



COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO

Provincia di Benevento

PROGETTO:

PROGETTO PER IL RISANAMENTO IDROGEOLOGICO
DELLE AREE A VALLE DEL CENTRO ABITATO

PROGETTO ESECUTIVO

I° STRALCIO FUNZIONALE

DESCRIZIONE ELABORATO:

Relazione illustrativa

PROGRESSIVO

1

CODICE

R.1

SCALA: -

RTP PROGETTAZIONE:

General Engineering SRL (capogruppo mandatario)

Ing. Carlo Camilleri (mandante)

Ing. Antonio D'Andrea (mandante)

Ing. Giandonato D'Andrea (mandante)

Arch. Viviana Solla (mandante)

Geologo Dott. Angelo Monaco (mandante)

DATA	REV.	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	RESPONSABILE REVISIONE
GENNAIO 2018	0	PRIMA EMISSIONE	
FEBBRAIO 2020	1	SECONDA EMISSIONE	

Sommario

Premessa – Compatibilità con gli strumenti di programmazione e criteri di ammissibilità dell’opera	2
Descrizione dei dissesti	5
Localizzazione degli interventi sul territorio	11
Numero persone potenzialmente coinvolte	13
Aree antropizzate	13
Infrastrutture esistenti	13
Insediamenti produttivi esistenti	13
Beni storici-monumentali	13
Tipologia degli interventi	13
Risultato atteso dall’intervento	19
Completamento di interventi già avviati	19
Sostenibilità tecnico – amministrativa dell’intervento da realizzare.	20
Sostenibilità finanziaria, economica e sociale.	22
Piano della sicurezza	23
Costo dell’intervento	24

Premessa – Compatibilità con gli strumenti di programmazione e criteri di ammissibilità dell'opera

ORIGINARIA PROGRAMMAZIONE REGIONALE

Il P.O.R. Campania 2007-2013 aveva previsto interventi finalizzati al “Miglioramento delle caratteristiche di stabilità e di sicurezza del territorio”, nell’ottica di attuare la pianificazione di bacino prevista dalla normativa nazionale (Legge 183/89) e regionale (Legge Regionale 8/94) intervenendo sulla stabilità e la sicurezza dei centri urbani, delle aree produttive e delle coste, tutelando le infrastrutture di comprovata importanza e introducendo metodi conservativi di gestione del territorio.

La Misura prevedeva l’articolazione delle proposte in varie azioni, di cui quella che interessava il territorio comunale di San Bartolomeo in Galdo era l’azione *a) da titolo “la messa in sicurezza dei dissesti di maggiore impatti relativi ad abitati ed infrastrutture”*. Più in particolare l’azione prevede operazioni di difesa attiva per la mitigazione e/o la rimozione dello stato di rischio relativo ai centri abitati, ad opere infrastrutturali di primaria importanza, a beni storico – culturali, ad insediamenti produttivi. Le operazioni da realizzare saranno riferibili sia al completamento e all’adeguamento di opere già realizzate, sia agli interventi di delocalizzazione, sia a nuove opere. Le operazioni riguarderanno quindi prioritariamente le aree a più elevato rischio idrogeologico ed idraulico individuate nel piano di cui al D. Lgs. 180/98”.

Sulla base di tali presupposti il Comune di San Bartolomeo in Galdo procedette, per il tramite dell’Ufficio Tecnico, ad elaborare il progetto preliminare dal titolo “ Progetto per il risanamento idrogeologico delle aree a valle del centro abitato sottostanti Via VALDORICCI e Via S. VITO” incaricando contestualmente il geologo dott. Michele Barbato, per le problematiche di natura geologica.

Il Comune inviò il detto progetto preliminare alla competente Autorità di Bacino che provvide ad inserire **la scheda nella piattaforma ReNDiS per l’importo di €. 9.991.960,00.**

ATTUALE PROGRAMMAZIONE REGIONALE

Successivamente la Regione Campania, con Deliberazione G.R.C. n. 720 del 16.12.2015, ha approvato la Presa d'atto della Decisione della Commissione europea C(2015) n. 8578 del 1 dicembre 2015 di approvazione del Programma Operativo Regionale FESR Campania 2014/2020, di cui qui di seguito si riportano le parti più significative, per quel di interesse “ *La Strategia per il contributo del programma operativo alla strategia dell'Unione Europea per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva e per il raggiungimento della coesione economica, sociale e territoriale, è stata sviluppata, nell’ambito della programmazione europea e nazionale del ciclo 2014-2020, tenendo conto dell’analisi SWOT, della Smart Specialization Strategy, del confronto con*

il partenariato economico e sociale e dei documenti di valutazione prodotti dal Nucleo di Valutazione e Verifica degli Investimenti Pubblici.

Sulla base di tanto la Campania ha delineato la propria strategia regionale in tre linee di intervento:

- Campania Innovativa: sviluppo dell'innovazione con azioni di rafforzamento del sistema pubblico/privato di ricerca e al sostegno della competitività attraverso il superamento dei fattori critici dello sviluppo imprenditoriale;*
- **Campania Verde: cambiamento dei sistemi energetico, agricolo, dei trasporti e delle attività marittime, oltre che ad un diverso assetto paesaggistico sia in termini di rivalutazione sia in termini di cura;***
- Campania Solidale: costituzione di un sistema di welfare orientato all'inclusione e alla partecipazione, innalzando il livello della qualità della vita attraverso il riordino e la riorganizzazione del sistema sanitario, lo sviluppo e la promozione dei servizi alla persona, le azioni che promuovono l'occupazione, l'inclusione sociale e il livello di istruzione.*

Tali linee strategiche saranno realizzate in coerenza con specifiche esigenze programmatiche per attuare la Smart Specialization Strategy (RIS 3 Campania) e rendere coerente il Programma operativo agli obiettivi di Europa 2020.

***Per quanto riguarda il suolo**, il territorio regionale, caratterizzato da condizioni geologiche, litologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche particolarmente disomogenee ed articolate, è esposto a fenomeni di rischio sismico, vulcanico ed idrogeologico; inoltre tutto il territorio regionale è dichiarato sismico, con un indice di rischio tra 1 e 2 in media.*

Il territorio campano ed in particolare quello napoletano rappresenta a livello nazionale una delle aree a maggiore rischio vulcanico dovuto alla presenza di tre vulcani attivi: Somma Vesuvio, Campi Flegrei e Isola d'Ischia, tutti con elevata densità abitativa.

***Il rischio idrogeologico** è diffuso su tutto il territorio regionale: 474 Comuni della Campania (86%) sono a rischio idraulico e/o idrogeologico e quasi il 10% del territorio regionale è classificato a rischio R3 (elevato) e R4 (molto elevato). L'indice di franosità della Campania è pari a 7,1% della superficie territoriale totale, oltre il 48% del litorale a costa bassa è soggetto a fenomeni di erosione dovuti alla forte urbanizzazione e il 4,7% del territorio è esposto a rischio alluvioni (Dati Ispra-Istat 2006). Nel 2010 sono stati rilevati circa 180 casi di sprofondamenti legati a cause naturali (sinkhole). Occorre sottolineare, inoltre, che il dissesto idrogeologico coinvolge fortemente anche la costa, riducendo il valore economico ed ambientale degli arenili e mettendone a repentaglio l'esistenza stessa di imprese balneari e/o infrastrutture civili, oltre che l'attrattività turistica.*

Fra i 7 Asse di intervento, quello che riguarda le problematiche di difesa del suolo è l' Asse 5 – Prevenzione rischi naturali e antropici.

Sulla base di apposite valutazioni dei rischi regionali, questo Asse si concentrerà su interventi mirati che, in coerenza con la “Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, la gestione sostenibile e la messa in sicurezza del territorio” (Dicembre 2012) e ad integrazione del più ampio quadro programmatico nazionale del FSC, riguarderanno la messa in sicurezza della popolazione a rischio sismico e vulcanico e la prevenzione del rischio idrogeologico.

Tali obiettivi si raggiungeranno attraverso azioni di messa in sicurezza degli edifici e di sviluppo di sistemi di prevenzione con particolare riferimento alle aree interne e con interventi di messa in sicurezza del territorio, di contrasto all’erosione delle coste e di manutenzione straordinaria dei reticoli idraulici.”

Di poi la Presidenza del Consiglio dei Ministri ha emanato un ulteriore Decreto in data 28/5/2015 avente ad oggetto “ *Individuazione dei criteri e delle modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico*” che sostituisce il precedente Decreto del 24 febbraio 2015.

Sulla base dell’insieme di tali elementi (politica regionale, comunitaria e nazionale) il Comune ritenne dover procedere ad un aggiornamento del progetto preliminare originariamente redatto.

Poiché però il programma ReNDIS prevede la possibilità di finanziamento di opere solo se per le stesse esiste un progetto esecutivo cantierabile, ferma la volontà dell’Amministrazione Comunale di dover urgentemente procedere agli interventi di che trattasi, ha proceduto con delibera G.C. n. 128 del 26.11.2015 ad appostare nel Bilancio Comunale le somme necessarie per la esecuzione dei necessari rilievi ed indagini geologiche, e per dare luogo all’affidamento dell’incarico per la progettazione definitiva ed esecutiva.

Venne quindi esperita una gara di servizi per la progettazione definitiva, esecutiva ed annesse indagini e relazione geologica, di cui risultò aggiudicataria l’RTP costituita dalla GENERAL ENGINEERING SRL, società capogruppo mandataria e Ing. Carlo Camilleri – Ing. Antonio D’Andrea – Arch. Viviana Solla – Ing. Giandonato D’Andrea — Ing. Ernesto Ferraro - Geologo Dott. Michele Barbato – Geologo Dott. Angelo Monaco (mandanti).

La detta RTP, dopo varie vicissitudini nei confronti della Stazione Appaltante e le dimissioni del geologo dott. Michele Barbato (eletto Consigliere Comunale) e dell’ing. Ernesto Ferraro (in quanto trasferitosi a Roma), ha proceduto ad elaborare il progetto definitivo, di cui la presente relazione è parte integrante e sostanziale.

Il detto progetto definitivo è stato inviato alla ex Autorità Interregionale del Fiume Fortore, ora Regione Molise, IV Dipartimento Governo del Territorio, Funzioni Delegate Autorità di Distretto, che,

con nota prot. n. 28137/2018 del 27/02/2018, ha espresso **PARERE FAVOREVOLE** con prescrizioni da inserire nel progetto esecutivo.

A seguito di tanto i sottoscritti progettisti hanno redatto l'allegato progetto esecutivo, di cui la presente relazione forma parte integrante e sostanziale.

Descrizione dei dissesti

La situazione geomorfologica riscontrata è da ricondursi principalmente a movimenti corticali lenti del tipo "soil creep" diffusi arealmente e assai frequenti lungo versanti impostati su terreni prevalentemente plastici-argillosi mal drenati e privi di vegetazione. Tali movimenti, individuabili tramite modesti cigli di distacco, rotture di pendio, conche e depressioni acquitrinose, frequenti in corrispondenza di pendenze accentuate e/o di incisioni particolarmente attive, tendono ad evolvere in forme erosive incanalate del tipo colamenti, caratterizzate da corpi linguiformi ben definiti, dotati di velocità di movimento certamente non lente, con una entità di traslazione di alcuni metri l'anno e dunque di una non trascurabile potenza distruttiva.

E' proprio all'interno di tale fenomenologia che si inserisce l'attivo dissesto rilevato al margine settentrionale dell'abitato di S. Bartolomeo che interessa la zona sottostante la Via VALDORICCI e Via S. VITO.

In fase delle indagini di superficie, si è osservato come la schiera di fabbricati risulti ormai interessata dalla zona di richiamo dell'ampio bacino in frana, mentre risultano direttamente immerse nel diffuso dissesto alcune abitazioni residenziali ubicate più a valle del suddetto incrocio.

L'autorità di Bacino Interregionale del Fortore ha elaborato la proposta di PSAI in corso di approvazione, per cui, per le valutazioni di merito, si è fatto anche riferimento alla relazione della Commissione Grandi Rischi del Ministero della Protezione Civile, da cui si evince che il territorio di San Bartolomeo in Galdo è ad altissimo rischio di dissesto idrogeologico; **pertanto le aree interessate al progetto sono classificabili come aree rosse a forte pericolo di erosione, e necessitano di immediata sistemazione.**

Il movimento franoso su via San Vito è da attribuire principalmente alla inadeguatezza delle opere di drenaggio a ridosso del centro abitato e della viabilità; le acque di corrivazione (provenienti da monte) su di una estesa superficie pavimentata, a causa della incapacità della rete fognaria di smistarla nei ricettori finali, si infiltra nei terreni a valle dei fabbricati, provocandone il dissesto. Le acque di precipitazione e di infiltrazione sul versante vanno ad alimentare in modo continuo le argille sabbiose subito a valle, cosicché questi terreni hanno conservato un alto valore del contenuto in acqua fino a raggiungere la saturazione, nei mesi invernali, con

conseguente diminuzione della resistenza al taglio, predisponendo tutti quei processi (aumento di volume, incremento delle pressioni interstiziali) che portano al rigonfiamento e a veri e propri movimenti franosi. La presenza di un versante acclive e sprovvisto di vegetazione perenne, l'assenza di canali ed altre opere per la regimazione delle acque lungo il versante, sono le condizioni che hanno di fatto agevolato nel tempo, lungo tutto il versante. Qui le argille varicolori possono essere oggetto di processi di liquefazione che accelerano il movimento franoso mettendo ad alto rischio un intero quartiere fortemente popolato.

Nell'area di Vadoricci compresa tra la strada Taglianaso e la strada comunale Vadoricci, è presente un fenomeno franoso di tipo colamento con nicchia di distacco in prossimità della strada comunale Taglianaso e con un corpo di frana che si sviluppa verso Sud-Est fino a raggiungere la strada comunale Vadoricci n° 1, che interessa sostanzialmente gli orizzonti superficiali fortemente degradati di natura argillosa che costituiscono il complesso delle argille varicolori.

L'esteso fenomeno franoso è stato favorito:

- dalla presenza di litologie argillose, scagliose, caotiche lungo il versante molto inclinato;
- dalla presenza di terreni a maggiore permeabilità a monte, lungo il crinale Taglianaso-Piano Ospedale.

L'area di coronamento della frana, a monte, è molto evidente e minaccia la staticità dei fabbricati e delle infrastrutture presenti. Per quanto riguarda l'andamento della superficie di scorrimento e la relativa profondità nel sottosuolo le risultanze emerse dalle indagini mediamente si attesta intorno a circa 6 metri dal piano di campagna.

Lo stato del dissesto sulle strutture ed infrastrutture presenti nell'area può così riassumersi.

A partire dalla nicchia della frana, che lambisce la strada interregionale via Taglianaso, sono presenti salti con contropendenze, increspature e gravi cedimenti che pregiudicano la stabilità della stessa strada. In tale area inizia l'impluvio del canale Serra Rossa che si sviluppa lungo il versante rimboschito. L'energia dell'acqua ha eroso il fondo del canale in parte rivestito con canalette semicircolari in acciaio ondulato.

La nicchia di distacco, attualmente in fase di riattivazione, è sottoposta all'azione delle acque di pioggia che, in funzione delle pendenze del terreno, sono scaricate nel corpo della frana accelerando così il fenomeno di scorrimento del materiale da monte.

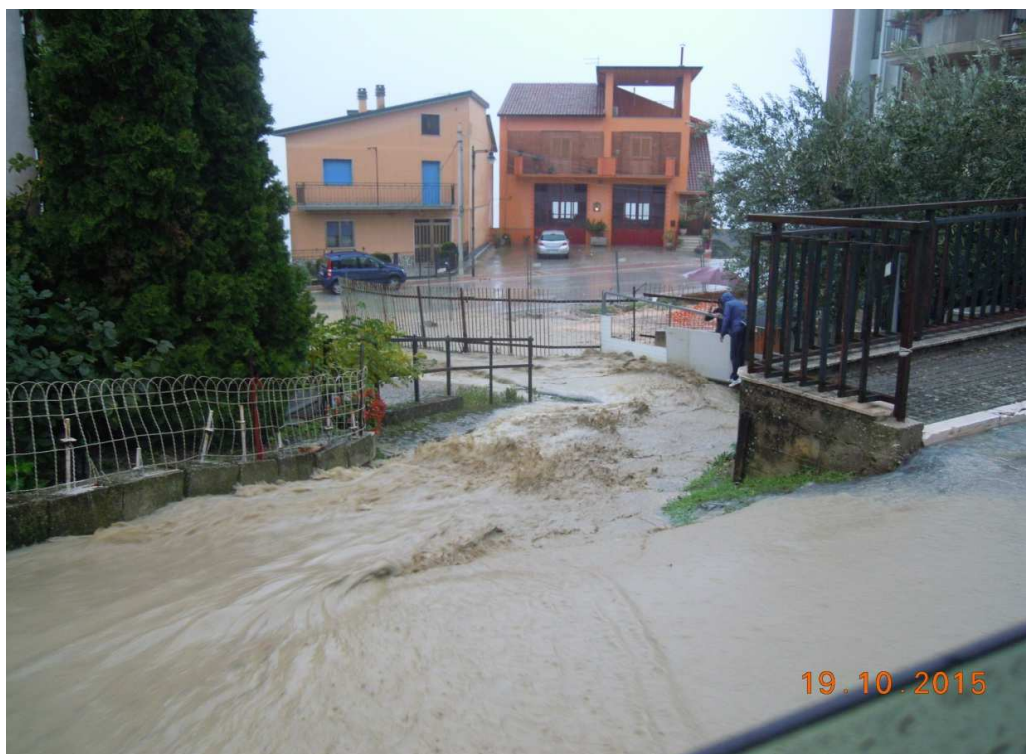
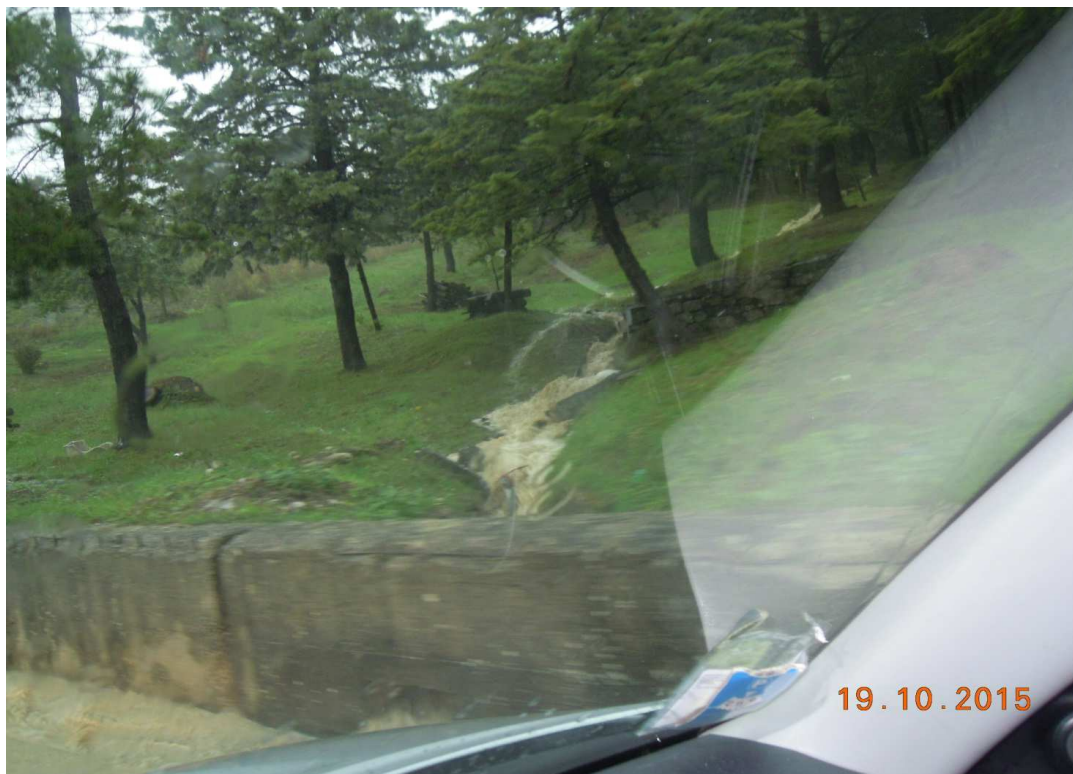
Il canale prosegue fino alla via Serra Rossa dove, attraverso un tombino di attraversamento e successive tubazioni di vario diametro e materiale, inizia la parte tombata dell'impluvio.

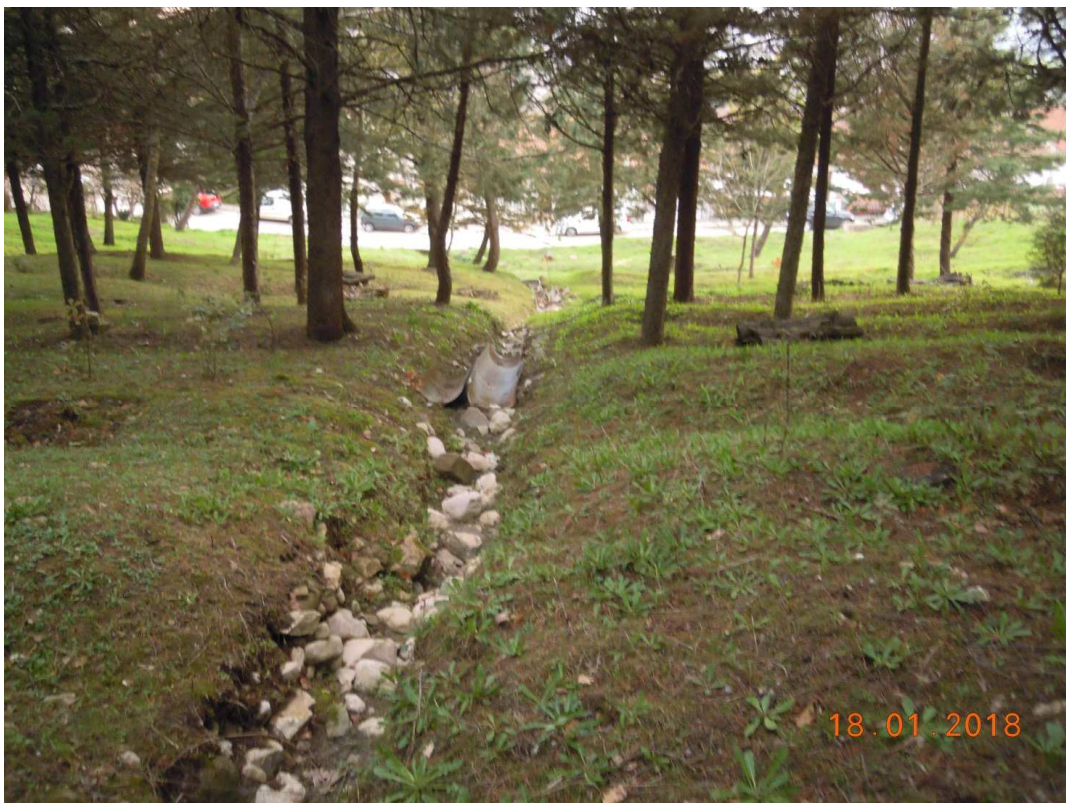
L'attraversamento di via P. Circelli è realizzato parte in sezione circolare di cls (d=800 mm) e parte a sezione rettangolare sempre in cls (800x600 mm).

A valle del muro su pali che sottende via P. Circelli e che delimita la Villa Comunale, la sezione del canale interrato è nuovamente circolare in acciaio ondulato (d=1000 mm). Questo tratto risulta in parte occluso per cui la sezione idraulica non è più sufficiente al deflusso delle portate di pioggia.

A monte dei piloni del viadotto della ex SS 369 il canale è rivestito con sezione trapezoidale chiusa (b=70, h=70 con soletta in cls) in parte divelta e in parte occlusa. A valle del tombino di attraversamento della strada di accesso (interrotta per frana) ad alcuni fabbricati presenti in zona, la sezione è a superficie libera rettangolare con dimensioni 1.30x1.10 mt e rivestita in pietrame fino al sottostante vallone Dote già bonificato con precedenti interventi.

Nell'ottica di un intervento completo che possa definitivamente risolvere le criticità dell'area Serra Rossa – Villa Comunale, occorre considerare il gravoso problema del deflusso delle acque di pioggia che si riversano selvaggiamente lungo le strade per la mancanza di un'idonea rete di raccolta e regimazione. In caso di pioggia come detto, grossi quantitativi di acque che provengono dalla lontana via Taglianaso, da via IV Novembre, via Calvario, via Serra Rossa, in funzione delle pendenze stradali, confluiscono su via P. Circelli nel tratto a monte della Villa Comunale; le poche griglie di raccolta a servizio della rete delle fogne nere, non sono sufficienti alla regimazione dei copiosi volumi per cui in parte si riversano lungo le Traverse Sannio e da queste, tramite un tratto un canale in terra battuta, confluiscono nel sottostante vallone Dote. Tale stato di fatto incide profondamente l'area già fortemente instabile con richiamo del versante a monte e cedimenti alle strutture edilizie presenti.







Localizzazione degli interventi sul territorio

L'area interessata dall'intervento fa parte del Comune di San Bartolomeo in Galdo, provincia di Benevento.

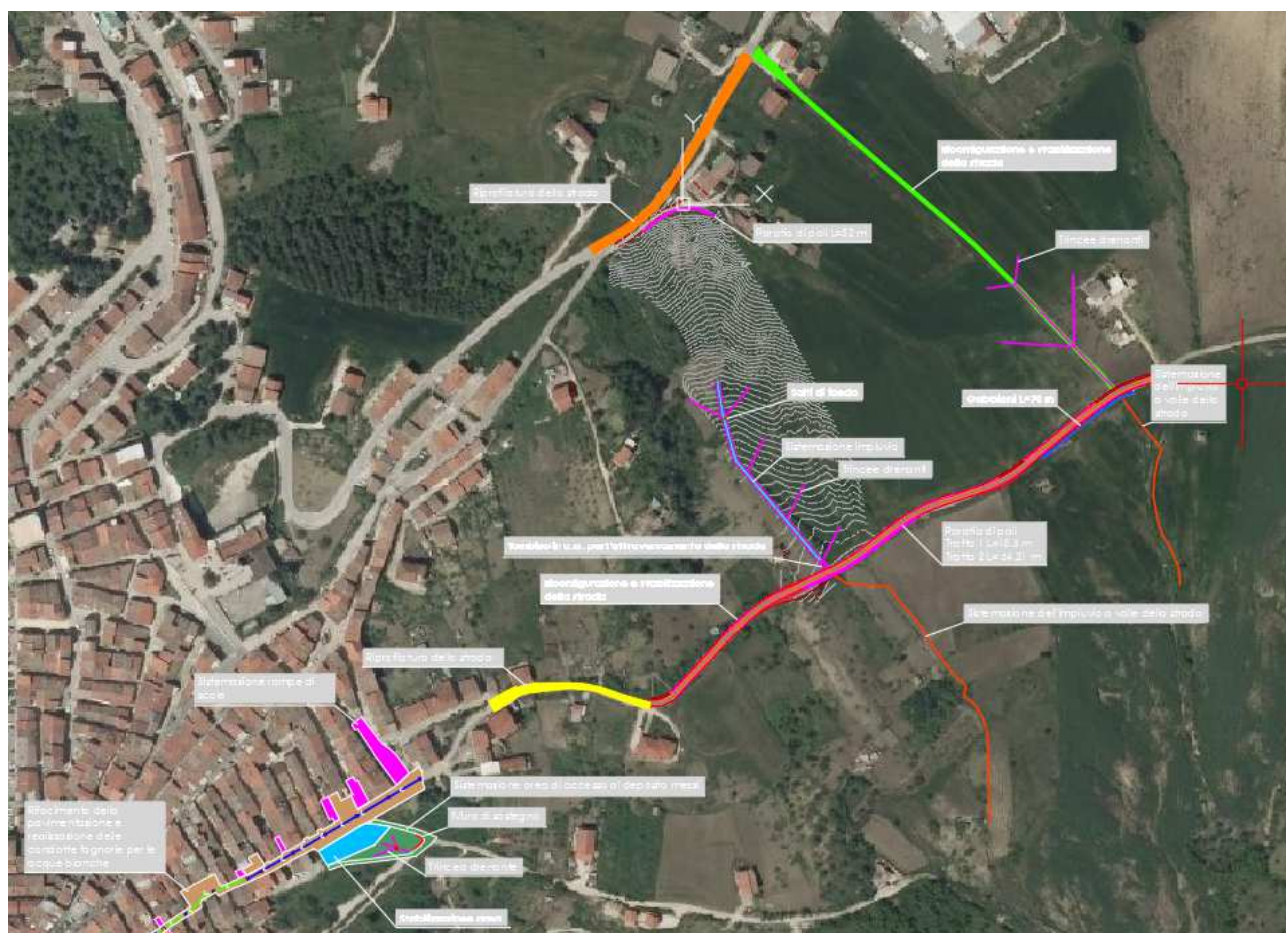
L'intervento proposto ricade nella zona ubicata al margine settentrionale dell'abitato di S. Bartolomeo ed è rappresentata da una intera fascia longitudinale del versante che con pendenze disuniformi e il più delle volte notevolmente accentuate, degrada localmente a Ovest Nord Ovest. Il territorio comunale è caratterizzato due principali tipi litologici: il Flysch S. Bartolomeo e il complesso delle Argille Varicolori del Fortore.

Le aree oggetto dell'intervento sono 3, due adiacenti, la terza posta sul versante opposto alle precedenti; trattasi delle aree in località Vadoricci e San Vito sul versante Est e dell'area denominata Serra Rossa sul versante a Nord.

L'area individuata come Vadoricci è divisa in due ambiti adiacenti ma caratterizzati da una diversa antropizzazione e da una diversa tipologia del dissesto.

La prima, fortemente urbanizzata, è localizzata immediatamente a valle del centro storico di San Bartolomeo ed in particolare in località San Vito; interessa tanto infrastrutture stradali con i relativi impianti a rete (fogna, acquedotto, ENEL, ecc), quanto i fabbricati destinati a civile abitazione.

La seconda è invece localizzata verso Nord ed in particolare verso la strada Taglianaso; quest'area è invece caratterizzata da abitazioni più rade ma è interessata da due strade, Taglianaso e Vadoricci, per i collegamenti con la Puglia, oltre ad avere una particolare importanza nella economia rurale in quanto garantiscono l'accesso alle numerose aziende agricole che si affacciano sulle stesse.



L'intero versante risulta interessato da un vasto e diffuso dissesto idrogeologico per il riattivarsi di un'antica frana; le scadenti caratteristiche fisiche e meccaniche del terreno argilloso, di cui è composto il versante, insieme alla presenza, nella zona a monte, di un cospicuo acquifero, rappresentano le condizioni endemiche di un territorio estremamente fragile dal punto di vista idrogeologico. A tale condizione intrinseca, eventi meteorologici di notevole intensità hanno contribuito ad aggravare lo stato del dissesto.

Il dissesto nella zona monte ha interessato l'area denominata Serra Rossa con il taglio e lo svellimento dell'attuale canale che attraversa l'area rimboschita a monte della strada denominata

appunto via Serra Rossa. Nella zona centrale ha provocato scalzamenti delle fondazioni della sede stradale principale (via P. Circelli e strade limitrofe) con pericolo per la stabilità dei fabbricati. A valle (Villa Comunale) il corpo di frana sotto forma di ondulazioni, rigonfiamenti, e fratture ha lambito i piloni del viadotto (ex SS. 369) e infrastrutture viarie e alcune abitazioni private.

A quanto sopra descritto è da aggiungere che l'intero centro urbano è servito da una rete fognaria di tipo mista per cui, in virtù del vasto versante di monte, in occasione di piogge anche modeste e insufficienti opere di raccolta e regimazione, le acque piovane si riversano lungo le strade cittadine e defluiscono naturalmente lungo le traverse Sannio e quindi nel sottostante versante in frana, andando così a pregiudicare ulteriormente le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni e conseguentemente lo stato di dissesto del versante.

Numero persone potenzialmente coinvolte

Come risulta da un riscontro effettuato presso l'ufficio anagrafe le persone potenzialmente coinvolte e di cui viene garantita la messa in sicurezza a seguito dell'eliminazione del rischio sono pari a **più di 600**.

Aree antropizzate

Come descritto precedentemente, ricadendo la zona di intervento in centri abitati, l'area è da considerarsi massicciamente antropizzata.

Infrastrutture esistenti

Le aree sono dotate di infrastrutture primarie quali strade, reti fognanti, impianti di depurazione, reti idriche e da infrastrutture secondarie quali gli edifici scolastici e chiese.

Insedimenti produttivi esistenti

Nell'area interessata dal progetto, esistono diverse attività produttive, e artigianali. Oltre, evidentemente, a numerose attività di ristorazione ed accoglienza.

Beni storici-monumentali

Nell'area in oggetto sono ubicate 2 chiese, da considerarsi beni di particolare interesse storico monumentale.

Tipologia degli interventi

Interventi in località San Vito

Coerentemente a quanto rilevato dagli studi geologici ed in relazione alle indagini effettuate in sito, gli interventi mirano ad una regimazione delle acque, superficiali e profonde, e alla stabilizzazione di opere esistenti nonché al contenimento dei terreni.

Nel tratto evidenziato in planimetria, lungo via San Vito si realizzerà un efficace sistema di smaltimento delle acque meteoriche catturate dalla pavimentazione a monte e che, per la pendenza delle strade, attualmente vengono sversate nei terreni immediatamente a valle della strada.

Sfruttando la presenza di un capace canale naturale a valle di Via San Vito, i collettori fognari del tratto a monte faranno confluire la portata in tale canale che è stato verificato con la portata aggiuntiva e rispetta le condizioni di deflusso imposte dall'attuale normativa per i canali naturali.

Nella parte sommitale dell'area d'intervento, il muro di sostegno in pietrame presenta segni di cedimento per la spinta dei terreni. In relazione a questo aspetto, si è coniugata la necessità di realizzazione un'opera di sostegno del muro esistente con quella di creare ulteriori spazi di parcheggio alla quota della strada.

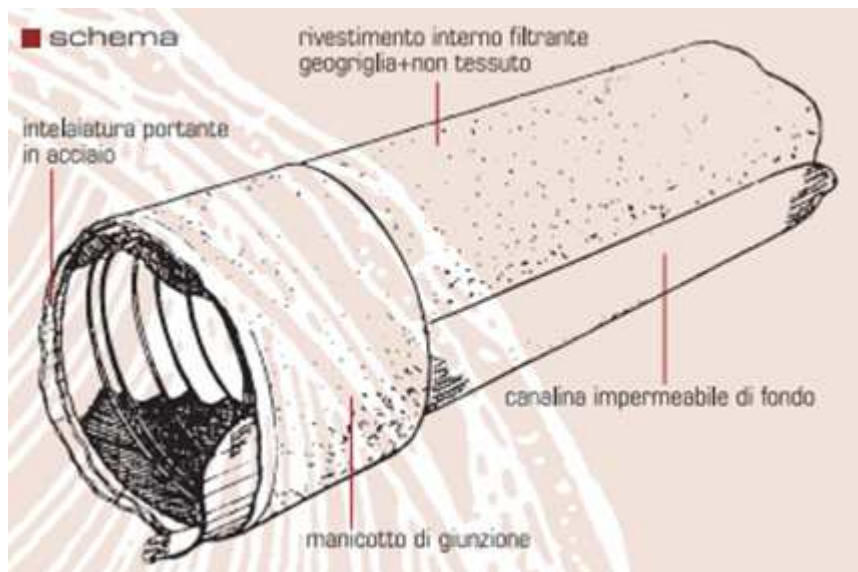
E' stato quindi progettato un reticolo bidirezionale di travi e pilastri che, oltre a sostenere i carichi verticali provenienti dalle auto in sosta, assorbono anche la spinta del terreno di monte, senza considerare, a vantaggio di sicurezza, l'esistente paramento murario.

Le fondazioni del manufatto sono su pali in modo da trasferire i carichi agli strati sovraconsolidati e stabili delle marne, contribuendo anche al contenimento delle azioni orizzontali che si sviluppano in corrispondenza del primo strato di terreno, meno stabile di quello in cui si attestano i pali.

I pali avranno lunghezza 16 m ed un diametro di 800 mm, saranno armati a tutta altezza e collegati in testa da travi nelle due direzioni a formare un reticolo estremamente resistente.

A valle del manufatto appena descritto, è prevista la realizzazione di un sistema di dreni profondi che potranno captare le acque che circolano nel primo strato caratterizzato da una matrice sabbiosa, e convogliarle al reticolo idraulico superficiale.

Il sistema di dreni profondi sarà realizzato con tubi spirodren composto da una struttura portante in acciaio zincato rivestito da una georete accoppiata ad un tessuto non tessuto con funzione di filtro. L'interno del manufatto è libero e sgombro da qualunque tipo di materiale, e sul fondo è già installata una canalina per la raccolta e lo smaltimento delle acque.



Interventi a monte della strada comunale Vadoricci

Molto più invasivi gli interventi in questa zona che, come la precedente, prevedono opere di regimazione idraulica e opere di sostegno, quindi sia opere attive che passive.

Le opere attive si concretizzano nella riprofilatura e risagomatura dell'impluvio naturale presente nella depressione compresa tra la strada di monte "Taglianaso" e quella di valle

“Vadoricci”. A seguito dei movimenti franosi che si sono succeduti nel tempo, il fosso naturale posto al centro dell’area aveva perso continuità e, soprattutto, la capacità di contenere e smistare le acque ruscellanti provenienti dei due versanti che convergono al centro verso il fosso.

Gli interventi prevedono la risagomatura del fosso con una sezione trapezia le cui dimensioni sono derivate dal calcolo con il software Hecras; la sezione del canale è stata rivestita con una geomembrana tridimensionale tipo “trenchmat” per contenere l’erosione del fondo. Per dare maggiore stabilità alla membrana verrà realizzato un sistema di supporto in pali di legno disposti tanto longitudinalmente che trasversalmente; l’ossatura così realizzata, garantirà una tenuta nel tempo.

Anche il profilo del fosso sarà oggetto di intervento con l’inserimento di briglie di salto realizzate con tecniche di ingegneria naturalistica; la pendenza del fondo diminuirà drasticamente e i salti contribuiranno a dissipare l’energia cinetica della corrente a vantaggio della riduzione dell’erosione al piede dei versanti che negli anni ha minato la stabilità degli stessi.

Lungo le due strade, Taglianaso e Vadoricci, in corrispondenza della nicchia di frana, verranno realizzate due paratie di pali di diametro 800 mm posti ad un interasse di 1000 mm con lunghezza 16.00 m. I pali saranno sormontati da una resistente trave di registro che contribuirà alla ripartizione di eventuali spinte locali.

In corrispondenza della paratia inferiore, dove la stessa viene intersecata dall’impluvio trattato precedentemente, verrà realizzato un tombino in calcestruzzo di notevoli dimensioni trasversali (3.20m x 3.00m) che consentirà il deflusso a valle della portata del canale.

Completeranno l’intervento le opere di sistemazione delle strade mediante riprofilatura e risagomatura della sede stradale.

In corrispondenza della strada rurale che trasversalmente unisce le due strade oggetto di intervento è prevista la realizzazione di una gabbionata su tre file per sostenere il corpo stradale che attualmente presenta dei rilassamenti anche per l’azione di richiamo che il tratto precedente di strada interessato dal corpo di frana, esercita su esso.

Lungo la strada rurale è previsto il drenaggio delle acque con lo stesso sistema Spirodren, prima descritto.

Interventi in località Serra Rossa

Al fine di contrastare lo scivolamento del substrato instabile del versante si è reso necessario prevedere la realizzazione di tre tratti di paratie in cemento armato. Le paratie sono ubicate nella zona di monte in corrispondenza della nicchia della frana in modo che l'azione di contrasto blocchi lo scivolamento del terreno e metta in sicurezza la sovrastante struttura viaria interregionale (via Taglianaso).

I tratti delle palifica sono costituiti da pali in c.a. in opera posti ad interasse di ml 1.00 con diametro 800 mm e lunghezza di ml 16.00, opportunamente armati. I pali risultano collegati tra di loro da una trave in testa della sezione di cm 120 x 120 (h).

Immediatamente a monte delle paratie e per il loro intero sviluppo, sono previste gabbionate tradizionali poste su tre file, ciascuna di sezione di cm. 200 x 100 (h), del tipo rinverdite. Dette opere hanno la finalità di ridurre la pendenza del versante nel tratto compreso tra le suddette paratie e la nicchia della frana, nonché di intercettare le acque piovane superficiali provenienti da monte, per essere convogliate nell'opera ricettiva costituita dal canale da bonificare.

Lungo la pendenza della scarpata che sottende il canale principale sono previsti tre tratti di trincee drenanti realizzati, previo scavo a sezione obbligata, con riempimento di pietrame a granulometria variabile protetto da un manto di TNT antintasamento.

Immediatamente a monte di via Serra Rossa e nell'area sottostante un fabbricato sono previste delle gabbionate per ridurre le pendenze della scarpata ed evitare scorrimenti di terreno sulla strada stessa.

Opere di sistemazione idraulica

Per quanto riguarda le opere di sistemazione idraulica, si premette che, in relazione allo stato di fatto e a seguito verifica idraulica, è previsto la bonifica dell'impluvio (canale) in parte a

superficie libera in parte tombato a partire dal punto di inizio del canale fino all'immissione nel vallone Dote.

In particolare, a partire da monte, il piccolo canale esistente nell'area rimboschita verrà sistemato mediante il rivestimento dell'alveo e delle sponde con il sistema Trenchmat in modo da realizzare una canaletta antiersiva costituita da una geostuoia grippante, un geotessile tessuto-non-tessuto intermedio e una pellicola impermeabile al lato inferiore. La struttura viene ancorata al terreno mediante assi (paletti) in legno di castagno.

A protezione dell'area in frana, lungo il franco destro è previsto un fosso di guardia, da realizzare con lo stesso sistema Trenchemat, in modo da regimare le acque di pioggia provenienti dalle aree adiacenti di monte ed evitare che queste si riversano nell'area in frana alimentando il potenziale distacco e scorrimento.

A partire dalla via Serra Rossa, mediante un attraversamento stradale con sezione scatolare in c.a. delle dimensioni 1.10x1.10 mt, il canale si presenta tombato fino all'immissione nel vallone Dote. Come già detto il tratto del canale intubato si presenta con varie sezioni e costituito da diversi materiali. L'attraversamento di via P. Circelli dovrà essere adeguato alle portate provenienti dal bacino di monte per cui è prevista una nuova sezione scatolare in c.a. con dimensioni di 1.20x1.20mt. La sezione di scarico è prevista a valle del muro di sostegno su pali che sottende via P. Circelli e che delimita la Villa Comunale. Tramite apposito pozzetto in c.a. verrà collegato al collettore esistente realizzato con tubazioni in acciaio ondulato del diametro di 1,00 mt.

A partire dal punto in cui verranno immesse le portate di pioggia provenienti dalla nuova rete di raccolta e regimazione delle acque di pioggia, il canale esistente verrà sostituito da una tubazione sempre in acciaio ondulato ma di diametro 1.30 mt. Per diminuire le pendenze del tratto, appositi pozzetti di salto ed ispezione verranno inseriti lungo il percorso del canale.

Il collegamento al canale già bonificato avverrà tramite un salto di fondo (briglia) che consentirà un ulteriore dissipamento dell'energia cinetica dell'acqua.

Il tratto di canale già sistemato presenta una sezione rettangolare con base 1.20 me ed altezza 1.10 mt rivestita con pietrame.

A valle di quest'ultimo tratto inizia il vallone Dote con sezione rettangolare eseguita con gabbionate di pietrame e materassino reno; un tratto di circa 25,00 ml di gabbionate dovranno essere ricostruite in quanto risultano divelte e rotte dall'azione erosiva dell'acqua.

Opere di drenaggio superficiale

Come già detto un'ulteriore potenziale criticità per il versante in oggetto è dovuta alle acque piovane provenienti dal centro abitato posto a monte di via P. Circelli che, in assenza di una qualsiasi opera di raccolta e di regimazione, defluiscono naturalmente lungo le strade cittadine e si riversano nell'area sottostante la Villa Comunale all'altezza dei piloni del viadotto della ex SS 369, andando così a pregiudicare ulteriormente le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni e conseguentemente lo stato di dissesto del versante.

In relazione a quanto sopra, si è ritenuto necessario intercettare le acque superficiali provenienti dal centro abitato, prevedendo la realizzazione di un sistema di raccolta delle acque meteoriche a partire da via Taglianaso e lungo le strade di via IV Novembre, via Calvario, via Serra Rossa, via P. Circelli e le traverse Sannio. La rete sarà costituita da tubazioni in PVC del tipo corrugate a doppia parete del diametro variabile da mm 315 a mm 800, in cui verranno convogliate le acque piovane raccolte attraverso un sistema di caditoie. L'acqua piovana così intercettata sarà a sua volta convogliata, attraverso un collettore interrato, fino al sottostante vallone Dote.

E' risultato inoltre opportuno prevedere l'impermeabilizzazione delle strade interessate dai lavori, in particolare delle traverse Sannio in quanto ancora realizzate con tratti di pavimentazione in cls e tratti con massiciata in mac-adam.

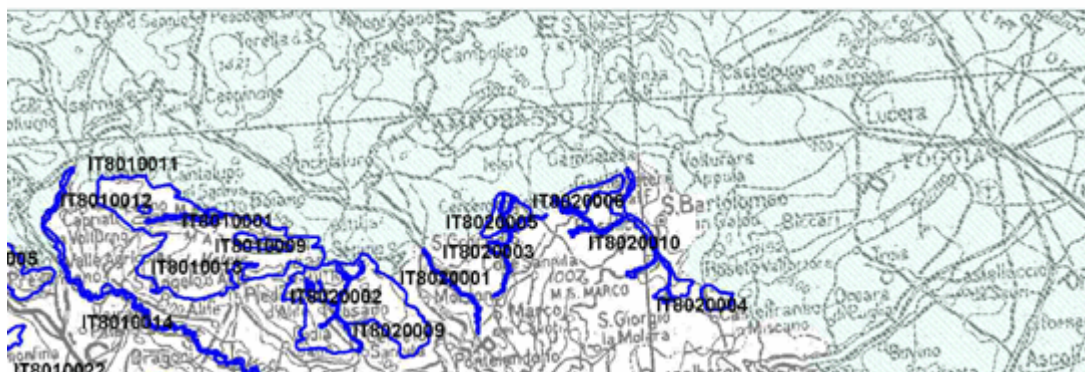
Risultato atteso dall'intervento

Il risultato atteso è quello della mitigazione del rischio frana ed idraulico che interessa il territorio comunale.

Completamento di interventi già avviati

L'intervento proposto si inquadra quale naturale ed indispensabile completamento di interventi già realizzati. Con fondi regionali venne infatti già realizzato un primo intervento di risanamento idrogeologico dei Valloni Defensa e Dote, posti a valle dell'intervento proposto.

Regione: Campania Siti d'Importanza Comunitaria: n°106



Sostenibilità tecnico – amministrativa dell'intervento da realizzare.

L'area oggetto di studio per la sua estensione e localizzazione è caratterizzata da numerosissimi interventi edilizi quali strade ed infrastrutture primarie, edifici per civili abitazioni, attività produttive e commerciali.

Già in passato l'Amministrazione comunale ha effettuato interventi sporadici per i piccoli movimenti franosi che si erano attivati nell'area de qua, interventi comunque eseguiti prevalentemente in condizioni di "emergenza", in assenza di studi ed indagini che consentissero una programmazione degli interventi di mitigazione del rischio, e che tenesse conto dell'assetto generale del territorio comunale e dello sviluppo previsto dagli strumenti urbanistici.

L'allegata ipotesi progettuale è stata invece sviluppata dopo una attenta campagna di indagini e prove in sito, con l'assistenza del geologo componente del RTP che, oltre alle proprie elevate capacità professionali, essendo residente nel Comune di S. Bartolomeo ed operando prevalentemente in detto Comune, ha particolare conoscenza dei fenomeni e delle caratteristiche geomorfologiche dell'intero versante.

Peraltro giova evidenziare che l'area di che trattasi è sottoposta all'Autorità di Bacino Interregionale dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore, (ora Autorità di Distretto) con la quale gli scriventi hanno assunto, fin dalle prime fasi di conferimento dell'incarico, immediati contatti allo scopo di verificare sia lo stato amministrativo della programmazione di competenza, sia per concordare gli indirizzi e scelte progettuali.

Da tanto è emerso che l'Autorità competente ancora non è dotata di un Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) definitivamente approvato dagli Organi competenti, in quanto il progetto di Piano risulta approvato dal Comitato Tecnico nella seduta n. 28 del 15.12.2005 e adottato dal Comitato Istituzionale nella seduta n. 102 del 29.09.2006, ma si è ancora nella fase di audizione con le varie Amministrazioni interessate (in questo caso trattasi dei Comuni di 4 Regioni – Abruzzo, Campania, Molise e Puglia).

Alla stessa Autorità è stato inviato, come detto in premessa, il progetto definitivo sul quale è stato emesso PARERE FAVOREVOLE con prescrizioni da riportare nel progetto esecutivo.

In conformità a quanto previsto dalle normative tecnico-amministrative di settore, le verifiche idrauliche sono state condotte nel rispetto delle normative ed in conformità degli indirizzi del Progetto di Piano.

Peraltro è da evidenziare che l'intervento proposto, una volta realizzato, consentirà una l'eliminazione delle criticità ambientali e sanitarie riscontrate e produrrà una sensibile mitigazione dei rischi da frana.

Per le ragioni sopra esplicitate, non vi sono criticità ambientali, in termini quantitativi e qualitativi connessi alla realizzazione dell'opera, né vi sono elementi inquinanti prodotti dall'intervento; al contrario, con la realizzazione dell'intervento, verranno salvaguardate tutte le componenti ambientali che interessano l'area di che trattasi.

L'intervento è coerente con gli obiettivi del POR Campania FESR 2014/2020 in quanto è prevista la mitigazione del rischio, in area sottoposta ad evidente dissesto idrogeologico.

L'intervento è coerente anche con la programmazione FAS in quanto è previsto il rafforzamento degli interventi infrastrutturali sull'armatura urbana tramite azioni mirate alle città

ed ai sistemi territoriali con elevata densità abitativa per il potenziamento delle infrastrutture per la mobilità, delle funzioni economiche e di quelle socio-sanitarie, per la riqualificazione delle periferie e il connesso miglioramento delle funzioni socio-educative, e dei servizi ricreativi.

Le azioni sono coerenti con l'indirizzo strategico delle risorse naturali in cui sono previsti interventi nell'ambito del ciclo integrato delle acque – difesa suolo.

L'intervento è perfettamente congruente con le scelte strategiche di rete, in quanto rappresenta un elemento di tutela del territorio e delle risorse naturali dello stesso, con l'obiettivo di tutelare i corpi idrici superficiali e sotterranei al fine di ottenere un definitivo risanamento ambientale.

Dal punto di vista amministrativo non vi sono elementi che possono intralciare l'iter delle opere, in quanto tutti gli interventi verranno effettuati su terreni demaniali, senza ricorso a procedure di esproprio.

Sostenibilità finanziaria, economica e sociale.

Come detto nel capitolo precedente, l'area in esame è stata caratterizzata in passato da ripetuti fenomeni franosi, anche se di entità ed estensione molto più modesti, per cui è stata oggetto di una serie di interventi volti a risolvere soltanto situazioni puntuali di emergenza.

L'allegata ipotesi progettuale è stata invece sviluppata dopo una attenta campagna di indagini e prove in sito, ed ha lo scopo di riassetto dell'intera area cercando di mitigare i rischi conseguenti all'attuale movimento franoso, che questa volta interessa superfici molto più ampie rispetto al passato, e con pericolo per la pubblica e privata incolumità essendo a ridosso dell'abitato.

Appare quindi salvaguardato il principio di economicità, essendosi ipotizzato un intervento per il definitivo riassetto dell'intera area, con mitigazione del rischio e conseguente rivalutazione economica di tutti i terreni interessati.

Anche dal punto di vista della economia finanziaria dell'Ente, quindi, il presente progetto garantirà notevoli economie di spesa, anche a titolo di risarcimento danni e spese legali, proposte

più volte in passato dai proprietari che hanno visto le proprietà danneggiate dai precedenti eventi franosi.

Dal punto di vista sociale, infine, il presente progetto garantirà un miglioramento della qualità della vita della popolazione, nel rispetto dei principi di ecosostenibilità tecnica ed ambientale dell'opera.

Piano della sicurezza

Allegato al progetto, è stato redatto l'aggiornamento del piano di sicurezza e di coordinamento, contenente le norme di buona conduzione del cantiere per la prevenzione degli infortuni del personale addetto.

La stima dei costi della sicurezza è stata condotta mediante appositi computi, secondo quanto indicato dall'Autorità per la Vigilanza sui Lavori Pubblici con la Determinazione n.4 del 26-07-2006. In pratica si sono computati i "costi della sicurezza contrattuali" relativi a particolari opere, specifiche del cantiere, il cui costo, non soggetto a ribasso, viene ad aggiungersi a quello dei lavori.

1^STRALCIO FUNZIONALE

Vista la entità economica del progetto generale il Comune di San Bartolomeo in Galdo con nota in data 31.07.2019 prot. n. 6778/2019 ha richiesto il finanziamento dell'opera suddivisa anche per stralci funzionali come da quadri economici e computi metrici allegati alla nota stessa. La Giunta Regionale della Campania con delibera n. 653 del 17.12.2019, sulla base della detta istanza, ha finanziato un primo stralcio funzionale dell'importo di € 2.791.347,82, sempre in riferimento al progetto ReNDIS di cui al codice 15IR541/G1. Sulla base di tanto il Comune ha richiesto ai sottoscritti progettisti di dover elaborare il primo stralcio funzionale nel rispetto dei lotti indicati con la citata nota. L'RTP aggiudicatario del servizio ha quindi effettuato lo stralcio funzionale che prevede solo ed esclusivamente gli interventi in località Valdorici e nell'immediate adiacenze del centro storico, stralcio funzionale che si allega alla presente.

Costo dell'intervento

Per la esatta determinazione della spesa occorrente per la realizzazione delle opere di che trattasi, è stato sviluppato analitico computo metrico estimativo adottando come prezzi unitari quelli di cui alla Tariffa 2018, come previsto dalla D.G.R.C. N. 824 del 28.12.2017.

L'importo totale del progetto generale assomma ad €. 7.668.040,30 ; l'importo invece del progetto 1^ stralcio funzionale assomma ad € 2.791.347,82, suddiviso nei vari capitoli di spesa come riportato nell'elaborato dal titolo "QUADRO ECONOMICO".