

Ing. Stefano Leonori (responsabile)
Geol. Fabrizio Pontoni (responsabile)
Geol. Domenico Venanzini (responsabile)
Ing. Floresita Pascucci
Ing. Simone Bissonni
Geol. Angelo Beano
Geol. Roberta Pontoni
Geol. Franco Pontoni
Geom. Mariano Perugini



Comune di:

Muccia (MC)



Committente:

Amministrazione Comunale

Oggetto:

**INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL
VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE
INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO
(L.61/98 - art.2, comma 3, let. e)**

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

EA

Titolo:

Relazione descrittiva

Pagina:

1 di 9

N° commessa:

13_040

ID elaborato:

13_040_T_A_EA



Ediz.	Data	Motivazione	Redatto	Controllato	Approvato
A	Settembre 2020	Prima emissione	Floresita Pascucci	Fabrizio Pontoni	Stefano Leonori

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 2 di 9</p>
--	-------------------

INDICE

1. PREMESSA E FINALITA' DEGLI INTERVENTI.....3

2. AMBITO TERRITORIALE DI INTERVENTO..... 5

3. PARAMETRI A BASE DEL PROGETTO..... 5

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI7

5. STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE..... 8

6. ASPETTI ECONOMICI.....9

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 3 di 9</p>
--	-------------------

RELAZIONE DESCRITTIVA

1. PREMESSA E FINALITA' DEGLI INTERVENTI

Su richiesta del Comune di Muccia è stato redatto il progetto esecutivo per gli interventi di consolidamento del versante dell'abitato di Costafiore.

Tali interventi erano stati preliminarmente definiti nello studio idrogeologico redatto dagli scriventi nel settembre 2011, a seguito della richiesta del Comitato Tecnico scientifico della Regione Marche (seduta n.143 del 09/10/2009), in cui si dichiarava: “... *il Comitato Tecnico Scientifico...condividendo i risultati del rapporto tecnico trasmesso, richiede di proseguire lo studio intrapreso con la finalità di individuare il modello di circolazione idrica profonda relativo alla frana in esame. Gli esiti di tale approfondimento conoscitivo dovranno servire a determinare gli interventi minimi e necessari per abbattere la quota della piezometrica al fine di ridurre il rischio idrogeologico e sismico dell'abitato di Costafiore*”.

Dopo aver integrato la campagna indagini, con installazioni di nuovi piezometri ed aver acquisito nuovi dati piezometrici ed inclinometrici, che hanno consentito di approfondire gli aspetti idrogeologici del versante in frana, ribadendo il modello di frana ipotizzato, è stato possibile progettare gli interventi di consolidamento.

In particolare è stato evidenziato che la falda freatica mostra un circuito profondo con alimentazione proveniente dal massiccio calcareo fratturato a monte dell'area in frana e che tale alimentazione si esplica principalmente nel periodo primaverile a seguito delle precipitazioni invernali (specie se nevose), determinando un sostanziale innalzamento dei livelli piezometrici nel corpo di frana. La frana principale è profonda e nonostante sia caratterizzata da movimenti molto lenti (circa 1mm/anno), questi sono chiaramente correlati con i livelli piezometrici.

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO /L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 4 di 9</p>
--	-------------------

Su incarico del Comune di Muccia gli scriventi hanno redatto il progetto definitivo per gli interventi di consolidamento del versante dell'abitato di Costafiore (Febbraio 2015) con l'obiettivo di modificare le condizioni idrauliche del pendio in modo tale da mitigare i movimenti di frana, fornendo migliori condizioni di sicurezza, soprattutto a seguito di eventi sismici intensi.

Il progetto definitivo ha ottenuto i prescritti pareri nella Conferenza dei Servizi conclusasi in data 04/06/2015 (vedi Verbale All. 1).

Con Decreto del Dirigente del Servizio Infrastrutture, Trasporti ed Energia n.21/ITE del 15/02/2016, la Regione Marche ha concesso il contributo relativo all'intervento denominato – Frana Complessa Località Costafiore – Dissesto Idrogeologico ID 38, L.61/98, art. 2, comma 3, lett. e) per un importo pari ad € 465.584,71 calcolato al netto dell'anticipo del 5% sull'importo di piano, già erogato al Comune con precedente D.D.S. Lavori Pubblici n. 384 del 12/04/1999 e pari ad € 44.415,29 (totale contributo € 510.000,00).

Il progetto definitivo è stato successivamente approvato con Delibera di Giunta Municipale n. 11 del 03/03/2016.

Gli eventi sismici iniziati nell'Agosto 2016 hanno danneggiato in maniera significativa tutti gli edifici presenti nell'area di intervento, la quale per un lungo periodo è stata dichiarata zona rossa con opportune ordinanze sindacali ed oggetto di interventi di messa in sicurezza degli edifici danneggiati per ripristinare la viabilità pubblica.

A Maggio 2020 l'Amministrazione Comunale, potendo procedere nell'attuazione dell'intervento, ha quindi richiesto di aggiornare il progetto definitivo, visto il tempo trascorso dalla sua approvazione, in particolare per quanto riguarda l'aggiornamento dei prezzi applicati con il vigente prezzario regionale (Elenco prezzi, Computo Metrico Estimativo e Quadro Economico). Il nuovo importo dell'intervento a seguito di tale aggiornamento risulta pari ad Euro 553.000,00, con un incremento di Euro 43.000,00.

Con Decreto del Dirigente della P.F. Coordinamento Attività di Controllo della Ricostruzione e Ricostruzione post sisma 1997 n.3 del 03/07/2020, la Regione Marche ha concesso il contributo di Euro 43.000,00 ad integrazione del Decreto del Dirigente del Servizio Infrastrutture, Trasporti ed Energia n.21/ITE del 15/02/2016

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 5 di 9</p>
--	-------------------

2. AMBITO TERRITORIALE DI INTERVENTO

L'ambito territoriale di intervento si colloca interamente nel Comune di Muccia in provincia di Macerata, precisamente in località Costafiore. Catastalmente l'area ricade all'interno dei fogli 11 e 18 del comune di Muccia (l'elenco delle particelle interessate sono riportate nell'elaborato DE).

Il versante dell'abitato è interessato da un'enorme frana, attiva che è stata oggetto di monitoraggio e di studio a partire dal 1999.

I dati raccolti hanno consentito la ricostruzione della geometria, che risulta caratterizzata da una serie di corpi rototraslazionali il cui spessore diminuisce da monte verso valle. La progressione degli spostamenti non è graduale, bensì caratterizzata da accelerazioni concentrate nei periodi dicembre-giugno, durante i quali i livelli di falda subiscono un significativo e rapido innalzamento, rispetto ai livelli di magra che si registrano nei periodi estivi, durante i quali i movimenti tendono a rallentare o ad arrestarsi.

3. PARAMETRI A BASE DEL PROGETTO

Il progetto è stato redatto sulla base degli studi effettuati a partire dai dati raccolti e misurati nelle campagne geognostiche, che hanno visto l'installazione di numerosi piezometri ed inclinometri sull'intera area in frana.

Le indagini condotte, che hanno consentito di definire le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche e idrauliche a base del progetto, hanno compreso le seguenti attività:

- Realizzazione di numerosi sondaggi geognostici, finalizzati alla ricostruzione stratigrafica del terreno;
- Esecuzione prove di laboratorio su campioni di terreno prelevati a diverse profondità, per determinare le caratteristiche geotecniche dei litotipi;
- Monitoraggi, tramite inclinometri, per misurare la profondità, l'entità e la velocità degli spostamenti della frana;

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 6 di 9</p>
--	-------------------

- Monitoraggio delle variazioni dei livelli di falda;
- Indagine sismografica per valutare i fattori di amplificazione sismica nelle diverse aree;

Dalle correlazioni dei suddetti elementi è stato, inoltre, possibile definire il modello di frana, sia dal punto di vista geometrico, definendo i corpi di frana in sezione, sia valutando l'influenza delle principali concause (sisma e innalzamento livelli di falda).

Il risultato più importante è stato quello di aver riscontrato, dal confronto delle misure effettuate, che i maggiori spostamenti del corpo di frana si verificano in concomitanza dei massimi livelli idrici della falda.

Successivamente, dallo studio di stabilità della frana in condizioni sismiche, condotto dal Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Milano, è stato possibile determinare l'entità dei possibili spostamenti dei corpi di frana in funzione della percentuale di saturazione del corpo di frana (livello di falda) e del tipo di spettro sismico applicato (spettri di diversa natura e con diversi tempi di ritorno).

Durante l'ultima fase di monitoraggio è stata riscontrata anche la presenza di una frana localizzata a valle dell'abitato, che interessa la porzione più superficiale del corpo di frana profondo, ad evoluzione più lenta. Tale corpo superficiale lambisce le strutture ed infrastrutture più a valle dell'abitato di Costafiore, per proteggere le quali, è stato già eseguito l'intervento, finanziato dalla Provincia di Macerata, di messa in sicurezza di un'abitazione ubicata appena a monte del ciglio della scarpata interessata dai movimenti franosi superficiali. L'opera è stata realizzata mediante una terra armata posta al di sopra di una piastra in c.a. fondata su due file di pali.

Per redigere il progetto dettagliatamente è stato svolto un rilievo topografico: dell'area in cui è prevista l'opera di sostegno, delle condotte fognarie esistenti che potrebbero interferire con l'esecuzione degli interventi, delle piazzole in cui si prevedono le postazioni dreni e dei relativi scarichi.

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 7 di 9</p>
--	-------------------

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Sulla base dei risultati delle indagini e degli studi condotti è stato possibile calibrare l'intervento di consolidamento.

Per stabilizzare la frana che interessa l'abitato di Costafiore, riducendo l'entità degli spostamenti provocati dai sismi attesi in questa località per diversi tempi di ritorno, è necessario realizzare un drenaggio profondo in grado di modificare la circolazione idrica sotterranea fino a conseguire un generale abbassamento dei livelli di falda.

L'intervento verrà realizzato mediante l'esecuzione di **dreni tubolari suborizzontali**, eseguiti da 3 postazioni.

Due stazioni sono previste a monte dell'abitato, dalle quali verranno eseguiti dreni lunghi 150ml, necessari ad intercettare le acque provenienti dal massiccio calcareo sovrastante. Le acque drenate e raccolte nei bottini verranno scaricate nei punti più vicini della linea fognaria acque chiare dell'abitato.

Una stazione è prevista a valle dell'abitato, dove i dreni verranno realizzati lunghi 75ml e l'azione drenante sarà di minor entità rispetto quella a monte. L'acqua drenata verrà condotta, tramite una tubazione interrata al fosso più vicino.

Un ulteriore intervento idraulico previsto in progetto è quello di **separare la linea acque bianche da quella delle acque reflue**, che allo stato attuale, sono convogliate in un'unica condotta che taglia trasversalmente il versante in frana a valle dell'abitato. Sulla condotta saranno lasciate defluire solo le acque nere dell'abitato di Costafiore, per essere condotte a valle, dove in futuro sarà realizzato un depuratore. Per le acque bianche è prevista, in progetto, una nuova condotta $\varnothing 500\text{mm}$ con tubo in pead corrugato a doppia parete, che scaricherà le acque bianche dell'abitato di Costafiore, comprese le portate provenienti dai drenaggi, su un fosso esistente.

Nel punto di immissione della tubazione sul corso d'acqua, che viene significativamente allontanato dall'abitato, per evitare che il rilascio dell'acqua

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 8 di 9</p>
--	-------------------

possa provocare dei fenomeni di erosione e instabilità locale, è previsto un **intervento di protezione dell'alveo tramite scogliera di massi naturali e la pulizia** per un tratto di circa 50ml del fosso, al fine di favorire il deflusso delle acque scaricate e ridurre l'infiltrazione nel terreno.

Per presidiare l'abitato di Costafiore dai fenomeni franosi più superficiali che interessano la scarpata subito a valle, è previsto il **completamento dell'opera di sostegno** realizzata dalla Provincia di Macerata. Nel progetto è previsto un tratto di 20ml di terra armata, con paramento inclinato a 60° e alto 560cm, poggiante su una piastra in c.a. larga 350cm e spessa 60cm, fondata su due file di pali lunghi 10,4ml.

L'opera sarà realizzata a strati ben compattati, spessi 20-30cm e profondi 400cm, in corrispondenza dei quali sono previsti rinforzi orizzontali lunghi ugualmente 400cm e disposti ad interasse verticale pari a circa 70cm. Per favorire il rinverdimento del fronte della terra armata è prevista la posa in opera di terreno vegetale sulla parte frontale degli strati e la protezione del materiale sciolto con una biostuoia. La biostuoia verrà posta in opera a tergo del rivestimento del fronte dell'opera, eseguito mediante una rete.

In corrispondenza di un manufatto esistente (serbatoio in c.a.), verrà predisposta una struttura scatolare in c.a. sulla piastra di fondazione, affinché l'opera di sostegno non interferisca con l'elemento esistente. La struttura sarà costituita da pareti in c.a. che aggirano il serbatoio garantendo 10cm di franco su ogni lato, e da una soletta al di sopra delle pareti per sostenere il piede della terra rinforzata, evitando che vada a gravare sul serbatoio.

5. STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

Per quanto attiene la realizzazione delle opere previste si può affermare che gli interventi comporteranno una riduzione dei massimi livelli di falda, smorzando i picchi piezometrici critici, che come osservato, risultano decisivi per l'accelerazione dei movimenti di frana.

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p><i>pag 9 di 9</i></p>
--	--------------------------

Gli interventi di drenaggio sono realizzati totalmente in sotterraneo, e gli eventuali scavi e posa in opera delle condotte di scarico, costituite da tubi e pozzetti, prevedono il ripristino dello stato attuale dei luoghi. Rimarranno a vista solamente i chiusini dei pozzetti, che sono previsti a raso rispetto al piano campagna.

L'opera di sostegno verrà realizzata in terra rinforzata allo scopo di ridurre l'impatto visivo e costituisce il proseguo di un intervento della stessa tipologia, già realizzato. Il ripristino del piazzale a monte dell'opera di sostegno sarà un miglioramento di un'area già urbanizzata.

Le opere risultano compatibili con le previsioni urbanistiche del Comune di Muccia e con il regime vincolistico vigente. La loro realizzazione non contrasta con le vigenti norme di tutela del paesaggio e dell'ambiente e si configura infine come intervento di non rilevante trasformazione del territorio.

6. ASPETTI ECONOMICI

Il quadro economico ed il computo metrico dell'intervento sono contenuti negli elaborati EE ed EF.

Il computo metrico estimativo è stato redatto, per quanto possibile, con riferimento al prezzario della Regione Marche 2019 ed ai correnti prezzi di mercato.

L'importo complessivo dell'intervento ammonta ad Euro 553.000,00 come risulta dal quadro economico.

Tolentino, settembre 2020

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 2 di 9</p>
--	-------------------

INDICE

1. PREMESSA E FINALITA' DEGLI INTERVENTI.....	3
2. AMBITO TERRITORIALE DI INTERVENTO.....	5
3. PARAMETRI A BASE DEL PROGETTO.....	5
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	7
5. STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	8
6. ASPETTI ECONOMICI.....	9

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 3 di 9</p>
--	-------------------

RELAZIONE DESCRITTIVA

1. PREMESSA E FINALITA' DEGLI INTERVENTI

Su richiesta del Comune di Muccia è stato redatto il progetto esecutivo per gli interventi di consolidamento del versante dell'abitato di Costafiore.

Tali interventi erano stati preliminarmente definiti nello studio idrogeologico redatto dagli scriventi nel settembre 2011, a seguito della richiesta del Comitato Tecnico scientifico della Regione Marche (seduta n.143 del 09/10/2009), in cui si dichiarava: “... *il Comitato Tecnico Scientifico...condividendo i risultati del rapporto tecnico trasmesso, richiede di proseguire lo studio intrapreso con la finalità di individuare il modello di circolazione idrica profonda relativo alla frana in esame. Gli esiti di tale approfondimento conoscitivo dovranno servire a determinare gli interventi minimi e necessari per abbattere la quota della piezometrica al fine di ridurre il rischio idrogeologico e sismico dell'abitato di Costafiore*”.

Dopo aver integrato la campagna indagini, con installazioni di nuovi piezometri ed aver acquisito nuovi dati piezometrici ed inclinometrici, che hanno consentito di approfondire gli aspetti idrogeologici del versante in frana, ribadendo il modello di frana ipotizzato, è stato possibile progettare gli interventi di consolidamento.

In particolare è stato evidenziato che la falda freatica mostra un circuito profondo con alimentazione proveniente dal massiccio calcareo fratturato a monte dell'area in frana e che tale alimentazione si esplica principalmente nel periodo primaverile a seguito delle precipitazioni invernali (specie se nevose), determinando un sostanziale innalzamento dei livelli piezometrici nel corpo di frana. La frana principale è profonda e nonostante sia caratterizzata da movimenti molto lenti (circa 1mm/anno), questi sono chiaramente correlati con i livelli piezometrici.

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO /L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 4 di 9</p>
--	-------------------

Su incarico del Comune di Muccia gli scriventi hanno redatto il progetto definitivo per gli interventi di consolidamento del versante dell'abitato di Costafiore (Febbraio 2015) con l'obiettivo di modificare le condizioni idrauliche del pendio in modo tale da mitigare i movimenti di frana, fornendo migliori condizioni di sicurezza, soprattutto a seguito di eventi sismici intensi.

Il progetto definitivo ha ottenuto i prescritti pareri nella Conferenza dei Servizi conclusasi in data 04/06/2015 (vedi Verbale All. 1).

Con Decreto del Dirigente del Servizio Infrastrutture, Trasporti ed Energia n.21/ITE del 15/02/2016, la Regione Marche ha concesso il contributo relativo all'intervento denominato – Frana Complessa Località Costafiore – Dissesto Idrogeologico ID 38, L.61/98, art. 2, comma 3, lett. e) per un importo pari ad € 465.584,71 calcolato al netto dell'anticipo del 5% sull'importo di piano, già erogato al Comune con precedente D.D.S. Lavori Pubblici n. 384 del 12/04/1999 e pari ad € 44.415,29 (totale contributo € 510.000,00).

Il progetto definitivo è stato successivamente approvato con Delibera di Giunta Municipale n. 11 del 03/03/2016.

Gli eventi sismici iniziati nell'Agosto 2016 hanno danneggiato in maniera significativa tutti gli edifici presenti nell'area di intervento, la quale per un lungo periodo è stata dichiarata zona rossa con opportune ordinanze sindacali ed oggetto di interventi di messa in sicurezza degli edifici danneggiati per ripristinare la viabilità pubblica.

A Maggio 2020 l'Amministrazione Comunale, potendo procedere nell'attuazione dell'intervento, ha quindi richiesto di aggiornare il progetto definitivo, visto il tempo trascorso dalla sua approvazione, in particolare per quanto riguarda l'aggiornamento dei prezzi applicati con il vigente prezzario regionale (Elenco prezzi, Computo Metrico Estimativo e Quadro Economico). Il nuovo importo dell'intervento a seguito di tale aggiornamento risulta pari ad Euro 553.000,00, con un incremento di Euro 43.000,00.

Con Decreto del Dirigente della P.F. Coordinamento Attività di Controllo della Ricostruzione e Ricostruzione post sisma 1997 n.3 del 03/07/2020, la Regione Marche ha concesso il contributo di Euro 43.000,00 ad integrazione del Decreto del Dirigente del Servizio Infrastrutture, Trasporti ed Energia n.21/ITE del 15/02/2016

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 5 di 9</p>
--	-------------------

2. AMBITO TERRITORIALE DI INTERVENTO

L'ambito territoriale di intervento si colloca interamente nel Comune di Muccia in provincia di Macerata, precisamente in località Costafiore. Catastalmente l'area ricade all'interno dei fogli 11 e 18 del comune di Muccia (l'elenco delle particelle interessate sono riportate nell'elaborato DE).

Il versante dell'abitato è interessato da un'enorme frana, attiva che è stata oggetto di monitoraggio e di studio a partire dal 1999.

I dati raccolti hanno consentito la ricostruzione della geometria, che risulta caratterizzata da una serie di corpi rototraslazionali il cui spessore diminuisce da monte verso valle. La progressione degli spostamenti non è graduale, bensì caratterizzata da accelerazioni concentrate nei periodi dicembre-giugno, durante i quali i livelli di falda subiscono un significativo e rapido innalzamento, rispetto ai livelli di magra che si registrano nei periodi estivi, durante i quali i movimenti tendono a rallentare o ad arrestarsi.

3. PARAMETRI A BASE DEL PROGETTO

Il progetto è stato redatto sulla base degli studi effettuati a partire dai dati raccolti e misurati nelle campagne geognostiche, che hanno visto l'installazione di numerosi piezometri ed inclinometri sull'intera area in frana.

Le indagini condotte, che hanno consentito di definire le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche e idrauliche a base del progetto, hanno compreso le seguenti attività:

- Realizzazione di numerosi sondaggi geognostici, finalizzati alla ricostruzione stratigrafica del terreno;
- Esecuzione prove di laboratorio su campioni di terreno prelevati a diverse profondità, per determinare le caratteristiche geotecniche dei litotipi;
- Monitoraggi, tramite inclinometri, per misurare la profondità, l'entità e la velocità degli spostamenti della frana;

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO /L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 6 di 9</p>
--	-------------------

- Monitoraggio delle variazioni dei livelli di falda;
- Indagine sismografica per valutare i fattori di amplificazione sismica nelle diverse aree;

Dalle correlazioni dei suddetti elementi è stato, inoltre, possibile definire il modello di frana, sia dal punto di vista geometrico, definendo i corpi di frana in sezione, sia valutando l'influenza delle principali concause (sisma e innalzamento livelli di falda).

Il risultato più importante è stato quello di aver riscontrato, dal confronto delle misure effettuate, che i maggiori spostamenti del corpo di frana si verificano in concomitanza dei massimi livelli idrici della falda.

Successivamente, dallo studio di stabilità della frana in condizioni sismiche, condotto dal Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Milano, è stato possibile determinare l'entità dei possibili spostamenti dei corpi di frana in funzione della percentuale di saturazione del corpo di frana (livello di falda) e del tipo di spettro sismico applicato (spettri di diversa natura e con diversi tempi di ritorno).

Durante l'ultima fase di monitoraggio è stata riscontrata anche la presenza di una frana localizzata a valle dell'abitato, che interessa la porzione più superficiale del corpo di frana profondo, ad evoluzione più lenta. Tale corpo superficiale lambisce le strutture ed infrastrutture più a valle dell'abitato di Costafiore, per proteggere le quali, è stato già eseguito l'intervento, finanziato dalla Provincia di Macerata, di messa in sicurezza di un'abitazione ubicata appena a monte del ciglio della scarpata interessata dai movimenti franosi superficiali. L'opera è stata realizzata mediante una terra armata posta al di sopra di una piastra in c.a. fondata su due file di pali.

Per redigere il progetto dettagliatamente è stato svolto un rilievo topografico: dell'area in cui è prevista l'opera di sostegno, delle condotte fognarie esistenti che potrebbero interferire con l'esecuzione degli interventi, delle piazzole in cui si prevedono le postazioni dreni e dei relativi scarichi.

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 7 di 9</p>
--	-------------------

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Sulla base dei risultati delle indagini e degli studi condotti è stato possibile calibrare l'intervento di consolidamento.

Per stabilizzare la frana che interessa l'abitato di Costafiore, riducendo l'entità degli spostamenti provocati dai sismi attesi in questa località per diversi tempi di ritorno, è necessario realizzare un drenaggio profondo in grado di modificare la circolazione idrica sotterranea fino a conseguire un generale abbassamento dei livelli di falda.

L'intervento verrà realizzato mediante l'esecuzione di **dreni tubolari suborizzontali**, eseguiti da 3 postazioni.

Due stazioni sono previste a monte dell'abitato, dalle quali verranno eseguiti dreni lunghi 150ml, necessari ad intercettare le acque provenienti dal massiccio calcareo sovrastante. Le acque drenate e raccolte nei bottini verranno scaricate nei punti più vicini della linea fognaria acque chiare dell'abitato.

Una stazione è prevista a valle dell'abitato, dove i dreni verranno realizzati lunghi 75ml e l'azione drenante sarà di minor entità rispetto quella a monte. L'acqua drenata verrà condotta, tramite una tubazione interrata al fosso più vicino.

Un ulteriore intervento idraulico previsto in progetto è quello di **separare la linea acque bianche da quella delle acque reflue**, che allo stato attuale, sono convogliate in un'unica condotta che taglia trasversalmente il versante in frana a valle dell'abitato. Sulla condotta saranno lasciate defluire solo le acque nere dell'abitato di Costafiore, per essere condotte a valle, dove in futuro sarà realizzato un depuratore. Per le acque bianche è prevista, in progetto, una nuova condotta $\varnothing 500\text{mm}$ con tubo in pead corrugato a doppia parete, che scaricherà le acque bianche dell'abitato di Costafiore, comprese le portate provenienti dai drenaggi, su un fosso esistente.

Nel punto di immissione della tubazione sul corso d'acqua, che viene significativamente allontanato dall'abitato, per evitare che il rilascio dell'acqua

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p>pag 8 di 9</p>
--	-------------------

possa provocare dei fenomeni di erosione e instabilità locale, è previsto un **intervento di protezione dell'alveo tramite scogliera di massi naturali e la pulizia** per un tratto di circa 50ml del fosso, al fine di favorire il deflusso delle acque scaricate e ridurre l'infiltrazione nel terreno.

Per presidiare l'abitato di Costafiore dai fenomeni franosi più superficiali che interessano la scarpata subito a valle, è previsto il **completamento dell'opera di sostegno** realizzata dalla Provincia di Macerata. Nel progetto è previsto un tratto di 20ml di terra armata, con paramento inclinato a 60° e alto 560cm, poggiante su una piastra in c.a. larga 350cm e spessa 60cm, fondata su due file di pali lunghi 10,4ml.

L'opera sarà realizzata a strati ben compattati, spessi 20-30cm e profondi 400cm, in corrispondenza dei quali sono previsti rinforzi orizzontali lunghi ugualmente 400cm e disposti ad interasse verticale pari a circa 70cm. Per favorire il rinverdimento del fronte della terra armata è prevista la posa in opera di terreno vegetale sulla parte frontale degli strati e la protezione del materiale sciolto con una biostuoia. La biostuoia verrà posta in opera a tergo del rivestimento del fronte dell'opera, eseguito mediante una rete.

In corrispondenza di un manufatto esistente (serbatoio in c.a.), verrà predisposta una struttura scatolare in c.a. sulla piastra di fondazione, affinché l'opera di sostegno non interferisca con l'elemento esistente. La struttura sarà costituita da pareti in c.a. che aggirano il serbatoio garantendo 10cm di franco su ogni lato, e da una soletta al di sopra delle pareti per sostenere il piede della terra rinforzata, evitando che vada a gravare sul serbatoio.

5. STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

Per quanto attiene la realizzazione delle opere previste si può affermare che gli interventi comporteranno una riduzione dei massimi livelli di falda, smorzando i picchi piezometrici critici, che come osservato, risultano decisivi per l'accelerazione dei movimenti di frana.

<p>COMUNE DI MUCCIA Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE</p> <p>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE DELL'ABITATO DI COSTAFIORE INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO (L.61/98 – art.2, comma 3, let. E)</p> <p><i>Progetto esecutivo – settembre 2020 – Ed. A – comm 13_040</i> RELAZIONE DESCRITTIVA</p>	<p><i>pag 9 di 9</i></p>
--	--------------------------

Gli interventi di drenaggio sono realizzati totalmente in sotterraneo, e gli eventuali scavi e posa in opera delle condotte di scarico, costituite da tubi e pozzetti, prevedono il ripristino dello stato attuale dei luoghi. Rimarranno a vista solamente i chiusini dei pozzetti, che sono previsti a raso rispetto al piano campagna.

L'opera di sostegno verrà realizzata in terra rinforzata allo scopo di ridurre l'impatto visivo e costituisce il proseguo di un intervento della stessa tipologia, già realizzato. Il ripristino del piazzale a monte dell'opera di sostegno sarà un miglioramento di un'area già urbanizzata.

Le opere risultano compatibili con le previsioni urbanistiche del Comune di Muccia e con il regime vincolistico vigente. La loro realizzazione non contrasta con le vigenti norme di tutela del paesaggio e dell'ambiente e si configura infine come intervento di non rilevante trasformazione del territorio.

6. ASPETTI ECONOMICI

Il quadro economico ed il computo metrico dell'intervento sono contenuti negli elaborati EE ed EF.

Il computo metrico estimativo è stato redatto, per quanto possibile, con riferimento al prezzario della Regione Marche 2019 ed ai correnti prezzi di mercato.

L'importo complessivo dell'intervento ammonta ad Euro 553.000,00 come risulta dal quadro economico.

Tolentino, settembre 2020