



UFFICIO SPECIALE  
RICOSTRUZIONE LAZIO

<http://www.ricostruzionelazio.it>

"MESSA IN SICUREZZA DEL DISSESTO GEOLOGICO  
NELLA FRAZIONE DI VARONI DEL COMUNE DI  
AMATRICE (RI)"

ORDINANZA DI FINANZIAMENTO

n. 56 del 10/05/2018

COD: DISS\_M\_23\_2017

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO -ECONOMICA

ELAB. 01

RELAZIONE TECNICA

R.U.P.

Arch. Vincenzo Angeletti Latini

Dirigente Area Pianificazione  
Urbanistica e ricostruzione pubblica  
Arch. Mariagrazia Gazzani

DIRETTORE USR  
Ing. Wanda D'Ercole

R.T.P.

Ing. Mario Saitta (mandatario)

Arch. Giuseppe Liuzzo (mandante)

Arch. Felice Testagrossa (mandante)

Dott. Soccorso Stimolo (mandante)

Ing. Sebastiano Di Franco (mandante)



AUTOCAD LT 2011  
Licenza n.354-78002397



AZTEC  
Licenza n.AIU1785KJ

Data consegna

## 1 Premessa

***Art. 23 D.L.vo 50 del 18 aprile 2016: Livelli della progettazione per gli appalti e per le concessioni di lavori, nonché per i servizi. La progettazione in materia di lavori pubblici si articola, secondo tre livelli di successivi approfondimenti tecnici, in progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo.***

Scopo del presente studio di fattibilità tecnica ed economica è quello di analizzare e valutare la fattibilità della messa in sicurezza del dissesto geologico nella frazione di Varoni nel comune di Amatrice, dai seguenti punti di vista:

- Tecnico;
- Ambientale;
- Finanziario;
- Economico-sociale;
- Procedurale.

Queste specifiche valutazioni di fattibilità saranno precedute da una serie di analisi propedeutiche e si concluderanno con un'analisi dei rischi sulla realizzabilità dell'opera.

Lo studio di fattibilità costituisce il momento preliminare e propedeutico all'insieme del processo decisionale e dunque a monte della progettazione vera e propria.

Esso dovrà individuare se, e a quali condizioni, l'opera potrà soddisfare con efficienza ed efficacia, una determinata esigenza di sicurezza, in questo caso la messa in sicurezza di una frazione interessata da un dissesto geologico.

Esso affronterà tutti gli aspetti essenziali che aiutano la decisione, calibrati in relazione all'importanza e caratteristiche dell'opera e sarà basato su metodologie ed informazioni reperibili.

Il presente studio di fattibilità, mediante l'accurato rilievo dello stato di fatto, ha lo scopo di identificare le principali categorie di rischio connesse alla realizzazione e gestione del progetto e dimostrare il livello di fattibilità amministrativa, tecnica, economica e finanziaria.

La struttura di base del seguente studio di fattibilità è la seguente:

- Ambito di intervento;
- Fattibilità tecnica;
- Inquadramento urbanistico e regime vincolistico
- Compatibilità dell'intervento con la normativa ambientale e paesaggistica;
- Sostenibilità finanziaria;
- Verifica procedurale;

Il presente studio si pone l'obiettivo di:

Fornire gli elementi di valutazione necessari per prendere una decisione riguardo alla

realizzazione operativa del progetto;

- Proporre la soluzione tecnico-organizzativa con valutazione dei:
- Costi delle soluzioni;
- Benefici ottenibili nel tempo;
- Rischi legati alla realizzazione;

## **2 Ambito d'intervento**

Il progetto in oggetto rientra nel programma di "Interventi di ricostruzione, riparazione e ripristino delle opere pubbliche nei territori delle Regioni Abruzzo, Lazio, Marche ed Umbria interessati dagli eventi sismici verificatesi a far data dal 24 agosto 2016.

Nello specifico le scelte che seguono sono mirate alla messa in sicurezza della frazione di Varoni nel comune di Amatrice, identificate catastalmente all'interno dei fogli di mappa n. 83, 86 e 113.

### **2.1 STATO ATTUALE**

Lo stato attuale è descritto dagli allegati – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA e TAV 02 – STATO DI FATTO ai quali si rimanda per una visione complessiva dei luoghi.

Più precisamente l'intervento si sviluppa su due aree soggette ad instabilità di versante , nello specifico:

il Santuario della Madonna delle Grazie;

il centro abitato della frazione Varoni.

Il Santuario della Madonna delle Grazie è posto a monte dell'abitato, ad esso si accede percorrendo la strada che dalla S.P.19 porta fino ad una piazzetta prospiciente il Santuario stesso.

Il contesto generale della zona è tipicamente quello montano caratteristico della zona appenninica.

L'abitato di Varoni è servito da impianti a rete quali acquedotto, fognatura , impianto di pubblica illuminazione nonché da una rete di distribuzione del gas che da un serbatoio di accumulo serve le abitazioni civili presenti.

La strada principale presenta fondo stradale in conglomerato bituminoso con illuminazione pubblica mediante pali a frusta nella cui sommità sono installati gli apparecchi illuminanti.

### 3 Inquadramento

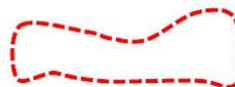
#### 3.1 C.T.R.

##### 1. INQUADRAMENTO INTERVENTO (CTR)



CTR Regione Lazio - Scala 1:5.000  
Estratto Elementi nn. 337152 Varoni

Perimetro di delimitazione aree di intervento



Estratto CTR regione Lazio (elaborato non in scala) [ cfr. elaborato completo in scala TAV 01]

#### 3.2 | ORTOFOTOCARTA - VISTA SATELLITARE

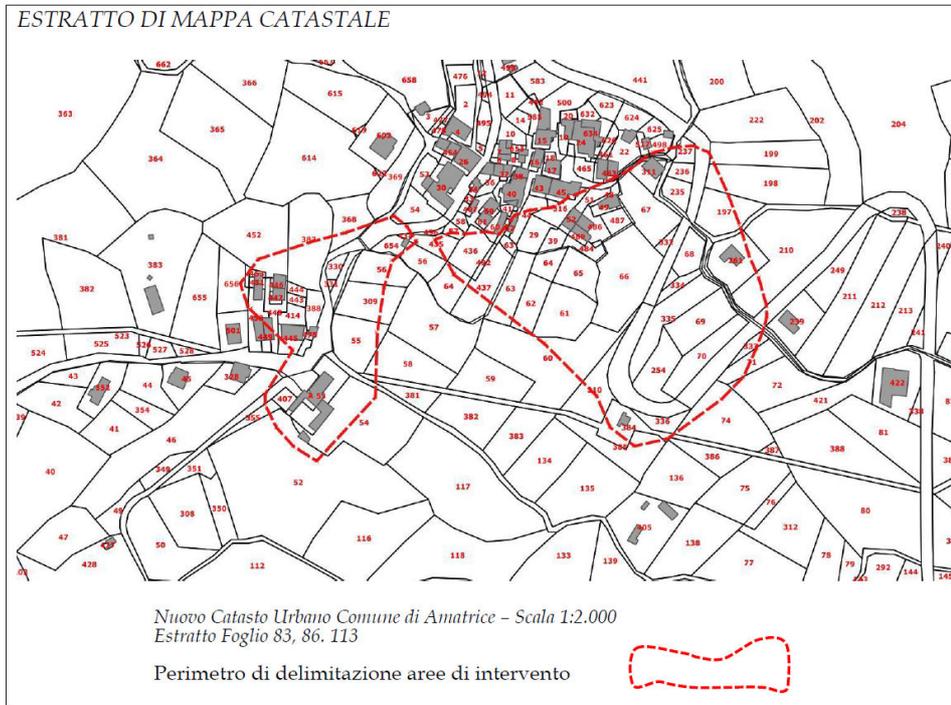


(elaborato non in scala)

### 3.3 IDENTIFICAZIONE CATASTALE

Le aree oggetto di intervento sono evidenziate in mappa su TAV. 02 e risultano all'interno dei fogli di mappa n. 83,86 e 113 del Nuovo Catasto Urbano del Comune di Amatrice

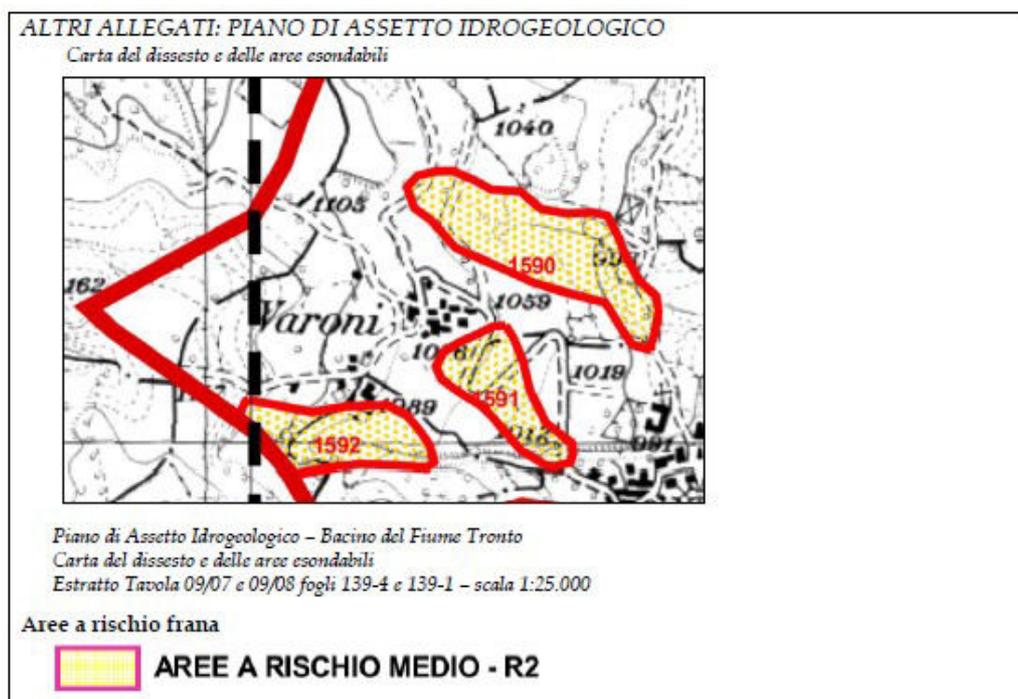
Si riporta di seguito ulteriore estratto mappa dal quale è possibile individuare le zone in dissesto oggetto di intervento.



Estratto di mappa (elaborato non in scala) [ cfr. elaborato completo in scala TAV 01]

### 3.4 IDENTIFICAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

L'area oggetto d'intervento è classificata nel P.A.I. ( Piano per l'Assetto Idrogeologico) del fiume Tronto quale area in dissesto con indice di rischio R2.

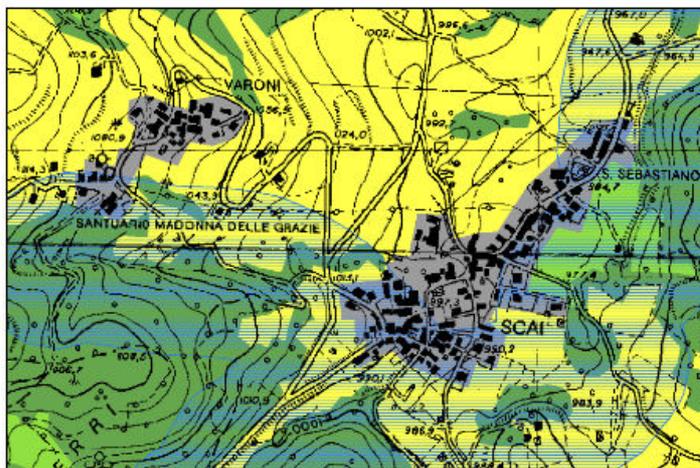


Stralcio del P.A.I. Bacino Fiume Tronto (elaborato non in scala) [ cfr. elaborato completo in scala TAV 01]

### 3.5 IDENTIFICAZIONE DEI VINCOLI PAESAGGISTICI GRAVANTI SULLA ZONA D'INTERVENTO

Dalla carta dei vincoli allegata al Piano Territoriale Paesaggistico Regionale le aree oggetto d'intervento sono comprese fra quelle indicate come Paesaggio degli Insediamenti Urbani e Paesaggio Agrario di Valore.

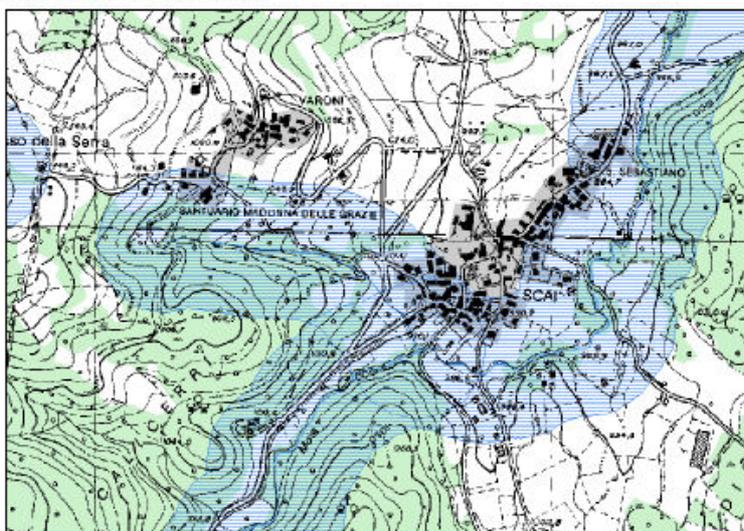
ESTRATTO TAVOLA VINCOLI



Piano Territoriale Paesistico Regionale Sistemi ed ambiti del paesaggio - Scala 1:10.000  
 artt. 21, 22 e 23 L.R. 24/98 - artt. 135, 143 e 156 D.lvo 42/04  
 Estratto Tavola A5 foglio 337

	Paesaggio Naturale
	Paesaggio Naturale di Continuità
	Paesaggio Agrario di Valore
	Paesaggio degli Insediamenti Urbani
	Fasce di rispetto delle coste marine, lacuali e dei corsi d'acqua

ESTRATTO TAVOLA VINCOLI

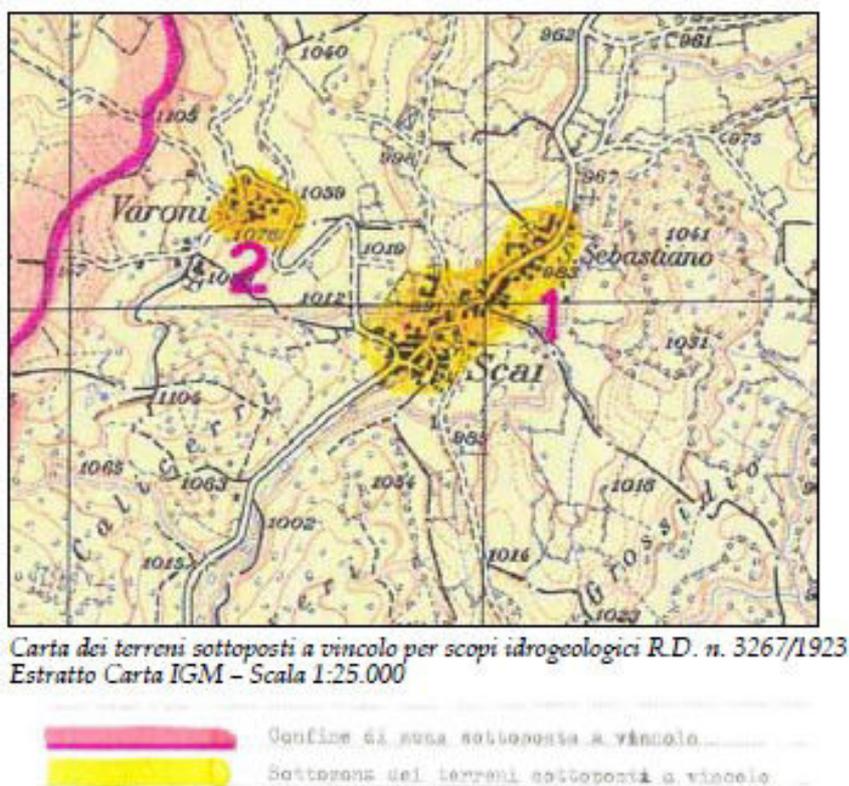


Piano Territoriale Paesistico Regionale - Scala 1:10.000  
 Beni del patrimonio naturale e Paesaggistici - art. 134 co1 lett. a), b) e c) D.lvo 42/04 - art. 22 L.R. 24/98  
 Estratto Tavola B05 foglio 337

	area urbanizzata del PRG N.B. a intervento in fase le aree urbanizzate disordinate per accoglimento delle segnalazioni di cui all'art. 22 c) 1) e 2) zone	
	g05R di altre località in le aree locali per zone da insediare non sono rappresentate nel presente elaborato	art. 10 L.R. 20/92
	05R_001 di zone delle acque pubbliche	art. 7 L.R. 24/98

### 3.6 VINCOLO IDROGEOLOGICO

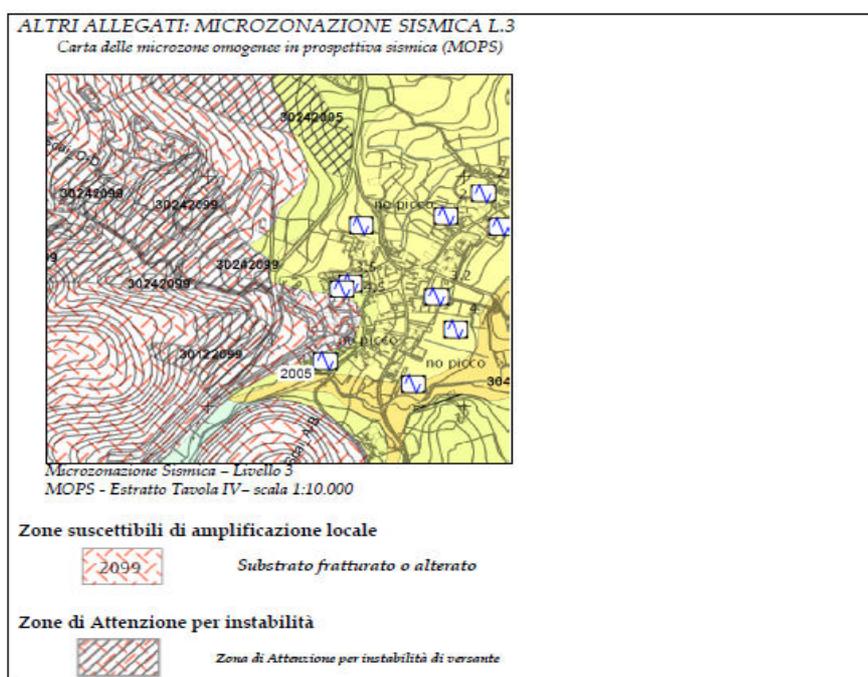
La zona d'intervento ricade all'interno della perimetrazione del vincolo idrogeologico di cui al R.D. 3267 del 1923.



Carta del vincolo idrogeologico (elaborato non in scala)

### 3.7 CLASSIFICAZIONE SISMICA

L'area in esame oggetto d'intervento è individuata nella microzonazione quale zona a rischio 1 così come si evince nello stralcio cartografico che segue.



Carta della microzonazione sismica

## 4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente studio di fattibilità tecnico-economica consiste nella “Messa in sicurezza del dissesto geologico nella frazione di Varoni del comune di Amatrice” di cui all’Ordinanza n. 56 del 10/05/2018 e individuato con il codice di dissesto : DISS\_M\_23\_2017.

L’intervento si pone l’obiettivo di consolidare e mettere in sicurezza l’abitato interessato dal dissesto sopra citato mediante un insieme di opere finalizzate a tale scopo.

#### 4.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

L’intervento consiste nella realizzazione delle seguenti opere:

- Paratia di pali interrata del diametro di cm.80 e della lunghezza di ml. 15.00 con cordolo di coronamento in testa ai pali delle dimensioni di ml.1.20\*1.20 posta a valle del Santuario della Madonna delle Grazie indicata in planimetria come paratia 1.
- Paratia di pali interrata del diametro di cm.80 e della lunghezza di ml. 15.00 con cordolo di coronamento in testa ai pali delle dimensioni di ml.1.20\*1.20 posta a monte del Santuario della Madonna delle Grazie indicata in planimetria come paratia 2.
- Paratia di pali interrata del diametro di cm.80 e della lunghezza di ml. 15.00 con cordolo di coronamento in testa ai pali delle dimensioni di ml.1.20\*1.20 posta lungo la strada di collegamento al Santuario della Madonna delle Grazie indicata in planimetria come paratia 3.
- Paratia di pali interrata del diametro di cm.80 e della lunghezza di ml. 15.00 con cordolo di coronamento in testa ai pali delle dimensioni di ml.1.20\*1.20 posta lungo la strada a valle dell’abitato indicata in planimetria come paratia 4.
- Paratia di micropali del diametro di cm. 20 e della lunghezza di ml. 12.00 con cordolo di coronamento in testa ai micropali in calcestruzzo di cemento delle dimensioni di ml. 1.00\*1.20, da realizzarsi lungo la strada interna all’abitato ed individuata in planimetria come paratia 5.

I materiali da utilizzare saranno i seguenti:

Per i pali della paratia è stato previsto l’impiego di calcestruzzo di cemento con resistenza caratteristica Rck non inferiore 250 Kg/cmq., l’acciaio per le gabbie di armatura è stato previsto del tipo B450C prodotto in stabilimento autorizzato e conforme alla normativa vigente.

Per la realizzazione dei cordoli di coronamento è stato previsto l’impiego di calcestruzzo di cemento classe C 35/45 (Rck 45 N/mm<sup>2</sup>) ed acciaio tipo B450C prodotto in stabilimento autorizzato e conforme alla normativa vigente.

I micropali saranno realizzati mediante la posa in opera, all’interno della perforazione, di un’armatura tubolare valvolata con valvole di non ritorno distanziati di cm.100. L’armatura tubolare in acciaio avrà un diametro di mm. 114 e classe di resistenza Fe 510.

Per la realizzazione del cordolo di coronamento è stato previsto l’impiego di calcestruzzo di cemento classe C 35/45 (Rck 45 N/mm<sup>2</sup>) ed acciaio tipo B450C prodotto in stabilimento autorizzato e conforme alla normativa

vigente.

- Scarifica della pavimentazione esistente in conglomerato bituminoso e successivo scavo a sezione ristretta per la posa in opera della condotta di raccolta delle acque meteoriche:
- Realizzazione della rete di raccolta delle acque meteoriche lungo la strada principale, intervallata opportunamente da caditoie stradali, fino al tombino stradale esistente ed indicato in planimetria.

Tale condotta verrà realizzata mediante la posa in opera su scavo a sezione, della profondità di ml. 1.00 e della larghezza di ml. 0.60, e su idoneo letto di sabbia, di tubazione in polietilene ad alta densità corrugato a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente, secondo norma UNI EN 13476-3 tipo B, classe di rigidità SN4 avente un diametro esterno di mm. 500.

- Posa di griglia sifonabile in ghisa sferoidale per la raccolta delle acque meteoriche lungo la strada
- Successivamente alla scarifica si procederà alla stesa per cm. 5 del tappetino di usura precedentemente scarificato.
- Posa in opera di pali di illuminazione con alimentazione fotovoltaica in prossimità della piazzetta a monte del Santuario della Madonna delle Grazie.

## 5 ALTERNATIVE PROGETTUALI E MODALITÀ DI GESTIONE

### 5.1 ALTERNATIVE PROGETTUALI

Il progetto è stato studiato nell'ottica della messa in sicurezza del versante dell'abitato della frazione Varoni attraverso la realizzazione delle opere suddette.

La principale alternativa progettuale possibile è condizionata al rinvenimento di sottoservizi non censiti che potrebbero fare variare la scelta progettuale, e specificatamente la realizzazione delle paratie lungo la strada, solo in ordine al posizionamento planimetrico e non al dimensionamento previsto.

### 5.2 EVENTUALI PROBLEMI IN FASE PROGETTUALE E STRATEGICA

Il progetto della "Messa in sicurezza del dissesto geologico nella frazione di Varoni del comune di Amatrice" non presenta particolari problemi progettuali.

Occorrerà porre particolare attenzione nella regimentazione delle acque meteoriche che, se non opportunamente convogliate, possono arrecare grave pregiudizio alla stabilità del versante.

Le scelte progettuali sopra elencate saranno oggetto di più approfondito studio nelle fasi progettuali più avanzate.

### 5.3 MODALITÀ DI GESTIONE

Ad intervento ultimato l'area potrà essere riclassificata ai fini del P.A.I. quale area a basso rischio idrogeologico sulla base dell'intervento realizzato.

Nel tempo si dovrà attuare un piano di manutenzione delle opere realizzate con particolare riguardo alla pulizia

delle caditoie stradali al fine di rendere sempre efficiente l'impianto di raccolta delle stesse.

## 6 Fattibilità tecnica

L'intervento in progetto sulle strade e sulle aree a valle il Santuario non comprometterà la viabilità attuale nonché il sistema degli accessi ai fabbricati (carrabili e non) e il sistema di raccolta delle acque meteoriche esistente che sarà comunque integrato con quello in progetto.

Relativamente ai sottoservizi esistenti si porrà, in fase di realizzazione, la massima attenzione al fine di non comprometterne anche temporaneamente l'esercizio, anche con l'ausilio di personale degli enti gestori.

Il rifacimento del manto stradale con tappetino in conglomerato bituminoso, preventivamente scarificato per uno spessore di cm.5, manterrà le caratteristiche attuali in ordine alle larghezze ed alle pendenze.

La previsione dei pali di illuminazione con alimentazione fotovoltaica appare quantomai opportuna anche per non caricare ulteriormente la linea esistente della pubblica illuminazione.

## 7 CATEGORIE DI LAVORAZIONE PREVISTE

Le principali categorie di lavorazione che si andranno ad eseguire si possono individuare sinteticamente in:

- Scavo a sezione obbligatoria, fino alla profondità di 2 m.
- Taglio di pavimentazione
- Trasporto a rifiuto o ad idoneo impianto di recupero
- Trasporto dell'attrezzatura di perforazione a rotazione o a percussione
- Pali di lunghezza fino a 20,00 m, trivellati con sonda, realizzati completi in opera.
- Tubi di ispezione, in acciaio da 2", per prove e controlli, da applicare alla gabbia del palo.
- Trasporto dell'attrezzatura di perforazione a rotazione o a rotoperussione per la realizzazione di micropali.
- Pali speciali di piccolo diametro e di elevata capacità portante (micropali).
- Miscela cementizia, fornita confezionata e iniettata, per micropali.
- Armatura tubolare valvolata in acciaio Fe510 per armatura micropali.
- Conglomerato cementizio per opere di fondazione.
- Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati.
- Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio pre-lavorato tipo B450C.
- Fresatura a freddo di strati di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso.
- Conglomerato cementizio in opera per opere non armate di fondazione e sottofondazione.
- Conglomerato bituminoso (tappetino) ottenuto con graniglie e pietrischi silicei.
- Tubo in polietilene ad alta densità corrugato a doppia parete

- Pozzetto in muratura di mattoni pieni o in cemento armato
- Fornitura e posa di griglia sifonabile in ghisa sferoidale.
- Misto granulometrico di cava stabilizzato scelto dalla D.L.
- Sabbia fine e asciutta per l'allettamento a protezione delle condotte
- Rete elettrosaldada a maglia quadra in acciaio di qualità B450C .

## 8 Fasi successive allo studio di fattibilità

Le successive fasi della progettazione, previste nel D.L.vo 50 del 18 aprile 2016 e s.m.i., dovranno rispettare quanto stabilito ed evidenziato nel presente progetto di fattibilità tecnico- economico , soprattutto in riferimento agli obiettivi che lo stesso intende perseguire, dettati dalle esigenze attuali dello stato di fatto.

La progettazione esecutiva sarà supportata da idonea relazione geologica/geotecnica che comprenda un inquadramento sismico, la verifica delle classi di fattibilità geologica per le azioni di piano e le prescrizioni per la progettazione definitiva-esecutiva.

Sulla base delle conoscenze preliminarmente acquisite si ritiene che l'intervento sia compatibile con le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche del territorio, eventuali approfondimenti sono rimandati alla fase di progettazione esecutiva.

## 9 Studio di prefattibilità ambientale

### INDAGINI GEOLOGICHE

Dal punto di vista geologico le litologie affioranti nell'area di progetto appartengono alla Formazione della Laga, rappresentata da depositi sin-orogenici costituiti da torbiditi silicoclastiche in particolare, sui siti oggetto di indagine, si ha la presenza di "Molasse" che rappresentano la parte superiore della formazioni marnoso-arenacea legate alla deposizione terrigena di arenarie, peliti ed in parte conglomerati, ad opera di correnti di torbida.

Nella presente progetto di fattibilità tecnica-economia sono state prese in considerazione le risultanze scaturite dalle prove di laboratorio a seguito delle indagini effettuate.

In questa fase si è proceduto ad un dimensionamento preliminare delle strutture di previste per la messa in sicurezza dell'abitato di Varoni e del santuario della Madonna delle Grazie.

Da un punto di vista prettamente geotecnico si possono distinguere due distinte stratigrafie i cui spessori, litotipi e caratteristiche geotecniche possono essere così distinti:

AREA CENTRO ABITATO			
LIVELLO	DESCRIZIONE	SPESSORE (m)	PARAMETRI GEOTECNICI
1	Detrito sabbioso e limo debolmente sabbioso con blocchi areniti e resti vegetali a struttura rimaneggiata	3,2 - 4,7	$\gamma = 1,91 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ $\gamma_d = 1,57 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ $C' = 0,05 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ $\phi' = 28^\circ$

2	Arenarie da tenere a dure, alterate e addensate con fratture da a molto fratturate con intervalli di sottili livelli limo-sabbiosi	8 - 11	$\gamma = 1,848 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ $\gamma_d = 1,613 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ $C' = 0,05 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ $\phi' = 27^\circ$
3	Limo sabbioso e siltite scagliettata, con intervalli di arenarie molto consistente	-	$\gamma = 1,95 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ $\gamma_d = 1,65 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ $C' = 0,10 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ $\phi' = 28^\circ$

AREA SANTUARIO			
LIVELLO	DESCRIZIONE	SPESSORE (m)	PARAMETRI GEOTECNICI
1	Limo da debolmente sabbioso a sabbioso costruttura rimaneggiata	4,6 -6	$\gamma = 2,048 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ $\gamma_d = 1,724 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ $C' = 0,05 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ $\phi' = 29^\circ$ $C' \text{ (res)} = 0,00 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ $\phi' \text{ (res)} = 23^\circ$
3	Limo sabbioso e siltite scagliettata, con intervalli di arenarie molto consistente	-	$\gamma = 2,00 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ $\gamma_d = 1,77 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ $C' = 0,076 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ $\phi' = 28^\circ$ $C' \text{ (res)} = 0,00 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ $\phi' \text{ (res)} = 24^\circ$

E' opportuno precisare che dai sondaggi eseguiti non si è rinvenuta presenza di falda ne di circolazione idrica di qualsiasi tipo.

## 10 CORPI IDRICI SUPERFICIALI

L'idrografia superficiale del territorio in cui ricade la frazione di Varoni del Comune di Amatrice è condizionata dal Fiume Tronto, che nasce dalla Cima della Laghetta (2369 m) sui Monti della Laga.

Le più significative acque superficiali sono caratterizzati da numerosi i fossi e torrenti, alcuni dei quali a carattere stagionale, che alimentano il Tronto.

Per quanto riguarda l'aspetto idrogeologico l'area è caratterizzata da una potenzialità acquifera medio-bassa con una circolazione idrica sotterranea quantitativamente molto limitata.

### 10.1 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le operazioni di movimento terra previste genereranno una quantità volumetrica di materiale di risulta che presuntivamente sarà trattato e gestito secondo le prescrizioni contenute nel vigente DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 2017, n. 120 concernente il "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

Come già detto lo studio di fattibilità prevede che le operazioni di scavo in trincea siano "assistite" da geologo abilitato ed eventuali ritrovamenti di natura archeologica comporteranno l'immediata sospensione dei lavori e il coinvolgimento degli Enti competenti.

In conclusione, da quanto sopra emerso si può dedurre che non sussiste alcun particolare vincolo o limitazione

interferente sulle aree di intervento che ne possa condizionare la fattibilità.

#### 4 | Allegati

Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica per la “Messa in sicurezza del dissesto geologico nella frazione di Varoni nel comune di Amatrice” è corredato dalle seguenti planimetrie e allegati:

- Elab. 01 - Relazione tecnica illustrativa
- Elab.02 - Calcolo sommario della spesa
- Elab. 03 - Quadro economico di progetto
- Elab. 04- Cronoprogramma
- Tav. 01 - Inquadramento territoriale
- Tav. 02 STATO DI FATTO – Planimetria dell’area di intervento
- Tav. 03 PROGETTO – Planimetria Rilievo strumentale
- Tav. 04 PROGETTO – Planimetria raccolta acque meteoriche
- Tav. 05 PROGETTO – Planimetria opere di consolidamento
- Tav. 06 PROGETTO – Planimetria intervento pavimentazioni
- Tav. 07 PROGETTO – Planimetria con punti di scatto e documentazione fotografica

Mistretta, \_\_\_\_\_

Il R.T.P.

Ing. Mario Saitta (capogruppo)

Arch. Giuseppe Liuzzo (mandante)

Arch. Felice Testagrossa (mandante)

Ing. Sebastiano Di Franco (mandante)

Dott. Geologo Soccorso Stimolo (mandante)



