

COMUNE DI PALERMO

Area Tecnica della Riqualificazione Urbana e delle Infrastrutture

Ufficio Infrastrutture - U.O. Infrastrutture per la viabilità e consolidamento delle pareti rocciose

INTERVENTI DI URGENZA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE
SCARPATE DI MONTE DEL LUNGOMARE C. COLOMBO, FRA
L'ADDAURA E VERGINE MARIA, NEI TRATTI COMPRESI FRA I
CIVICI N° 1062 E N° 1356 (zona "A") E FRA I CIVICI
N° 1626 E N° 1824 (zona "B")

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA:

R. 1

OGGETTO:

Relazione generale

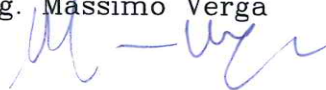
DATA: dicembre 2015

AGG.:

SCALA 1: //

Il Progettista:

ing. Massimo Verga



Il R.U.P.

ing. Filippo Carcara



INDICE

- 1 – PREMESSA E RISULTATI DEI SOPRALLUOGHI**
- 2 - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**
- 3 – REGIME VINCOLISTICO DELLE AREE**
- 4 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**
- 5 – CAVE E DISCARICHE**
- 6 - CONCLUSIONI**

1 - PREMESSA E RISULTATI DEI SOPRALLUOGHI

La presente relazione ha per oggetto lo studio per l'esecuzione degli interventi di mitigazione del rischio finalizzati al consolidamento delle scarpate di M. Pellegrino incombenti sul Lungomare Cristoforo Colombo nel tratto compreso fra i civici n° 1062 e n° 1824, quest'ultimo all'altezza della torre di avvistamento saracena (Torre del Rotolo) (v. stralcio planimetrico di fig. 1).

Fin dall'ottobre 2009, a seguito di specifici sopralluoghi eseguiti da Settore Protezione Civile è stato riscontrato il crollo di materiale lapideo dal versante di M. Pellegrino prospiciente il Lungomare C. Colombo, all'altezza del tratto compreso fra l'abitato dell'Addaura e la Torre del Rotolo, nei pressi di quest'ultima, per effetto del continuo rilascio dalle scarpate di monte del detrito di falda presente per effetto del dilavamento delle piogge.

In data 21 settembre 2013 è stata eseguito un sopralluogo congiunto fra il Servizio della Protezione Civile, il C.do Prov.le dei VV. F. e la Polizia Municipale, rilevando che dalla scarpata di M. Pellegrino e, probabilmente, anche dalla corrispondente area pedemontana a monte di essa, si erano staccati alcuni massi di piccole dimensioni e rotolati sulla sede stradale del Lungomare C. Colombo, nel tratto immediatamente successivo alla Torre del Rotolo, in direzione Mondello.

Successivamente, nell'ottobre 2013 è stata riscontrato un ulteriore rilascio di materiale terroso e lapideo nell'area di che trattasi.

In seguito, in data 12.09.2014, tecnici del Servizio della Protezione Civile hanno verificato la presenza di due nuovi depositi di materiale lapideo e terroso sulla sede stradale, in corrispondenza della corsia lato monte in direzione Vergine Maria, provenienti dalle scarpate, evidenziando il rischio potenziale di ulteriori rotolamenti di materiale lapideo e terroso.

Con Ordinanza Sindacale n° 271/OS del Servizio Protezione Civile e Sicurezza del 26.09.2014 è stato pertanto posto il divieto di transito veicolare e pedonale sul Lungomare C. Colombo da 30 m prima del civico n° 1356 a m 80 oltre tale civico in direzione di Vergine Maria con l'istituzione del senso unico alternato nel corrispondente tratto della corsia opposta, in direzione Mondello.

Con Disposizione di servizio n° 130 del 08.10.2014 il Capo Area ha incaricato lo scrivente, con la collaborazione dell'Arch. A. Calì e dell'Esp. Geom. R. Verga, funzionari tecnici del Servizio Protezione Civile, di eseguire un sopralluogo in sito e redigere apposita perizia degli interventi di mitigazione del rischio nell'area di che trattasi.

Dal sopralluogo eseguito dagli scriventi in data 9 ottobre c.a. è stato indagato il tratto di scarpata lato monte, a partire dal civico n° 1062 fino al civico n° 1824, in direzione Vergine – Maria – Addaura, così suddiviso:

A) tratto dal civ. 1062 al civ. 1356 di lunghezza L all'incirca pari a $m (115 + 80) + m 25 = m 220$

Si segnala uno stato di degrado diffuso dei terreni costituenti la scarpata di monte, con rilascio di materiale specie a seguito di piogge, in corrispondenza del civico n° 1356 per uno sviluppo di almeno 80 (h media = 7 m) + 115 m in direzione Vergine Maria, per un'altezza variabile fra circa 3 e 5 m, oltre 25 m in direzione Addaura

Occorre un accurato intervento di ispezione in parete, pulizia e disgaggio degli elementi di piccole-medie dimensioni e la collocazione di una rete di contenimento diffusa, del tipo rinforzata con funi, pressocchè su tutto il tratto ed eventuali locali interventi di imbracaggio e chiodatura di blocchi di dimensioni significative;

B) tratto dal civ. 1626 al civ. 1824 di lunghezza L all'incirca pari a $m (78 + 112) = m 190$

Si riscontra un'analogia situazione di degrado del detrito di falda che costituisce la scarpata di monte con rilascio su strada e cunetta fra il civico n° 1626 (di fronte alla torre) ed il civico n° 1824, in direzione Mondello, dello sviluppo dell'ordine di 190 m. Le scarpate hanno altezze maggiori di quelle del tratto A), variabili fra circa 5 m in prossimità del civ. 1824 fino a circa 10 – 15 m in prossimità del civ. 1626.

In prossimità della Torre saracena (**zona "B1"**) è stata altresì verificata la presenza di un blocco lapideo di grosse dimensioni (altezza e larghezza max rispettivamente di 10 e 15,50 m e profondità non ben definibile, dell'ordine di qualche metro) in condizioni di stabilità precaria interessato da fratture nella zona superiore e da evidente scalzamento al piede sul detrito di falda.

In adiacenza al civ. n° 1824 è presente un altro masso, di più modeste dimensioni, avente un'altezza dell'ordine di qualche metro, anch'esso scalzato al piede.

In questo tratto occorre sempre un accurato intervento di ispezione in parete, pulizia e disgaggio degli elementi di piccole-medie dimensioni per tutto il suo sviluppo, la collocazione di una rete di contenimento rinforzata nei tratti di maggiore altezza, con materiale di scarpata meno coerente, interventi di sottomurazione con cls armato, previo imbracaggio dei massi con funi ancorate alla roccia stabile in posto con barre di acciaio, e, in subordine, qualche eventuale localizzato intervento di imbracaggio e chiodatura di blocchi di dimensioni significative.

Nella precedente relazione del 24.10.2014 sono stati definiti **gli interventi di somma urgenza** per la **messa in sicurezza di un blocco lapideo di notevoli dimensioni ubicato sulla scarpata di monte del Lungomare C. Colombo, in prossimità della torre del Rotolo**, nell'area denominata zona "B1", dopo il civico n° 1626 in direzione Addaura.

Con altra relazione, consistente in uno "Studio di fattibilità", a seguito di specifica **attestazione di urgenza** con verbale del 29.10.2014, è stato rappresentato che **gli interventi di consolidamento per la messa in sicurezza delle scarpate di monte del**

tratto centrale del Lungomare C. Colombo, fra l'Addaura e Vergine Maria, nei tratti compresi fra i civici n° 1062 e 1356 (zona "A") e nel tratto "B", complessivamente compreso fra i civici n° 1626 e 1824, limitrofo alla zona "B1" interessata da lavori di somma urgenza, rivestono **il carattere di urgenza.**

Tali interventi di urgenza costituiscono, in pratica, il completamento degli interventi di somma urgenza nel tratto B1, vicino la Torre del Rotolo, per la messa in sicurezza delle tratte di scarpate sovrastanti il tratto centrale del Lungomare C. Colombo.

Nel frattempo è stata emessa un'ulteriore Ordinanza n° 275/OS dell'Ufficio Protezione Civile e Sicurezza del 5.10.2014 di *"parzializzazione della carreggiata stradale ed istituzione del senso unico alternato con conseguente divieto di transito veicolare e pedonale nella zona interdetta e transennata posta in Via Lungomare C. Colombo, corsia di marcia direzione Vergine Maria da mt 50 successivi al civ. 1626 per una lunghezza di ulteriori mt 50"*.

Nelle more della esecuzione degli interventi di mitigazione del rischio sia di somma urgenza sia d'urgenza, si è ritenuto necessario attivare, con nota prot. n° 821280 del 10.10.2014, gli Uffici competenti al fine di predisporre gli atti necessari per l'apposizione del divieto di transito veicolare e pedonale sul Lungomare C. Colombo anche nel tratto compreso fra i civici n° 1626 e 1824, dopo la torre del Rotolo, in direzione Addaura ed estendere il tratto già interessato dalla O.d.S n° 271/OS del 26.09.2014 con specifica Ordinanza n° 1301 del 13.10.2014.

Per completezza di esposizione si rappresenta che gli interventi di somma urgenza relativi al masso lapideo sulla scarpata di monte del Lungomare C. Colombo in prossimità della Torre del Rotolo, dopo il civ. n° 1626, in direzione Addaura, sono stati eseguiti nel dicembre 2014 – gennaio 2015.

Nel febbraio c.a sono stati eseguiti ulteriori sopralluoghi in sito per una verifica aggiornata dello stato dei luoghi. E' stato riscontrato un sostanziale permanere delle condizioni evidenziate nello scorso ottobre 2014 con locali peggioramenti dovuti ad ulteriori rilasci di materiale lapideo frammisto ad argilla per effetto delle abbondanti piogge degli ultimi giorni.

Nel settembre u.s. è stato eseguito un ulteriore sopralluogo di verifica della situazione delle scarpate; in tale occasione è stato verificato più in dettaglio lo stato dei luoghi a monte della scarpata in corrispondenza del tratto denominato "B", compreso fra i civici n° 1626 e 1824.

In tale area, in corrispondenza del masso consolidato con l'intervento di somma urgenza, si diparte una strada in terra battuta, priva di sbocco sul Lungomare C. Colombo (v. stralcio planimetrico), parzialmente delimitata da un muretto di cls in parte lesionato, che si estende fino ad uno spiazzo naturale rivestito in cls, ad una quota di circa 50 m s.l.m.

Nella sede stradale di che trattasi sono presenti qualche masso di dimensioni significative, da mettere in sicurezza nonché elementi lapidei di varie dimensioni caduti dalle scarpate naturali creatasi a seguito della realizzazione della strada stessa, a testimonianza

del fatto che essa costituisce un vero e proprio "vallo" naturale di difesa dalla caduta massi dalla fascia di pendio subito a monte della strada.

Inoltre, nella fascia compresa fra tale strada ed il ciglio della scarpata sul Lungomare C. Colombo è presente qualche elemento lapideo di piccole-medie dimensioni per i quali si prevede l'estensione della rete metallica rinforzata stesa sulla scarpata.

Sulla base delle risultanze dei sopralluoghi eseguiti sono state aggiornate e definite in dettaglio le lavorazioni da eseguire, rammentando sempre che solo dopo la prevista diffusa ispezione e rilievo sulle scarpate da parte dell'Impresa appaltatrice dei lavori sarà possibile la puntuale ubicazione degli interventi necessari.

Nelle more dell'esecuzione dei lavori di cui al presente progetto, nel marzo c.a. i competenti uffici comunali si sono attivati per l'estensione dell'Ordinanza di limitazione al traffico veicolare con chiusura della semicarreggiata di monte nei tratti del Lungomare C. Colombo interessati dagli interventi in esame.

Allo stato attuale i tratti di strada le cui scarpate sono interessate dagli interventi sono transennati; di recente è stata richiesta la manutenzione ed il rinforzo delle transennature in quanto soggette a degrado a causa delle avverse condizioni meteorologiche.

Infine, nei giorni scorsi è stato eseguito un rilievo fotografico di dettaglio delle scarpate sede degli interventi, con l'impiego di paline e stadie di riferimento, sulla base del quale è stato ricostruito un prospetto reale delle scarpate, dal quale, per mezzo dei riferimenti metrici utilizzati, sono state individuate le tipologie degli interventi di progetto ed il loro dimensionamento areale e puntuale per il successivo computo metrico estimativo.

2 - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il sito riguarda le scarpate e le pareti rocciose di M. Pellegrino sovrastanti il tratto centrale del Lungomare C. Colombo, fra gli abitati di Vergine Maria e dell'Addaura.

Riguardo alla geomorfologia dei luoghi in esame il Monte Pellegrino è un rilievo montuoso litologicamente complesso. L'area in argomento è caratterizzata da una serie di affioramenti di rocce calcareo-dolomitiche litoidi di età compresa tra il Trias ed il Lias.

Lungo pendii rocciosi con inclinazione dell'ordine di $30 \div 40^\circ$, alla base delle pareti rocciose, si sono accumulati, sui depositi costieri quaternari, potenti coltri di detrito di falda, costituiti di elementi calcarei a spigoli vivi, delle dimensioni dei blocchi e della ghiaia, frammisti a terra rossa residuale.

Questi ultimi costituiscono in particolare le scarpate oggetto del presente intervento.

L'ammasso roccioso, oltre a presentare stratificazioni variamente orientate, presenta una notevole fratturazione, numerose faglie, discontinuità e fessurazioni.

Su detta condizione strutturale si inseriscono i processi di alterazione meccanica dell'ammasso roccioso causati principalmente dalle infiltrazioni di acque piovane e dagli apparati radicali della vegetazione spontanea che determinano anch'essi potenziali situazioni di rotazione e collasso di masse lapideo-terrose di varie dimensioni.

In ultimo, si segnala l'apporto negativo sulla stabilità delle scarpate dovute all'azione di scavo e scalzamento provocate da suidi presenti nell'area in esame, come segnalato dalla R.N.O. di M. Pellegrino, in condizioni di libero accesso.

3 – REGIME VINCOLISTICO DELLE AREE

Riguardo al regime vincolistico delle aree le pareti e scarpate rocciose interessate dai **lavori di urgenza** in esame ricadono all'interno delle seguenti aree vincolate:

- vincolo paesaggistico ed ambientalistico, ai sensi del D.Lgs 490/99 (aree già vincolate ai sensi della L. 431/85 e della L. 1497/39);
- vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D.L. 3267 del 30/12/23 e s.m.i.; il limite è costituito proprio dal Lungomare C. Colombo;
- vincolo forestale, ai sensi dello Studio agricolo-forestale adeguato alle LL. RR. n.° 16/96, 13/99, 06/01 e del D.P.Reg. 28/06/00 (solo per una area di modeste dimensioni verso l'Addaura).

Inoltre, la zona d'intervento ricade proprio al limite del Demanio universale di Monte Pellegrino Usi civici (nota RAL n° 1856 del 2/09/1986), costituito dal Lungomare C. Colombo.

Gli accertamenti condotti hanno evidenziato che la maggior parte delle aree a monte del ciglio superiore delle scarpate, limitrofe agli interventi, sono, ad oggi, di proprietà privata.

Trattandosi comunque di aree interessate per superfici ridotte da lavorazioni di durata contenuta.

Gli interventi previsti non ricadono in un'area di interesse comunitario, in area classificata come S.I.C. (sito di interesse comunitario).

L'area è altresì distante dal limite della zona A della R.N.O. di Monte Pellegrino.

Infine, si segnala che nell'ambito del vigente P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) il Lungomare C. Colombo è a rischio molto elevato R4 e le zone a monte e, quindi, anche le scarpate, sono interessate da pericolosità molto elevata R4 per fenomeni di crollo e/o ribaltamento.

4 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi di consolidamento di urgenza delle pareti rocciose di che trattasi consistono in interventi di tipo attivo in parete, con soluzioni di tipo esteso e di tipo puntuale.

Si rimanda agli elaborati D.1 e D.2, rispettivamente per la planimetria con l'ubicazione degli interventi e per i particolari costruttivi degli stessi.

L'intervento consiste essenzialmente nel rinforzo delle scarpate in esame con specifiche georeti tridimensionali accoppiate a reti metalliche, tali da assicurare l'attecchimento e la crescita di vegetazione locale endemica.

Saranno utilizzate in prevalenza georeti tridimensionali di armatura del manto vegetale, formate da filamenti intrecciati e saldati nei punti di contatto, accoppiate con reti rinforzate con funi metalliche a maglia stretta in modo da contenere anche la porzione fina

dell'ammasso terroso e, in subordine, prima della stesa di tali georeti e reti, di interventi di stabilizzazione di massi lapidei di dimensioni significative.

Tali interventi consistono essenzialmente in imbracaggi di singoli massi con funi d'acciaio ancorate alla roccia con barre di acciaio o chiodate alla sottostante roccia integra con apposite barre metalliche nonché sottomurazioni con cls armato.

Più in dettaglio gli **interventi di progetto** si articoleranno in:

- interventi di pulizia e di pareti e versanti rocciosi e disgaggio controllato di elementi lapidei instabili ($V < 0,01$ mc), raccolta ed allontanamento del materiale;
- eventuale frantumazione in parete di elementi di roccia di volume superiore a 0,01 mc, raccolta ed allontanamento del materiale;
- imbracaggi di singoli massi con funi in trefoli d'acciaio ad alta resistenza ancorate con barre d'acciaio ad aderenza migliorata;
- georeti tridimensionali formate da filamenti intrecciati e saldati nei punti di contatto temoaccoppiate ad una parte inferiore a maglia piatta con rete metallica superiore a maglia stretta rinforzata con funi perimetrali ancorata con chiodi di acciaio
- rinaturalizzazione delle scarpate con spargimento omogeneo di un'apposita miscela di sementi di specie erbacee appartenenti alla flora endemica del territorio con risemina e riconcimazione per 24 mesi dalla data della semina;
- rete metallica rinforzata con funi in trefoli di acciaio ancorata alla roccia con chiodi in acciaio;
- sottomurazione di blocchi lapidei con cls debolmente armato con reti elettrosaldate, previa pulizia della base ed infissione di spezzoni di barre di acciaio sulla superficie di base. Per ragioni di sicurezza potrà essere eseguito prima l'imbracaggio del masso;
- dismissione della cunetta esistente previa pulizia da erbacce e sterpaglie, per l'intero sviluppo dell'intervento;
- realizzazione di cunetta getta in opera con cls a sezione trapezia in sostituzione del tratto dismesso.

In particolare, la sottomurazione riguarderà un blocco lapideo di modeste dimensioni ubicato nella scarpata nel tratto successivo alla zona "B1", in direzione Addaura, vicino il civ. n° 1824; si procederà infine al rivestimento con scaglie di pietra naturale della superficie a vista.

La realizzazione delle opere procederà per successive fasi.

Si procederà dapprima alle operazioni di preparazione e pulizia delle pareti e al disgaggio controllato dei blocchi di minori dimensioni in immediato pericolo di crollo nonché all'imbracaggio ed al disgaggio dei massi in condizioni di maggiore instabilità, previa loro messa in sicurezza. Poi saranno realizzate le reti paramassi non elastiche, con montanti metallici, opportunamente controventati, per la protezione dal rotolamento di massi sulle scarpate

Si procederà quindi all'esecuzione di eventuali imbracaggi e/o chiodature dei singoli

massi instabili.

Successivamente sarà realizzata la stesa di georeti tridimensionali formate da filamenti intrecciati e saldati, lo spargimento omogeneo di apposita miscela di sementi e la collocazione delle reti metalliche di rinforzo.

In alcune zone, nelle quali è presente una vegetazione diffusa, si procederà alla sola stesa delle reti metalliche di rinforzo.

L'esecuzione degli interventi previsti comporterà il solo taglio localizzato e parziale di arbusti sulle scarpate di che trattasi.

In ogni caso, ai fini della fattibilità ambientale saranno conciliate le esigenze progettuali e di sicurezza in modo da pregiudicare il meno possibile il fattore ambientale.

Si sottolinea come il presente **intervento di mitigazione proposto con carattere di urgenza, riguarda esclusivamente le scarpate rocciose incombenti sul Lungomare C. Colombo, ferma restando la pericolosità derivante dai pendii di monte**, caratterizzati da vegetazione spontanea e radi cespugli e dalla presenza di affioramenti e blocchi lapidei, spesso dell'ordine del mc ed anche più, talora in condizioni di instabilità, **nonché dalle pareti rocciose sovrastanti, per la quale occorrono ulteriori e più articolati interventi di consolidamento.**

5 - CAVE E DISCARICHE

Durante le operazioni di pulizia delle scarpate e del disgaggio di materiale dalle stesse sarà prodotto un quantitativo significativo di materiale di risulta da portare in apposita discarica autorizzata.

A tal fine è stata individuata la discarica più vicina al cantiere in quella di "Anello Matteo", in C.da Renda - Ponte Sagana, Monreale, ad una distanza media dal cantiere di circa 45 Km.

Riguardo agli oneri di accesso a discarica, a carico dell'Amm.ne comunale, è stato accertato un costo medio attuale dell'ordine di 10 €/mc.

7 – CONCLUSIONI

Riguardo al progetto degli interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da crollo ed al consolidamento delle pareti e dalle scarpate di M. Pellegrino incombenti sul tratto del lungomare C. Colombo, nel tratto centrale compreso fra gli abitati di Vergine Maria e dell'Addaura, fra civici n° 1062 e 1356 (**zona "A"**) e nella zona **"B"**, complessivamente compresa fra i civici n° 1626 e 1824, limitrofa alla zona "B1", oggetto di separati interventi di somma urgenza per il consolidamento di un blocco lapideo di notevoli dimensioni ubicato sulla scarpata all'altezza della Torre del Rotolo, è possibile riassumere come segue le risultanze emerse dallo studio effettuato.

Dai sopralluoghi eseguiti in sito nell'ottobre 2014 e ripetuti nello scorso febbraio e settembre c.a. nonché nei giorni scorsi, è stata verificata la presenza di una situazione di

degrado del detrito di falda che costituisce le scarpate di monte, costituita da un insieme di blocchi ed elementi lapidei in matrice prevalentemente argillosa, con rilascio su strada e cunetta nei tratti in esame e, in particolare, la necessità di **interventi urgenti in corrispondenza delle sopra citate zone "A" e "B"**.

Gli interventi previsti sono di tipo attivo in parete ed in prevalenza di messa a nudo delle scarpate, pulizia e disgaggio di materiale minuto e di media grandezza, stesa di georeti tridimensionali di supporto alla semina di sementi erbacee endemiche del territorio e successiva collocazione di reti di contenimento rinforzate di adeguata resistenza:

Solo localmente, prima della stesa delle georeti e della reti metalliche rinforzate, saranno eseguiti locali interventi di imbracaggio e chiodature di massi isolati, e, probabilmente, qualche locale frantumazione in sito.

Sui massi di maggiori dimensioni ed in condizioni di stabilità precaria e, in particolare, in uno ubicato nel tratto "B" vicino il civ. n° 1824 è stata prevista una sottomurazione previo imbracaggio del masso con funi e chiodature e la collocazione di reti.

La copertura finanziaria dei superiori interventi graverà su Fondi comunali del Bilancio.

L'impatto complessivo delle opere sull'ambiente circostante è da considerare assolutamente accettabile, leggermente negativo solo nella fase di cantiere e globalmente positivo dopo la realizzazione degli interventi in quanto preserveranno l'area in esame da possibili dissesti con conseguente grave pericolo per la pubblica incolumità.

Gli impatti per cui si raccomanda l'adozione di prescrizioni o mitigazioni riguardano le emissioni delle polveri e delle emissioni acustiche; con un monitoraggio e controllo estesi al periodo delle attività lavorative si potrà avere una corretta gestione ambientale del cantiere.

Palermo, novembre 2015

Il Progettista
(Ing. Massimo Verga)