

Comune di MONTEFALCONE APPENNINO

Provincia di Fermo

CONSOLIDAMENTO DELLA RUPE DEL CAPOLUOGO E PROTEZIONE DELLE INFRASTRUTTURE SOTTOSTANTI

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

1

Aprile 2018

Ubicazione

Rupe - Capoluogo

Proprietà

COMUNE DI MONTEFALCONE
APPENNINO

Progettista

Ing. Luca CORAZZA

Cod. Fisc. LBR FNC 65H09 I324U



Ing. Alberti - Ing. Corazza

Via De Gasperi, 86 - 63811 Sant'Elpidio a Mare (FM)
P.IVA 01679170447 Tel.: 0734-810783

SOMMARIO

1 -PREMESSA	2
2 – DESCRIZIONE DEL DISSESTO	4
3– METODOLOGIA DI STUDIO	5
4 – DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
a) chiodature nella parte alta della rupe.	6
b) disgaggio di corpi rocciosi .	9
c) Lavori di impermeabilizzazione in prossimità del ciglio della rupe.	9

COMUNE DI MONTEFALCONE APPENNINO (FM)

Regione Marche

Programma di interventi di difesa del suolo – DGR n°
549/2017

CONSOLIDAMENTO DELLA RUPE DEL CAPOLUOGO E PROTEZIONE DELLE STRUTTURE SOTTOSTANTI

Committente: Amministrazione Comunale

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE

1 -PREMESSA

Il dissesto della Rupe di Montefalcone Appennino è oggetto da diverso tempo di studi a supporto dei diversi interventi di messa in sicurezza delle infrastrutture e edifici sottostanti alla Rupe stessa.

Il progetto segue la stessa tipologia di intervento dei precedenti progetti, vale a dire di cercare di innalzare il livello di sicurezza per l'area sommitale della Rupe stessa, attraverso il consolidamento attivo della scarpata del versante sud, nella zona di prossimità del Capoluogo.

La Rupe, subisce continue alterazioni che ne modificano le condizioni di stabilità che alla condizione ultima produce il crollo di porzioni di roccia. Tale contesto produce il potenziale pericolo per il transito per le attività umane sottostanti alla rupe stessa, vedi transito di veicoli sulla strada provinciale, le attività agro-forestali, *la caccia e la raccolta funghi*. *Inoltre si ha un forte rischio per gli edifici presenti sul lato nord ovest della rupe stessa posti in prossimità della Rupe, soprattutto in caso di crollo di blocchi di dimensioni maggiori.*

Nel corso degli ultimi anni si sono distaccati diverse porzioni di blocchi di Rupe della scarpata, l'ultimo in ordine di tempo nel gennaio 2017, e sono rotolati a valle in prossimità di fabbricati isolati e delle principali infrastrutture blocchi anche di notevole dimensione. I rilievi condotti lungo la parete rocciosa, in questa fase di indagine, hanno evidenziato diversi punti critici con porzioni di roccia in equilibrio precario (Indagine geologica Dr. Geol. A. Conti - Carta geologico-geomorfologica). Dagli studi di superficie è emerso che gran parte della parete è interessata da evidenti macro-fratture disposte in direzione antiappenninica accompagnate da "sorelle" di minori dimensioni con spuntori e picchi di roccia in aggetto legati al vario grado di cementazione dei vari litotipi. Le analisi ed i rilevamenti geostrutturali effettuati hanno permesso di identificare, per ognuna delle stazioni, le principali famiglie di discontinuità le cui caratteristiche sono riassunte nelle tabelle e diagrammi allegati (Indagine geologica Dr. A. Conti – Relazione geologico-geotecnica e geostrutturale).

L'area è stata perimetrata anche dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) come zona ad alto rischio (R4-P4).

Negli anni precedenti si sono succeduti alcuni interventi puntuali di consolidamento (estremità nord ovest e sud est) per mettere in sicurezza i sottoservizi sottostanti alla Rupe che si presentavano maggiormente a rischio. Gli interventi effettuati hanno riguardato, essenzialmente, la realizzazione di barriere paramassi e

rafforzamento corticale della parete stessa; per gli elementi lapidei che presentavano condizioni di instabilità imminente sono stati prodotti degli sganciamenti indotti. Con l'ultimo intervento, ultimato nel 2014, è stato iniziato un intervento di chiodatura della parete rocciosa, a ridosso dei fabbricati.

Un aspetto che si è tenuto in debita considerazione nella presente progettazione, così come per le precedenti, è la ricerca del minor impatto ambientale possibile in quanto l'area di intervento risulta di notevole pregio paesaggistico ed inoltre segnalata anche fra le possibili zone di nidificazione del falco pellegrino (Studio di fattibilità ambientale – Studio dell'incidenza dell'intervento –fase di Screening).

2 – DESCRIZIONE DEL DISSESTO

La Rupe di Montefalcone Appennino è costituita da corpi prevalentemente arenaceo-calcarenitici, di ambiente di spiaggia e appartenenti al ciclo sedimentario Plio-pleistocenico, che poggiano, con contatto trasgressivo e discordante, sui sottostanti depositi torbiditici della Formazione della Laga. La Rupe presenta un'altezza variabile da 100 a 120 ml circa ed evidenzia chiari segni di instabilità geomorfologica dovuta, principalmente, alla presenza di un sistema di discontinuità (fessure, fratture, giunti di stratificazione, faglie strutturali) che determinano talvolta l'isolamento ed il conseguente crollo di massi rocciosi per gravità. La scarpata subisce inoltre i concomitanti interventi di più fattori che vanno ad innescare i fenomeni di distacco; fra i più comuni si hanno gli incrementi della pressione interstiziale nelle fratture, l'azione ciclica di gelo e disgelo, le vibrazioni naturali (sisma) o indotte dall'attività antropica, la pressione esercitata all'interno della discontinuità da apparati radicali delle piante esistenti e l'azione del vento.



Panoramica area di intervento

3- METODOLOGIA DI STUDIO

Nella fase preliminare della progettazione definitiva sono stati effettuati i rilievi e le analisi di superficie che hanno permesso di inquadrare le maggiori problematiche presenti nella zona in oggetto.

E' stato svolto il seguente programma di indagine:

- Implementazione dell'indagine sismica a riflessione in onde P al fine di accertare il grado di rigidità (presenza ed estensione del grado di fratturazione) dell'ammasso roccioso sotto l'edificato.
- Rilievo di ulteriori 3 sezioni per integrare il quadro geostrutturale fino ad ora acquisito.

Le indagini sopra riportate sono state effettuate dalla ditta Servizi Sismici di Sassoferrato.

- E' stato approfondito e aggiornato il rilievo di superficie che ha permesso di evidenziare le principali caratteristiche lito-strutturali e geomorfologiche dell'area di intervento. Nel

corso dei rilievi, attraverso ispezione dirette sulla parete rocciosa, anche con calate acrobatiche sono state evidenziate delle zone con delle criticità relative a blocchi in precarie condizioni di stabilità.

Inoltre si è fatto riferimento al rilievo topografico dell'intera parete rocciosa effettuata a suo tempo con la metodologia Scan Laser.

Sono state effettuate, nell'ultimo interventom del 2014, n°3 calate acrobatiche (la n°1 e la n°2 tra le sezioni topografiche L-L' e O-O' e un'altra più a sud, sotto il museo).

4 – DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Come già riportato, nel corso degli anni sono stati presentati diversi progetti di consolidamento e di messa in sicurezza di alcuni tratti della rupe (estremità nord-ovest e sud-est) in virtù dei quali sono stati posizionati tratti di barriere paramassi e reti di rafforzamento corticale.

Alla luce degli studi effettuati è possibile evidenziare le seguenti linee di intervento:

a) chiodature nella parte alta della rupe.

I risultati delle indagini sismiche integrative hanno confermato la presenza in prossimità della rupe di un evidente quadro fessurativo che dalla parte sommitale si estende, dalle ultime analisi, fino alla profondità di circa 50-60 ml dalla sommità. E' evidente che il processo fessurativo, non possa che avere quale sbocco il progressivo distacco di ulteriori corpi e arretramento nel corso del tempo del ciglio sommitale con la conseguenza di coinvolgere, in futuro anche le strutture soprastanti.

In linea con gli interventi effettuati nel 2014, la conferma di tali evidenze avvalorano la prospettiva di continuare gli interventi per mettere in sicurezza anche gli immobili e le infrastrutture

soprastanti alla Rupe che, nel tempo, si troverebbero in condizioni di pericolo.

A tale scopo si è voluto continuare il processo di consolidamento di protezione attiva della scarpata che evidentemente dovrà progredire con successivi interventi, viste le dimensioni complessive del centro abitato di Montefalcone Appennino. Lo scopo evidente è di allontanare e ritardare maggiormente i processi progressivi di fratturazione e distacco.

Si ritiene quindi necessario proseguire il lavoro di chiodatura di ulteriori porzioni di rupe poste a ridosso del centro abitato in particolare dove i fabbricati sono maggiormente adiacenti al ciglio. Dalle sezioni stak finale allegate all'indagine sismica a riflessione si può estrapolare un blocco roccioso critico di profondità media pari a 6,00 ml e altezza pari circa 20,00 ml. La chiodatura si protrarrà sino alla profondità di circa 25.0 ml per consentire agli ancoraggi di avere circa 12.0 ml di bulbo attivo di ancoraggio, come evidenziato dalle indagini geologiche.

Le chiodature saranno concentrate lungo la parete rocciosa, a sud dell'intervento già effettuato, e saranno realizzate secondo una maglia ideale di 3.0x3.0ml. Tale maglia è da considerarsi ideale perchè la reale configurazione dovrà chiaramente tener conto delle condizioni locali della superficie rocciosa e dovranno essere vagliate prima di iniziare i lavori attraverso un piano specifico di lavoro da concordarsi fra la DDLL e l'appaltatore. La maglia consente di trasferire ai singoli elementi di chiodatura una sollecitazione compatibile con quella massima ammissibile dai bulloni da porsi in opera e dallo sforzo di trazione attivabile massimo con bulbo di 12.0ml di lunghezza. Le carote di perforazione dovranno avere una larghezza di 60mm, mentre il bullone dovrà avere sezione minima di 26.5mm.

La verifica strutturale del tirante è stata fatta considerando un blocco di dimensioni 3.0x3.0x1.0

La chiodatura sarà completata anche da un collegamento di ancoraggio fra i singoli punti di chiodatura con una fune continua in acciaio in trefoli a formare una rete. Tale sistema consentirà di ripartire lo sforzo di trazione fra punti vicini per ottenere un maggior efficacia dell'intervento. L'intervento sarà esteso anche alle chiodature del precedente intervento del 2014.



Intervento di chiodatura già realizzato (Agosto 2014)

b) disgaggio di corpi rocciosi .

I rilievi hanno evidenziato diversi punti, lungo la parete rocciosa, con blocchi in stato di equilibrio precario. Gli stessi, di dimensioni medie vanno rimossi mediante operazioni di disgaggio meccanico, senza l'ausilio di esplosivi e agenti chimici.

c) Lavori di impermeabilizzazione in prossimità del ciglio della rupe. Per la realizzazione dei sondaggi sulla Rupe si è dovuta demolire parte della pavimentazione in arenaria di via San Pietro. Il progetto prevede il rifacimento della pavimentazione in arenaria demolita. In associazione a tale intervento si prevede di realizzare anche l'impermeabilizzazione dell'intero corpo stradale per la parte oggetto di intervento di demolizione. L'intervento è molto importante in quanto le fratture, così come dimostrato dalle indagini si protraggono sin quasi in superficie e talvolta assumono inclinazione verso la Rupe. L'eventuale presenza di acqua interstiziale produce una serie di effetti negativi sulle fratture stesse. In primo luogo un aumento della pressione interstiziale che induce una riduzione delle capacità di resistenza del materiale frapposto. Inoltre si ha un continuo dilavamento delle parti più fini che aggredisce la possibile cementificazione che si potrebbe avere sulle stesse. In ultimo si ha un processo alternato di dilatazione e contrazione in funzione dello stato di pressione, e nel caso delle zone di superficie anche una influenza importante delle escursioni termiche stagionali e soprattutto giornaliere nel periodo invernale. In tal senso si tenga presente anche l'altitudine di circa m.900 del capoluogo. E' dunque evidente che l'ammasso roccioso su cui si trova posizionato il centro abitato di Montefalcone dovrebbe essere, per quanto possibile, completamente impermeabilizzato dalle acque piovane. Si è invece potuto constatare che il centro presenta infiltrazioni nelle zone interrate di molti edifici anche nel caso in cui

non vi siano piogge recenti o fognature nelle immediate vicinanze. Il progetto vuol continuare lo stesso percorso già avviato dall'Amministrazione Comunale intervenendo su uno dei tratti di proprietà pubblica più vicini al ciglio della Rupe che non sono stati ancora oggetto di intervento.

Si ritiene pertanto di procedere ad un'opportuna regimazione delle acque superficiali attraverso lavori di rifacimento della pavimentazione, con realizzazione di impermeabilizzazione con soletta continua in calcestruzzo armato lungo via San Pietro, viabilità prossima al ciglio della Rupe. Le acque che oggi possono permeare all'interno dell'ammasso roccioso attraverso le discontinuità e/o le fratture di decompressione poste, come sopra evidenziato, nella parte più superficiale della formazione litoide, saranno in tal modo allontanate dalle fessure.

Montefalcone Appennino APRILE 2018

Il progettista

Ing. Luca CORAZZA