



REGIONE BASILICATA

REGIONE BASILICATA



**COMUNE DI COLOBRARO**

Provincia di Matera

## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

**PROGRAMMA DI AZIONE E COESIONE COMPLEMENTARE AL PON "INFRASTRUTTURE E RETI" 2014-20 -  
ASSE C "ACCESSIBILITA' TURISTICA"**

***INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'ACCESSIBILITA' TURISTICA DEL SITO ATTRATTORE DI COLOBRARO  
"PAESE DELLA MAGIA"***

ELABORATO N°:

34

DENOMINAZIONE:

**PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE**

IL COMMITENTE:

**COMUNE DI COLOBRARO (MT)**

**IL PROGETTISTA**

**Ing. Michele LUPO**

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

I COLLABORATORI  
*Ing. Claudio SCANDIFFIO  
Geom. Marcello Eliseo MANGO*

**STUDIO TECNICO  
ING. MICHELE LUPO**

**Via Kennedy n° 3 - 75016 Pomarico (MT)**

*E-mail: [michel.lupo@libero.it](mailto:michel.lupo@libero.it)  
P.E.C. [michele.lupo@ingpec.eu](mailto:michele.lupo@ingpec.eu)*



CODICE  
PROGETTO

...

DATA  
PROGETTO

LUGLIO 2020

N. STESURA  
ELABORATO

COLLABORAZIONE

COLLABORAZIONE

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>pag.</b>	<b>1</b>
<b>PARTE A -Opere Civili</b>		
<b>2. MANUALE D’USO.....</b>	<b>“</b>	<b>2</b>
<b>3. MANUALE DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>“</b>	<b>3</b>
<b>4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>“</b>	<b>5</b>
<b>PARTE B – Opere di Tecnologia Ecosostenibile</b>		
<b>5. MANUALE D’USO.....</b>	<b>“</b>	<b>8</b>
<b>6. MANUALE DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>“</b>	<b>11</b>
<b>7. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>“</b>	<b>14</b>

## 1. PREMESSA

Il Piano di manutenzione delle opere del progetto *Interventi per il Miglioramento dell'Accessibilità Turistica al Sito Attrattore di Colobrarò "Il Paese della Magia"* è redatto secondo il D.P.R. 554/99 e le N.T.C. 2018.

Gli interventi di progetto comprendono Opere Civili e Opere di tecnologia Ecosostenibile. La diversa tipologia di opere ha consigliato di trattare l'argomento in maniera distinta e, pertanto, il presente documento è stato suddiviso in due parti: Parte A – Opere Civili e parte B – Opere di Tecnologia Sostenibile.

Il manuale d'uso, il manuale di manutenzione ed il programma di manutenzione previsti dal decreto legislativo vengono sviluppati tenendo anche in considerazione i criteri dettati dalle norme *UNI*.

1. Il piano di manutenzione 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.

2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione;

Trattandosi nel caso specifico della progettazione di opere di tipologia differente ovvero di opere civili (opere di sostegno deformabili del tipo gabbionate, opere in terra quali il rifacimento e sistemazione delle scarpate stradali, bonifica del sottofondo stradale, opere di drenaggio delle acque superficiali e sotterranee, fondazione e pavimentazione stradale, opere in cemento armato, opere in calcestruzzo precompresso forati, zone verdi) e di opere di tecnologia ecosostenibile nel seguito si farà riferimento, in relazione alle caratteristiche descritte, ad ognuna di esse menzionandole singolarmente o in caso contrario al loro insieme fornendo le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione.

## **2. MANUALE D'USO**

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti delle opere di progetto. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

**Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:**

### **Collocazione**

Le opere di progetto sono situate in punti differenti del territorio del Comune di Colobrarò (MT). Alcune opere sono, infatti situate nel centro urbano o zone adiacenti, altre, che riguardano la messa in sicurezza della Strada Colobrarò-Sinnica, sono distribuite lungo l'arteria stradale che collega in breve tempo, percorrendo 5 km, il centro abitato alla S.S. 653 Sinnica a scorrimento veloce.

### **Descrizione**

Il Progetto prevede la realizzazione di varie opere utili a favorire l'accessibilità turistica tra cui migliorie funzionali e messa in sicurezza dell'infrastruttura viaria. Le opere di progetto si rendono necessarie per agevolare il raggiungimento del centro abitato di Colobrarò che ha visto nell'ultimo decennio un grande afflusso di persone all'evento attrattore "Sogno di una notte a quel Paese".

Le opere di progetto sono di varia tipologia e interessano, quindi, materiali diversi. Il progetto, infatti, prevede:

- Parcheggi
- Area di accoglienza
- Gabbionate
- Opere di drenaggio superficiale e profondo delle acque
- Opere di bonifica del sottofondo stradale
- Pavimentazione stradale
- Cordoli di contenimento del materiale sottoposto ai carichi di normale servizio
- Opere di miglioramento della segnaletica stradale orizzontale
- Opere di rinverdimento

La scelta della tipologia di materiale adottato è stata effettuata sulla base delle caratteristiche litologiche della zona interessata, dei requisiti di funzionalità, delle caratteristiche del terreno di sedime, delle condizioni di stabilità dell'area e delle fasi costruttive.

È necessario che sia garantita la sicurezza delle opere, con adeguati margini di sicurezza, in relazione alle azioni cui essa sarà soggetta e alla funzione progettuale che la stessa dovrà

La pavimentazione in pietra e quella in blocchetti forati di calcestruzzo precompresso sarà messa in opera su massetto di calcestruzzo armato non prima dell'avvenuta maturazione del calcestruzzo stesso.

Il materiale di riempimento e a tergo delle gabbionate deve essere posto in opera con la dovuta regola d'arte per consentirne il pieno svolgimento delle proprie funzioni. Tra il terreno di riempimento e il terreno in sito deve essere interposto il geotessile con funzione di separazione e filtrazione.

Le opere di drenaggio superficiale sono realizzate in canalette di acciaio con fondo ondulato. Le opere di drenaggio profondo sono costituite da elementi scatolari in rete metallica rivestiti con geotessile e riempiti con ciottoli di polistirolo. Al fondo del pannello drenante vi è una guaina che consente lo smaltimento delle acque captate.

La bonifica del sottofondo stradale avviene con idoneo materiale messo in opera a perfetta regola d'arte.

La pavimentazione stradale è costituita dal binder e dal tappetino di usura.

I cordoli di contenimento previsti in progetto sono in calcestruzzo precompresso o in pietra a seconda dell'opera e della loro funzione. Vengono messi in opera ponendo particolare attenzione alla sigillatura dei giunti verticali tra gli elementi contigui.

Le opere di miglioramento della segnaletica stradale orizzontale consistono nella installazione di occhi di gatto su un tratto di strada soggetto frequentemente a formazione di strati e banchi di nebbia. Sono dispositivi rinfrangenti integrativi della segnaletica orizzontale. I dispositivi sono fissati al fondo stradale con idoneo adesivo seguendo le prescrizioni della ditta produttrice.

Le opere di rinverdimento interessano essenzialmente i parcheggi e l'area accoglienza. Consistono in spargimento di miscele di sementi e in infissione di talee di specie arbustive e arboree autoctone.

### **Rappresentazione grafica**

Per i dettagli tecnici fare riferimento alle tavole di progetto.

### **Modalità di uso corretto**

Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle opere di progetto per nessun motivo. Occorre controllare periodicamente il grado di usura delle parti a vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie, come presenza di lesioni, rigonfiamenti, avvallamenti, fessurazioni, disgregazioni, distacchi di materiale. In caso di accertata anomalia occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.

## **3. MANUALE DI MANUTENZIONE**

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

## **Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:**

### **Risorse necessarie per l'intervento manutentivo**

Per eseguire le manutenzioni, contemplate nel presente piano di manutenzione dell'opera, occorre affidarsi ad idoneo personale specializzato.

### **Livello minimo delle prestazioni**

Le strutture in c.a. devono garantire la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Gli elementi strutturali non dovranno presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali. Per i livelli minimi prestazionali si rimanda alle norme vigenti in materia al momento della progettazione.

Le opere di bonifica e di drenaggio delle acque superficiali e sotterranee devono essere in grado di smaltire le eventuali acque di infiltrazione permettendone un normale deflusso in modo da evitare carichi idraulici e fenomeni di erosioni interne nei terreni di rinterro e salvaguardare così l'integrità dell'intera opera nel tempo.

Lo strato di fondazione e la pavimentazione stradale devono garantire la funzionalità della viabilità stradale.

La pavimentazione in pietra e in elementi di calcestruzzo prefabbricato non deve presentare soluzioni di continuità tra i vari elementi.

I cordoli devono mantenere il loro assetto di posa in opera e non avere sconnessioni tra i giunti verticali.

Gli occhi di gatto devono mantenere la loro integrità fisica per svolgere la loro funzione di guida e protezione per gli utenti stradali in condizioni di bassa visibilità.

Le aree verdi dei parcheggi e della zona accoglienza, oltre a svolgere funzioni di protezione e tutela dei luoghi, sono elementi di connessione tra gli ambienti di progetto e gli spazi circostanti. Le aree verdi devono essere adeguatamente curate per mantenere il loro stato funzionale biologico.

### **Anomalie riscontrabili sulle opere:**

Nella descrizione che segue con il termine di pavimentazione in pietra, per fluidità di linguaggio, si intende anche la pavimentazione con elementi forati in calcestruzzo precompresso.

**Cedimenti:** cedimenti dovute a cause diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della pavimentazione in pietra e della pavimentazione stradale.

**Lesioni:** La tipologia, le caratteristiche e l'andamento sulle strutture su cui si manifestano ne caratterizzano l'importanza ed il tipo.

**Fessurazioni:** presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura (nel caso della struttura in c.a.), che possono interessare la continuità della pavimentazione stradale e/o dell'elemento strutturale e comportare lo spostamento reciproco delle parti.

**Umidità:** presenza di umidità dovuta spesso a risalita capillare con comparsa di macchie dovute ad assorbimento di acqua.

**Erosione superficiale:** asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

**Esposizione dei ferri di armatura:** distacchi di parte di calcestruzzo superficiale (copriferro) ed esposizione dei relativi ferri di armatura a fenomeni di corrosione, per l'azione degli agenti atmosferici.

**Patina biologica:** strato sottile, morbido ed omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

**Intasamento dei tubi drenanti:** presenza di detriti e /o di fogliame.

#### **Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente**

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente (Comune), se non i controlli a vista dello stato di conservazione del manufatto e della pulizia della sezione terminale del tubo dreno, trattandosi di lavori da affidare a impresa specializzata. In particolare, potrà essere individuata l'eventuale presenza di processi di corrosione con progressiva riduzione del copriferro, o la comparsa di lesioni e fessurazioni.

#### **Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato**

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), occorrerà consultare tecnici qualificati per effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture. Una volta individuate la causa/effetto del dissesto, occorrerà procedere al consolidamento delle parti necessarie, a secondo del tipo di dissesto riscontrato.

## **4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporali o programmate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

**Il programma di manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:**

#### **Sottoprogramma delle Prestazioni**

Il sottoprogramma delle Prestazioni prende in considerazione, per ciascuna classe di requisito di seguito riportata, le prestazioni fornite dall'opera nel corso del suo ciclo di vita.

#### **Stabilità**

Le gabbionate devono assicurare, nella normalità delle condizioni progettuali, la stabilità rispetto a tutti i meccanismi di stato limite, quali: scorrimento sul piano di posa, ribaltamento, rottura per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno.

Lo strato di fondazione e la pavimentazione stradale devono essere in grado di contrastare le manifestazioni di rilevanti deformazioni e garantire la stabilità del corpo stradale.

Lo strato di fondazione della pavimentazione in pietra deve garantire l'integrità della stessa preservandola da sconnessione tra i vari pezzi.

### **Sottoprogramma dei Controlli**

Il sottoprogramma dei Controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita dell'opera. Per i controlli di seguito riportati è previsto, esclusivamente, un tipo di controllo a vista.

#### **Controllo della integrità delle opere in c.a. e verifica dello stato del calcestruzzo**

Il controllo dell'integrità delle opere in c.a., va eseguito individuando la presenza di eventuali anomalie come: fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Frequenza del controllo: annuale.

L'opera di calcestruzzo di progetto è ricoperta da pietra per cui è protetta dai fenomeni di degrado ambientale. Pertanto, questi controlli si rendono necessari nel caso di parti scoperte per eventuale danneggiamento del rivestimento in pietra.

#### **Controllo delle parti in vista delle opere**

Le parti in vista dell'opera, vanno controllate al fine di ricercare eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.). Frequenza del controllo: annuale.

#### **Controlli strutturali dettagliati**

Controlli strutturali approfonditi vanno effettuati in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) o del manifestarsi di smottamenti circostanti. Frequenza del controllo: all'occorrenza.

#### **Controlli sulla funzionalità del sistema di drenaggio superficiale**

Con cadenza semestrale vanno effettuati controlli sullo stato di intasamento da detriti e /o da foglie lungo il tubo drenante o nella sua parte terminale.

All'occorrenza in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) o di smottamenti circostanti.

#### **Controlli sulla funzionalità del corpo stradale (strato di fondazione, strato di binder e usura)**

Controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato, percorrendo la strada. Cadenza trimestrale o all'occorrenza in caso di calamità naturali.

#### **Controlli sulla funzionalità della pavimentazione in pietra**

All'occorrenza in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) o di smottamenti circostanti.

### **Sottoprogramma degli Interventi di Manutenzione**

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene. Nel caso delle gabbionate si prevedono i seguenti interventi:

#### **Interventi sull'opera**

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. La diagnosi deve essere resa dal tecnico



abilitato che riporterà, in elaborati esecutivi, gli interventi necessari. Frequenza del controllo: all'occorrenza.

**Cambiamenti di destinazione o dei sovraccarichi dell'opera**

Questi cambiamenti e i relativi interventi vanno opportunamente valutati e progettati da tecnico abilitato ed eseguito da impresa idonea.

Il manuale d'uso, il manuale di manutenzione e il programma di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

## **5. MANUALE D'USO**

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti delle opere di progetto. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

**Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:**

### **Collocazione**

Le opere di progetto sono situate in punti differenti del territorio del Comune di Colobrarò (MT). Alcune opere sono, infatti situate nel centro urbano o zone adiacenti, altre, che riguardano la messa in sicurezza della Strada Colobrarò-Sinnica, sono distribuite lungo l'arteria stradale che collega in breve tempo, percorrendo 5 km, il centro abitato alla S.S. 653 Sinnica a scorrimento veloce.

### **Descrizione**

Il Progetto prevede la realizzazione di varie opere utili a favorire l'accessibilità turistica tra cui migliorie funzionale e messa in sicurezza dell'infrastruttura viaria. Le opere di progetto si rendono necessarie per agevolare il raggiungimento del centro abitato di Colobrarò che ha visto nell'ultimo decennio un grande afflusso di persone all'evento attrattore "Sogno di una notte a quel Paese".

La proposta di progetto rientra nell'ambito dello sviluppo di azioni confacenti alle esigenze del territorio intese a potenziare, riqualificare e dotare le infrastrutture e i servizi locali per l'accesso al sito attrattore di Colobrarò.

Le linee di azione a cui il progetto fa riferimento rientrano:

1. "Potenziamento e riqualificazione della dotazione infrastrutturale per lo sviluppo turistico";
2. "Miglioramento e sostenibilità della mobilità".

Il progetto è strategico per lo sviluppo del territorio, confacente al concetto e alle logiche delle smart cities, si incentra nello sviluppo territoriale sostenibile e in particolare ad un intervento di: potenziamento, messa in sicurezza e manutenzione delle infrastrutture nelle aree di accesso al sito attrattore; attivazione di un nuova logica di servizio di trasporto con bike sharing; attivazione di piattaforma web per la comunicazione e le informazioni turistiche; servizio e opere di installazione dei sistemi di segnalazione per il miglioramento della circolazione. Interventi tutti da realizzarsi con una spesa energetica a costo zero per l'ambiente poiché saranno installati impianti per la produzione di energia elettrica fotovoltaica con sistemi a pensilina (in modo da coprire alcuni posti auto).

Il progetto tocca nel suo insieme anche il grande tema del cambiamento climatico, una delle minacce più serie per l'umanità, un problema che non può essere ignorato ed è quindi dovere di tutti agire ora per impedire che la situazione peggiori. Le azioni intraprese oggi determineranno come sarà il nostro pianeta fra 10, 20 o 50 anni. È necessario impegnarsi

profondamente, singoli cittadini, governi, aziende, scuole e altre organizzazioni, dovranno tutti collaborare per avere un clima e un futuro migliore.

La maggior parte degli scienziati è concorde nell'affermare che la Terra si sta riscaldando più rapidamente che mai per via delle enormi quantità di gas a effetto serra che l'uomo immette nell'atmosfera, tramite ad esempio l'uso di combustibili fossili (carbone, petrolio e gas), l'impiego delle auto e l'abbattimento delle foreste. Questi cambiamenti non generano soltanto gli eventi atmosferici estremi quali inondazioni, siccità e uragani: i mutamenti del clima più gradualmente e meno apprezzabili hanno le potenzialità per trasformare completamente il mondo in cui viviamo.

L'Accordo di Parigi, nel dicembre 2015, ha visto 195 paesi negoziare per la prima volta su uno strumento giuridicamente vincolante per affrontare il problema del cambiamento climatico. I governi hanno stabilito che è necessario mantenere l'aumento della temperatura globale ben al di sotto dei 2 °C rispetto ai livelli preindustriali (cioè precedenti alla Rivoluzione industriale) per prevenire le conseguenze più gravi del cambiamento climatico. Secondo gli scienziati, infatti, oltre questa soglia il rischio di mutamenti irreversibili su vasta scala aumenta vertiginosamente. I paesi hanno inoltre accettato di puntare a limitare il riscaldamento a 1,5 °C in modo da ridurre notevolmente i rischi e gli impatti del cambiamento climatico. Questi obiettivi sono stati stabiliti in seno alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti. Nell'Unione europea e nel resto del mondo, governi, aziende e singoli cittadini si stanno già dando da fare per affrontare le cause del cambiamento climatico e consentire l'adattamento ai suoi effetti, ma non basta, il tempo disponibile per non toccare un punto di non ritorno è limitato. E' necessario che tutti contribuiscano a questa causa, perché il cambiamento climatico è un problema globale che interessa ciascun essere umano. Tutti condividiamo lo stesso pianeta e qualsiasi cosa facciamo può avere effetti su chi vive anche molto lontano da noi. Si potrebbe dire che il nostro comportamento lascia una traccia duratura, un'impronta. Tramite le nostre scelte e le nostre azioni, possiamo tutti fare qualcosa per ridurre la nostra impronta e aiutare a combattere il cambiamento climatico.

Il Comune di Colobrarò ha intrapreso da tempo iniziative concrete legate all'efficienza energetica e alla riduzione delle emissioni dei gas serra (vedasi, in particolare: Deliberazione della Giunta Comunale n. 113 del 21.12.2011, avente d'oggetto "*PO FESR 2007/2013 - Asse VII ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE - Bando per la progettazione e realizzazione di interventi di riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica e realizzazione di interventi di efficienza e risparmio energetico, di messa in sicurezza e di adeguamento normativo degli impianti*") ed anche i presenti interventi progettuali seguono questo percorso che porta ad azioni concrete e nei fatti utili ad indirizzare e accompagnare i cittadini, i turisti e i visitatori in un percorso virtuoso di sostenibilità ambientale fruendo del proprio attrattore e preservando ambiente e natura che sono peculiarità proprie di questo territorio.

### **Rappresentazione grafica**

Per i dettagli tecnici fare riferimento alle tavole di progetto.

### **Modalità di uso corretto**

- **Sistemi di Mobilità**

Si tratta di dispositivi per la mobilità su ruote, a servizio di aree esterne, come centri storici, parchi, siti di interesse paesaggistico, ecc., dove in presenza di distanze notevoli per il raggiungimento dei luoghi, possono essere utilizzati da soggetti diversi ed in particolare da persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale, in situazioni defaticanti.

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

- **Colonnina ricarica elettrica**

La colonnina di ricarica elettrica è un dispositivo (realizzato in acciaio inox verniciato a polvere di poliestere) che consente di ricaricare rapidamente il veicolo. Il connettore è dotato di meccanismo di interblocco per evitare scosse elettriche.

Generalmente la colonnina è dotata di una spia a led che evidenzia lo stato del caricatore: colore verde per indicare la stazione attiva e ricarica non in corso, giallo per segnalare la ricarica in corso, infine rosso per segnalare lo stato di errore. In alcuni casi la colonnina è anche dotata di un lettore di badge che serve per abilitare l'utilizzo della stessa alle persone autorizzate (allo stesso tempo serve per annotare i prelievi di energia effettuati).

Esistono attualmente in commercio diversi tipi di colonnina di ricarica quali:

- colonnina compatta, soluzione ideale per parcheggi e marciapiedi, consente un facile accesso alla stazione di ricarica dal posto auto.
- colonnina bifacciale, ossia due stazioni di ricarica nello spazio di una. Questa opzione permette a due conducenti di effettuare contemporaneamente la ricarica da un'unica stazione.
- soluzione con fissaggio a parete, ideata per le aree con superficie utilizzabile limitata, come i parcheggi in garage dove le unità a parete consentono agli automobilisti di effettuare la ricarica durante la sosta.
- soluzione con fissaggio su palo, perfetta per le situazioni in cui gli spazi ristretti di un marciapiede richiedono una soluzione alternativa.

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

- **Impianto fotovoltaico**

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;

- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- **Segnaletica informativa**

Si tratta di elementi che costituiscono la segnaletica informativa, o di orientamento, che in genere viene collocata generalmente all'ingresso principale e in altri punti strategici dell'edificio. Nella stessa vengono riportate le indicazioni principali delle funzioni che vi si svolgono nei vari ambienti interessanti i beni culturali. Viene solitamente integrata da una o più mappe per facilitare la lettura degli spazi e l'orientamento del visitatore.

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

- **Impianto di illuminazione**

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi captanti la luce naturale attraverso sistemi di convogliamento di luce e riflettenti.

## **6. MANUALE DI MANUTENZIONE**

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

**Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:**

### **Risorse necessarie per l'intervento manutentivo**

Per eseguire le manutenzioni, contemplate nel presente piano di manutenzione dell'opera, occorre affidarsi ad idoneo personale specializzato.

### **Livello minimo delle prestazioni**

- **Sistemi di Mobilità**

Gli ambienti e gli elementi costituenti dovranno rispettare precise disposizioni normative affinché spazi e attrezzature possano essere utilizzati in piena autonomia e sicurezza da persone con disabilità.

- **Colonnina ricarica elettrica**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

- **Impianto fotovoltaico**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

- **Segnaletica informativa**

Gli ambienti e gli elementi costituenti dovranno rispettare precise disposizioni normative affinché spazi e attrezzature possano essere utilizzati in piena autonomia e sicurezza da persone con disabilità.

- **Impianto di illuminazione**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

### **Anomalie riscontrabili sulle opere:**

- **Sistemi di Mobilità**

Ricarica insufficiente.

Rilascio di emissioni inquinanti

- **Colonnina ricarica elettrica**

Anomalie led

Anomalie otturature di sicurezza

Corto circuiti

Difetti agli interruttori

Difetti di taratura

Disconnessione dell'alimentazione

Surriscaldamento

Basso grado di riciclabilità

- **Impianto fotovoltaico**

Anomalie rivestimento

Deposito superficiale

Difetti di serraggio morsetti

Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta

Fessurazioni, microfessurazioni  
Incrostazioni  
Infiltrazioni  
Patina biologica

- **Segnaletica informativa**

Alterazione Cromatica  
Corrosione  
Usura  
Non leggibilità  
Basso grado di riciclabilità

- **Impianto di illuminazione**

Abbassamento livello di illuminazione  
Avarie  
Difetti agli interruttori  
Difetti di illuminazione

**Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente**

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente.

**Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato**

- **Sistemi di Mobilità**

Controllo  
Controllare l'assenza di emissioni  
Ricarica

- **Colonnina ricarica elettrica**

Controllo generale  
Controllo otturatore  
Controllo del grado di riciclabilità  
Ripristino otturatore  
Sostituzioni connettori  
Sostituzione led

- **Impianto fotovoltaico**

Controllo apparato elettrico  
Controllo diodi  
Controllo fissaggi  
Controllo generale celle  
Controllo energia celle  
Pulizia  
Serraggio  
Sostituzione celle

- **Segnaletica informativa**

Controllo Generale  
Controllo del grado di riciclabilità  
Ripristino

- **Impianto di illuminazione**

Controllo generale  
Controllo valori illuminazione  
Pulizia  
Sostituzione delle lampade

## **7. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporali o programmate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

**Il programma di manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:**

### **Sottoprogramma delle Prestazioni**

Il sottoprogramma delle Prestazioni prende in considerazione, per ciascuna classe di requisito di seguito riportata, le prestazioni fornite dall'opera nel corso del suo ciclo di vita.

#### **Stabilità**

- **Sistemi di Mobilità**

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

- **Colonnina ricarica elettrica**

Gli elementi dell'impianto elettrico devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

- **Impianto fotovoltaico**

Gli impianti fotovoltaici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

- **Segnaletica informativa**

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

- **Impianto di illuminazione**

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

### **Sottoprogramma dei Controlli**

Il sottoprogramma dei Controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita dell'opera. Per i controlli di seguito riportati è previsto, esclusivamente, un tipo di controllo a vista.

- **Sistemi di Mobilità**

Controllare il corretto funzionamento dei dispositivi e delle ricariche relative alle batterie in dotazione.



- **Colonnina ricarica elettrica**

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- **Impianto fotovoltaico**

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- **Segnaletica informativa**

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- **Impianto di illuminazione**

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.

### **Sottoprogramma degli Interventi di Manutenzione**

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene. Nel caso delle gabbionate si prevedono i seguenti interventi:

- **Sistemi di Mobilità**

Ricarica delle batterie a supporto dei dispositivi.

- **Colonnina ricarica elettrica**

Ripristinare la perfetta funzionalità dell'otturatore di sicurezza del connettore di ricarica.

- **Impianto fotovoltaico**

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle.

- **Segnaletica informativa**

Controllare l'idoneità dei parametri di percezione in funzione della distanza e delle altezze di riferimento. Verificare l'assenza di anomalie.

- **Impianto di illuminazione**

Eseguire la pulizia degli elementi a corredo delle lampade eventualmente installati (diffusori, rifrattori, ecc.).

Il manuale d'uso, il manuale di manutenzione e il programma di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai p