



**PIANO STRAORDINARIO PER LA MITIGAZIONE DEL  
RISCHIO IDROGEOLOGICO**  
Art. 2, comma 240, Legge 23 dicembre 2009, n. 191



**ACCORDO DI PROGRAMMA MATTM-REGIONE MARCHE  
25 NOVEMBRE 2010**



COMMISSARIO STRAORDINARIO DELEGATO  
DPCM 9 MARZO 2011

Ordinanza 21/12/2012, n. 25/2012

**Intervento FM025A/10 – CUP C39H11000450001**  
**Consolidamento versante con regimentazione acque**  
**in località Sant'Elpidio Morico**  
Versante sud-est riclassif. FRANA R3  
IMPORTO PROGETTO € 200.000,00



**AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FERMO**  
ASSESSORATO GENIO CIVILE E PROTEZIONE CIVILE



**PROGETTO ESECUTIVO**

AREA DI INTERVENTO

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

ing. marco trovarelli  
geom. simone albertini  
geom. andrea ciccolini



**INGEGNERE CAPO**  
(Stefano Babini)

**DIREZIONE DEI LAVORI:**

ing. marco trovarelli

**COORDINATORE DELLA SICUREZZA:**

ing. marco trovarelli

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

ing. stefano babini

**RELAZIONE TECNICA**

Tav. N.

**1**

Prot.:

Data:

Scala:

File:

Aggiornamenti:

Novembre 2013



**AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FERMO  
ASSESSORATO GENIO CIVILE E PROTEZIONE CIVILE**

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**CONSOLIDAMENTO VERSANTE CON REGIMENTAZIONE ACQUE IN  
LOCALITA' SANT'ELPIDIO MORICO**

Versante Sud Est riclassif. FRANA R3

**Comune di Monsampietro Morico (FM)**

## **RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA**

## PREMESSA

L'area oggetto di studio, ricade nella porzione medio-alta di una piccola dorsale modellata da fianchi aspri e duri. Si evince, infatti, un risalto morfologico significativo rappresentato da balze dalle pareti dirupate e le porzioni circostanti in declivio, modellate su morfologie morbide tipiche dei rilievi collinari. Queste sono zone di versante che, a tratti, risultano interrotte da cambi di gradiente e che si saldano, verso nord e sud, con le zone topograficamente più depresse solcate da linee di impluvio naturale (Fosso Vitarboro).

Il sito in esame insiste a valle della porzione sud della cinta muraria dell'Antico Borgo di Sant' Elpidio Morico , oggetto nel passato di interventi di consolidamento finanziati con L.61/98.

L'area oggetto di studio è così individuata:

- Foglio n°125 Fermo al 100.000;
- Quadrante III - scala 1:25.000 del Foglio 125;
- Sezione 314150 - scala 1:10.000 della CTR
- Tavole PAI RI 66c

## SINTESI SUGLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO ESEGUITI

Le antiche mura castellane presentavano, prima dell'intervento di consolidamento eseguito nei primi anni 2000, gravi lesioni riscontrabili anche sulla muratura degli edifici sovrastanti (via S. Elpidio) ed, in minor misura, nelle vie Albertino Ricci e Umberto I dove si era verificato il distacco della pavimentazione. L'origine dei danni era con molta probabilità imputabile ad infiltrazioni d'acqua, causate da perdite della rete fognaria e/o idrica. Il sisma del 26 Settembre 1997 accentuò i fenomeni di instabilità ed aumentò il quadro fessurativo, mettendo in serie pericolo non solo la stabilità della cinta muraria, ma anche gli edifici soprastanti: case, negozi, botteghe, edifici storici e di culto, i quali nel complesso costituiscono il nucleo più antico del paese.

I lavori di consolidamento del centro storico, finanziati con L.61/98, avevano l'obiettivo di migliorare il quadro statico delle aree interessate dal dissesto, in particolare hanno riguardato:

- 1) Rifacimento ex-novo della rete idrica e fognaria nelle vie di S. Elpidio, Albertino Ricci e Umberto I°, al fine di eliminare una delle cause del dissesto;
- 2) Realizzazione di una paratia di pali di contenimento a monte del muro di cinta e a ridosso dei fabbricati, in modo da diminuire la spinta del terreno a tergo delle mura castellane;
- 3) Consolidamento e sottofondazione della cinta muraria mediante micropali;
- 4) Ripristino dell'antica via che circonda le mura, con realizzazione di una gabbionata a miglior sostegno della scarpata di monte.

L'esaurimento dei fondi a disposizione non ha consentito di provvedere all'intera sistemazione del versante sottostante le antiche mura castellane in modo da migliorare e regolare lo scorrimento delle acque superficiali, l'erosione e l'umidità del terreno.

## CRITERI UTILIZZATI E SCELTE PROGETTUALI

L'obiettivo prioritario consiste nella *difesa della superficie del suolo, da sotto le mura fino alla scarpata in frana*. I problemi possono essere risolti privilegiando le tecniche costruttive e i materiali utilizzati nell'ingegneria naturalistica, che si concretizzano negli interventi descritti nel seguente elenco:

### 1. regimazione delle acque superficiali:

- realizzazione di un **canale di scolo in terra**, opportunamente impermeabilizzato, eseguito nella scarpata sottostante la cinta muraria a monte del gabbionata esistente e convogliato attraverso un pozzetto di raccolta nella rete delle trincee drenanti. Il canale raccoglie prevalentemente l'acqua meteorica di scolo derivante dalla scarpata inerbita e ad elevata pendenza.

- Realizzazione di un **sistema di trincee drenanti** poste longitudinalmente e trasversalmente al pendio convogliate in due punti distinti del fosso ricettore sottostante il versante. Il sistema ha il compito di drenare le acque superficiali presenti nel terreno evitando fenomeni di ruscellamento che potrebbero provocare colate, smembramento della parte esterna del percorso pedonale (ovvero del terrazzamento creato in seguito all'esecuzione dei gabbioni realizzata nell'intervento precedente) e conseguente avvio di fenomeni erosivi del versante. Il sistema drenante scarica sulla rete fognaria comunale attraverso un tubo collettore in PVC serie SN 8 diametro 250 mm.

## 2. consolidamento del versante:

- sistemazione di **palificate vive a parete doppia** come prosecuzione della gabbionata esistente. Questa soluzione permette di realizzare una struttura di rinforzo del terreno entro cui impiantare talee o piantine radicate che impediscono l'erosione superficiale, intercettando e rallentando il deflusso delle acque meteoriche, e rinforzando con lo sviluppo del loro apparato radicale il terreno, esercitando al tempo stesso un efficace azione di prosciugamento.
- sistemazione di **gabbionate monoancorate** al piede del pendio di valle. Queste strutture sono particolarmente adatte per interventi rapidi e sicuri in presenza di pendii franosi, e per la riprofilatura di scarpate instabili. Si tratta di una struttura metallica in acciaio zincato, che presenta una geometria piramidale e un peso contenuto, cosa che la rende versatile e di facile impiego, con la possibilità di essere collegata a micropali di fondazione, a piastre in c.a. o a cordoli in calcestruzzo realizzati in opera, a seconda della soluzione progettuale più adeguata.

## 3. mitigazione dell'erosione superficiale:

- Inerbimento e consolidamento è favorito dall'introduzione di biostuoie antierosive costituite da fibre naturali biodegradabili, che essendo caratterizzate da un'elevata capacità di ritenzione idrica, proteggono la superficie della scarpata contro i fenomeni erosivi più superficiali. Il biotessuto preseminato con locium perenne, poapra-

tense, festuca arundinacea, ha la capacità di adeguarsi puntualmente alla natura del suolo formando una pellicola protettiva. Il risultato finale sarà quello di una robusta protezione del versante sin dal primo momento, grazie ad un veloce inerbimento e un ancoraggio rinforzato delle radici al terreno sottostante e quindi la formazione di un blocco resistente all'azioni erosive. Tale tecnica consente di evitare l'utilizzo dell' idrosemina.

#### **4. nuova piantumazione:**

- messa a dimora di **arbusti sempre verdi** ( Laurus Nobilis e Viburnum Tinus Grandi Florum) in corrispondenza del terrazzamento su entrambi i lati del percorso pedonale e sul pendio a valle della strada pedonale. Questa tecnica sfrutta sia la capacità degli apparati radicali delle piante di legare e consolidare le particelle di terreno sciolto che le capacità di regimazione idrologica derivanti dall'intercettazione delle acque meteoriche e dal prosciugamento dell'acqua superficiale.

## **CONCLUSIONI**

Gli interventi in progetto mirano a garantire il miglioramento della stabilità del versante attraverso la riduzione dei fenomeni erosivi e quindi la conseguente mitigazione del rischio idrogeologico. Le opere previste sono realizzate principalmente attraverso interventi di ingegneria naturalistica che tengono in considerazione anche gli aspetti ecologici, estetico paesaggistici e naturalistici e che tra l'altro contribuiscono al miglioramento della vivibilità e della fruibilità della zona.

In aggiunta a quanto sopra riportato si specifica che l'importo complessivo dei lavori risulta sinteticamente rappresentato dal seguente quadro economico:

---

**PROVINCIA DI FERMO** – Servizio Patrimonio – Edilizia Scolastica – Genio Civile

Viale Trento, n. 97 - 63023 Fermo - CF/PI 02004530446

IL DIRIGENTE: Dott. Ing. Stefano Babini - e-mail: [stefano.babini@provincia.fm.it](mailto:stefano.babini@provincia.fm.it)

Tel. 0734/232430 - fax 0734/232460

CENTRALINO: 0734.2321

<b>Descrizione</b>		
Lavori a base d'asta (compresi oneri sicurezza)		<b>€152.544,36</b>
<b>Somme a disposizione dell'Amm.ne</b>		
Oneri tecnici per rilievi e sondaggi	€ 4.620,00	
Spese tecniche (incentivo 2%)	€ 3.050,89	
Accantonamento 1,50% su a) ai sensi dell'art. 3 del DPCM 08/04/2011	€ 3.000,00	
Accantonamento 1,50% su a) ai sensi dell'art. 1 comma 5 del DPCM 20/07/2011	€ 3.000,00	
Contributo AVCP	€ 225,00	
IVA 22%	€ 33.559,75	
<b>totale somme a disposizione</b>		<b>€47.455,64</b>
<b>TOTALE</b>		<b>€200 000,00</b>

**Il Nucleo di Progettazione**

ing. marco trovarelli

geom. simone albertini

geom. andrea ciccolini

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

**ing. stefano babini**

---

**PROVINCIA DI FERMO** – Servizio Patrimonio – Edilizia Scolastica – Genio Civile

Viale Trento, n. 97 - 63023 Fermo - CF/PI 02004530446

IL DIRIGENTE: Dott. Ing. Stefano Babini - e-mail: [stefano.babini@provincia.fm.it](mailto:stefano.babini@provincia.fm.it)

Tel. 0734/232430 - fax 0734/232460

CENTRALINO: 0734.2321