i>	<i>10</i>
<i>3.1. INDICAZIONI PER LA PROGRAMMAZIONE DELLE MANUTENZIONI</i>	<i>11</i>

## PREMESSA

Il presente Piano di manutenzione definisce nel dettaglio le opere necessarie ad una corretta gestione degli interventi che saranno effettuati sui tracciati dei sentieri destinati al trekking e all'escursionismo. Oltre alla manutenzione del sedime dei sentieri questo elaborato definisce le operazioni necessarie alla conservazione della cartellonistica e delle opere di ingegneria naturalistica presenti lungo i sentieri. In questa sede si evidenzia che al fine di mantenere un buon grado di sicurezza per i fruitori dell'opera sarà necessario effettuare annualmente (alla fine della stagione invernale) un controllo dell'area a monte del sentiero per verificare che non siano presenti situazioni di instabilità geologica. Per le singole componenti si procederà come di seguito specificato, ricordando che la manutenzione ordinaria ha lo scopo di prevenire o almeno contenere la degradazione del sentiero, eliminandone le cause o avviandovi tempestivamente.

### 1.1. MANUTENZIONE SENTIERISTICA

Negli anni successivi all'esecuzione degli interventi le operazioni di manutenzione dei sentieri dovranno essere le seguenti:

- controllo periodico dello stato di usura del fondo;
- interventi periodici di pulizia da vegetazione infestante e corpi estranei che potrebbero causare problemi ad una corretta fruizione del percorso.

#### 1.1.1. Manutenzione fondo

Il controllo sul piano di calpestio sarà rivolto alla verifica della stabilità del fondo, migliorata con gli interventi in progetto. Annualmente verranno effettuati i controlli sullo stato della sede del tracciato: si verificherà che la sede sentieristica abbia mantenuto il livellamento precedentemente eseguito perciò, in caso contrario, si eseguirà un nuovo intervento localizzato di miglioramento del fondo.

La manutenzione annuale riguarderà in particolar modo l'eventualità che si siano formate delle piccole depressioni con ristagno d'acqua. In tal caso va riportato e compattato con materiale inerte.

Interventi di verifica dello stato di conservazione delle pavimentazioni sono da eseguirsi con periodicità annuale; ispezioni e controlli per eventuali sostituzioni di parti od elementi deteriorati risulta necessario ed indispensabile per la buona manutenzione dell'opera al fine di evitare possibili anomalie ed inconvenienti quali deformazioni superficiali delle pavimentazioni e sconnessione di elementi litici.

Sentieri sul fondo naturale

Ispezioni visive	Verificare la corretta fruibilità sentieristica (pulizia tramite sfalcio annuale)
Manutenzione ed Intervento leggero	Verificare la corretta fruibilità sentieristica (completamento con posa di materiali aggiuntivi, piccole aggiunte di breccia, spostamento di possibili alberi e massi caduti)
Intervento pesante	Sbancamenti – frane- rotture accidentali di segnaletica e materiale di cartellonistica ed arredi
sostituzione	segnaletica e materiale di cartellonistica ed arredi

#### 1.1.2. Pulizia della vegetazione interferente con i sentieri

La manutenzione di tale componente è volta al controllo della vegetazione spontanea ai fini del mantenimento delle percorribilità dei percorsi ed aree attrezzate ad essi collegati.

Lungo i tracciati, si dovranno prevedere in maniera periodica:

- taglio della vegetazione arborea ed arbustiva che invade i sentieri;
- sfalcio dell'erba con rimozione del materiale di risulta.

Si richiede l'ispezione e manutenzione con verifica dello stato di salute delle piante, arbusti, rampicanti ed ecc., oltre ad un controllo sulla presenza di piante morte o secche che possono creare pericolo. Dovrà essere eliminata sempre tutta la vegetazione infestante, con l'ausilio di mezzi meccanici (tipicamente decespugliatore portatile e motosega), il materiale legnoso di risulta dovrà essere asportato ed accumulato

in luogo reputato idoneo dalla D.L. ed in ogni caso sistemato in modo da non costituire un potenziale rischio per l'innescio o alimentazione di incendi. Diversamente la vegetazione erbacea dovrà essere sminuzzata e distribuita in modo da non creare cumuli.

Le operazioni di decespugliamento interesseranno l'intera sede del sentiero maggiorata di 50 cm per lato fatte salve specifiche situazioni in cui si voglia o debba garantire la transitabilità anche di altri mezzi.

In relazione al tipo di vegetazione le operazioni di pulizia potranno avere cadenza annuale, biennale o triennale. Si consiglia di programmare gli interventi con cadenza biennale come compromesso tra economicità di gestione e grado di pulizia. Si deve inoltre considerare che se si rispetta tale cadenza le operazioni saranno prevalentemente di tipo leggero con minore incidenza dei costi delle stesse.

Ispezioni visive	Verificare la corretta fruibilità sentieristica (pulizia tramite sfalcio annuale) Pulizia di possibili rifiuti accidentalmente presenti e controllo di tali inquinanti.
Manutenzione ed Intervento leggero	Verificare la corretta fruibilità sentieristica (completamento con posa di materiali aggiuntivi, piccole aggiunte di breccia, spostamento di possibili alberi e massi caduti) Tagliare rami e alberi caduti o instabili che possono recare intralcio al sentiero (chiedere preventiva comunicazione agli organi pubblici preposti all'autorizzazione)
Intervento pesante	Sbancamenti – frane- rotture accidentali di segnaletica e materiale di cartellonistica ed arredi
sostituzione	segnaletica e materiale di cartellonistica ed arredi

## 1.2. MANUTENZIONE DI OPERE DI CONSOLIDAMENTO E MANUFATTI

Negli anni successivi all'esecuzione degli interventi di progetto si dovrà provvedere:

- al controllo periodico dei manufatti ed opere, della loro stabilità e dello stato di conservazione ed efficienza dei materiali;
- a interventi periodici di pulizia da vegetazione infestante e corpi estranei che potrebbero causare problemi di erosione o alla corretta fruizione del percorso.

### 1.2.1. Pali in legno di castagno

La manutenzione delle scarpate o sedimi che sono state oggetto di consolidamento attraverso il riporto e la modellazione di terreno vegetale e creazione di palizzate, dovranno essere sottoposte a periodiche ispezioni soprattutto in seguito ad eventi meteorici che potrebbero provocare smottamenti o ruscamenti. Tale fenomeno potrebbe peraltro portare alla non accessibilità del sentiero.

In caso di smottamenti si dovrà pertanto procedere all'allontanamento della parte franata, alla ricostituzione della scarpata attraverso l'apporto di ulteriore terreno vegetale, alla modellazione del terreno e all'eventuale operazione di talee da ripiantumare in relazione al grado di copertura del soprassuolo.

#### Operazioni

Ispezioni Esame visivo	pulizia, eventuale potatura degli arbusti in scarpata, controllo chiodature e legature palizzate (cadenza annuale)
Intervento leggero	completamento con posa materiale integrativo, integrazione legature o chiodature
Manutenzione preventiva	pulizia
Intervento pesante	ricarichi di materiale, drenaggio, sbancamento, prolungamento o creazione di nuovi ordini di palizzata
Sostituzione	rifacimento che comprende tra l'altro gli sbancamenti necessari alla ricostruzione dei diversi strati e riposizionamento della palizzata.

### 1.2.2. Gradini rompitratta

Il controllo dei gradini rompitratta sarà effettuato annualmente: sarà verificata la stabilità delle alzate dei paletti di castagno ed il riempimento eseguito precedentemente con terreno di riporto. Nel caso in cui il materiale sia divelto o non sia garantita la stabilità dei paletti, si procederà al ripristino dei rompitratta. Analogamente si dovrà verificare lo stato del legname e la tenuta delle chiodature provvedendo alla loro integrazione o sostituzione nel caso di deterioramento. Nel caso di svuotamento del terrapieno si dovrà provvedere a tamponare la zona di uscita con pietrame di grossa pezzatura opportunamente posato in aderenza in modo da chiudere l'apertura prima di riempire nuovamente il gradino con terreno.

Ispezioni Esame visivo	Esame visivo e pulizia (cadenza annuale)
Intervento leggero	Completamento con posa materiale integrativo e costipamento del terreno
Manutenzione preventiva	Pulizia
Intervento pesante	Risigillatura nelle parti di collegamento con pietrame Riparazione delle legature e chiodature Sostituzione di elementi (picchetti e paletti in legno)
Sostituzione	Rimozione e riposizionamento di nuovo elemento;

### 1.2.3. Tagliacqua

Al fine di garantire il funzionamento degli stessi con scadenza annuale si procederà alla verifica dello stato di conservazione degli scolli tagliacqua includenti o meno manufatti. Sarà ripristinato lo stato dei tagliacqua senza manufatti con il mantenimento della pendenza idonea allo scorrimento delle acque e l'eliminazione di materiale che potrebbe occludere gli scolli.

Nel caso di tagliacqua realizzato in legno, si verificherà lo stato delle canalette, con eventuale miglioramento dello stesso, ed eliminazione di qualsiasi tipo di occlusione che potrebbe alterare il regolare deflusso delle acque. In entrambi i casi andrà sempre controllata la zona di imbocco avendo cura di creare un piccolo rilevato in terre in grado di convogliare le acque indirizzandole al centro della cunetta.

Ispezioni Esame visivo	Esame visivo e pulizia (cadenza annuale)
Intervento leggero	Ricarico materiale integrativo compresa zona di imbocco
Manutenzione preventiva	Pulizia
Intervento pesante	Scavo di riapertura della cunetta (nel caso i cunette in terra) Riparazione delle chiodature (tondini di ferro ad aderenza migliorata) Sostituzione di elementi (staffe di fissaggio in acciaio e pali di castagno)
Sostituzione	Rimozione e riposizionamento di nuovo elemento;

## 1.3. MANUTENZIONE DI CARTELLONISTICA ED ARREDI

Negli anni successivi all'esecuzione dell'intervento, le operazioni di manutenzione delle bacheche informative, delle tabelle direzionali, delle staccionate in legno e di tutti gli altri manufatti direzionali dovranno essere le seguenti:

- controllo periodico dello stato di conservazione e usura;
- interventi periodici di pulizia, verniciatura, trattamenti con impregnante distribuito a pennello di tutte le parti in legno;
- sostituzione eventuale degli elementi danneggiati o ammalorati,
- opere di rinfresco della verniciatura.

Si precisa che sono state riportate anche voci di manutenzione di manufatti esistenti oggetto di parziale sostituzione (vedi bacheche) consentendo quindi alla stazione appaltante di programmare nel tempo i lavori avendo però a disposizione uno strumento che consente una programmazione delle manutenzioni anche sull'attuale segnaletica.

### 1.3.1. Bacheche e tabelle informative

Con cadenza annuale si provvederà al controllo dei rinforzi alla segnaletica ed alla verifica della stabilità della fondazione. Qualsiasi inadeguatezza ai rinforzi e ancoraggi, andranno ripristinati con idonea staffettatura e viteria.

Dovrà inoltre essere verificato lo stato dei pannelli informativi sia di quelli esistenti che di quelli in progetto

#### **operazioni**

Ispezioni Esame visivo	Visita di sorveglianza: verifica dello stato dei fissaggi e stato dei pannelli (Cadenza annuale)
Intervento leggero	<i>Diagnosi:</i> Presenza di ammaloramento delle parti <i>Intervento:</i> Fissaggio con ferramenta suppletiva
Manutenzione preventiva	Pulizia con sgrassante
Intervento pesante	<i>Diagnosi:</i> Elementi rotti. Ancoraggi alle strutture ammalorati. Atti vandalici su pannelli inseriti <i>Intervento:</i> Sostituzione di elementi Risigillatura nelle parti di collegamento Riparazione con nuovi fissaggi (staffe, viteria e tiranti in acciaio) Pulizia dei pannelli con appositi prodotti non corrosivi
Sostituzione	<i>Diagnosi:</i> Rottura del tettuccio Rottura dei montanti e parti strutturali Atti vandalici su pannelli tali da non essere leggibili, asportazione di parti dei pannelli <i>Intervento:</i> Rimozione e riposizionamento di nuovo elemento; Sostituzione dei pannelli informativi

### 1.3.2. Tabelle informative

Ispezioni Esame visivo	Visita di sorveglianza: verifica dello stato dei fissaggi e stato delle tabelle e scritte (Cadenza annuale)
Intervento leggero	<i>Diagnosi:</i> Patina o deposito sul pannello <i>Intervento:</i> Pulizia con sgrassanti anticorrosivi
Manutenzione preventiva	pulizia
Intervento pesante	<i>Diagnosi:</i> Ancoraggi alle strutture ammalorati; <i>Intervento:</i> Risigillatura nelle parti di collegamento
Sostituzione	<i>Diagnosi:</i> Parti perforate Ancoraggi dissigillati Rottura o non leggibilità del pannello <i>Intervento:</i> Rimozione e riposizionamento di nuovo elemento; Sostituzione del solo pannello qualora il supporto sia ancora efficiente

### 1.3.3. Frecce segnavia

Con cadenza annuale andrà verificata lo stato di conservazione della segnaletica verticale presenti nei principali incroci e all'inizio dei sentieri. Nello specifico andrà verificata la presenza di danneggiamenti o lo spostamento (rotazione) del palo.

Ispezioni Esame visivo	Visita di sorveglianza (cadenza annuale)
Intervento leggero	<i>pulizia</i>
Manutenzione preventiva	Costipamento terreno alla base del palo
Intervento pesante	<i>Diagnosi:</i> Elementi rotti o danneggiati. Inclinazione o rotazione del palo; <i>Intervento:</i> Sostituzione di elementi rotti (frecce) Riposizionamento della verticalità del palo con consolidamento della base con massi
Sostituzione	<i>Diagnosi:</i> Rottura del palo Asportazione completa <i>Intervento:</i> Rimozione e riposizionamento di nuovo elemento;

### 1.3.4. Pali segnavia in legno

#### Operazioni

Ispezioni Esame visivo	Visita dello stato di conservazione (cadenza annuale)
Intervento leggero	<i>Diagnosi:</i> Presenza di ammaloramento delle parti in legno Pittura scrostata dalle gambe Allentamento del fissaggio nel terreno (inclinazione e rotazione) <i>Intervento:</i> Carteggiatura e pitturazione del legno con vernici idrorepellenti, anti-fungicide ed antiparassitarie e ripasso del segnale segnavia. Fissaggio con costipamento di terreno e ciottoli alla base per ripristinare l'asse e posizione corretta
Manutenzione preventiva	Costipamento del terreno alla base
Intervento pesante	<i>Diagnosi:</i> Elementi rotti. Parti con marcescenze. <i>Intervento:</i>
Sostituzione	Sostituzione di elementi danneggiati

### 1.3.5. Segnavia e bandierina verniciato

Con cadenza annuale andrà verificata la persistenza dei segnavia, sempre persistenti ogni 200 m. Nel caso di segnavia alterato dall'azione del sole o comunque non ben visibile, si procederà alla riverniciatura, secondo le modalità riportate in progetto.

Ispezioni Esame visivo	<p>Visita di sorveglianza, verifica stato di pittura (cadenza annule)</p> <p>materiali legnosi hanno bisogno di manutenzione.</p> <p>Per proteggere al meglio il legno è fondamentale la scelta del protettivo anti-UV: il mantenimento necessita, mediamente con cadenza di 2/3 anni, il rinfresco del protettivo sulla superficie.</p> <p>Tuttavia, non esiste un intervallo certo per il ripasso del protettivo: ciò dipende, soprattutto, dalle condizioni ambientali e dalla qualità dei prodotti.</p> <p>I prodotti "flating" o "Copale" tendono con il tempo a screpolarsi lasciando irregolarmente zone coperte dal protettivo ed altre scoperte, rendendo complesso il recupero del materiale legnoso. Altri prodotti, come ad esempio quelli "cerosi", hanno la proprietà di consumarsi uniformemente.</p>
Intervento leggero	<p>Diagnosi:</p> <p>Pittura scrostata o numero non leggibile</p> <p>Intervento:</p> <p>Ripittura</p>

### 1.3.7 Opere di regimazione delle acque superficiali

Per il corretto smaltimento delle acque sarà opportuno controllare che i taglioni in pietra predisposti non si ostruiscano, pertanto questi necessiteranno di una pulizia periodica. Per quel che riguarda invece lo smaltimento delle acque nei tratti in cui è prevista la riprofilatura o il ritracciamento, si provvederà a dare al battuto una contropendenza verso valle di circa il 10%, così da diminuire i fenomeni di erosione. Fondamentale per la conservazione del sentiero ed un efficace e distribuito deflusso è quindi il controllo e la ripulitura del piano di calpestio. Il controllo va effettuato subito dopo lo scioglimento della neve e, durante le altre stagioni, in base alle condizioni meteorologiche (lunghi periodi di pioggia ed eventi temporaleschi). Il buon smaltimento delle acque superficiali è di estrema importanza al fine di evitare fenomeni di erosione o danneggiamento dell'infrastruttura

### 1.3.8 Alzate in pietra e in legno

Tali elementi sono di fondamentale importanza nei tratti più acclivi; oltre a agevolare il passo dell'escursionista, aiutano i taglioni nel limitare il ruscellamento e la conseguente erosione. Anche in questo caso, un intervento tempestivo sulle parti lesionate può evitare dissesti del territorio ed infortuni agli escursionisti. Chiaramente le strutture in legno richiederanno un controllo ed un intervento più frequente. Si consiglia di utilizzare picchetti in legno che, in caso di marcescenza della traversa, non costituiscano un pericolo per l'escursionista in transito.

### 1.3.9 Guado in pietrame reperito in loco

Tale struttura, a causa proprio del suo posizionamento, risulta particolarmente esposta a danni che possono richiedere interventi manutentivi più o meno pesanti. Sicuramente il controllo sull'infrastruttura è fondamentale se effettuato con regolarità e utile se seguito da un tempestivo intervento. La zona, potenzialmente esposta a valanga e onde di piena, impone un controllo primaverile per verificare eventuali danni, per il conseguente riposizionamento di blocchi (che dovranno essere di idonea dimensione e piazzati saldamente nell'alveo).

### 1.3.10 Pavimentazione in legno lamellare



## Strutture

Le strutture devono essere utilizzate come previsto dalla relazione di calcolo tenendo conto che queste sono soggette a carichi statici di conseguenza il sistema strutturale non deve essere modificato nemmeno in parte, di regola si devono considerare le seguenti prescrizioni:

- non possono essere praticate aperture, fori, intagli ed in generale qualsiasi tipo di intervento che vada ad alterare lo schema statico delle strutture;
- devono evitarsi nel modo più assoluto urti o eventi che vadano ad alterare l'integrità strutturale, salvo verifica e valutazione preliminare da parte di professionisti specializzati.
- non possono essere eseguiti interventi che vadano a modificare l'entità e la distribuzione dei carichi, salvo verifica e valutazione preliminare da parte di professionisti specializzati.
- non possono essere chiuse (o aperte) strutture che in progetto sono state considerate aperte (o chiuse), salvo verifica e valutazione preliminare da parte di professionisti specializzati.
- non possono essere coperte (o aperte) strutture che in progetto sono state considerate aperte (o coperte), salvo verifica e valutazione preliminare da parte di professionisti specializzati.

### • ANOMALIE RISCONTRABILI

#### Ispezioni

Vanno condotte ispezioni sui vari elementi che compongono la struttura siano essi in legno o in carpenteria metallica secondo le scadenze indicate nel programma dei controlli. I controlli che di regola devono essere condotti dall'utilizzatore sono di regola di natura visiva, si rimanda a personale specializzato l'ispezione periodica delle strutture secondo le frequenze indicate.

#### Anomalie

Qualora l'utilizzatore riscontrasse anomalie sulle strutture deve necessariamente provvedere tempestivamente ad un controllo ed eventualmente ad un intervento di manutenzione straordinaria da eseguirsi e/o progettarsi da personale e/o tecnici specializzati.

## CONTROLLI E MANUTENZIONE

Per una conservazione ottimale delle strutture è fondamentale provvedere alla manutenzione programmata da eseguirsi nei modi e con la frequenza indicata nei manuali specifici. Il legno è un materiale naturale, per questo motivo non è possibile predire a priori il suo comportamento in ogni minimo dettaglio. Di conseguenza anche la manutenzione deve essere calibrata in funzione del comportamento del legno che può variare di caso in caso e di elemento in elemento a seconda della situazione specifica. Il presente documento fornisce esclusivamente indicazioni per l'ordinaria manutenzione delle strutture in legno lamellare. Qualora dai controlli, per qualsiasi motivo, risultasse necessario un intervento di straordinaria manutenzione questo deve essere pianificato, progettato ed eseguito di volta in volta.

### 1. Documentazione

Per una corretta manutenzione delle strutture è importante conservare tutti i documenti di progetto: relazioni di calcolo, disegni esecutivi, certificazioni dei materiali, eventuali certificazioni di resistenza e/o di reazione al fuoco.

### 2. Controllo visivo delle strutture

Durante le visite di ispezione le strutture devono essere accuratamente visionate, è molto importante verificare se:

- vi siano aloni o macchie dovute all'umidità;
- vi sia presenza di alghe, insetti o funghi.
- vi siano fessurazioni: fessurazioni fino a circa 4mm di larghezza sono un fenomeno naturale del legno e sono causate dalla variazione delle condizioni termo igrometriche del legno dovuta alla variazione di temperatura e umidità dell'ambiente. Per stati deformativi anomali è opportuno fare eseguire una rilevazione delle fessure da parte di un tecnico competente.

### 3. Rilevazione delle fessure

Le fessure devono essere misurate sia in lunghezza sia in profondità. Per rilevare la profondità della fessura si utilizza un lamierino metallico graduato con spessori variabili da 0,1mm a 2mm.

Fessure poste in zone dove è presente uno stato tensionale di trazione perpendicolare alla fibratura devono essere accuratamente valutate. Zone dove si deve visionare accuratamente lo stato delle fessurazioni è in corrispondenza delle giunzioni metalliche e degli appoggi.

### 4. Misurazione dell'umidità

L'umidità del legno deve essere misurata mediante "igrometro" apposito. E' importante che lo strumento sia correttamente tarato. La misurazione deve essere condotta nella direzione perpendicolare alle fibre. La misurazione deve essere effettuata superficialmente (infissione a 2 cm di profondità) ed eventualmente in profondità (infissione ad almeno 5 cm di profondità).

Per travi di facciata o comunque per travi che separano ambienti con differenti classi di servizio è importante effettuare una misurazione su entrambi i lati dell'elemento. L'umidità degli elementi in legno lamellare deve essere misurata a campione effettuando almeno tre misurazioni per ogni situazione termo igrometrica significativamente differente.

### 5. Prove resistografiche

Per verificare la consistenza del legno, qualora vi sia la necessità di un'indagine approfondita, è opportuno utilizzare un trapano penetrometrico. Lo strumento deve essere ben tarato e in perfette condizioni di efficienza. Per queste prove è necessario affidarsi a professionisti esperti e in grado di analizzare i risultati di prova. Considerato che la prova resistografica produce dei fori sulle strutture, seppur molto piccoli, il numero di prove da eseguire va limitato allo stretto necessario e in posizioni staticamente poco sollecitate.

6. Misurazione dello spessore riportato su supporto ferroso Le connessioni metalliche sono un elemento cruciale delle strutture in legno, per questo motivo quando si effettuano dei controlli su una struttura in legno è necessario verificare anche le connessioni metalliche. Si analizza lo stato del giunto, disposizione dei connettori e si misura lo spessore riportato, ossia lo spessore di trattamento antiruggine (normalmente zincatura) ancora presente sulla carpenteria metallica. Per tale misurazione si utilizza uno spessore a induzione magnetica. Lo strumento deve essere in perfetta efficienza e deve essere tarato e resettato prima di ogni ciclo di misurazioni.

### 7. Verifica della geometria della struttura

Le strutture in legno possono presentare dei comportamenti deformativi differiti nel tempo. E' quindi importante verificare che lo stato deformativo corrisponda sempre a quello di progetto. Le misurazioni in orizzontale (travi, e solai) vanno eseguite tesa un filo da un estremo all'altro dell'elemento da rilevare misurando poi lo scostamento tra la trave e il filo stesso. Le misurazioni in verticale (pilastri) vanno eseguite mediante livella (eventualmente) per verificare la verticalità degli elementi.

## 8. Impregnazione degli elementi strutturali in legno (travi, pilastri)

Le strutture in legno normalmente vengono consegnate in cantiere già protette da una di vernice impregnante. Tale trattamento che generalmente viene effettuato in stabilimento dal produttore delle strutture garantisce la protezione del legno da muffe e da funghi, assicurando inoltre una funzione preventiva contro l'attacco di insetti lignivori.

Per elementi in legno con condizioni termoigrometriche che riconducono la struttura in classe di servizio, non sono necessari particolari interventi di manutenzione sul legno se non per ragioni puramente estetiche. Per elementi in legno con condizioni termoigrometriche che riconducono la struttura in classe di servizio 2 e 3 dovrà essere eseguita un'impregnazione totale delle parti lignee da personale qualificato previa pulizia delle superfici. L'impregnazione va fatta in due fasi: una prima mano di fondo protettivo ed una seconda di impregnante acrilico non formante eccessiva pellicola. Se necessario il legno va preparato raschiando meccanicamente la superficie. L'impregnante, soprattutto in classe di servizio 2 e 3 deve garantire il passaggio del vapore acqueo di scambio tra aria e legno. Un impregnante eccessivamente chiuso al vapore potrebbe causare (in particolar modo fessurandosi) un eccessivo accumulo di umidità all'interno del legno favorendo in questo modo un attacco fungino. L'impregnazione dovrà essere eseguita a temperatura non inferiore ai 15° C ed in condizioni di bassa umidità.

La frequenza con cui deve essere effettuata l'impregnazione delle strutture non è determinabile a priori, deve essere determinata in funzione dello stato dell'impregnante, che dipende dall'esposizione del legno, da fattori climatici e dal tipo di impregnante.

9. Impregnazione degli elementi lignei di rivestimento L'impregnazione dei rivestimenti lignei va fatta in due fasi: una prima mano di fondo protettivo ed una seconda di impregnante acrilico non formante eccessiva pellicola. Se necessario il legno va preparato raschiando meccanicamente la superficie. La frequenza con cui deve essere effettuata l'impregnazione delle strutture non è determinabile a priori, deve essere determinata in funzione dello stato dell'impregnante, che dipende dall'esposizione del legno, da fattori climatici e dal tipo di impregnante.

## 10. Componenti metalliche

Tutti i bulloni devono essere correttamente serrati, i controventi metallici devono essere ben tesati. Tutte le filettature devono essere prive di ruggine. Eventuali parti metalliche arrugginite devono essere trattate con prodotti speciali antiruggine. E' opportuno effettuare un controllo regolare sulla tesatura di bulloni e tiranti e prevedere trattamenti protettivi regolari. La frequenza di controlli e interventi deve essere valutata in funzione delle condizioni specifiche

### 2.1 CURE COLTURALI

La manutenzione del patrimonio vegetale del Parco è volto al controllo della vegetazione spontanea lungo i sentieri escursionistici. Lungo i tracciati interni al Parco, dovranno essere previsti interventi di manutenzione ordinaria di contenimento della vegetazione (taglio/potatura della vegetazione arborea ed arbustiva che invade i sentieri, sfalcio dell'erba con rimozione del materiale di risulta).

Si richiede l'ispezione e la manutenzione del patrimonio vegetale con verifica dello stato di salute di alberi e arbusti oltre ad un controllo sullo stato di senescenza e di essiccamento delle piante, soprattutto qualora lo stato fitosanitario della pianta dovesse andare a comprometterne la stabilità. E' necessario una eventuale potatura e diradamento delle chiome al fine di contenere una estensione irregolare delle fronde ed una crescita disorganica delle piante, la loro salvaguardia da malattie e agenti parassiti, ecc; gli interventi di verifica dello stato di conservazione sono da eseguirsi con periodicità a cadenza biennale. La vegetazione arborea con problemi di stabilità conclamata dovrà essere eliminata al fine di non compromettere l'incolumità di eventuali passanti soprattutto se in prossimità dei sentieri (schianti delle branche, piante morte in piedi, chiome instabili, ecc.) Dovrà essere eliminata tutta la vegetazione infestante sia di origine arborea (Ailanthus, Robinia ecc) che arbustiva, con l'ausilio di mezzi meccanici; il materiale di risulta dovrà essere asportato ed accumulato in luogo reputato idoneo dalla D.L. in osservanza delle prescrizioni contenute nel regolamento del Parco.

### 3.1. INDICAZIONI PER LA PROGRAMMAZIONE DELLE MANUTENZIONI

Oltre a quanto indicato nelle schede dei paragrafi, in regime ordinario ed a completamento degli interventi di sostituzione della segnaletica verticale con i nuovi manufatti sia in legno che in alluminio con i rispettivi pannelli che si prevede abbiano una consistente riduzione delle manutenzioni che si limiteranno ad operazioni ordinarie (pulizia, controllo, rinfresco dei segnali) a meno di atti vandalici o rotture causate da urti o eventi non prevedibili.

Pertanto a regime ordinario si può prevedere un programma di manutenzione generale con i seguenti interventi:

- ☐ Controllo e visite di ispezione su sedime, segnaletica, bacheche, staccionate, canalette, ponticelli/passarelle, gradini. (ANNUALE)
- ☐ Pulizia del sedime e decespugliamento in aree aperte (BIENNALE)
- ☐ Pulizia del sedime e decespugliamento in aree boscate e chiuse (BIENNALE)
- ☐ Pulizia dei pannelli e frecce, (BIENNALE).
- ☐ Rinfresco dei segnavia, comprese bacheche, palizzate e staccionate a vernice e oli a-tossici (BIENNALE)

Tali indicazioni si ritengono congrue con l'obiettivo di garantire una buona qualità di conservazione dei sentieri e della segnaletica in relazione al contesto territoriale ed al grado e tipo di fruizione. Possono essere previste anche variazioni puntuali in relazione ad esempi al grado e tipo di usura (ad esempio tratti a forte pendenza soggetti ad erosione) o alla compresenza di viabilità carrabile che evita una serie di interventi (es decespugliamento) operati in genere dal soggetto gestore della viabilità e di cui si è tenuto conto nel computo del progetto.