



Comune di FANO ADRIANO

C.so Vittorio Emanuele III, n. 2 - C.A.P. 6404a Fano Adriano (TE)

P.IVA 00205660673 C.F. 92001400677 - Tel. 0861 95124

Posta certificata: protocollo@cert.comune.fanoadriano.te.it

Provincia di Teramo Comune di FANO ADRIANO	1
Designazione dell'opera: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA MASSI ZONA RAPPRESENTAZIONE PRESEPE VIVENTE I N F R A Z I O N E C E R Q U E T O	
PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO	
Oggetto: RELAZIONE GENERALE - DESCRITTIVA E QUADRO ECONOMICO	

Committente:	data 11/2021
<i>Amm.ne Comunale di Fano Adriano</i>	

Il Progettista:

STUDIO DI INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

 Ing. MASSIMO MARINI

C.so DE MICHETTI, 57 64100 TERAMO
Tel.0861/242306 e-mail : studiomarini.te@libero.it



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Area Tecnica del Comune di Fano Adriano
Supporto al R.U.P.: Ing. Berardino Ciampagna

--

Comune di FANO ADRIANO

Provincia di TERAMO

PROGETTO

dei “Lavori di messa in sicurezza massi zona rappresentazione presepe vivente in Fraz. Cerqueto”

- PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO -

RELAZIONE GENERALE

1) PREMESSA:

La presente Relazione è stata redatta ai sensi ed in attuazione del D. Lgs. 50/2016 quale elaborato del Progetto Definitivo - Esecutivo relativo ai “**LAVORI DI Messa in Sicurezza massi zona rappresentazione Presepe vivente in frazione Cerqueto nel Comune di Fano Adriano**”.

Le opere in argomento risultano finanziate per la somma pari a € 600.000,00 dal Ministero dell'Interno, di concerto con il Ministero delle Economie e Finanze, così come stabilito dal D. M. 23/02/2021.

Il progetto di cui alla presente relazione riguarda il completamento degli interventi di messa in sicurezza nei confronti della caduta di massi lapidei di un versante esposto a Sud-Ovest aggettante una porzione del centro abitato localizzato in località Cerqueto nel comune di Fano Adriano.

Il presente Progetto stabilisce i profili e le caratteristiche più significative dei rapporti redatti nel presente livello di progettazione, in funzione delle dimensioni economiche e della tipologia e categoria di intervento, ed è composto dai seguenti elaborati, oggetto di integrazione:

Elaborati grafici:

Tav. 01. – INQUADRAMENTO TERRITORIALE – scale varie;

Tav. 02. – PLANIMETRIA GENERALE INTERVENTI – scale varie;

Tav. 03. – SEZIONI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI – scale varie;

Tav. 04. – BARRIERA PARAMASSI PARTICOLARI COSTRUTTIVI - scale varie;

Relazioni:

Allegato 01 – Relazione Generale- Descrittiva e Quadro Economico;

Allegato 02 – Relazione Geologica;

Allegato 03 – Relazione geotecnica, idrologica, idraulica e sismica;

Allegato 04 – Relazione di calcolo;

Allegato 05 – Computo metrico estimativo definitivo;

Allegato 06 – Elenco prezzi unitari;

Allegato 07 – Analisi dei prezzi;

Allegato 08 – Quadro Economico;

Allegato 09 – Piano particellare di esproprio;

Allegato 10 – Piano di manutenzione delle opere e delle sue parti;

Allegato 11 – Cronoprogramma;

Allegato 12 – Capitolato speciale d'appalto;

Allegato 13 – Schema di contratto;

Allegato 14 – Piano di Sicurezza e Coordinamento;

Allegato 14a – Stima Oneri per la Sicurezza ed Incidenza Manodopera;

Allegato 14b - Piano di Sicurezza e Coordinamento – LAYOUT Cantiere;

Allegato 14c - Piano di Sicurezza e Coordinamento – Fascicolo dell'opera;

Nello specifico, i contenuti della Relazione Generale / Descrittiva in oggetto riportano i risultati degli studi tecnici connessi alla tipologia ed alla categoria degli interventi da realizzare, con l'indicazione di massima dei requisiti e delle prestazioni che devono essere riscontrate nella realizzazione. In essa vengono descritte le caratteristiche complesse dell'infrastruttura.

In particolare, la presente relazione si compone delle seguenti indicazioni:

- 1) l'illustrazione dei criteri seguiti e delle scelte effettuate per trasferire sul piano contrattuale e sul piano costruttivo le soluzioni spaziali, tipologiche, funzionali, architettoniche e tecnologiche previste dal progetto preliminare approvato;
- 2) la descrizione delle indagini, delle ricerche e dei rilievi effettuati al fine di ridurre la possibilità di imprevisti in corso di esecuzione delle attività;
- 3) un elenco dei requisiti e delle prestazioni che devono essere riscontrate nella realizzazione delle opere di messa in sicurezza del versante interessato da fenomeni di dissesto idrogeologico;
- 4) la descrizione delle caratteristiche complessive delle infrastrutture da realizzare.

Inoltre, la relazione espone le seguenti indicazioni, già prospettate in sede di progetto preliminare ed integrate con le indicazioni di dettaglio necessarie:

- 5) descrizione dell'intervento da realizzarsi con riferimento ai criteri utilizzati per le scelte progettuali, agli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio e alle caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti;
- 6) descrizione degli studi tecnici connessi alla tipologia e categoria dell'intervento da realizzare con indicazione dei requisiti e delle funzioni che devono essere riscontrate nell'intervento;
- 7) illustrazione delle ragioni delle soluzioni prescelte;
- 8) esposizione della fattibilità dell'intervento, condizionata dai risultati delle indicazioni degli studi geologici ed ambientali;
- 9) indicazioni necessarie per garantire l'accessibilità, l'utilizzo e la manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti;
- 10) aspetti funzionali ed interrelazionali;
- 11) forme e fonti di finanziamento.

Le zone di intervento sono ubicate all'interno dello stralcio della carta topografica del Comune di Fano Adriano (scala 1:5000) e nello stralcio della planimetria catastale del Comune di Fano Adriano (foglio N. 9).

2) ANALISI DEL DISSESTO e DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO:

Il progetto a cui si riferisce la presente relazione ha come finalità la mitigazione del rischio idrogeologico riconducibile a frana da crollo e rotolamento in corrispondenza di un versante roccioso posto in località Cerqueto, versante sovrastante Piazza Rione Casale, area di grossa attrattività sociale e turistica, considerato lo splendido panorama offerto nonché sede, da molti anni a questa parte, di una rappresentazione del Presente Vivente particolarmente prestigiosa e seguita.

Giova precisare, in tal senso, che l'area in argomento, presumibilmente da sempre interessata da tali fenomeni gravitativi, ha subito un peggioramento delle proprie condizioni di stabilità a seguito degli eventi sismici del 2016/2017, i quali hanno avuto i loro epicentri in territori limitrofi al Comune di Fano Adriano.

I sopralluoghi effettuati, con l'ausilio del Dipartimento Regionale di Protezione Civile nel periodo immediatamente successivo ai fenomeni sismici e nivologici verificatisi, consentirono di riscontrare, nel versante sovrastante la Piazza e l'abitato, numerosi banchi rocciosi fratturati, con presenza di porzioni già staccate e rotolate a valle, ed altri massi in condizioni di equilibrio precario.

A tal fine, si ritiene utile menzionare, per un efficace inquadramento del sito, che tale parete rocciosa ha subito recentemente 2 distinti episodi di dissesto idrogeologico, dei quali, il primo (datato 2005), vide il distacco di alcuni massi, uno dei quali di grosse dimensioni, che investirono la vegetazione sottostante, arrecando danni ad alcune strutture in legno, di cui una usata per la rappresentazione del presepe Natalizio e l'altra utilizzata come fermata delle autolinee pubbliche di trasporto, arrestando la sua corsa sul piazzale sottostante nelle immediate vicinanze di una civile abitazione; il secondo episodio, qualitativamente simile, fu conseguente al sisma del 2009 e, fortunatamente, come quello precedente, non arrecò danni a persone e cose.

In entrambi i casi, la Civica Amministrazione predispose degli interventi di messa in sicurezza, limitatamente alle porzioni di versante ove si erano verificati i crolli.

Nel mese di Novembre 2017, in coincidenza con l'inizio delle azioni preparatorie per la realizzazione del presente vivente, con predisposizione di un impianto di illuminazione posizionato lungo il versante, le maestranze hanno avuto modo di verificare la presenza di blocchi lapidei rotolati lungo il percorso che si snoda sulla parete stessa, nonché la presenza di un gran numero di massi fratturati, anche in modo significativo.

L'insieme degli accertamenti esperiti consentì di verificare come, nella porzione sommitale del versante, fossero presenti bancate lapidee decametriche con zone in condizioni di equilibrio precario, mentre, in corrispondenza della porzione mediana del pendio, si manifestavano blocchi isolati con basi di appoggio parziali, vuoti nella composizione dei blocchi, indizio di avvenuta scissione di porzioni di materiali prima connesso alla struttura limitrofa, massi rotolati sul versante ed altre situazioni definibili a rischio.

Tali tipologie di versante, per altro, possono subire fenomeni di crollo che si distinguono per il rapido ed improvviso cedimento delle porzioni alterate e sconnesse, **quando sono presenti scuotimenti ed input energetici provocati da fenomeni sismici** (*Prof. Giuseppe Lanzo, Pendii naturali ed artificiali, Master di II Livello in Progettazione Geotecnica, Sapienza Università di Roma, anno acc. 2015-16*).

In sostanza si ritenne di poter affermare quanto di seguito esposto: il versante in oggetto, da un punto di vista geomorfologico, è soggetto a frane di crollo e rotolamento, considerata l'estrema fratturazione degli strati lapidei; tale situazione, di per sé preoccupante, assume carattere di estremo pericolo, laddove forze esterne (sisma, ...) intervengono a modificare un equilibrio già precario; le scosse indotte dai fenomeni sismici hanno provocato, in sintesi, una frammentazione, a tratti estesa, dei banchi lapidei, con porzioni – alcune delle quali di diverse tonnellate – in equilibrio instabile ed altre già collassate, **attestando il nesso causale esistente tra fenomeni in atto e sisma del 18.01.2017.**

A seguito di segnalazione di Relazione inoltrata al COR della Regione Abruzzo, nella quale si confermava il nesso causale esistente tra il fenomeno gravitativo in atto e l'evento sismico del 18.01.2017, fu effettuato un sopralluogo predisposto dal Servizio di Prevenzione dei Rischi di Protezione Civile della Regione Abruzzo, in base alla Delibera di Giunta Regionale del 30.12.2016 n. 953, in data 05.01.2018; successivamente, in data 08.02.2018, fu effettuato un sopralluogo congiunto, alla presenza di tecnici del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale e Regionale, dell'ISPRA e del Dipartimento di Ingegneria e Geologia dell'Università di Chieti e Pescara.

Successivamente, la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento Protezione Civile, ha trasmesso – con nota UC/TERAG18_SM/0011760 del 27.02.2018 – il Verbale relativo, con annessa Relazione di Sopralluogo, nella quale si rileva come (par. 7), “.. **le evidenze rilevate sono quelle di una serie di elementi lapidei sparsi sul versante sovrastante la scarpata sub verticale che margina il lato orientale del piazzale in condizione di equilibrio precario ..**”; si afferma, inoltre, (par. 8) che ci sono “**porzioni di versante che presentano fatturazioni e blocchi eterometrici in condizione di equilibrio precario. ... ed è evidente che gli elementi geomorfologici riscontrati, anche se in modo indiretto, tracciano un quadro delle criticità in essere che necessita di un urgente intervento di mitigazione, avendo cura di elaborare, nel medio-lungo periodo, una attenta ed adeguata pianificazione ed esecuzione di interventi risolutivi finalizzati al raggiungimento di livello di rischio accettabili**”.

Sulla base di tali risultanze fu possibile intervenire, con l'istituto della Somma Urgenza, per effettuare un primo intervento di mitigazione del rischio presente, rappresentato dalla posa in opera di una barriera paramassi, avente lunghezza pari a 70 metri ed altezza pari a 5 metri, con energia massima assimilabile pari a 3000 KJ, in corrispondenza della porzione sovrastante l'area centrale della Piazza Rione Casale.

L'intervento, eseguito dall'Impresa Fratelli Persia Srl di Tottea di Crognaleto, ha consentito – anche mediante operazioni di disgaggio di porzioni instabili di pendio poste nella zona sottostante la barriera – di porre in sicurezza una parte significativa dell'area a rischio, considerando che residuavano importanti tratti limitrofi a quello in argomento meritevoli di interventi analoghi, al fine di inibire definitivamente il fenomeno di caduta massi presenti.



Foto 1: barriera paramassi esistente

L'area di indagine è ubicata lungo un versante estremamente acclive, avente pendenza media superiore a 60°, con punte prossime alla verticalità, versante rivolto ad Ovest e caratterizzato da blocchi isolati e massi di dimensioni minori, costituiti da una alternanza di livelli di marne e calcari marnosi con banchi calcarenitici che, nella posizione sommitale, assumono spessori notevoli, sino a circa 10 metri.

Tutto ciò anticipato, la grave situazione esistente è stata analizzata anche alla luce delle informazioni assunte, le quali provengono:

- 1) da accurati accertamenti sopralluogo e da un idoneo rilievo plano-altimetrico,
- 2) dalla Relazione geologica e geotecnica, predisposta dal Dottor Giuliano RUOPPOLO,
- 3) dalle risultanze della campagna di indagini geognostiche, appositamente progettata, che ha avuto lo scopo di conoscere la locale stratigrafia con particolare riguardo all'accertamento delle formazioni geologiche presenti, oltre che alla caratterizzazione fisico-meccanica delle porzioni di terreno interessate dai fenomeni in atto.

La sopra citata campagna di indagini geognostiche, preceduta da un accurato rilevamento di tipo geologico, atto ad evidenziare i caratteri litologici, giacitureali e stratigrafici delle unità presenti, da un rilievo di tipo geomorfologico, volto a rilevare la natura e l'entità delle problematiche di carattere

geostatico eventualmente presenti e da un accurato rilievo geomeccanico, basato su un'analisi qualitativa sulle condizioni dell'ammasso roccioso e delle discontinuità, sulla geometria e spaziatura delle fratture presenti, sul grado di alterazione della roccia, ecc, è stata effettuata mediante l'esecuzione di n. 1 prospezione sismica a rifrazione MASW, avente lo scopo di accertare le caratteristiche sismiche dei terreni di fondazione ed in particolare la velocità delle onde di taglio (vs) dei terreni che costituiscono il primo sottosuolo del sito in esame..

Tali informazioni consentono di rappresentare la situazione in essere nel modo seguente: il versante è costituito da affioramenti della formazione rocciosa nota in letteratura col nome di "Marne con Cerroghna", ivi costituita da alternanze di marne, marne calcaree e calcari marnosi con intercalazioni calcarenitiche.

Gli strati presentano una direzione circa NE-SW, con immersione a nord-ovest e debole inclinazione (mediamente circa 10°); lo spessore degli strati è variabile (da centimetrico a metrico) e gli stessi presentano un elevato grado di fratturazione, con tre famiglie principali di discontinuità circa ortogonali tra loro e altri sistemi di fratture subordinate variamente orientate, in parte dovute a fenomeni di crioclastismo.

Gli effetti della degradazione meteorica e dell'erosione sugli affioramenti rocciosi provoca il distacco di frammenti lapidei dalle testate degli strati, la cui dimensione è funzione dello spessore degli stessi e della spaziatura delle fratture (da centimetrici a metrici).

Il distacco di materiale roccioso e il suo scivolamento verso valle è altresì agevolato dalla giacitura del substrato, disposto a franapoggio meno inclinato del pendio; i detriti ricoprono estesamente il versante, con diffusa presenza di massi erratici passibili di movimento per scivolamento e/o rotolamento, coadiuvati dall'azione delle acque di ruscellamento superficiale sui terreni di appoggio dei blocchi rocciosi.

Alla luce di quanto sinora menzionato, si può affermare che l'intervento di messa in sicurezza non può prescindere dalla contemporanea presenza di sistemi di consolidamento passivi, rappresentati da n. 2 tratti di barriere paramassi, aventi lunghezze rispettivamente pari a metri 40.00 e 30.00, da porre ai lati contigui dell'attuale barriera paramassi, e da sistemi attivi, costituiti da chiodature diffuse, nelle zone poste al di fuori dall'area coperta da dette barriere; il tutto preceduto da fondamentali operazioni di pulizia delle pareti, di disaggancio delle porzioni instabili e di frantumazione di alcuni blocchi lapidei aventi volumetria maggiore.



Foto 2: tratto di versante fortemente ammalorato sovrastante l'area in cui si prevede le nuove barriere;



Foto 3: particolare foto 2;



Foto 4: massi instabili presenti lungo il versante da disaggiare e consolidare;



Foto 5: massi instabili presenti lungo il versante da disaggiare e consolidare;



Foto 6: massi instabili presenti lungo il versante da disaggiare e consolidare;



Foto 7: massi instabili presenti lungo il versante da disaggiare e consolidare;

Si ritiene importante, inoltre, prevedere un'opera di ripulitura delle scaglie rocciose di piccola dimensione che ricoprono la superficie del versante ed, a tal fine, tale lavorazione verrà eseguita a partire dal sentiero utilizzato per la predisposizione delle attività propedeutiche al Presepe Vivente, sentiero transitante – in gran parte – al di sotto del tratto ipotizzato per la posa delle barriere il quale, verrà ripulito ed adeguato, al fine di costituire la strada di accesso all'area dei lavori.

3) INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO:

Dal punto di vista geologico, le litologie che compongono l'ossatura del versante in esame appartengono alla formazione conosciuta nella letteratura geologica come "Marne con Cerrognà", databile al Messiniano med.-sup; la formazione è ben visibile in affioramento ed è costituita, in linea di massima, da alternanze di calcari marnosi e marne calcaree con intercalazioni di calcareniti di natura torbidity.



Foto 8: affioramento substrato geologico



Foto 9: stratificazione substrato geologico

L'assetto strutturale locale prevede, a larga scala, una direzione degli strati circa NE-SW, con immersione a nord-ovest e inclinazione media di circa 10°.

La tettonizzazione subita è testimoniata da un elevato grado di fratturazione, con sistemi di joints ben sviluppati, riassumibili in almeno 2 sistemi di fratture circa perpendicolari tra loro e ai giunti di strato, che scompongono l'ammasso in scaglie poligonali dalle dimensioni strettamente dipendenti dalla frequenza delle discontinuità (generalmente decimetriche).

Oltre ad esse si notano altri sistemi di fratture minori variamente orientate, alcune delle quali probabilmente dovute a fenomeni di crioclastismo; tali fratture sono talora chiuse con riempimenti di calcite ricristallizzata, talora aperte e con evidenti tracce di ossidazione.

La fratturazione della formazione di base, inoltre, facilita e spinge in profondità i processi di alterazione, ossidazione e degradazione chimico-fisica operati dagli agenti atmosferici e, soprattutto, dalle acque di infiltrazione che percolano all'interno delle discontinuità dell'ammasso litoide; l'alterazione (che avviene in sito, senza trasporto e accumulo di materiale) tende a mantenere più o meno immutate le caratteristiche granulometriche e strutturali della roccia madre ma le modifiche indotte dai processi chimico-fisici dovuti agli agenti degradanti tendono a peggiorare le sue caratteristiche geotecniche (in particolare la resistenza a compressione).

In ogni caso, l'alterazione diminuisce progressivamente all'aumentare della distanza dalla superficie, fino al passaggio, spesso di tipo graduale e di difficile posizionamento, alla formazione inalterata.

Al di sopra del substrato si impostano depositi continentali rappresentati da coltri detritiche di versante e accumuli di paleofrana; le prime si rinvencono principalmente in corrispondenza della base dei pendii o lungo di essi, in prossimità di bruschi cambiamenti di pendenza e sono di norma caratterizzati da forte eterogeneità composizionale e tessiturale e da spessori variabili.

I secondi caratterizzano la porzione di versante su cui sorge l'abitato di Cerqueto e sono rappresentati da accumuli di frane antiche di ingenti spessori, costituiti da accumuli caotici di grossi blocchi calcarei e calcarei-marnosi (di dimensioni anche superiori al metro) in più o meno abbondante matrice sabbiosa-argillosa.

La porzione di versante oggetto di intervento è quindi caratterizzata dall'affioramento della porzione alterata del substrato marnoso-calcareo, solo localmente ricoperta da coltri detritico/colluviali di esiguo spessore; l'area di studio comprende una porzione del versante orientale di Colle Pelato, posto in destra idrografica rispetto al fiume Vomano.

Il versante, nell'area di interesse, è solcato da un fosso (senza nome) a carattere torrentizio che forma un impluvio direzionato da ovest a est, che sfocia nel Rio San Giacomo, affluente di destra del F. Vomano; la portata del fosso è soggetta a forti escursioni, con periodi di piena nel corso dei quali il ruscello compie un'azione erosiva lineare che causa il continuo approfondimento dell'alveo.

La porzione di pendio in analisi, in particolare, è circa compresa tra l'incisione torrentizia appena citata (720 m s.l.m.) e la località Le Piane, ad una quota di circa 900 m; il versante immerge globalmente verso ovest ma, nel tratto di interesse, a causa dell'erosione operata da torrente sottostante, risulta esposto verso sud-ovest.

Esso presenta una pendenza media di 35° - 40° con settori ad inclinazione maggiore di 50° nella porzione più bassa del pendio e in quella più alta, nonché tratti di scarpate sub-verticali come quella che borda superiormente il tratto di versante in analisi; l'elevata acclività generale del versante è dovuta all'assetto strutturale dei litotipi che ne costituiscono l'ossatura.

La stratificazione del substrato (immergente verso NW con un'inclinazione media di circa 10°) presenta, nel complesso, una disposizione a traversopoggio tendente al franapoggio meno inclinato del pendio (stratificazioni immergenti nella stessa direzione del pendio).

Le differenti acclività sono dovute alla litologia e all'assetto strutturale dei litotipi che costituiscono l'ossatura del versante: in generale si hanno le minori pendenze laddove predominano le rocce marnose e le maggiori in corrispondenza degli intervalli calcareo-marnosi o calcarenitici; la disposizione tendente al franapoggio della formazione di base favorisce l'innescio di fenomeni gravitativi causati dall'azione erosiva degli agenti esogeni e delle acque di ruscellamento, che favorisce il distacco di porzioni delle testate degli strati rocciosi lungo preesistenti discontinuità (fratture tettoniche, giusti di stratificazione) e il conseguente rotolamento verso valle di materiale detritico o di intere porzioni di substrato.

L'accumulo di materiale alla base e lungo i versanti può portare nel tempo alla formazione di depositi detritici anche di notevole spessore, talora soggetti a scivolamento con cinematiche di natura traslativa e/o rotazionale e a fenomeni di colamento, come quelli cartografati nel settore di versante a valle del sito di progetto.

A sud del tratto di versante da analizzare, separato da esso dal fosso sottostante, è presente un esteso corpo di frana, antico ed inattivo (paleofrana) ma dal nucleo parzialmente quiescente, che caratterizza la porzione di versante su cui sorge l'abitato di Cerqueto.

Trattasi di una frana complessa probabilmente associabile a una deformazione gravitativa profonda di versante (DGPV) che può arrivare ad interessare il substrato marnoso-calcareo, ma tale fenomeno non sembra attualmente coinvolgere il settore di versante oggetto d'intervento; quest'ultimo, al contrario, avendo un'elevata energia di rilievo ed essendo costituito da affioramenti rocciosi soggetti all'azione della degradazione meteorica e dell'erosione, è interessato - come accennato in precedenza - principalmente da fenomeni di crollo di materiale detritico e massi di dimensioni eterogenee.

Lungo il tratto di pendio analizzato, infatti, è molto frequente la presenza di massi calcarei di dimensioni anche metriche, di forma poliedrica e dagli spigoli poco smussati, sintomo di un trasporto relativamente breve; l'area di maggiore alimentazione sembra essere la scarpata rocciosa presente a monte del settore da consolidare, dalla quale probabilmente provengono i blocchi più grandi e/o quelli maggiormente degradati.

I livelli più sottili (generalmente associabili, invece, si frantumano in scaglie appiattite di dimensioni centimetriche che ricoprono diffusamente la superficie del pendio.

In generale, i principali fenomeni di instabilità che riguardano il settore di versante analizzato sono rappresentati dall'affioramento di fronti rocciosi dotati di elevata energia di rilievo e di forte esposizione alla degradazione meteorica, facilmente passibili di disgaggio di porzioni più o meno grandi in relazione allo spessore del livello litoide e alla frequenza delle discontinuità.

Tale fenomeno è particolarmente evidente lungo tutta la scarpata strutturale che borda superiormente il tratto di versante in analisi; parallelamente, i massi erratici presenti diffusamente lungo il versante sono passibili di scivolamento e/o rotolamento, coadiuvati dall'azione di erosione basale operata dalle acque di ruscellamento superficiale sui terreni di appoggio dei blocchi rocciosi.

Allo stato attuale i maggiori elementi di pericolosità sono rappresentati dal precario equilibrio di alcune porzioni di roccia in affioramento e dallo scivolamento o rotolamento di massi presenti lungo il pendio, nonché dal dilavamento da parte delle acque di ruscellamento dei frammenti detritici minuti presenti lungo il pendio.

Dal punto di vista idrogeologico, la formazione di base costituisce il substrato impermeabile dell'area: la natura marnosa del substrato, infatti, comporta la predominanza dei processi di ruscellamento rispetto a quelli di infiltrazione, con creazione di un reticolo idrografico gerarchizzato e spesso regolato da discontinuità tettoniche o stratigrafiche.

L'idrografia superficiale è rappresentata da fossi secondari tributari di destra del Rio San Giacomo, a sua volta affluente di destra del fiume Vomano, nel cui reticolo idrografico è inserito il sito di progetto.

La presenza di acqua all'interno del substrato può avvenire solo in coincidenza di livelli caratterizzati da una rilevante presenza di discontinuità strutturali interconnesse che causano alti valori di porosità secondaria in un mezzo altrimenti impermeabile per porosità primaria (legata ai vuoti tra i granuli): in tal caso si creerebbero piccole falde sospese, eventualmente sostenute da livelli meno permeabili o meno fratturati, che darebbero luogo a modeste sorgenti di contatto con forte escursione e a regime stagionale.

Più probabile è la creazione di accumuli idrici all'interno dei corpi di frana più estesi ma discontinui e mal distribuiti a causa della forte caoticità di tali depositi.

Ad ogni modo, lungo il pendio in oggetto, l'assenza di depositi detritici di spessore significativo esclude la possibilità di creazione di una falda idrica superficiale; inoltre, durante l'esecuzione dei rilievi non è stata riscontrata la presenza di risorgive lungo il versante.

4) CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DELL'AREA:

La caratterizzazione geotecnica dell'ammasso roccioso è stata stimata a partire dai risultati del rilievo geomeccanico eseguito; il comportamento meccanico dell'ammasso roccioso è condizionato dall'insieme discontinuità-matrice e può essere assunto isotropo, anche in ragione della ridotta spaziatura tra le fratture e del numero delle stesse in rapporto alle dimensioni delle strutture esistenti e di quelle in progetto.

Il modello geomeccanico adottabile è, pertanto, quello continuo-equivalente, che permette di ricavare i parametri di resistenza al taglio tramite l'involuppo a rottura stabilito con il criterio empirico di Hoek-Brown (Hoek et Al., 2002).

Tale criterio consente di fornire correlazioni tra classi di qualità degli ammassi rocciosi e relativi parametri di resistenza basandosi sulla classificazione degli ammassi rocciosi secondo la metodologia proposta da Marinatos e Hoek (2000), che prevede l'utilizzo del Geological Strength Index (G.S.I.).

L'indice GSI serve a valutare la qualità intrinseca dell'ammasso ed è basato su una descrizione qualitativa delle caratteristiche geolitologiche e strutturali della formazione e sulle condizioni delle superfici di discontinuità dell'ammasso e tali valutazioni consentono di determinare le caratteristiche minime dei terreni presenti:

-- peso di volume:	$\gamma = 2.000 \text{ T/mc};$
-- peso di volume saturo:	$\gamma' = 2.050 \text{ T/mc};$
-- angolo di attrito interno:	$\phi' = 34^\circ;$
-- coesione drenata:	$c' = 0.05 \text{ Kg/cm}^2.$

5) TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI:

Il progetto a cui si riferisce la presente relazione ha come finalità la mitigazione del rischio idrogeologico riconducibile a frana da crollo e rotolamento in corrispondenza di un versante roccioso posto in località Cerqueto, versante sovrastante Piazza Rione Casale, area di grossa attrattività sociale e turistica, considerato lo splendido panorama offerto nonché sede, da molti anni a questa parte, di una rappresentazione del Presente Vivente particolarmente prestigiosa e seguita.

Giova precisare, in tal senso, che l'area in argomento, presumibilmente da sempre interessata da tali fenomeni gravitativi, ha subito un peggioramento delle proprie condizioni di stabilità a seguito degli eventi sismici del 2016/2017, i quali hanno avuto i loro epicentri in territori limitrofi al Comune di Fano Adriano.

A seguito di segnalazione di Relazione inoltrata al COR della Regione Abruzzo, nella quale si confermava il nesso causale esistente tra il fenomeno gravitativo in atto e l'evento sismico del 18.01.2017, fu effettuato un sopralluogo predisposto dal Servizio di Prevenzione dei Rischi di Protezione Civile della Regione Abruzzo, in base alla Delibera di Giunta Regionale del 30.12.2016 n. 953, in data 05.01.2018; successivamente, in data 08.02.2018, fu effettuato un sopralluogo congiunto, alla presenza di tecnici del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale e Regionale, dell'ISPRA e del Dipartimento di Ingegneria e Geologia dell'Università di Chieti e Pescara.

Successivamente, la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento Protezione Civile, ha trasmesso – con nota UC/TERAG18_SM/0011760 del 27.02.2018 – il Verbale relativo, con annessa Relazione di Sopralluogo, nella quale si rileva come (par. 7), “.. *le evidenze rilevate sono quelle di una serie di elementi lapidei sparsi sul versante sovrastante la scarpata sub verticale che margina il lato orientale del piazzale in condizione di equilibrio precario ..*”; si afferma, inoltre, (par. 8) che ci sono “*porzioni di versante che presentano fatturazioni e blocchi eterometrici in condizione di equilibrio precario. ... ed è evidente che gli elementi geomorfologici riscontrati, anche se in modo indiretto, tracciano un quadro delle criticità in essere che necessita di un urgente intervento di mitigazione, avendo cura di elaborare, nel medio-lungo periodo, una attenta ed adeguata pianificazione ed esecuzione di interventi risolutivi finalizzati al raggiungimento di livello di rischio accettabili*”.

Sulla base di tali risultanze fu possibile intervenire, con l'istituto della Somma Urgenza, per effettuare un primo intervento di mitigazione del rischio presente, rappresentato dalla posa in opera di una barriera paramassi, avente lunghezza pari a 70 metri ed altezza pari a 5 metri, con energia massima assimilabile pari a 3000 KJ, in corrispondenza della porzione sovrastante l'area centrale della Piazza Rione Casale.

L'intervento, eseguito dall'Impresa Fratelli Persia Srl di Tottea di Crognaleto, ha consentito – anche mediante operazioni di disaggancio di porzioni instabili di pendio poste nella zona sottostante la barriera – di porre in sicurezza una parte significativa dell'area a rischio, considerando che residuavano importanti tratti limitrofi a quello in argomento meritevoli di interventi analoghi, al fine di inibire definitivamente il fenomeno di caduta massi presenti.

L'area di indagine è ubicata lungo un versante estremamente acclive, avente pendenza media superiore a 60°, con punte prossime alla verticalità, versante rivolto ad Ovest e caratterizzato da blocchi isolati e massi di dimensioni minori, costituiti da una alternanza di livelli di marne e calcari marnosi con banchi calcarenitici che, nella posizione sommitale, assumono spessori notevoli, sino a circa 10 metri.

Tutto ciò anticipato, la grave situazione esistente è stata analizzata anche alla luce delle informazioni assunte, le quali provengono:

- 1) da accurati accertamenti sopralluogo e da un idoneo rilievo plano-altimetrico,
- 2) dalla Relazione geologica e geotecnica, predisposta dal Dottor Giuliano RUOPPOLO,
- 3) dalle risultanze della campagna di indagini geognostiche, appositamente progettata, che ha avuto lo scopo di conoscere la locale stratigrafia con particolare riguardo all'accertamento delle formazioni geologiche presenti, oltre che alla caratterizzazione fisico-meccanica delle porzioni di terreno interessate dai fenomeni in atto.

La sopra citata campagna di indagini geognostiche, preceduta da un accurato rilevamento di tipo geologico, atto ad evidenziare i caratteri litologici, giaciturali e stratigrafici delle unità presenti, da un rilievo di tipo geomorfologico, volto a rilevare la natura e l'entità delle problematiche di carattere geostatico eventualmente presenti e da un accurato rilievo geomeccanico, basato su un'analisi qualitativa sulle condizioni dell'ammasso roccioso e delle discontinuità, sulla geometria e spaziatura delle fratture presenti, sul grado di alterazione della roccia, ecc, è stata effettuata mediante l'esecuzione di n. 1 prospezione sismica a rifrazione MASW, avente lo scopo di accertare le caratteristiche sismiche dei terreni di fondazione ed in particolare la velocità delle onde di taglio (vs) dei terreni che costituiscono il primo sottosuolo del sito in esame..

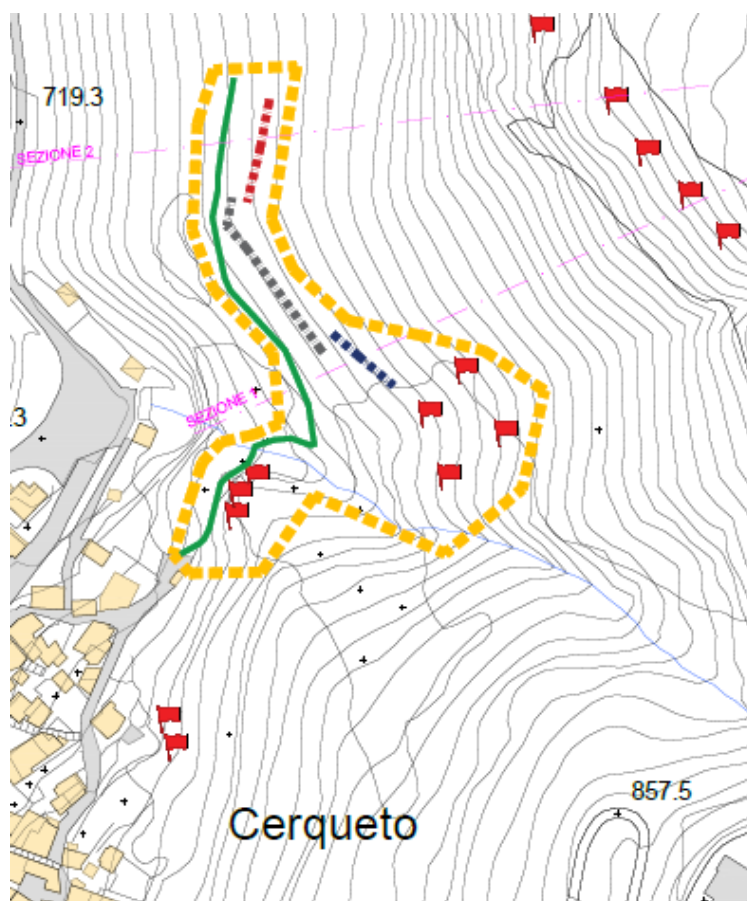
Tali informazioni consentono di rappresentare la situazione in essere nel modo seguente: il versante è costituito da affioramenti della formazione rocciosa nota in letteratura col nome di "Marne con Cerroghna", ivi costituita da alternanze di marne, marne calcaree e calcari marnosi con intercalazioni calcarenitiche.

Gli strati presentano una direzione circa NE-SW, con immersione a nord-ovest e debole inclinazione (mediamente circa 10°); lo spessore degli strati è variabile (da centimetrico a metrico) e gli stessi presentano un elevato grado di fratturazione, con tre famiglie principali di discontinuità circa ortogonali tra loro e altri sistemi di fratture subordinate variamente orientate, in parte dovute a fenomeni di crioclastismo.

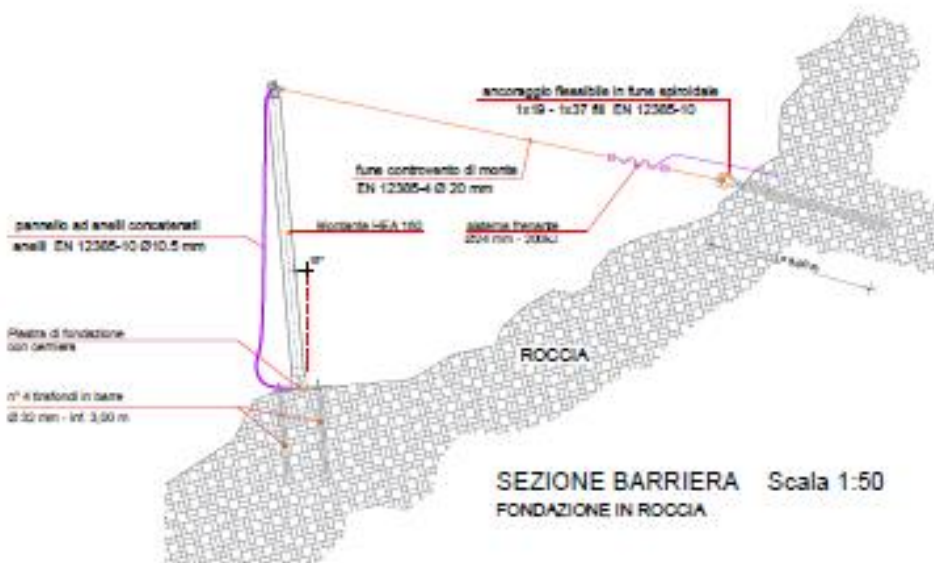
Gli effetti della degradazione meteorica e dell'erosione sugli affioramenti rocciosi provoca il distacco di frammenti lapidei dalle testate degli strati, la cui dimensione è funzione dello spessore degli stessi e della spaziatura delle fratture (da centimetrici a metrici).

Alla luce di quanto sinora menzionato, si può affermare che l'intervento di messa in sicurezza non può prescindere dalla contemporanea presenza di sistemi di consolidamento passivi, rappresentati da n. 2 tratti di barriere paramassi, aventi lunghezze rispettivamente pari a metri 40.00 e 30.00, da porre ai lati contigui dell'attuale barriera paramassi, e da sistemi attivi, costituiti da chiodature diffuse, nelle zone poste al di fuori dall'area coperta da dette barriere; il tutto preceduto da fondamentali operazioni di pulizia delle pareti, di disagggio delle porzioni instabili e di frantumazione di alcuni blocchi lapidei aventi volumetria maggiore.

Per quanto riguarda le barriere paramassi, le stesse si andranno a localizzare come indicato nell'immagine sottostante, al fine di inibire le possibili traiettorie di libero rotolamento dei massi, facendo in modo che eventuali blocchi mobilizzati posti lateralmente alle barriere cadano all'interno del fosso (senza nome) che forma un impluvio direzionato da ovest a est e che sfocia nel Rio San Giacomo, affluente di destra del F. Vomano.



LEGENDA INTERVENTI:	
 	AREA ISPEZIONATA
■	DISGAGGI / CHIODATURE
▬	BARRIERA PARAMASSI h=5,00 (lung. 40,00 mt)
▬	BARRIERA PARAMASSI h=5,00 (lung. 30,00 mt)
▬	BARRIERA PARAMASSI REALIZZATE
▬	VIABILITA' DI CANTIERE



Le caratteristiche tecniche delle barriere paramassi sono schematicamente indicate nella tabella seguente:

Barriera Paramassi - 3000kJ	
Montante	HEA 160
Piastra di fondazione montante	terreno sciolto: plinto in cca e piastra a 2 chiodi; roccia: piastra a 4 chiodi
Schermo di intercettazione	ICOPAN RING 4 + rete metallica zincata
dimensioni	Anelli Ø 350 mm / Fune Ø 10.5 mm Rete 80x100 mm
Sistema frenante	Ø 24 mm / 250kJ (funi portanti) Ø 24 mm / 200kJ (controventi di monte)
Range Funi	Ø 20 - 24 mm
Interasse montanti standard	10 m
Altezza nominale h _n	5,0 m

Si ritiene importante, inoltre, intervenire con modalità di opere di tipo attivo in corrispondenza dei blocchi lapidei, prevalentemente di medio-grandi dimensioni, quindi tali da non essere facilmente disgiunti, mediante consolidamenti diretti attraverso la loro stabilizzazione mediante chiodature diffuse, eseguite con barre autoperforanti aventi diametro pari a mm 32, previa esecuzione di perfori (aventi diametro non inferiore a mm 50); dopo la posa del chiodo, verrà effettuata la cementazione del foro sino a che la boiaccia non giunga a rifiuto, per poi applicare una piastra di chiusura, opportunamente tesata per consentire un'opportuna azione di serraggio sulla roccia.

I chiodi scelti sono del tipo autoperforante poiché a seguito dei sondaggi eseguiti e come risulta dall'assetto geologico del versante, il materiale presente nella zona di posa degli ancoraggi (chiodi) è costituito dalla porzione alterata e detritica del substrato marnoso-calcareo; in circostanze simili, la posa di tiranti tradizionali risulta di difficile ed inefficiente esecuzione, in quanto a seguito dell'esecuzioni dei fori si corre il rischio che gli stessi vengano subito occlusi dal materiale presente a causa del cedimento e dal rilascio tensionale delle pareti dei fori eseguiti.

Per sopperire a tale inconveniente, quindi, si rende necessario l'impiego di barre autoperforanti, infisse a rotopercussione durante l'esecuzione dei fori, impedendo di fatto l'occlusione degli stessi a causa del materiale poco addensato presente.

Si ritiene importante, infine, prevedere un'opera di ripulitura delle scaglie rocciose di piccola dimensione che ricoprono la superficie del versante ed, a tal fine, tale lavorazione verrà eseguita a partire dal sentiero utilizzato per la predisposizione delle attività propedeutiche al Presepe Vivente, sentiero transitante – in gran parte – al di sotto del tratto ipotizzato per la posa delle barriere il quale, verrà ripulito ed adeguato, al fine di costituire la strada di accesso all'area dei lavori.

6) ILLUSTRAZIONE DELLE RAGIONI DELLE SOLUZIONI PRESCELTE:

Come sopra indicato, a partire da anni, le aree in argomento hanno palesato una marcata evoluzione gravitativa con propensione al dissesto legata alla caduta massi, in parte mitigata da alcuni interventi, effettuati nel corso degli ultimi anni, di cui l'ultimo – risalente al 2019 – ha consentito di porre in essere una barriera paramassi sovrastante il tratto centrale della Piazza Rione Casale e la struttura in legno, utilizzata per la rappresentazione del presepe Natalizio.

Per far fronte a tali emergenze, le azioni di progetto prese in considerazione risiedono nella realizzazione di opere di protezione attiva del versante, rappresentate da chiodature dei massi lapidei aventi volumetria imponente e con importanti condizioni di instabilità, e con interventi passivi, costituiti da n. 2 barriere paramassi posta in adiacenza a quella esistente, in modo da proteggere la quasi totalità della parte urbanizzata sottostante; il tutto, previa esecuzione di disaggi, da effettuare sia sulla porzione posta a monte delle barriere che a valle.

Si ritiene importante, infine, prevedere un'opera di ripulitura delle scaglie rocciose di piccola dimensione che ricoprono la superficie del versante ed, a tal fine, tale lavorazione verrà eseguita a partire dal sentiero utilizzato per la predisposizione delle attività propedeutiche al Presepe Vivente, sentiero transitante – in gran parte – al di sotto del tratto ipotizzato per la posa delle barriere il quale, verrà ripulito ed adeguato, al fine di costituire la strada di accesso all'area dei lavori.

7) ESPOSIZIONE DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO:

Alla luce delle evidenze manifestate, dei numerosi rilievi espletati nonché della campagna di indagini realizzata ed appena menzionata, si può affermare che le aree in argomento hanno palesato una marcata evoluzione gravitativa con propensione al dissesto legata alla caduta massi, in parte mitigata da alcuni interventi, effettuati nel corso degli ultimi anni, di cui l'ultimo – risalente al 2019 – ha consentito di porre in essere una barriera paramassi sovrastante il tratto centrale della Piazza Rione Casale e la struttura in legno, utilizzata per la rappresentazione del presepe Natalizio.

In considerazione di ciò, le azioni di progetto consistono nella realizzazione sia di opere di protezione del versante, che di consolidamento profondo.

La realizzazione degli interventi previsti è garantita dalla accessibilità ai luoghi mediante la sentieristica presente, mentre il trasporto dei materiali avverrà – per quanto riguarda le barriere paramassi – attraverso noli di elicotteri, che depositeranno direttamente nelle aree di cantiere detti manufatti; nelle adiacenze delle zone di intervento, sarà possibile anche posizionare le aree di stoccaggio e lavorazione dei materiali, previa opportuna delimitazione.

Nell'area di lavoro non risultano presenti sottoservizi esistenti che possano interferire con le opere da realizzare: in ogni caso, durante l'esecuzione degli scavi, saranno adottate le massime cautele per impedire ogni possibile manomissione delle linee esistenti.

8) EVENTUALI MISURE COMPENSATIVE DI TIPO AMBIENTALE:

In seguito alla realizzazione di opere strutturali, può essere opportuno fornire una indicazione delle misure che si potrebbero adottare al fine di minimizzare l'impatto delle opere oppure per "compensare" l'impatto che dovesse risultare inevitabile.

Le misure compensative, come è noto, possono essere di vario ordine; troviamo alcuni esempi da esperienze precedenti: piantagione di un discreto numero di alberi in zone da riqualificare; rimozione di depositi di materiali e/o rifiuti accumulati irregolarmente per riqualificare alcune aree; implementazione di laboratori di analisi e di ricerca; istituzione di mostre permanenti dei caratteri salienti delle aree in esame; ripopolazione di specie animali, ittiche, e quant'altro.

Ogni risultanza degli studi di carattere ambientale ed ogni proposta di adozione delle "misure compensative" deve trovare, ovviamente, il verificarsi di due condizioni essenziali: 1) l'approvazione dell'Ente Attuatore, come espressione della volontà ad accettare e a realizzare la misura compensativa, e del Soggetto che finanzia l'opera, che provvederà a verificare la compatibilità della proposta con le disposizioni che regolano il finanziamento della infrastruttura specifica.

Nel caso in esame, si è già affermato come la scelta sia caduta su soluzioni tecniche in grado di unire la valenza strutturale e funzionale con quella paesaggistico-ambientale, per cui si ritiene di poter affermare che non vi sia alcun bisogno di ulteriori misure di compensazione ambientale.

9) RELAZIONI SPECIALISTICHE:

Le scelte progettuali fin qui descritte sono state elaborate anche sulla scorta delle indagini e studi specialistici che abbiamo condotto in rispetto del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i..

In particolare abbiamo redatto le seguenti relazioni:

- Relazioni specialistiche - Relazione geologica-geotecnica-sismica;
- Verifica sismica di stabilità del pendio;
- Calcoli esecutivi delle strutture.

10) DISPONIBILITA' DELLE AREE:

Le opere previste insistono, su terreni privati ed a tal fine, è stato predisposto un Piano Particellare di Esproprio, ai sensi dell'art. 31 del D.P.R. 207/2010, con avvenuto avvio del procedimento successivamente alla presentazione del progetto Preliminare, che prevede occupazioni temporanee sulle aree ove insistono i lavori di consolidamento significativi; si ritiene che i lavori interessano dette aree per un periodo temporale non superiore ai sei mesi e, sotto tale ottica, si è proceduto a determinare l'indennità da corrispondere ai proprietari, con i quali ci si riserva di poter giungere, preventivamente, alla formulazione di un accordo bonario.

11) INDICAZIONI NECESSARIE PER GARANTIRE L'ACCESSIBILITÀ, L'UTILIZZO E LA MANUTENZIONE DELLE OPERE, DEGLI IMPIANTI E DEI SERVIZI ESISTENTI:

In adempimento delle normative in vigore è stato redatto il manuale per la manutenzione delle opere: oltre che all'aspetto regolamentale si è cercato di finalizzare tale aspetto alla ricerca delle soluzioni progettuali che tendessero a favorire la manutenzione e la gestione delle opere, condizione necessaria per la durata, nel tempo, delle stesse.

Le tipologie di intervento previste tendono a costituire un presidio di sicurezza in porzioni di territorio attualmente privo di opere di sostegno, consentendo in tal modo di ottenere un ripristino delle condizioni di sicurezza di parti del versante.

Per quanto attiene la manutenzione degli interventi in progetto, una parte di essi non richiede interventi, essendo costituite da opere in sotterraneo di estrema flessibilità ed adattabilità, per cui eventuali movimenti del terreno risulteranno facilmente assecondebili.

Per gli altri interventi, l'estrema semplicità degli stessi ed il contesto nel quale vanno a calarsi garantiscono in merito ad una esigua attività di controllo: si richiede, infatti, la verifica della buona conservazione e della mancanza di deformazioni della verticalità delle opere di protezione, a causa di movimenti del terreno o di eventi accidentali, quali collisioni da parte di attrezzature e mezzi, ovvero di forzature e danneggiamenti.

12) QUADRO ECONOMICO:

Ai sensi dell'art.16 del D.P.R. n. 633/1972 *"Istituzione e disciplina dell'imposta sul valore aggiunto"* l'aliquota IVA è ridotta al dieci per cento per le operazioni che hanno per oggetto i beni e i servizi elencati nell'allegata Tabella A e nella fattispecie quelli di cui al punto 127-quaterdecies: prestazioni di servizi dipendenti da contratti di appalto relativi alla costruzione di case di abitazione e alla realizzazione degli interventi di recupero di cui all'articolo 31 della legge 5 agosto 1978, n. 457, esclusi quelli di cui alle lettere a) e b) del primo comma dello stesso articolo.

Si precisa che l'art. 31 della Legge 457/1978 "Norme per l'edilizia residenziale", risulta implicitamente abrogato dall'articolo 3 del D.P.R. n. 380/2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia", che definisce le varie tipologie di interventi edilizi.

Secondo le indicazioni espresse con nota del Direttore Generale all'Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa del 27 marzo 2006, prot. AMB/DAM/06/30630, poiché l'oggetto dell'intervento progettuale è relativo ad opere di consolidamento di un abitato, e che queste, essendo connesse e funzionali al mantenimento ed al miglioramento delle condizioni statiche degli edifici che lo costituiscono, possono essere equiparate ai casi di ristrutturazione e recupero degli edifici, si può affermare che l'intervento rientra nelle fattispecie di cui all'art. 3, comma 1, lett. c) d) e) f) del D.P.R. n. 380/2001, come interpretato dalla decisione della Commissione tributaria Centrale n. 3291/2002, e pertanto si può applicare ai lavori a base d'asta l'aliquota I.V.A. agevolata del 10%.

Si specifica che il Computo metrico Estimativo, propedeutico per la definizione del presente Quadro Economico, è stato effettuato sulla base dei prezzi riportati nel Prezziario Regionale vigente.

QUADRO ECONOMICO:

A) LAVORI soggetti a ribasso d'asta:	€ 443.206,10
B) Oneri per la Sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta):	€ <u>7.160,99</u>
TOTALE	€ 450.367,09

C) SOMME IN AMMINISTRAZIONE:

C01) Rilievi, accertamenti ed indagini:	€ 7.000,00
C02) Imprevisti:	€ 17.252,20
C03) Spese tecniche:	€ 30.000,00
C04) Incentivi per funzioni tecniche, art. 113 D. Lgs 50/2016 (2%):	€ 9.280,00
C05) IVA sui Lavori (10%):	€ 45.036,71
C06) IVA e CNPAIA su spese tecniche:	€ 9.280,00
C07) Oneri afferenti le procedure espropriative:	€ 3.000,00
C08) Riserva economica (5%):	€ <u>30.000,00</u>

C) TOTALE SOMME IN AMM./NE:	€ <u>149.632,91</u>
------------------------------------	----------------------------

TOTALE COMPLESSIVO INTERVENTO:	€ 600.000,00
---------------------------------------	---------------------