

# COMUNE DI CROTONE

## SETTORE 3 - LL.PP.

### RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE VIA SIBARIS

#### NUOVE OPERE DI SOSTEGNO CON TERRE RINFORZATE E PARATIE IN C.A



DATA:

**GENNAIO 2017**

ELABORATO/TAVOLA

**E.01**

SCALA:

LIV. PROGETTAZIONE

**PROGETTO ESECUTIVO**

REV. N.	AGGIORNAMENTI	DATA
REV.00	PRIMA EMISSIONE	GENNAIO 2017

CONTENUTO DEGLI ELABORATI

**Relazione illustrativa**

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**

ing. Massimiliano Berlingeri  
ing. Cosimo Santoro  
geol. Francesco Palmieri

**RUP**

ing. Gianfranco De Martino



**IDENTIFICAZIONE DEL DOCUMENTO**

<b>CODICE COMMESSA:</b>	2016.002		
<b>TITOLO PROGETTO:</b>	RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE VIA SIBARIS - PROGETTO NUOVE OPERE DI SOSTEGNO REALIZZATE CON TERRE RINFORZATE E PARATIA IN C.A. - COMUNE DI CROTONE - PROGETTO ESECUTIVO		
<b>COMMITENTE:</b>	COMUNE DI CROTONE – SETTORE III		
<b>R.U.P.:</b>	ing. Gianfranco DE MARTINO		
<b>ELABORATO N.:</b>	2016002_ESE_E01	<b>TITOLO ELABORATO</b>	E01. RELAZIONE ILLUSTRATIVA
<b>FILENAME:</b>	2016002_ese_elab_e01_rel_ill_rev00_3.doc		

**STATO DELLE REVISIONI**

REV.	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
00	Prima emissione	gen. 2017	M. Berlingeri – C. Santoro F. Palmieri

**REDAZIONE, APPROVAZIONE ED EMISSIONE**

	DATA	FIRMA
<b>REDATTO DA:</b>	ing. M. Berlingeri - ing. C. Santoro - dr. F. Palmieri	gen. 2017 M. Berlingeri – C. Santoro F. Palmieri
<b>VERIFICATO DA:</b>	ing. Gianfranco DE MARTINO	gen. 2017
<b>APPROVATO DA:</b>	ing. Gianfranco DE MARTINO	
<b>CONSEGNATO A:</b>		

## Indice

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>3</b>
2.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	3
2.2. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE COMUNALE.....	4
2.3. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	4
2.4. VINCOLI E TUTELE AMBIENTALI.....	4
<b>3. EVENTO CALAMITOSO DEL 11.03.2016.....</b>	<b>5</b>
<b>4. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO.....</b>	<b>8</b>
4.1. MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO E FINALITÀ DELLE OPERE.....	8
4.2. CRITERI PROGETTUALI ADOTTATI.....	9
4.3. ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	9
4.4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	11
4.5. DISPONIBILITÀ DELLE AREE E DEGLI IMMOBILI.....	12
4.6. INTERFERENZE.....	12
4.7. FATTIBILITÀ DEGLI INTERVENTI.....	12
<b>5. CONCLUSIONI.....</b>	<b>14</b>

## 1. PREMESSA.

I sottoscritti Ing. Massimiliano BERLINGERI, Dott. Francesco PALMIERI e Ing. Cosimo SANTORO, hanno ricevuto dal Dirigente del Settore 3 – Lavori Pubblici e Patrimonio – del Comune di Crotona, Ing. Gianfranco DE MARTINO, giusta Det. Dir. n.3110 del 19.12.2016, a seguito della procedura di somma urgenza per il crollo del muro di contenimento in via Sibaris verificatosi in data 11 Marzo 2016, l'incarico per lo studio del fenomeno franoso in atto nonché la progettazione delle soluzioni finalizzate al consolidamento della scarpata.

Nella presente relazione illustrativa vengono rappresentati sinteticamente le alternative progettuali analizzate, le scelte effettuate e gli interventi proposti, rimandando alla lettura degli elaborati progettuali per ulteriori approfondimenti.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.

### 2.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.

Il sito oggetto di studio si ubica in via Sibaris, in agro del comune di Crotona. I riferimenti cartografici dell'area sono riportati nella Carta d'Italia IGM scala 1:25.000 foglio n. 571 sezione III – Crotona, nel foglio 238 III SE D "Crotona" del progetto Casmez, mentre come base topografica è stata assunta la Cartografia Tecnica Regionale elemento n. 571102 in scala 1:5.000. In figura 1 è riportata l'ubicazione del sito su ortofoto (2009).



Figura 1 - inquadramento area di studio su ortofoto.

## 2.2. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE COMUNALE.

Le indicazioni di pianificazione territoriale e di tutela a livello comunale sono state tratte dalla sovrapposizione delle aree di interesse con gli elaborativi prescrittivi **P3 – Vincoli e tutele**, **P4 – Usi e modalità di intervento**, **TV – Geologia-Geomorfologia-Idrogeologia**, **A2.1 – Vincoli archeologici** del Piano Regolatore del Comune di Crotona.

In particolare, si evince che per le aree oggetto di dissesto sono rinvenibili le seguenti destinazioni d'uso e prescrizioni:

- Secondo l'elaborato P3 del PRG del Comune di Crotona:  
**- Territorio consolidato e da consolidare (Ambiti edificati);**
- Secondo l'elaborato P4 del PRG del Comune di Crotona:  
**- Zona residenziale di espansione turistica (art.19 comma 2);**
- Secondo l'elaborato TV del PRG del Comune di Crotona:  
**- Aree soggette a prescrizione per acclività;**
- Secondo l'elaborato A2.1 del PRG del Comune di Crotona:  
**- Aree non soggetta ad alcun vincolo o tutela.**

Per una dettagliata ubicazione delle diverse destinazioni e prescrizioni di cui sopra si rimanda alle **TAV. 4**.

## 2.3. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO.

Dalla analisi delle perimetrazioni di pericolosità e rischio idrogeologico contenute nell'attuale *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico* della Regione Calabria, si evince che il sito di intervento ricade in Zona ad Erosione Intensa.

Per maggiori approfondimenti si rimanda alla lettura dell'**ELABORATO D - STUDIO GEOLOGICO-TECNICO E GEOMORFOLOGICO**.

## 2.4. VINCOLI E TUTELE AMBIENTALI.

Si riportano qui di seguito, in forma sintetica, le indicazioni di vincolo ricavate dall'analisi della vigente normativa nazionale e regionale in materia di tutela e conservazione del territorio:

- *Vincolo idrogeologico*: le aree direttamente interessate dalle opere in progetto non presentano vincoli di natura idrogeologica.
- *Vincolo storico-architettonico ed archeologico (ex L. 1089/39)*: all'interno delle aree interessate dall'opera in progetto non si riscontrano immobili sottoposti a vincolo architettonico, storico o monumentale né siti archeologici.
- *Aree boscate (ex L. 431/85)*: le opere in progetto non interessano aree boscate.
- *Fasce di rispetto fluviale (ex L. 431/85)*: le aree direttamente interessate dalle opere in progetto non sono sottoposte a vincolo paesaggistico.
- *Aree protette o non idonee*: Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non ricadono in aree protette.

### 3. EVENTO CALAMITOSO DEL 11.03.2016.

L'opera di sostegno preesistente risultava costituita, per la quasi totalità della sua lunghezza, da due muri in c.a. sovrapposti, entrambi con altezza fuori terra di circa 3,50 m. In particolare, il muro di monte presentava scarpa appoggiata direttamente sulla testa del muro di valle, e ad esso collegata mediante ferri di chiamata esterni al paramento (dato riscontrato a seguito del crollo).



Figura 2 - Stato ex ante (fonte: Google maps).

In corrispondenza del tratto a maggiore altezza, l'opera si completava con ulteriore muro, in parte in c.a. ed in parte a gravità in gabbioni, sormontato da ringhiera in ferro, di sottoscarpa della strada di penetrazione di monte.



Figura 3 - Stato ex ante - particolare tratto a maggiore altezza (fonte: Google maps).

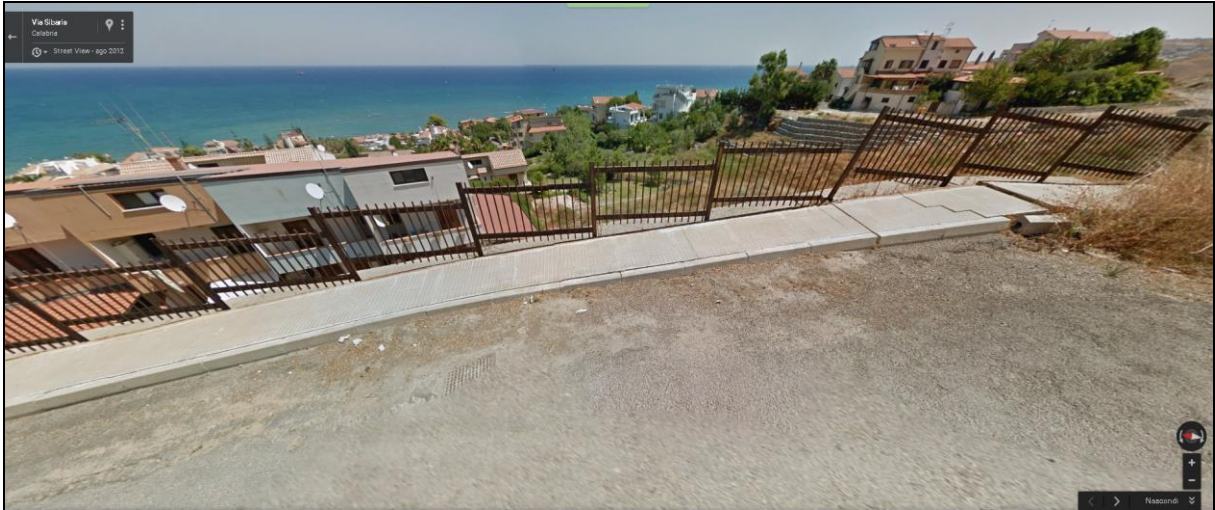


Figura 4 - Stato ex ante - particolare quadro fessurativo strada di monte (fonte Google maps).

La strada a monte presentava, come evincibile da documentazione fotografica di cui sopra, segni di fenomeni in atto (fessure e linee di tensione parallele all'opera di sostegno, marciapiede con lesioni e distacchi).

In data 11.03.2016, alle prime luci del giorno, i residenti del Lotto n.11 (fabbricato posto a valle dell'opera in esame) provvedevano ad allertare gli uffici tecnici della Amministrazione comunale e le forze dell'ordine, e che prontamente intervenivano sul luogo, in seguito a rumori dalla fonte incerta e proveniente dall'opera di contenimento in esame.

Alle 10.00 del mattino circa, si assisteva al crollo dell'opera di contenimento, avvenuta senza danni a cose e persone.

Dalla analisi della dinamica dell'evento e dai rilievi in situ esperiti, è presumibile evincere che il crollo della struttura sia avvenuto principalmente per cause riconducibili alla natura stessa dell'opera ed alle sue modalità costruttive.

Parrebbe, infatti, plausibile che il crollo abbia avuto inizio per effetto di un cedimento strutturale del muro di valle, con rotazione rigida del paramento fuori terra intorno al piede (cerniera plastica): il conseguenziale rapido svuotamento del terrapieno a tergo del muro di valle, avrebbe determinato una rotazione rigida del muro di monte, in senso opposto alla rotazione del muro di valle, tanto che quest'ultimo appariva pressochè integro negli istanti immediatamente successivi all'evento calamitoso.

È presumibile, inoltre, affermare, che la assenza di idonei sistemi di drenaggio a tergo dell'opera di contenimento, come evincibile dai rilievi in situ e fotografici di cui sopra, ha rappresentato una concausa del fenomeno verificatosi, non consentendo di dissipare le eventuali sovrappressioni generate dalle acque di infiltrazione provenienti da monte, sia esse naturali (acque piovane) che antropiche (acque di irrigazione, eventuali perdite da condotte, ...).



Figura 5 – Fasi del crollo (estratti da video girato dall'ufficio tecnico comunale).

## 4. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO.

### 4.1. MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO E FINALITÀ DELLE OPERE.

L'intervento complessivo di progetto prevede la messa in sicurezza del tratto di via Sibaris interessato dal crollo della preesistente opera di sostegno costituita da n.3 muri in c.a. sovrapposti (nella sezione più alta), garantendo al contempo il ripristino della viabilità di penetrazione della lottizzazione ivi presente.

Come si evince dagli elaborati planimetrici allegati, l'opera di sostegno crollata costituiva il muro di sottoscarpa del rilevato della strada di penetrazione della lottizzazione VRICA S.a.s. adiacente al Lotto n.12 (fabbricato costituito da n.6 villette a schiera a 2 piani fuori terra più seminterrato).

Il tratto di strada interessato dal dissesto franoso è lungo circa 60 m ed è costituito da un'unica livelletta di pendenza del 14% circa.

A valle del muro crollato, a un dislivello variabile tra 4 e 12 m rispetto alla strada sovrastante, è posta una strada adiacente al Lotto n.11 (fabbricato anch'essa composto da n.6 villette a schiera a 2 piani fuori terra più seminterrato).

Attualmente la strada a valle è ricoperta dai detriti risultanti dal crollo del muro e dalla demolizione dei blocchi in c.a. rimanenti, mentre quella a monte si presenta a larghezza all'incirca dimezzata, in quanto franata per una larghezza variabile fra i 3 e i 4 m, con pendio che è stato profilato provvisoriamente con scarpa di circa 1:1.

Dall'analisi della superficie libera del pendio, dalle risultanze dei rilievi e delle indagini e dall'esame delle sezioni geologico-tecniche, si deduce che il terreno franato in seguito al crollo del muro di sostegno è rappresentato essenzialmente dal riporto a grana grossa che costituiva la parte in rilevato della strada a mezza costa adiacente il Lotto 12 (denominata in precedenza e in seguito "strada a monte"), mentre si rileva la sostanziale stabilità del pendio argilloso naturale.



Figura 6 - Foto del sito negli istanti immediatamente successivi al crollo.

## 4.2. CRITERI PROGETTUALI ADOTTATI.

Nello studio delle possibili soluzioni progettuali, fermo restando l'obiettivo generale di mettere in sicurezza il sito di intervento e ripristinare lo stato ex ante, si è cercato di tener conto dei seguenti criteri di progettazione:

- **impatto psicologico:** la soluzione da individuare deve garantire il minore impatto di tipo psicologico sugli abitanti del luogo, duramente provati dall'evento calamitoso, il quale solo grazie alla prontezza di intervento della Amministrazione comunale e delle forze dell'ordine, messe in allarme dai cittadini, e delle ditte intervenute, non ha determinato danni maggiori a cose e persone;
- **impatto paesaggistico-ambientale:** l'opera di sostegno da realizzare, di notevole ingombro e dimensioni (altezza di circa 12 m nella sezione più critica), deve essere tale da minimizzare, sia in fase di cantiere che di esercizio, l'impatto paesaggistico sull'area, già interessata da opere di sostegno imponenti e dalle caratteristiche estetiche non del tutto consone al contesto;
- **fattibilità tecnico-economica:** la soluzione da individuare deve essere tale da risultare fattibile in relazione agli aspetti tecnici (ad esempio accessibilità ai mezzi d'opera, sicurezza per gli operatori durante le fasi di cantiere, stabilità dei fabbricati limitrofi durante le fasi di cantiere, ...) ed alle disponibilità economiche e finanziarie presenti;
- **tempi di esecuzione:** la soluzione da individuare deve essere tale da potersi realizzare nel minor tempo possibile.

## 4.3. ANALISI DELLE ALTERNATIVE.

L'altezza della scarpata da sostenere con le opere in progetto varia da un minimo di 4 m a un massimo di 12 m.

Si è innanzitutto scartata la possibilità di sostituire anche parzialmente l'opera di sostegno rigida crollata (muro di sottoscarpa) con una di caratteristiche simili, sia per ragioni di carattere paesaggistico (pur non essendo l'area soggetta a vincoli, si tratta comunque di una zona residenziale con vista sul mare e fabbricati di pregio), che per ragioni di sicurezza e di occupazione di spazi (la realizzazione di un muro comporterebbe la necessità di effettuare rischiosi movimenti preliminari di terra alla base della scarpata; inoltre la fondazione avrebbe invaso il sottofondo della strada di valle, con la necessità di effettuare il parziale smantellamento e rifacimento di quest'ultima).

Si è ritenuto quindi preferibile valutare l'inserimento di un'opera di sostegno flessibile, e precisamente una paratia di pali in c.a., in quanto comporta una minore occupazione di spazi in orizzontale rispetto ad un'opera di sostegno rigida e consente un'esecuzione più rapida e sicura in quanto non richiede movimenti di terra preliminari.

La scelta delle fondazioni profonde (pali) risponde all'esigenza principale di evitare che le azioni trasmesse da un'eventuale fondazione superficiale dell'opera di sostegno possano andare a gravare sul vicino muro del piano seminterrato del fabbricato di valle (Lotto 11).



Figura 7 - Ubicazione lotti.

La possibilità di sostenere l'intera scarpata (per un'altezza variabile tra 4 e 12 m) esclusivamente con una paratia in c.a. al bordo esterno della strada di monte è stata scartata perché troppo costosa: oltre che richiedere un notevole impegno dal punto di vista delle opere in c.a., questa soluzione infatti non risolverebbe il problema del sostegno della scarpata sottostante, che bisognerebbe contenere con un'ulteriore paratia o altre opere di sostegno a valle (nella figura sottostante è riportata la sezione della soluzione sopra descritta nel punto in cui il dislivello è più elevato). Si tenga, inoltre, conto che le distanze dal fabbricato di monte (Lotto n.12) al ciglio della scarpata renderebbero difficoltose le fasi di cantiere per le macchine operatrici.

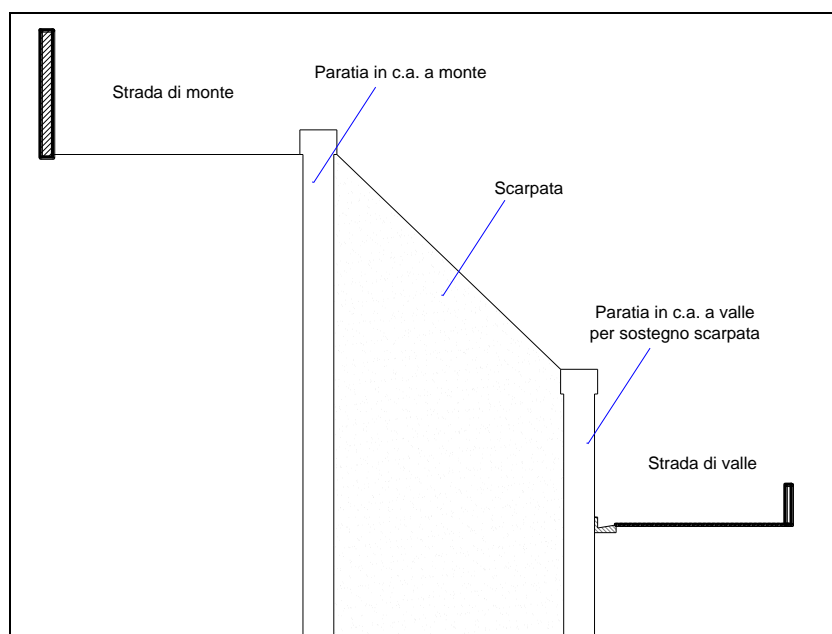


Figura 8 - Ipotesi progettuale con paratia a tutta altezza nella sezione più critica.

I progettisti hanno pertanto ritenuto di adottare una soluzione "mista", che tenga nel debito conto tutti gli aspetti da considerare nel caso specifico (strutturali, geotecnici, economici, paesaggistici e psicologici), utilizzando, per un'altezza massima di 3.50 m, una paratia di pali in c.a. alla base del pendio, lungo il bordo interno della strada di valle, e sostenendo il dislivello rimanente con l'adozione di rilevati in terra rinforzata, sfruttando sia le capacità di contenimento del pendio di questo tipo di strutture (paragonabili per il loro funzionamento statico a muri sostegno a gravità) sia le loro qualità di migliore inserimento nell'ambiente circostante.

#### 4.4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.

La soluzione progettuale proposta dai progettisti prevede la realizzazione alla base del pendio, in aderenza alla strada di valle, di una paratia di pali in c.a. di diametro 60 cm con sbalzo fuori terra di 2.90 m, più 0,60 m di trave di coronamento, infissi nel terreno per una profondità variabile fra i 3 e 5 m.

L'altezza rimanente del pendio, variabile tra 1 e 9 m, sarà contenuta da un'opera di sostegno in terra rinforzata, la quale fungerà anche da rilevato per ricostituire la sezione stradale originaria a monte.

Nel campo delle geotecnica è definita come opera in terra rinforzata o pendio rinforzato, una struttura atta al contenimento o alla stabilizzazione di una scarpata costituita, essa stessa, da terreno e da elementi di rinforzo di forma e materiale opportuno, capaci di assorbire sforzi di trazione. Tali elementi vengono di solito disposti lungo piani di posa orizzontali durante il riempimento e la compattazione del rilevato di terra, che avviene per strati successivi.

Nel punto più alto l'opera in terra rinforzata sarà costituita da n.3 blocchi di terra rinforzata, opportunamente sovrapposti e sfalsati, ciascuno con sezione trasversale di larghezza massima 5,00 m e altezza 3,00 m; successivamente le dimensioni e il numero degli elementi in terra rinforzata si ridurranno opportunamente seguendo la pendenza della strada di monte.

Gli elementi in terra rinforzata sovrapposti saranno disposti non allineati in verticale, in maniera tale che la base di ciascun elemento scarichi lo sforzo di scorrimento in massima parte sul terreno naturale, sfruttando le capacità portanti di quest'ultimo e riducendo quindi l'azione orizzontale complessiva sugli elementi sottostanti; la superficie libera dei suddetti elementi sarà rivestita con tecnologia "**PRATI ARMATI**", al fine di garantire una adeguata protezione contro l'erosione superficiale ed un idoneo rivestimento vegetale durante tutte le stagioni, onde garantire un adeguato inserimento paesaggistico nel contesto di riferimento.

Le trivellazioni per l'esecuzione dei pali in c.a. accostati, costituenti la paratia (di diametro 60 cm e lunghezza complessiva variabile tra i 7 e gli 8 m, di cui la metà costituisce la profondità di infissione) verranno eseguite con sonda a rotazione, per evitare la trasmissione di vibrazioni ai fabbricati esistenti.

Poiché il terreno da perforare è argilloso e possiede, a partire dalla profondità di circa 1,0÷1,5 m, una buona coesione anche in condizioni drenate, l'adozione del tubo forma sarà necessaria solo per la parte fuori terra e per lo strato più superficiale da perforare.

Il mezzo cingolato su cui saranno montate le aste e la sonda di perforazione passerà sopra i detriti risultanti dal crollo del muro, provvisoriamente abbancati sulla strada di valle, che non saranno rimossi (ad eccezione dello spazio strettamente necessario alle trivellazioni) fino al completamento dell'esecuzione della paratia.

L'intervento sarà completato da un sistema di drenaggio superficiale e profondo: il primo sarà costituito da cunette in terra al piede di ogni blocco di terra rinforzata, il secondo da nucleo drenante in argilla espansa avvolto all'interno di un telo in geotessuto con alla base tubo microfessurato, a tergo della paratia e delle terre rinforzate. Tale sistema convoglierà in direzione longitudinale le acque di infiltrazione in parte alla rete delle acque bianche della lottizzazione ed in parte nel reticolo idrografico superficiale (calanco) posto a sud-est del sito di intervento.

Si provvederà infine al ripristino dei sottoservizi (fogna bianca e nera, rete idrica e pubblica illuminazione, con la posa in opera di n.3 lampioni) scavando nella parte di sezione stradale a monte rimasta integra, e al rifacimento della pavimentazione stradale a monte e a valle.

Per maggiori dettagli si rimanda alla lettura degli elaborati di progetto.

#### **4.5. DISPONIBILITÀ DELLE AREE E DEGLI IMMOBILI.**

Ai fini della cantierabilità degli interventi previsti in progetto, si è provveduto a verificare la disponibilità delle aree mediante opportuno inquadramento catastale. Le aree da utilizzare sia in via temporanea che definitiva sono di facile accesso, attraverso la strada di quartiere che parte dall'incrocio tra via Sibaris e viale Magna Grecia e la successiva strada di lottizzazione, e sono nelle disponibilità dell'Amministrazione in quanto già occupate per l'immediata messa in sicurezza dei fabbricati a monte e a valle (vedere documentazione fotografica allegata).

Le aree che saranno occupate in permanenza dalle opere in progetto fanno parte del solido stradale di monte e della scarpata che era sostenuta dal muro crollato: non essendo prevista l'occupazione permanente di nuove aree, non sarà necessario procedere ad espropri.

Nella zona in cui si dovrà operare sono presenti tutte le opere di urbanizzazione primaria: prima dell'allestimento del cantiere, si concorderanno con i rispettivi enti gestori le modalità di allacciamento delle varie utenze di cantiere alla rete elettrica, idrica e fognaria .

#### **4.6. INTERFERENZE.**

Alla data di redazione del presente progetto esecutivo, il crollo della opera di sostegno di sottoscarpa ha interessato parzialmente la rete di pubblica illuminazione. Inoltre, risulta presente lungo il ciglio della attuale scarpata, con evidente rischio di crollo, la rete di raccolta delle acque bianche.

Da rilievi in situ risulterebbero presenti, infine, perdite da rete fognaria. Gli interventi di progetto contemplano il ripristino dei sottoservizi di cui sopra, con ricollocazione nella porzione della sezione stradale a monte della opera di sostegno di progetto.

#### **4.7. FATTIBILITÀ DEGLI INTERVENTI.**

Dalla sovrapposizione degli interventi con le previsioni urbanistiche, e le perimetrazioni di vincolo e tutela di cui ai paragrafi precedenti, si evince che l'intervento complessivo di progetto risulta fattibile. Le opere previste, infatti, risultano:

- in linea con le previsioni dello strumento urbanistico, senza preclusione alcuna alla realizzazione delle visioni strategiche previste;
- in linea con le previsioni e gli obiettivi di mitigazione del rischio idrogeologico contenuti nel PAI;
- in linea con i principi di tutela e salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio, avendo previsto il ricorso a tecnologie a basso impatto ambientale.

Resta intesa l'acquisizione di ulteriori autorizzazioni o pareri di enti terzi che nel corso delle successive fasi di progettazione o della procedura di approvazione dovessero essere rilevati come necessari ai fini dell'esecuzione dell'opera. Ai fini di una migliore comprensione dell'inserimento degli interventi nel contesto di riferimento, è opportuno comunque prevedere, nelle successive fasi di progetto, uno studio paesaggistico di dettaglio.

## 5. CONCLUSIONI.

Dalla disamina di quanto sopra esposto si può affermare che l'insieme delle opere costituenti l'intervento di progetto consente di raggiungere l'obiettivo di messa in sicurezza del sito in esame, garantendo al contempo di salvaguardare la sicurezza e la durabilità delle opere e infrastrutture esistenti e non ancora compromessi.

In particolare, gli interventi previsti:

- migliorano le condizioni di sicurezza e di difesa del territorio;
- non costituiscono in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità geomorfologica né localmente, né nei territori a valle o a monte;
- non costituiscono un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti ma, anzi, ne favoriscono l'eliminazione;
- garantiscono condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un pericolo per l'incolumità pubblica.

Si sottolinea, tuttavia, che la presenza del fabbricato a monte, a ridosso del sito di intervento, necessita di porre particolare riguardo durante la pianificazione delle modalità esecutive e delle fasi di cantiere, al fine di non contribuire negativamente sulla evoluzione del fenomeno calamitoso verificatisi. Si rimanda, dunque, alle successive fasi progettuali, la verifica della stabilità del versante su cui esso insiste, e l'analisi delle modalità operative in fase di esecuzione più opportune per garantirne la sicurezza ai fini della incolumità pubblica.

Crotone, gen. 2017



Massimiliano Berlingeri  
ingegnere per l'ambiente ed il territorio



Cosimo Santoro  
ingegnere



Francesco Palmieri  
geologo