



COMUNE DI SPERLINGA



CONSOLIDAMENTO DELL'AREA SOVRASTANTE IL CENTRO ABITATO E PARCO SUBURBANO CASTELLO PROGETTO ESECUTIVO



| | |
|---|---------------------------------|
| CAPITOLO 07 - DOCUMENTAZIONE ECONOMICA | TITOLO Piano di manutenzione |
| CODIFICA 07-09 | REVISIONE B |
| SCALA - | COMMESSA PR067 |

| REVISIONE | DATA | DESCRIZIONE | REDAT. | CONTR. | APPR. |
|-----------|---------|------------------------------|--------|--------|--------|
| B | 03/2022 | Revisione per cambio testata | D.D.C. | S.T. | D.D.C. |
| A | 08/2021 | Prima emissione | M.T. | S.T. | D.D.C. |
| | | | | | |
| | | | | | |

PROGETTISTI:



Per l'Amministrazione il R.U.P.

Geom. Calogero Lentini

GEOLOGO:



1 PREMESSA

Il presente “Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti” è stato redatto nell'ambito della progettazione esecutiva dei lavori di **“Consolidamento dell'area sovrastante il centro abitato e parco suburbano zona Castello”** nel comune di Sperlinga (EN)

Così come disciplinato dall'art. 23 comma 8 del D. Lgs 50/2016 si tratta del 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.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

1. il manuale d'uso;
2. il manuale di manutenzione;
3. il programma di manutenzione.

In conformità di quanto disposto, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposti a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

La relazione è stata articolata sulla base dei seguenti capitoli.

- **Manuale d'uso:** descrizione dell'opera e delle sue parti significative con specifico riferimento ai dettagli costruttivi ed alle modalità d'uso corretto.
 - **Manuale di manutenzione:** riepilogo degli elaborati grafici di riferimento, descrizione delle risorse necessarie per l'intervento, delle anomalie riscontrabili e delle manutenzioni eseguibili.
 - **Programma di manutenzione:** indicazione delle cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni, delle anomalie riscontrabili e delle manutenzioni eseguibili.
-

2 MANUALE D'USO

Il manuale d'uso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione 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.

2.1 Collocazione dell'intervento

L'area oggetto del presente progetto ricade interamente all'interno del territorio del comune di Sperlinga (EN). In particolare essa è finalizzata al **Consolidamento dell'area sovrastante il centro abitato e parco suburbano zona Castello**.

L'area del cantiere è ubicata a monte dell'abitato di Sperlinga (a Nord di quest'ultimo). Il sito è caratterizzato dalla presenza di un ammasso quarzarenitico di forma allungata con asse principale di direzione NO-SE, con pareti perlopiù subverticali.

Si distinguono un intervento di consolidamento della parete rocciosa di NE, un intervento di risanamento strutturale del contrafforte in c.a. presente sulla parete di SW ed un intervento di ripristino architettonico dell'arco presente in sommità del costone in zona chiesa.

Gli interventi previsti in progetto sono finalizzati alla riduzione del rischio da crollo cui sono soggette le pareti di NE dell'ammasso. In particolare si tratta di interventi di consolidamento di tipo attivo, da realizzare direttamente sulle pareti rocciose subverticali.

L'accessibilità all'area di cantiere è principalmente garantita dal versante di Nord Est attraverso una stradina di accesso che conduce ai serbatoi idrici comunali. Questa conduce ad uno spiazzo presente alla base della parete rocciosa. Nella porzione centrale del sito oggetto di intervento è presente una galleria di natura artificiale che mette in diretta comunicazione i due versanti della rocca molto utile sia come via di accesso che di fuga dal cantiere.

La parte a SW della rocca risulta facilmente accessibile da valle attraverso la viabilità del paese, mentre l'accesso alle pareti subverticali che costituiscono i fronti rocciosi è possibile soltanto mediante tecniche di progressione su corda, quindi ad opera di personale altamente specializzato (rocciatori).

Le pareti oggetto di consolidamento presentano in alcuni tratti una vegetazione prevalentemente di tipo arbustivo e gli alberi di alto fusto sono presenti solo al piede della parete. Non si rileva inoltre la presenza di elettrodotti aerei in prossimità dell'area

di intervento. Tali condizioni sono di fondamentale importanza per le manovre di carico e scarico dei materiali da realizzare mediante l'impiego di autocamion con gru.

2.2 Rappresentazione grafica

Per quanto riguarda la rappresentazione grafica si rimanda alle tavole di progetto.

| n. | Titolo | Codice | Rev |
|-----------|--|---------------|------------|
| 3 | Corografia generale | 01-03 | A |
| 7 | Ortofoto | 01-04 | A |
| 25 | Piante prospetti e sezioni interventi di ripristino contrafforti | 05-01 | A |
| 26 | Planimetrie ripristini pareti e muretti | 05-02 | A |
| 27 | Particolare ripristini pareti e muretti | 05-03 | A |
| 28 | Interventi di consolidamento arco | 05-04 | A |

2.3 Descrizione del sistema di monitoraggio

2.3.1 Sistema di monitoraggio

Gli interventi si completeranno, post opera, con l'installazione di un sistema di monitoraggio del costone avente lo scopo di mantenere attivo un sistema di allerta ai fini di protezione civile fintanto che non si saranno potute raggiungere adeguate condizioni di sicurezza. Ma il sistema di monitoraggio potrà al contempo fornire utili informazioni circa l'efficacia delle opere realizzate

Il sistema di monitoraggio si comporrà dei seguenti elementi:

- celle di carico installate in corrispondenza delle testa di alcuni tiranti. Forniranno informazioni sullo stato di sollecitazione dei tiranti
- estensimetri multibase, installati in corrispondenza degli interventi di placcaggio, che forniranno indicazioni sulla profondità della superficie che si attiva e quindi nel definire la necessità di realizzare eventuali nuovi tiranti di lunghezza maggiore in una fase successiva
- nodi wireless di controllo degli spostamenti che permetteranno di avere informazioni sul movimento generale del costone. Inoltre il confronto tra i dati forniti dai nodi con quelli forniti dalle celle di carico e dagli estensimetri permetterà di confermare le indicazioni fornite da questi ultimi. Infatti qualora sia le celle di carico che gli estensimetri non rilevassero alcuna anomalia ma invece i nodi segnalassero uno spostamento, ciò vorrebbe dire che si tratta di un meccanismo profondo.

2.4 Modalità d'uso corretta

Nel caso della strumentazione del sistema di monitoraggio è un documento facente parte integrante della documentazione a disposizione, intimamente legato alle specifiche tecniche del sistema che l'Impresa proporrà e dovrà essere messo a disposizione dal produttore.

Vista la natura delle opere (intervento di consolidamento della parete rocciosa di NE, un intervento di risanamento strutturale del contrafforte in c.a. presente sulla parete di SW ed un intervento di ripristino architettonico dell'arco presente in sommità del costone in zona chiesa) non si rende necessaria la redazione di un manuale d'uso, ma solamente di un programma di manutenzione atto a prevedere un sistema di controlli e di interventi, nonché le cadenze temporali per la loro esecuzione, al fine di consentire un corretto e duraturo funzionamento delle opere.

3 MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. 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.

Per quanto riguarda la collocazione e la rappresentazione grafica delle parti significative dell'intervento si fa riferimento a quanto esplicitato nei capitoli precedenti.

I livelli di prestazione sono quelli indicati nel progetto (tavole grafiche e/o relazione di calcolo).

Nel caso della strumentazione di monitoraggio il manuale di manutenzione è parte integrante della documentazione messa a disposizione dal produttore dello strumento all'impresa appaltatrice.

4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione si deve prefiggere lo scopo di prevedere, pianificare e programmare, sulla base degli elaborati progettuali esecutivi, la prassi di utilizzo e l'attività di manutenzione dell'intervento, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Pertanto si è provveduto a pianificare il tipo e la cadenza dei controlli e degli interventi finalizzati al rispetto della dinamica prestazionale, definita in fase di progetto, che l'opera ha nel corso del suo ciclo di vita.

La manutenzione, ha pertanto la finalità di mantenere costante nel tempo le prestazioni di tutti i componenti dell'opera, al fine di conseguire la massima efficienza. L'attuazione di una strategia di interventi a carattere preventivo e di un programma di controlli ed ispezioni consentirà quindi di massimizzarne la vita utile e la funzionalità di esercizio.

La manutenzione si definisce:

- ordinaria, se si limita allo svolgimento di attività periodiche volte ad assicurare l'efficienza dei manufatti, senza ricorrere ad interventi strutturali di qualche importanza; la manutenzione ordinaria può essere programmata se è eseguita a predeterminati intervalli di tempo, stabiliti fin dalla progettazione e costruzione, per il mantenimento della funzionalità, su condizione se diviene necessaria in seguito ad ispezioni sistematiche e determinate;
- straordinaria, se provvede alla riparazione, alla ricostruzione e/o al miglioramento delle opere.

L'opportuno intervallo dipende essenzialmente dai seguenti parametri:

- evento eccezionale (alluvioni, etc.);
- presenza di vegetazione.

Per una buona conservazione della struttura sono prescritte le seguenti manutenzioni e sorveglianze :

- 1) Visita di controllo dopo un anno di esercizio, controllo del comportamento complessivo delle opere
- 2) Visita di controllo per la durabilità dell'opera ogni anno, in particolare il controllo accurato (manutenzione ordinaria programmata).

Nei seguenti paragrafi sono descritte nel dettaglio, per ogni tipologia di opera, le verifiche da effettuarsi durante la manutenzione ordinaria (programmata e su condizione).

4.1 Placcaggio del costone con tiranti e piastra di ripartizione in c.a.

4.1.1 Anomalie riscontrabili

- Perdita di coesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche;
- Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede;
- Variazione significativa della tensione dei tiranti;
- Fenomeni di corrosione degli elementi dei tiranti;
- Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronea posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggio;
- Rotture degli elementi dei tiranti;
- Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa;
- Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti;
- Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto
- Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

4.1.2 Controlli eseguibili da personale specializzato

| <i>Intervento</i> | <i>Cadenza</i> |
|---|----------------|
| Controllo dell'integrità delle pareti verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni | Annuale |
| Controllo della presenza di eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali | Annuale |
| Verifica del livello di tensione dei tiranti monitorati con apposite celle di carico | Annuale |

4.1.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| <i>Intervento</i> | <i>Cadenza</i> |
|--|-------------------------|
| Ripristino dell'integrità della struttura | Annuale |
| Effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture. | In presenza di anomalie |
| Effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto della modifica della tensione ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture. | In presenza di anomalie |

4.2 Disgaggio rocce instabili

4.2.1 Anomalie riscontrabili

- Eccessiva presenza di vegetazione o materiale terroso che inibisce il disgaggio controllato;

4.2.2 Controlli eseguibili da personale specializzato

| <i>Verifica</i> | <i>Cadenza</i> |
|--|----------------|
| Controllo della stabilità delle pietre del paramento | Annuale |

4.2.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Intervento | Cadenza |
|---|-------------------|
| Sfalcio della vegetazione nella canalina | Annuale |
| Ripristino blocchi del paramento crollati | Quando necessario |

4.3 Sistema di monitoraggio

Per quanto riguarda la strumentazione del sistema di monitoraggio i controlli da effettuare, gli interventi di manutenzione e la loro frequenza sono intimamente legati alle specifiche tecniche del sistema, e che dovranno essere parte integrante della documentazione messa a disposizione dal produttore. Vengono qui comunque prescritti dei controlli e degli interventi di manutenzione legati alla strumentazione nel suo complesso.

4.3.1 Controlli

| <i>Verifica</i> | <i>Cadenza</i> |
|---|----------------|
| Stato di conservazione delle coperture della strumentazione | Annuale |
| Corretto posizionamento della strumentazione | Annuale |

4.3.2 Interventi di manutenzione

| <i>intervento</i> | <i>Cadenza</i> |
|--|-------------------------|
| Taglio della vegetazione nell'intorno dell'unità acquisizione dati | Annuale |
| Pulizia del pannello fotovoltaico | Annuale |
| Taglio delle specie arbustive ed arboree interferenti | In presenza di anomalie |

5 STIMA ECONOMICA

5.1 *Manutenzione ordinaria programmata*

La tipologia delle opere e la loro distribuzione, concentrate in un'area relativamente ristretta, sono tali da ritenere sufficiente, per l'esecuzione delle normali visite di controllo, l'impiego di n. 1 operaio specializzato per la durata di una giornata lavorativa; poiché deve essere valutato unicamente lo stato macroscopico delle opere, le verifiche sopraesposte possono essere infatti eseguite anche da personale non esperto.

Considerando una giornata di 8 ore lavorative il costo annuo è legato unicamente al costo orario riconosciuto all'operaio specializzato dall'Ente gestore.

Gli interventi di manutenzione ordinaria previsti con cadenza annuale, ad esclusione di quelli previsti per il sistema di monitoraggio, richiedono l'impiego di una squadra di n. 3 operai specializzati per la durata di una giornata lavorativa.

5.2 *Manutenzione ordinaria su condizione*

Non è possibile effettuare una stima indicativa dei costi annui di manutenzione dovuti ad impatti, rotture, invecchiamento ecc. in quanto si tratta di attività conseguenti a eventi non prevedibili.