

REGIONE CALABRIA

COMUNE DI TARSIA

Provincia di COSENZA

PROGETTO ESECUTIVO

**INTERVENTI URGENTI DI CONSOLIDAMENTO DELLE
AREE IN FRANA A RIDOSSO DEL CENTRO ABITATO**

TAV. N°34

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA
E DELLE SUE PARTI**

(art. 38 - DPR n°207/2010)

Progettista

ing. Giuseppe Infusini



PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

PARTE PRIMA: Normativa di riferimento ed opere interessate

1 - Premessa

Il presente Piano di Manutenzione è stato compilato in base all'art 38 del DPR 207 del 5.10.2013 (Nuovo Regolamento Contratti Pubblici) e si riferisce alle opere di stabilizzazione di un versante acclive da realizzarsi nel comune di Tarsia (Cs). Le suddette opere, il cui progetto è denominato "INTERVENTI URGENTI DI CONSOLIDAMENTO DELLE AREE IN FRANA A RIDOSSO DEL CENTRO ABITATO", sono state finanziate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (D.D. prot. n°352/CLE del 16.12.2015).

Per ogni dato riguardante la collocazione, la geometria, i particolari, i materiali, delle opere si rimanda agli elaborati progettuali.

Tutto il piano è stato strutturato in modo tale da costituire un valido strumento di gestione attività manutentive pianificabili, al fine di preservare affinché la sicurezza delle opere, una volta realizzate, e la prevista funzionalità siano garantite nei confronti dell'insieme di eventuali azioni eccezionali che si possano manifestare durante la loro vita nominale in funzione dell'uso e del tipo della struttura.

2 - Descrizione normativa del Piano (art. 38 DPR 207/2010)

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, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

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

3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale 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.

4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

5. 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.

6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;

e) le anomalie riscontrabili;

f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;

g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

7. Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

8. In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, 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 sottoposte 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.

9. Il piano di manutenzione è redatto a corredo di tutti i progetti fatto salvo il potere di deroga del responsabile del procedimento, ai sensi dell'articolo 93, comma 2, del codice.

3 – Le opere interessate

Il Piano si riferisce essenzialmente alle opere più significative del progetto, in conformità alle finalità ed alle funzioni che esse assolvono. Pertanto, con riferimento alla Relazione Tecnica (Tav. N°1) sono stati individuate le seguenti opere oggetto del Piano:

- consolidamento attivo con sistemi di reti ad alta tecnologia (INTERVENTO TIPO "A") ed ancoraggi in barre d'acciaio;

- consolidatori monoancoraggio con tiranti profondi (INTERVENTO TIPO "B");

- canalizzazione delle acque a monte delle aree di intervento (INTERVENTO TIPO "C").

Tra questi interventi quelli che assolvono funzione stabilizzante/consolidante del pendio sono gli interventi di tipo "A" e "B".

Le opere di consolidamento previste sono state progettate tenendo conto delle acclività e della situazione dei luoghi, adottando, come si è detto, le moderne tecnologie dei consolidamenti attivi e ripristinando, per quanto possibile, l'equilibrio della geomorfologia dei versanti. Dette opere, di tipo combinato, di fatto hanno lo scopo di tutelare dal rischio frana molto elevato **una specifica parte di area a ridosso del centro abitato** (aree d'intervento 3 e 4 in Tav. N°15).

L'INTERVENTO TIPO "C" riguarda la regimazione delle acque piovane attraverso la costruzione di due tratti di condotta destinata alla raccolta delle acque provenienti dal centro abitato posto ad una quota più elevata. Il progetto prevede l'utilizzo di tubazioni in polietilene strutturato ad alta densità (PEAD), del DN variabile da 350 a 200 mm, collocati opportunamente lungo le due direttrici est ed ovest (Tav. N°17), oltre che di canalizzazioni realizzate in opera, in calcestruzzo cementizio armato, del tipo aperte dotate di grigliato elettroforgiato 25x76, 30x2 (confr. Tav. N°22). L'impianto, nel suo complesso, incanala le acque meteoriche e di scarico delle condotte provenienti, come si è detto, dal centro abitato che attualmente confluiscono, in modo incontrollato, sul versante interessato dai dissesti già illustrati. Il

progetto prevede pozzetti in c.a.v. ed in opera sia per il raccordo planimetrico (pozzetti d'ispezione) che altimetrico (pozzetti di salto), ubicati nel modo più adatto alla morfologia dei luoghi.

Una prima condotta (**AREA 1**) con pendenza in direzione sud-ovest scaricherà le acque nei pressi della canalizzazione esistente, già realizzata dall'Amministrazione Comunale, che poi confluisce nel vallone S. Giovanni. Una seconda condotta (**AREA 2**), quella con pendenza in direzione est, seguirà il percorso del vecchio sentiero che conduce verso la S.S. 19 delle Calabrie, ove esiste un canale ricettore di acque bianche. In questo tratto, che interessa anche la ricostituzione geomorfologica del versante a causa dello sprofondamento verificatosi, sarà necessario prevedere dei salti di quota con idonei pozzetti e canalizzazioni aperte (confr. Tav. n°17).

Il secondo tipo di intervento (**INTERVENTO TIPO "B"**) riguarda l'**AREA 3**, interessata dallo sprofondamento per il cedimento dei terreni a causa di una cavità esistente. Esso consisterà nella rimodellazione geomorfologica della cavità creatasi fino ad ottenere una morfologia ottimale adeguata alle caratteristiche geotecniche del terreno, utilizzando consolidatori monoancoraggio profondi (del tipo ad ombrello, Tav. N°21) per il contenimento dei riporti di terreno ed una biostuoia in fibra di cocco ad alta resistenza, in cui le fibre naturali sono trattenute da una retina fotodegradabile in polipropilene, per il controllo dell'erosione.

Il terzo tipo d'intervento (**INTERVENTO TIPO "A"**), previsto per l'**AREA 4** ed esteso per circa 1.680 mq, mira alla stabilizzazione del versante indicato in Tav. N°19 mediante un sistema di consolidamento così combinato:

- rete a singola torsione realizzata in acciaio ad alta tecnologia e bassa deformazione strutturale con preventiva decespugliazione del pendio ed asportazioni delle parti incoerenti (pulizia e disgregazione);
- maglia di ancoraggi in acciaio a filettatura continua da 500/550 MPa e diametro 32 mm, lunghezza minima 6000 mm, disposti con una maglia a quinconce pari a 3,6 m (Sx) in orizzontale per 2,5 m (Sy) in verticale (Tav. N°20);
- piastre di ripartizione curvate ai lati per il collegamento e la perfetta trasmissione delle forze dalla rete alla testa dell'ancoraggio e quindi al terreno;
- controventi orizzontali a integrazione del sistema di consolidamento, formati da due funi di rinforzo, così come evidenziato in Tav. N°20;
- chiodi per consolidamento in barre d'acciaio a filettatura continua di diametro 32 mm;
- ancoraggi in fune doppia spiroidale Ø 16,00 mm, di lunghezza pari a 6 m.

Una volta che tutte le suddette tipologie d'intervento verranno realizzate, sarà necessario **monitorare** il funzionamento del sistema di consolidamento elaborato e quello della raccolta e convogliamento della acque meteoriche. In riferimento a questa condizione, il Piano di Manutenzione prevede la verifica dello stato di funzionalità ed, all'esito, gli interventi di personale dell'Ente e di ditte specializzate.

PARTE SECONDA: I PIANI DI MANUTENZIONE

INTERVENTO DI TIPO “A” PIANO DI MANUTENZIONE DELLE RETI

Sommario

1 – Vita utile.....	2
2 – Programmazione degli interventi di ispezione.....	3
2.1 – Ispezione programmata.....	3
2.2 – Ispezione a seguito di eventi.....	4
3 – Criteri di valutazione delle operazioni manutentive.....	5
4 – Componenti e ricambi.....	6
5 – Check list controllo e ispezione.....	8

1 - Vita utile

La vita utile, ovvero la durata nel tempo di un pannello ad anelli, dipende dai danni può subire a seguito di un movimento di un blocco o di un insieme di elementi rocciosi, a seguito di fenomeni corrosivi o a seguito di danneggiamenti o manomissioni.

Nel caso di perdita di funzionalità di un componente, per le cause su indicate, si rende necessario l'avvio di una serie di interventi manutentivi a vario livello, dal ripristino alla sostituzione, finalizzati a ripristinare il livello prestazionale dell'intero sistema alle condizioni ottimali.

La valutazione delle modalità d'intervento e della tipologia di manutenzione da attuare, deve essere valutata caso per caso, con riferimento al componente oggetto delle operazioni manutentive e commisurando la tipologia d'intervento alle reali condizioni di usura o lavoro del componente.

2 - Programmazione degli interventi di ispezione

Il pannello ad anelli, in generale, non richiede interventi manutentivi, fino al verificarsi di una delle cause di perdita di prestazione su indicata.

In generale è indispensabile operare a cadenza temporale programmata con idonee ispezioni atte a verificare l'assenza di danni, manomissioni e/o innesco di fenomeni corrosivi.

2.1 - Ispezione programmata

La cadenza temporale per la programmazione delle ispezioni, dipende dal tipo di sito e dalla tipologia del fenomeno franoso in atto (frequenza di caduta massi).

In generale si individuano le seguenti cadenze temporali:

- ambiente poco aggressivo con eventi di crollo sporadici ⇒ una ispezione per anno
- ambiente aggressivo con eventi di crollo cadenzati ⇒ due ispezioni per anno
- ambiente molto aggressivo con eventi di crollo frequenti ⇒ monitoraggio continuo

2.2 - Ispezione a seguito di eventi

Necessaria a seguito di un movimento o un cedimento locale, il tecnico dovrà verificare i seguenti aspetti:
entità dell'evento

- ⇒ localizzazione delle porzioni di rete interessate dall'evento
- ⇒ numero e posizione delle file interessate dall'evento

verifica della presenza di rotture e/o varchi nello schermo

- ⇒ presenza di funi di orditura
- ⇒ presenza di stirature o abrasioni per attrito
- ⇒ maglie deformate plasticamente, fili recisi o abrasioni per attrito

3 - Criteri di valutazione delle operazioni manutentive

I criteri per la valutazione degli interventi manutentivi, si applicano quando durante le ispezioni si riscontrano alcune variazioni alla configurazione standard, sia dei singoli componenti sia della struttura nel suo insieme.

In particolare, con riferimento ai principali componenti strutturali si individuano i seguenti criteri:

Sostituzione schermo d'intercettazione

- ⇒ presenza di varchi per la rottura di più maglie e/o la deformazione plastica di più maglie

Sostituzione ancoraggi in barra

- ⇒ rottura o deformazione eccessiva
- ⇒ cedimento per fuoriuscita dal terreno > 5 cm

Sostituzione ancoraggi in fune

- ⇒ rottura dei fili o deformazione eccessiva della redancia in tubo
- ⇒ cedimento per fuoriuscita dal terreno > 5 cm

4 - Componenti e ricambi

Qualora, il ripristino funzionale comporti la sostituzione di componenti, si prescrive unicamente l'utilizzo di ricambi originali forniti dal Produttore del sistema.

5 - Check list Controllo e ispezione reti in aderenza

Data

Tecnico

Località.....

Cantiere

DESCRIZIONE GENERALE

Schermo lesionato	no	si	Misura superficie [m ²]	
Materiale trattenuto - tipo	PEZZATURA compatti		intermedio	Blocchi molto fratturati
Materiale trattenuto - altezza	< 0,5 m	> 0,5 m	Misura altezza [m]	
Materiale trattenuto - volume	< 0,5 m ³	> 0,5 m ³	Misura volume [m ³]	
Materiale trattenuto - peso	< 100 kg	> 100 kg	Misura peso [kg]	

Fotografie allegate:

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

DANNI E/O ROTTURE EVIDENTI – RETE METALLICA

Maglie rotte

no	si
----	----

Numero
[n]

--

Filo reciso

no	si
----	----

Numero
[n]

--

Fune di supporto recisa

no	si
----	----

Rete metallica sfondata

no	si
----	----

Rete metallica deformata

no	si
----	----

Misura deformata
[m]

--

no	si
----	----

--

no	si
----	----

--

no	si
----	----

--

no	si
----	----

--

no	si
----	----

--

no	si
----	----

--

Fotografie allegate:

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

INTERVENTO DI TIPO “A” e “B”
PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI ANCORAGGI

Sommario

1 – Vita utile.....	2
2 – Programmazione degli interventi di ispezione.....	2
2.1 – Ispezione programmata.....	3
2.2 – Ispezione a seguito di eventi.....	3
3 – Criteri di valutazione delle operazioni manutentive.....	4
4 – Check list controllo e ispezione.....	5

1 – Vita Utile

La durata nel tempo di un ancoraggio flessibile, dipende dai danni che l'elemento può subire a seguito di carichi eccedenti i valori di progetto, a seguito di uno smottamento di terreno, a seguito di fenomeni corrosivi o a seguito di danneggiamenti o manomissioni.

Nel caso di perdita di funzionalità del prodotto, per le cause su indicate, si rende necessario l'avvio di interventi manutentivi, finalizzati a ripristinare il livello prestazionale dell'intero sistema alle condizioni ottimali.

La valutazione delle modalità d'intervento e della tipologia di manutenzione da attuare deve essere valutata caso per caso, per mezzo dell'analisi di ogni ancoraggio a cui l'opera in superficie è collegata.

2 – Programmazione degli interventi di ispezione

L'ancoraggio flessibile a testa rinforzata RRA – Reinforced Rope Anchorage è concepito per limitare gli interventi manutentivi di carattere ordinario e di ripristino. Oltre ciò, la presenza di componenti in acciaio inossidabile quale il tubo per la protezione della testa e il collare sotto testa, è concepita per garantire la massima protezione nei confronti dei fenomeni di corrosione degli elementi esposti.

A seconda del tipo di evento che interessa la struttura, si individuano i seguenti livelli di manutenzione:

LIVELLO 0: L'ancoraggio ha funzionalità residua rispetto al limite di servizio	
Agente sollecitante < resistenza di servizio << resistenza ultima	MANUTENZIONE ORDINARIA

LIVELLO 1: L'ancoraggio raggiunge la funzionalità relativa al limite di servizio	
Agente sollecitante ≈ resistenza di servizio < resistenza ultima	MANUTENZIONE ORDINARIA

LIVELLO 2: L'ancoraggio raggiunge la funzionalità relativa al limite ultimo	
Agente sollecitante > resistenza di servizio ≈ resistenza ultima	MANUTENZIONE STRAORDINARIA

I componenti del sistema di ancoraggio RRA – Reinforced Rope Anchorage non richiedono interventi manutentivi, fino al verificarsi di una delle cause di perdita di prestazione su indicata.

In generale è indispensabile operare a cadenza temporale programmata con idonee ispezioni atte a verificare l'assenza di danni, smottamenti, manomissioni e/o innesco di fenomeni corrosivi.

2.1 – Ispezione programmata

La cadenza temporale per la programmazione delle ispezioni dipende dal tipo di sito e dalla tipologia di forzante a cui la struttura in superficie ancorata al suolo per mezzo dell'ancoraggio RRA è sottoposta (frequenza degli eventi).

In generale si individuano le seguenti cadenze temporali:

- ambiente poco aggressivo con eventi sporadici → una ispezione per anno
- ambiente aggressivo con eventi cadenzati → due ispezioni per anno
- ambiente molto aggressivo con eventi frequenti → monitoraggio continuo

Considerando una situazione ambientale generica con eventi di livello 1 (per come riportato sopra), si indicano le seguenti linee guida per l'esecuzione dei controlli:

- verifica della funzionalità dei collegamenti struttura in superficie – ancoraggio;
- verifica della presenza di smottamenti che potrebbero vanificare la funzione di trasmissione dei carichi al suolo da parte dell'ancoraggio;
- controllo di eventuali deformazioni anomale della testa;
- controllo della presenza di manomissioni sulla testa di ancoraggio e sui relativi componenti esaminabili a vista.

2.2 – Ispezione a seguito di eventi

Necessaria a seguito di eventi sulla struttura di superficie collegata all'ancoraggio; il tecnico dovrà verificare i seguenti aspetti:

- Presenza di ancoraggi sfilati dal terreno o dalla roccia;
- Presenza di teste di ancoraggio deformate e/o recise;
- Presenza di rinforzi circolari di testa deformati in misura tale da non consentire il perfetto tiro degli elementi di collegamento.

3 – Criteri di valutazione delle operazioni manutentive

I criteri per la valutazione degli interventi manutentivi, si applicano quando durante le ispezioni si riscontrano alcune variazioni rispetto alla configurazione standard di progetto, sia dei singoli componenti sia della struttura nel suo insieme.

In particolare, in riferimento all'elemento strutturale costituito dall'ancoraggio flessibile in doppia fune spiroidale a testa rinforzata RRA – Reinforced Rope Anchorage, si individuano i seguenti criteri per la sostituzione:

- Rottura dei fili o deformazione eccessiva del rinforzo circolare di testa mod. RRA 01-15, RRA 02-15, RRA-S 01-15, RRA-S 02-15;
- Cedimento per fuoriuscita dal terreno e/o dalla roccia.

4 – Check list controllo e ispezione interventi con ancoraggi

Data

Tecnico

Località

Cantiere

DANNI E/O ROTTURE EVIDENTI

Deformazione rinforzo circolare di testa

NO	SI
----	----

Misura interna
[mm]

Rottura della testa

NO	SI
----	----

Sfilamento dal terreno

NO	SI
----	----

Misura
sfilamento [m]

FOTOGRAFIE ALLEGATE

~
.....
~
.....
~
.....
~
.....
~
.....

INTERVENTO DI TIPO “B”

PIANO DI MANUTENZIONE DEI CONSOLIDATORI MONOANCORAGGIO

Sommario

1 – Vita utile	2
2 – Programmazione degli interventi di ispezione.....	2
2.1 – Ispezione programmata	3
2.2 – Ispezione a seguito di eventi	3
3 – Criteri di valutazione delle operazioni manutentive	4
4 – Check list controllo e ispezione	6

1 – Vita Utile

La durata nel tempo di un consolidatore mono-ancoraggio, dipende dai danni che l'elemento può subire a seguito di carichi eccedenti i valori di progetto, a seguito di uno smottamento di terreno, di un impatto, a seguito di fenomeni corrosivi o a seguito di danneggiamenti o manomissioni.

Nel caso di perdita di funzionalità del prodotto, per le cause su indicate o per qualsiasi altra causa qui non indicata, si rende necessario l'avvio di interventi manutentivi, finalizzati a ripristinare il livello prestazionale dell'intero sistema alle condizioni ottimali.

La valutazione delle modalità d'intervento e della tipologia di manutenzione da attuare, deve essere valutata caso per caso, con riferimento al componente oggetto delle operazioni manutentive e commisurando la tipologia d'intervento alle reali condizioni di usura o lavoro del componente.

2 – Programmazione degli interventi di ispezione

Le strutture mono-ancoraggio mod. READY-C sono concepite per limitare gli interventi manutentivi di carattere ordinario.

A seconda del tipo di evento che interessa la struttura, si individuano i seguenti livelli di manutenzione:

LIVELLO 0: La struttura ha funzionalità residua rispetto al limite di servizio	
Agente sollecitante < resistenza di servizio << resistenza ultima	MANUTENZIONE ORDINARIA

LIVELLO 1: La struttura raggiunge la funzionalità relativa al limite di servizio	
Agente sollecitante ≈ resistenza di servizio < resistenza ultima	MANUTENZIONE ORDINARIA

LIVELLO 2: La struttura raggiunge la funzionalità relativa al limite ultimo	
Agente sollecitante > resistenza di servizio ≈ resistenza ultima	MANUTENZIONE STRAORDINARIA

I componenti del consolidatore mono-ancoraggio READY-C non richiedono interventi manutentivi, fino al verificarsi di una delle cause di perdita di prestazione su indicata.

In generale è indispensabile operare a cadenza temporale programmata con idonee ispezioni atte a verificare l'assenza di danni, smottamenti, manomissioni e/o innesco di fenomeni corrosivi.

2.1 – Ispezione programmata

La cadenza temporale per la programmazione delle ispezioni dipende dal tipo di sito e dalla tipologia di forzante a cui la struttura è sottoposta (frequenza degli eventi).

In generale si individuano le seguenti cadenze temporali:

- ambiente poco aggressivo con previsione di eventi sporadici → una ispezione per anno

- ambiente aggressivo con previsione di eventi cadenzati → due ispezioni per anno
- ambiente molto aggressivo con eventi frequenti o vari → monitoraggio continuo

Considerando una situazione ambientale generica con eventi di livello 1 (per come riportato sopra), si indicano le seguenti linee guida per l'esecuzione dei controlli:

- controllo della carpenteria metallica fuori terra: ricerca di deformazioni o qualsiasi altro fenomeno di alterazione anomala;
- verifica della presenza di smottamenti o cedimenti differenziali che potrebbero inficiare la funzionalità dell'opera;
- (se possibile) verifica della funzionalità dei collegamenti struttura – ancoraggio;
- controllo della presenza di manomissioni sul paramento frontale e sui relativi componenti esaminabili a vista (funi perimetrali, pannello in fune, grilli e viti);
- verifica della presenza di fenomeni di corrosione.

2.2 – Ispezione a seguito di eventi

Necessaria a seguito di eventi sulla struttura (impatti, sovraccarichi, cedimenti del piano di posa); il tecnico dovrà verificare i seguenti aspetti:

entità del cedimento

numero e posizione delle file interessate dall'evento

numero e posizione, all'interno della fila, delle strutture interessate dall'evento

verifica della presenza di rotture e/o varchi nel paramento frontale

presenza di funi di orditura

presenza di stirature o abrasioni per attrito

rete secondaria deformata plasticamente, fili recisi o abrasioni per attrito

verifica della presenza di rotture sulle funi portanti o di strallo (se visibili)

presenza di funi recise

presenza di fili rotti

presenza di stirature o abrasioni per attrito

verifica della presenza di danneggiamenti su carpenteria metallica

verifica della presenza di danneggiamenti sugli ancoraggi (se visibili)

presenza di ancoraggi deformati e/o recisi

presenza di ancoraggi sfilati dal terreno o mossi dalla loro posizione di lavoro

presenza di teste di ancoraggio deformate e/o **recise**

3 – Criteri di valutazione delle operazioni manutentive

I criteri per la valutazione degli interventi manutentivi, si applicano quando durante le ispezioni si riscontrano alcune variazioni alla configurazione standard, sia dei singoli componenti sia della struttura nel suo insieme.

In particolare, con riferimento ai principali componenti strutturali si individuano i seguenti criteri:

Sostituzione funi perimetrali / stralli

- ⇒ presenza di corrosione e rottura dei fili esterni
- ⇒ presenza di stirature o abrasioni per attrito che hanno portato alla rottura dei fili
- ⇒ presenza di grilli deformati

Sostituzione schermo d'intercettazione

- ⇒ presenza di varchi per la rottura e/o la deformazione plastica delle funi di orditura

Sostituzione struttura

- ⇒ deformazioni evidenti per carico di punta che ne compromette la funzionalità
- ⇒ danni evidenti a saldature e/o giunzioni bullonate

Sostituzione rete secondaria

- ⇒ rottura di fili o presenza di varchi
- ⇒ deformazione eccessiva fra le maglie dello schermo principale

*Sostituzione ancoraggi**

- ⇒ fare riferimento al manuale di manutenzione dell'ancoraggio

4 – Check list controllo e ispezione interventi con strutture mono-ancoraggio

Data

Tecnico

Località

Cantiere

Modello struttura

Posizione

DESCRIZIONE GENERALE STRUTTURA/E INTERESSATA/E DALL'IMPATTO

Deformazione carpenteria	no	si	
Nodo centrale fuori sede	no	si	
Paramento frontale lesionato	no	si	Misura varco [m ²] <input type="text"/>
Materiale ceduto a valle del paramento	no	si	
Materiale ceduto - volume	< 0,5 m ³	> 0,5 m ³	Misura volume [m ³] <input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fotografie allegate:

-
-
-
-
-
-
-
-
-

DANNI E/O ROTTURE EVIDENTI – FUNI PERIMETRALI

Funi metalliche – rottura fune

no	si
----	----

Posizione fune/i rotta

Superiore	Inferiore	Destra	Sinistra
-----------	-----------	--------	----------

Asole manicottate di collegamento – rottura

no	si
----	----

Posizione asola/e rotta

Fune superiore lato destro	Fune superiore lato sinistro	Fune inferiore lato destro	Fune inferiore lato sinistro	Fune sinistra lato superiore	Fune sinistra lato inferiore	Fune destra lato superiore	Fune destra lato inferiore
----------------------------	------------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------------	----------------------------

Grilli a Ω di collegamento – rottura

no	si
----	----

Posizione grillo/i rotti

Fune superiore lato destro	Fune superiore lato sinistro	Fune inferiore lato destro	Fune inferiore lato sinistro	Fune sinistra lato superiore	Fune sinistra lato inferiore	Fune destra lato superiore	Fune destra lato inferiore
----------------------------	------------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------------	----------------------------

Grilli a Ω di collegamento – deformazione sagoma

no	si
----	----

Posizione grillo/i deformati

Fune superiore lato destro	Fune superiore lato sinistro	Fune inferiore lato destro	Fune inferiore lato sinistro	Fune sinistra lato superiore	Fune sinistra lato inferiore	Fune destra lato superiore	Fune destra lato inferiore
----------------------------	------------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------------	----------------------------

no	si
no	si
no	si

Fotografie allegate:

-
-
-
-
-
-

DANNI E/O ROTTURE EVIDENTI – FUNI CONTROVENTO DI MONTE

Funi metalliche – rottura fune

no	si
----	----

Posizione fune/i rotta

Superiore destra	Inferiore destra	Superiore sinistra	Inferiore sinistra
------------------	------------------	--------------------	--------------------

Asole manicottate di collegamento – rottura

no	si
----	----

Posizione asola/e rotta

Superiore destra Lato paramento	Superiore destra Lato ancoraggio	Inferiore destra Lato paramento	Inferiore destra Lato ancoraggio	Superiore sinistra Lato paramento	Superiore sinistra Lato ancoraggio	Inferiore sinistra Lato paramento	Inferiore sinistra Lato ancoraggio
------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

Grilli a Ω di collegamento – rottura

no	si
----	----

Posizione grillo/i rotti

Superiore destra Lato paramento	Superiore destra Lato ancoraggio	Inferiore destra Lato paramento	Inferiore destra Lato ancoraggio	Superiore sinistra Lato paramento	Superiore sinistra Lato ancoraggio	Inferiore sinistra Lato paramento	Inferiore sinistra Lato ancoraggio
------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

Grilli a Ω di collegamento – deformazione sagoma

no	si
----	----

Posizione grillo/i deformati

Superiore destra Lato paramento	Superiore destra Lato ancoraggio	Inferiore destra Lato paramento	Inferiore destra Lato ancoraggio	Superiore sinistra Lato paramento	Superiore sinistra Lato ancoraggio	Inferiore sinistra Lato paramento	Inferiore sinistra Lato ancoraggio
------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

no	si
no	si
no	si

Fotografie allegate:

-
-
-
-
-
-

DANNI E/O ROTTURE EVIDENTI – PANNELLO IN FUNE E RETE METALLICA

Funi rotte	no	si	Numero [n]	<input type="text"/>
Rete metallica secondaria sfondata	no	si		
Rete metallica secondaria deformata	no	si	Misura deformata [m]	<input type="text"/>
	no	si		<input type="text"/>
	no	si		<input type="text"/>
	no	si		<input type="text"/>
	no	si		<input type="text"/>
	no	si		<input type="text"/>
	no	si		<input type="text"/>
	no	si		<input type="text"/>

Fotografie allegate:

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

DANNI E/O ROTTURE EVIDENTI – CARPENTERIA

Braccia: paramento frontale – deformazione globale e/o locale

no	si

Nodo centrale – deformazione globale e/o locale

Braccia: fazzoletti - rottura e/o deformazione

Nodo centrale: fazzoletti – rottura e/o deformazione

Vite di valle – rottura e/o deformazione

Vite di bloccaggio lato monte – rottura e/o deformazione

Fotografie allegate:

-
-
-
-
-
-
-

TUBI COLLETTORI E CANALI DI SCOLO. POZZETTI IN C.A.V.

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I tubi collettori e le canale di scolo sono gli elementi che permettono lo smaltimento delle acque: i tubi assicurano lo scarico dell'acqua proveniente dalla raccolta delle acque di superficie, mentre i canali hanno la funzione di convogliare es allontanare le acque meteoriche. I materiali maggiormente usati per la realizzazione di questi elementi sono le materie plastiche per quello che riguarda i tubi collettori, mentre i canali di scolo sono realizzati in opera con getti di calcestruzzo cementizio. I pozzetti sono del tipo prefabbricato in c.a.v. (cemento armato vibrato). Questa tipologia di materiali è stata ampiamente descritta nel Capitolato Speciale d'Appalto (**Tav. N°32**).

La rappresentazione delle suddette opere e manufatti è contenuta nelle **Tav. N°17 e 22** del progetto esecutivo.

2. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

Controllo degli elementi

Risorse d'uso:

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisoriale

3. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza meccanica

Idoneità a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Livello minimo delle prestazioni

I tubi collettori, i canali di scolo ed i pozzetti devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche (urti, sovraccarichi ecc). Il limite prestazionale è dettato dalla loro capacità di resistere, e quindi continuare a smaltire l'acqua, pertanto dovranno garantire le resistenza meccanica, le condizioni di portata, previste dal progetto, per tutto il loro ciclo di vita.

Resistenza agli agenti aggressivi

Attitudine a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali sono connessi al mantenimento della funzionalità richiesta al sistema di raccolta e smaltimento delle acque, pertanto la resistenza sotto l'azione di agenti aggressivi varierà, in termini di spessore e caratteristiche chimico-fisiche, per il singolo materiale utilizzato.

Resistenza agli attacchi biologici

Attitudine a non subire riduzioni di prestazioni a seguito della presenza di microrganismi viventi (animali, vegetali, microrganismi).

Livello minimo delle prestazioni

Per la determinazione dei livelli minimi prestazionali si rimanda alle norme UNI relative, dato che si hanno prestazioni differenti per ogni materiale impiegabile.

Resistenza al gelo

Attitudine a non subire disgregazioni e/o mutamenti di dimensione ed aspetto a causa della formazione di ghiaccio.

Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali, suddivisi per i vari tipi di materiali che possono essere impiegati, si possono ricavare dalle norme UNI.

Resistenza all'irraggiamento

Attitudine a non subire mutamenti di aspetto e caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'energia raggiante.

Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali, relativamente alla possibilità o meno di subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante, sono funzione dell'ubicazione del manufatto e delle caratteristiche funzionali richieste.

Pulibilità

Attitudine a consentire la rimozione di sporcizia e sostanze indesiderate.

Livello minimo delle prestazioni

I tubi, i canali ed i pozzetti devono garantire un livello di pulizia accettabile.

Sostituibilità

Attitudine a consentire la collocazione di elementi tecnici al posto di altri.

Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale richiesto è legato alla possibilità di effettuare sostituzioni senza creare pregiudizio all'intero sistema, fatto questo che si ottiene ricorrendo a elementi di comune diffusione, con dimensioni e caratteristiche riportate nella normativa vigente e nelle norme UNI.

4. ANOMALIE RISCONTRABILI

Accumuli d'acqua

Valutazione: anomalia lieve

Formazione di accumuli d'acqua per cause connesse ad avvallamenti superficiali e/o ad un errore di formazione delle pendenze.

Crescita di vegetazione

Valutazione: anomalia lieve

Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa.

Deformazioni

Valutazione: anomalia grave

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.).

Depositi

Valutazione: anomalia lieve

Depositi sulla superficie dell'elemento di altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

Errori di montaggio

Valutazione: anomalia grave

Errori eseguiti in fase di montaggio (esecuzione di giunzioni, fissaggi, ecc.) che nel tempo determinano problemi comportanti scorrimenti, deformazioni, sollevamenti, pieghe, ecc.

Fessurazioni

Valutazione: anomalia grave

Presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale.

5. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Controllo degli elementi: a cadenza periodica e comunque prima della stagione autunnale

INTERVENTI

- Pulizia tubi, canali e pozzetti eseguito con personale specializzato

6. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Controllo delle pendenze, deformazioni, perdite sotterranee, ecc..

INTERVENTI

- Sostituzione elementi

Il progettista
ing. Giuseppe INFUSINI

