



COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO  
Provincia di Benevento

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

*Lavori di messa in sicurezza dal rischio idrogeologico del versante occidentale a valle del centro abitato del comune di San Bartolomeo In Galdo*

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

SCALA

-

TAVOLA

1

Progettisti:

UFFICIO TECNICO

DATA

Luglio 2021

REV.

00

Luglio 2021

## **PREMESSA**

### **1.1 INTRODUZIONE**

La presente relazione illustrativa, redatta ai sensi dell'art. 18 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, descrive il "Progetto di fattibilità tecnica ed economica" per i **"Lavori di messa in sicurezza dal rischio idrogeologico del versante occidentale a valle del centro abitato del Comune di SAN BARTOLOMEO IN GALDO"**.

Le aree di intervento sono state individuate sulla base di un'attenta analisi delle situazioni a rischio più elevato, laddove il concetto di rischio è stato inteso come rischio totale, basato cioè sulla combinazione di più fattori sia di carattere tecnico (nel caso specifico pericolosità e vulnerabilità di natura idrogeologica), che di tipo socio-economico (valore degli elementi, persone e beni esposti al rischio).

A tale analisi è stato affiancato anche l'obiettivo di rimuovere le situazioni che presentano un elevatissimo grado di rischio attuale, nel senso che sono caratterizzate da fenomeni di dissesto recenti o in corso ricadenti in area altamente urbanizzata con un elevato grado di rischio per le infrastrutture pubbliche, per gli insediamenti produttivi, per i beni storici monumentali e per il numero di persone potenzialmente coinvolte.

## **1.2 IL CONTESTO TERRITORIALE E LA CITTÀ**

### **1.2.1 Generalità**

SAN BARTOLOMEO IN GALDO è un comune di circa 4.600 abitanti della provincia di Benevento.

Posto all'estremo nord est della regione Campania, dista 67 km da Benevento. Inoltre, è uno quattro comuni campani, insieme a San Pietro Infine, Mignano Monte Lungo e Lacedonia, il cui territorio comunale confina con due regioni. Si trova infatti al confine con la Puglia e il Molise ed è delimitato dai comuni di Tufara, Foiano di Val Fortore, Castelvetero in Val Fortore, Baselice, Roseto Valfortore, San Marco la Catola, Volturara Appula e Alberona.

Il centro abitato sorge a 597 metri s.l.m. su una collina coperta di vigneti, uliveti e frutteti, e domina la vallata del Fortore, che poco più a valle, in territorio pugliese, forma il lago artificiale di Occhito.

Il fiume Fortore, citato da Plinio come Fertor, nasce dal monte Altieri (888 metri s.l.m.), dalla riunione di quattro ruscelli (il Fiumarelle, il Foiano, il San Pietro e il Montefalcone) che confluiscono in località Facchiano, distante circa quattro chilometri da San Bartolomeo in Galdo.

Il bosco Montauro, alle pendici del monte Taglianaso, a nord est del centro abitato, è un bosco prevalentemente di querce, ma è presente anche il faggio.

Le specie faunistiche presenti sono il cinghiale, la volpe, la faina, il ghio e il lupo appenninico con 5 esemplari. Tra i volatili si segnala la poiana, il nibbio, il gheppio, il picchio verde, il picchio rosso maggiore e la beccaccia.

Il territorio comunale ha un'estensione di circa 82,66 Km<sup>2</sup>, con una densità di 54,09 ab/Km<sup>2</sup>.

### **1.2.2. Aspetti geomorfologici ed ambientali**

Il comune di San Bartolomeo in Galdo è inserito in un territorio morfologicamente molto movimentato, con rilievi delineati da una serie di valli, molte delle quali attraversate da corsi d'acqua, per lo più a carattere torrentizio, che hanno contribuito ad un loro parziale rimodellamento. Questa morfologia piuttosto

complicata ha avuto come principale conseguenza l'instaurazione nella zona di una serie di ambienti piuttosto diversificati in conseguenza di una notevole varietà di microclimi impostatisi in seguito alle differenti esposizioni ai venti, all'insolazione, ecc. Anche a livello idrico, e ciò in dipendenza soprattutto della costituzione geologica del comprensorio, il territorio si presenta piuttosto vario. L'aspetto principale del comprensorio è costituito dalla serie di rilievi, tutti ad andamento piuttosto arrotondato, anche se talvolta con pendii piuttosto ripidi. Le quote più elevate si riscontrano a "Toppo Titolo" ( 954 m s. m. ), sul confine con la regione Puglia e a "Monte Taglianaso" ( 907 m s. m.), che sovrasta il centro abitato e rappresenta il punto più alto dello spartiacque dei bacini idrografici dei più importanti tributari del fiume Fortore che solcano il territorio comunale quali il Vallone Grande, il Torrente La Catola, rispettivamente nelle parte sud-orientale e orientale del comprensorio. L'origine della morfologia è da ricercare nel tipo di litologia e nell'azione modellante dei fattori esogeni. Essi hanno esercitato in modo selettivo la loro azione in relazione alla litologia ed al grado di compattezza delle formazioni geologiche affioranti. Infatti nelle zone ove affiorano sedimenti più compatti e sui quali gli effetti dell'azione degli agenti fisici sono meno vistosi, il profilo appare improvvisamente più aspro, in contrasto con l'aspetto generale del territorio. Ciò succede più spesso nelle aree ove affiorano sedimenti litoidi più antichi appartenenti alla formazione della Daunia di età miocenica. Dal punto di vista idrografico i principali corsi d'acqua sono il Fiume Fortore, che lambisce il territorio comunale, situato alla d.i. dello stesso, nelle parti meridionale e occidentale segnando i confini amministrativi con i comuni di Roseto Valfortore (FG), Foiano Valfortore, Baselice e Castelvetero Valfortore e nell'estrema parte settentrionale con Tufara ( FG ), il Torrente la Catola, in cui confluisce il Vallone Muccillo che solca il bosco comunale Montauro, e il Vallone Grande, già citati, il Vallone Guarana, a occidente del centro abitato, mentre nella parte settentrionale del comprensorio comunale l'idrografia è rappresentata principalmente da un altro affluente in d.i. del fiume Fortore, il Vallone Cupo ramo di confluenza di due sue ramificazioni indicate come Vallone Capuani e Vallone Malanotte. La

sistemazione degli alvei e delle sponde dei tre affluenti del vallone Guarana (valloni Dote, Nociara e Defenza) è stata attuata con interventi, necessari ma non risolutivi, finanziati con le misure del P.O.R. Campania 2000-2006. In tutti gli altri, interessati da interventi sistematori realizzati, a partire dagli anni sessanta, in tutti i corsi d'acqua che solcano il bacino del fiume Fortore, le opere di consolidamento degli alvei e di difesa sponale sono state distrutte totalmente o solo parzialmente per la mancanza di un'adeguata manutenzione. La difesa del suolo assume grande rilievo, anche per prevenire l'interrimento dell'invaso di Occhito, già realizzato, e di quelli che saranno realizzati a valle del primo per incentivare lo sviluppo agricolo e assicurare l'approvvigionamento idrico dei centri urbani ed industriali della Capitanata.

Le caratteristiche morfologiche della zona in esame assumono grande importanza dal punto di vista ecologico per l'influenza che esse hanno avuto sulla distribuzione della vegetazione. Esse, inoltre, non sono meno importanti al riguardo delle limitazioni, per quanto concerne l'acclività, che determinano sulle attività antropiche. Tale zona appartiene geograficamente ad una fascia di transizione tra i monti del Sannio e quelli della Daunia. Precisamente essa ricade nella parte posta a occidente dello Comune di San Bartolomeo In Galdo (BN), spartiacque tra il bacino idrografico del fiume Fortore e quello del fiume Cervaro, passante per le cime di rilievi, di considerevole altitudine, Monte Stillo ( 1010 m s.m. ), Monte "Pagliarone" (1029 m s. m.), il "Toppo Occhito" ( 950 m s. m. ), il "Toppo Vecchiotturo" ( 938 m s. m. ) ed il "Toppo Titolo" ( 954 m s. m. ). La presenza di questi rilievi rappresenta una caratteristica peculiare del territorio per l'influenza che essa ha sul clima locale (sulla temperatura, per la possibilità di piogge orografiche, ecc.) e conseguentemente sulla distribuzione della vegetazione. Le forme del rilievo che si riscontrano nella zona, modellate dagli agenti morfologici, sono essenzialmente di erosione torrentizia, che differiscono tra loro per dimensioni, pendenza, ecc, Queste caratteristiche sono conseguenza dell'azione che gli agenti modellatori hanno operato sulle rocce in affioramento, caratterizzate da eterogeneità e facile erodibilità. Le superfici a minore pendenza

( < 10% ) si riscontrano lungo il perialveo del fiume Fortore e a Nord del centro abitato, nelle località Aia dei Ceci, Pozzo Ferrante, Piano Pagano, Piano Brunella, Piano Brigante, Sant'Angelo. A Nord/Est del bosco Montauro, alla destra idrografica del Torrente "La Catola", in località "Piano Ferrara", si riscontrano terreni generalmente poco acclivi, come indica peraltro il toponimo; non mancano, però, in prossimità del torrente, luoghi interessati da fenomeni franosi per le maggiori pendenze. In tutta la restante parte del territorio le pendenze aumentano anche se si riscontrano molte aree con conformazione poco accidentata e sempre favorevole alla esecuzione delle pratiche agricole: sia nelle prime che nelle seconde si ha pertanto una prevalenza del seminativo asciutto. La copertura boschiva naturale è estremamente ridotta fatti salvi alcuni lembi intercalati ai campi coltivati, sulle pendici ad acclività elevata o nei valloni più impervi; superfici boscate più ampie offeriscono al bosco comunale Montauro.

Per la particolarità dei luoghi appare opportuna una descrizione più approfondita dell'idrografia che caratterizza il bosco Montauro, riportata nel Piano di Assestamento dei beni silvo-pastorali comunali (2003-2013). Alla base della pendice orientale del Monte "Taglianaso" ( 907 m s. m. ) scorre il Vallone "Muccillo", corso d'acqua a regime stagionale che confluisce nel Torrente "La Catola", il quale si sviluppa da Sud / Est a Nord / Ovest. L'azione demolitrice che esso ha esercitato nel tempo ha dato luogo alla formazione di una valle i cui fianchi sono solcati da numerose incisioni, più o meno grandi, che determinano una morfologia assai movimentata. Il versante in sinistra idrografica di tale valle, esposto a Nord/Est, delimitato alla sommità da un piccolo pianoro, presenta pendenze medie molto elevate. Queste all'interno del complesso boscato sono state determinate per le varie unità colturali in cui lo stesso è stato suddiviso nelle quali variano tra il 37% ed il 50%. Esse sono determinate dalla disposizione a reggipoggio degli strati delle rocce, che comporta una maggiore resistenza al processo geomorfologico.

Gli alvei dei tributari -di cui quello che incide più a Nord la proprietà comunale è detto Torrente "Ogliarolo"- sono delimitati da sponde molto ripide. Essi tagliano

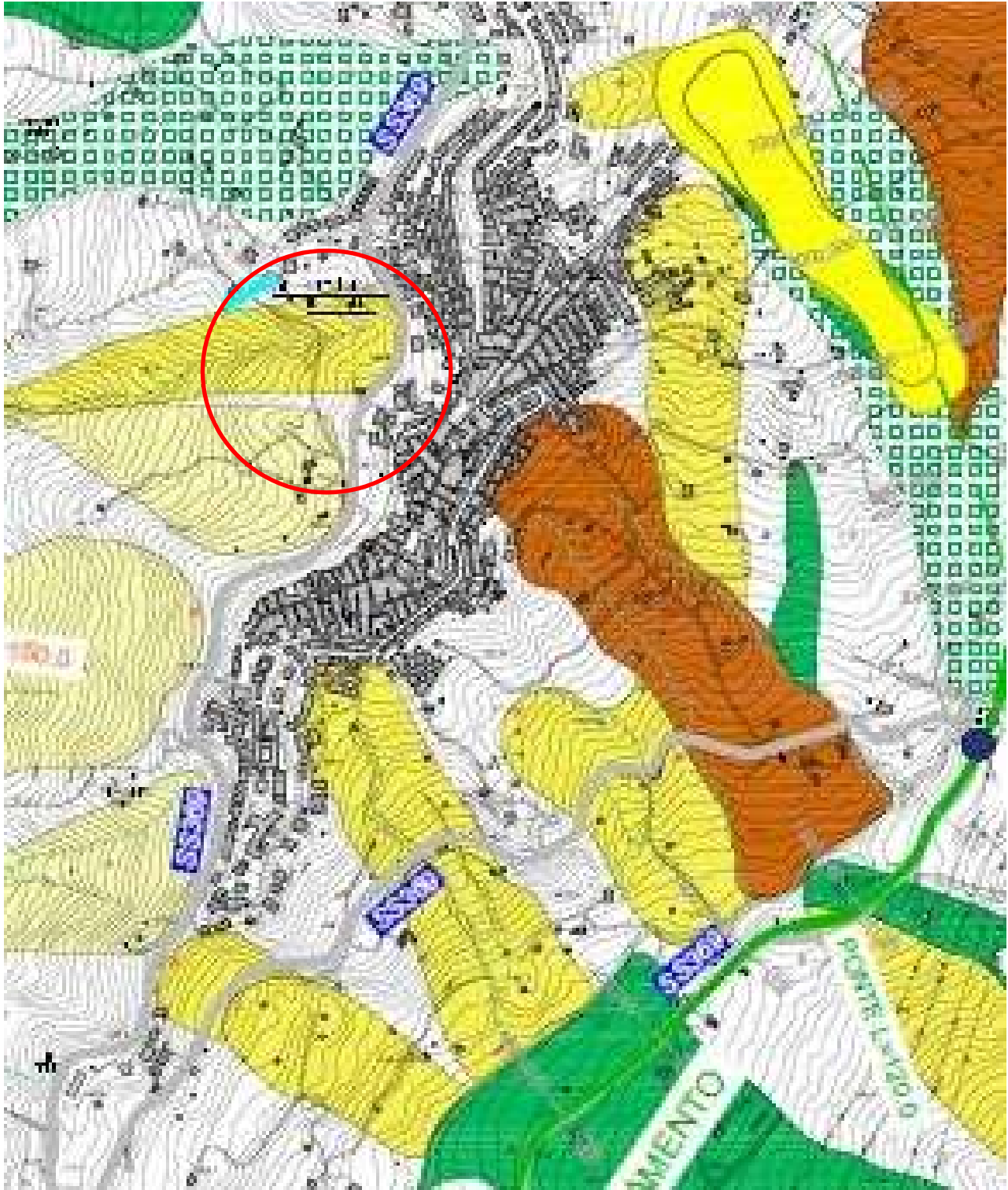
perpendicolarmente gli strati rocciosi, mettendone a nudo le testate, che, per la particolare disposizione e per la diversa erodibilità delle rocce presenti, formano dei piccoli salti naturali che caratterizzano il loro profilo longitudinale. Anche il Vallone "Muccillo" presenta sponde molto ripide, a tratti sub-verticali, ed un profilo longitudinale caratterizzato da brusche variazioni di pendenza ed in vari punti da piccole cascate di cui la più rappresentativa ha un'altezza di circa 10 metri ed è indicata col nome di "Passo brutto". Tali peculiarità contribuiscono a dare ai luoghi una certa suggestività che, insieme alle importanti emergenze floristiche che in essi ancora si trovano, li rendono unici in questa zona ed in tutto il territorio della Comunità montana del Fortore

#### **DATI TERRITORIALI DI CARATTERE GENERALE**

■ Superficie Territoriale ISTAT .....	82,66 Km <sup>2</sup>
■ Popolazione residente ISTAT 2021.....	residenti
■ Densità di Popolazione .....	54,09 Ab/Km <sup>2</sup>
■ Altitudine max .....	m 950 s.l.m.
■ Altitudine min .....	m 249 s.l.m.
■ Altitudine centro.....	m 585 s.l.m.
■ Classificazione sismica .....	Classe 2 – Media
sismicità	
Zona climatica.....	E


### 1.2.3 Classificazione in base al PAI

Gli studi prodotti dall’Autorità di Bacino dei Fiumi Fortore, Trigno individuano l’area oggetto di intervento come Area a pericolosità da frana elevata. Si riporta qui di seguito uno stralcio del PAI.






#### LEGENDA IFFI

 Scivolamento rotazionale/traslato

 Colamento lento


 Complesso


 Area con frane superficiali diffuse


 n.d.

 Frane lineari

#### LEGENDA PAI

 Pericolosità da frana moderata ( P.F.1)

 Pericolosità da frana elevata ( P.F.2)

 Pericolosità da frana estremamente elevata ( P.F.3)

---

### 1.2.4 Storia ed Aspetti architettonici

Il centro storico di san Bartolomeo in Galdo rappresenta uno dei più cospicui esempi di fondazione urbana basso medievale (prima metà del XIV secolo) dell'Appennino campano e molisano. E' costituito da un insieme di lunghi e compatti isolati, generalmente divisi in senso longitudinale da una scolina larga intorno ad un metro (il cosiddetto corrente). Gli isolati sono orientati secondo l'andamento del pendio e pertanto impostati su terrazzamenti digradanti, a partire da una strada di crinale mediana dell'impianto urbano. Il tessuto edilizio, formato da case a schiera (monofamiliari), ha una matrice modulare ancora riconoscibile. La morfologia irregolare della collina, sia per quanto riguarda il profilo sommatale ( la via Leonardo Bianchi ha infatti pendenza non costante), sia per quanto riguarda lo sviluppo dei versanti, ha indotto i costruttori ad adattare il modello di pianificazione (modello utilizzato in varie zone del mezzogiorno e dell'Europa centrale tra il XIII ed il XIV secolo) alle particolarità del terreno, cosicché sia lo spessore degli isolanti, sia la loro profondità, sia la divisione simmetrica interna, sia infine la scansione delle divisioni particellari, variano entro limiti che tuttavia non contraddicono la logica pianificatoria di fondo. La struttura urbana è in ogni caso di grande semplicità: un asse viario centrale, innervato da traverse tendenzialmente ortogonali, ad eccezione dei punti di flessione dell'orientamento stradale e dei cambiamenti di inclinazione dei versanti. Alcuni aspetti strutturali lasciano credere che la costruzione del centro fortificato, avvenuta a partire dal 1330, pur seguendo uno schema pianificatorio predefinito (si vedano le analogie coi centri storici di Tufo e di Montemiletto, ma anche quelle col rione Mattonata di Città di Castello), abbia avuto un carattere progressivo. Il processo costitutivo dovrebbe, cioè, essersi basato sul tracciamento in sequenza di recinti delimitati sui lati lunghi da scoline e utilizzabili dall'interno da gruppi familiari secondo una lottizzazione di progressione , utilizzando prima il lato meglio esposto al sole e poi il rimanente.

L' impianto urbano di prima fase fino al XV secolo doveva estendersi non oltre l'attuale piazza municipio a partire da piazza Croce ed era circondato da mura rafforzate da torri cilindriche. Forse esisteva un fortilizio laddove oggi sorge la chiesa parrocchiale. Almeno quattro porte si aprivano nei diversi lati del centro fortificato ( si vede la superstite porta Provenzana). L'estensione del primo nucleo insediativo è dimostrata da diversi elementi. Innanzitutto il numero di fuochi registrato in tal periodo non superava le trecento unità

ed era dunque perfettamente compatibile col patrimonio edilizio compreso entro l'accennata delimitazione( oltre cinquecento abitazioni). C'è poi la strutturazione del tessuto edilizio intorno alla chiesa che mostra, con la sua frammentazione e l'aggregarsi anomalo intorno ad uno spazio a corte , oggi parzialmente obliterato, di essere stato un punto di cesura( in relazione a tale ipotesi si consideri il toponimo Muro Rotto), piuttosto che un punto di snodo. Solo verso la fine del XV secolo S. Bartolomeo poté espandersi con una vera e propria addizione urbanistica attraverso cui si replicò lo schema di pianificazione ad isolati con correnti e si raggiunse con l'edificazione il limite dell'attuale piazza Garibaldi, nei pressi della quale fu edificato un torrione e probabilmente la sede del Comune di San Bartolomeo In Galdo (BN). In questa fase fu ampliata la chiesa parrocchiale rimuovendo le strutture del fortilizio (interessante è il pregevole portale in arenaria grigia di stile tardo-gotico) e costruita la chiesa dell'Annunziata(anche questa in stile tardo-gotico), e si ebbe un notevolissimo arricchimento dell'edilizia con la costruzione di vere e proprie case palazziate, alcune delle quali sono ancora visibili lungo via L. bianchi (occupano in profondità due e a volte anche più di due terrazzamenti e sono composte da un notevolissimo numero di ambienti e qualcuna si articola perfino intorno ad una corte interna).Suggella questa fase il bel palazzo Martini a doppia corte, dall'elegante portale rinascimentale, sede in originale degli abati di S. Maria a Mazzocca).

Il territorio comunale di San Bartolomeo in Galdo non è sottoposto a tutela ai sensi del Decreto Legislativo 490/99 ma in esso sono stati individuati beni vincolati ai sensi della ex Legge 1089/1939. In particolare, si tratta di 12 beni mobili. San Bartolomeo in Galdo presenta un rinvenimento archeologico. Si tratta soprattutto di sepolture ed antichità varie rinvenute nella contrada Mondrone e nelle località Cesine e San Giovanni a Marcopio. In quest'ultima è stato istituito il vincolo archeologico. Inoltre, San Bartolomeo in Galdo non è sottoposto ai due piani paesistici che includono 22 comuni della provincia che sono il Piano Paesistico “Massiccio del Matese” ed il Piano Paesistico “Massiccio del Taburno”.

## **2. IL PROGETTO**

### **2.1 GENERALITÀ**

Il progetto è stato elaborato a norma dell'art. 23, comma 5 e 6, del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e del Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n.163 recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori servizi e forniture" approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207.

Il lavoro è stato svolto nel rispetto degli indirizzi e dei criteri tecnici per l'elaborazione dei progetti delle opere di mitigazione del rischio e per gli interventi di sistemazione dei dissesti indicati nelle Norme di attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Distretto Appennino Meridionale.

Il dettaglio dei principali elementi tipologici è riportato nelle Linee guida per la progettazione degli interventi di mitigazione del rischio frane, a corredo del Piano stralcio.

### **2.2 I RIFERIMENTI NORMATIVI**

A seguire sono indicati i principali riferimenti normativi a cui si è fatto riferimento in fase di elaborazione del progetto.

#### **2.2.1 Norme di settore**

Si riportano di seguito le principali normative di riferimento adottate per la progettazione in oggetto:

- D.M. 11 Marzo 1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, e la stabilità dei pendii naturali e le scarpate, criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- Decreto 17 gennaio 2018, Ministero delle infrastrutture e dei trasporti. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»;
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Ministero delle infrastrutture e dei trasporti. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- Testo unico coordinato delle norme di attuazione dei PSAI

### **2.2.2 Lavori pubblici**

- Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 19.04.2000 n. 145;
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 <Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”;
- Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 “Codice dei contratti pubblici”;

### **2.2.3 Sicurezza**

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 Testo coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

### **2.2.4 Edilizia e urbanistica**

- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”;
- Norme regionali

### **2.2.5 Ambiente**

- D. Lgs. 22.01.2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio” – (Beni culturali).

## **2.3 I CONTENUTI**

### **2.3.1 Individuazione delle aree di intervento**

L'area investigata nella presente indagine, è ubicata al margine dell'abitato di S. Bartolomeo ed è rappresentata da una intera fascia longitudinale del versante che con pendenze disuniformi e il più accentuate, degrada localmente a Ovest Nord Ovest .

Essa si sviluppa a cavallo della ex Strada Statale 369.

### **2.3.2. Caratteristiche geomorfologiche**

Dall'esame di superficie, si è avuto modo di riscontrare una morfologia assai disarticolata, ed in primo luogo, fortemente condizionata dalla natura stessa dei materiali in posto, oltre che dai noti fattori morfogenetici di natura esogena.

In fase di rilevamento sono stati riconosciuti materiali riconducibili a due principali tipi litologici: il Flysch S. Bartolomeo e il complesso delle Argille Varicolori del Fortore.

In particolare sono stati esaminati diffusi affioramenti di materiali stratificati, costituenti una continua alternanza di materiali arenacei, a luoghi fortemente cementati, intervallati da potenti spessori di sedimenti pelitici a natura argillosa; sedimenti correlabili al membro arenaceo del Flysch di S. Bartolomeo. Tali sedimenti risultano geometricamente sovrapposti a materiali prevalentemente argillosi, le Argille Varicolori del Fortore, affioranti nella restante parte bassa e mediana del versante.

In relazione alla generale immersione del versante in esame, i materiali del Flysch di S. Bartolomeo risultano caratterizzati da una condizione geometrico-stratigrafica di tipo a reggipoggio, essendo localmente caratterizzati da stratificazione immergente Nord Est.

L'area rilevata è interessata da un confine litologico che separa le due litologie riconosciute in affioramento.

E' fuor di dubbio che la riscontrata situazione stratigrafica "di massima" (caratterizzata dalla presenza di sedimenti contraddistinti da una netta differenza in termini di competenza) si rifletta conseguentemente ed in maniera vistosa sulla morfologia superficiale; infatti laddove prevalgono i materiali litoidi si ha in genere una morfologia con frequenti e rapidi salti di quota, mentre dove il territorio è occupato da terreni argillosi plastici, le morfologie sono più dolci e i salti di quota risultano più accentuati solo in corrispondenza delle incisioni.

Anche il reticolo idrografico, contraddistinto da un regime prettamente stagionale, risente in modo marcato della descritta condizione geolitologica, presentando un tipico pattern detritico ad alta densità in corrispondenza dei materiali impermeabili argillosi, e di contro densità meno evoluta laddove affiorano materiali arenacei certamente più permeabili.

In relazione al drenaggio delle acque superficiali vi è da sottolineare che soprattutto in corrispondenza dei materiali argillosi, si è riscontrata una situazione di generale disordine.

Certamente tale situazione di disordine idrologico, affiancata all'assenza totale di sistemi arborati e di attività forestali manutentive e conservative, nel contesto geologico descritto, determina ulteriore e grave turbativa alla stabilità dei luoghi già di per sé notevolmente compromessa.

Infatti, nell'intera area rilevata è emersa una condizione di diffuso dissesto superficiale, tant'è che la quasi totalità della superficie ispezionata è risultata essere interessata da vistosi fenomeni di "mammellonatura" costituiti da ampi dossi di rigonfiamento intervallati da avvallamenti.

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.

#### **2.3.4. Ipotesi progettuale**

Lo studio dei fenomeni di frana necessita di un rilievo fotogrammetrico di tipo terrestre, finalizzato ad evidenziare la conformazione di versanti, al fine di ottenere una cartografia a curve di livello della zona sulla quale dovranno essere posizionati gli interventi strutturali. La cartografia dovrà essere accompagnata da una serie di rilievi del corso d’acqua, al fine di verificarne le sezioni al fine di poter accertare se le stesse sono in grado di sopportare le portate derivanti anche da particolari condizioni meteorologiche senza giungere a fenomeni di esondazione. Al di là del rilievo puntuale di tutta l’area, è necessario anche un rilievo puntuale delle strutture del ponte, visto che le pile sembrano aver subito una inclinazione, con grave pericolo per la stabilità delle stesse.

Nel presente livello di progettazione sono individuati una serie di interventi aventi lo scopo di mitigare i fenomeni franosi in atto.

Nel dettaglio si fa riferimento a:

- ispezione puntuale del corso d’acqua, sia nella parte a monte della strada Statale, sia nella parte di valle;
- rilievo a curve di livello delle intere aree circostanti il fenomeno franoso;
- Realizzazione di una serie di drenaggi episuperficiali allo scopo di raccogliere e convogliare in un ricettore finale le acque di falda;
- Realizzazione di paratie di pali allo scopo di proteggere le strutture del viadotto che, allo stato attuale, appaiono in condizioni di instabilità.



Gli interventi tenderanno a migliorare la stabilità del versante e ridurre le azioni erosive dei corsi d’acqua presenti.

La prima categoria di opere potrà essere a sua volta suddivisa in due sub categorie rappresentata da interventi attivi e interventi passivi. I primi hanno lo scopo di migliorare le caratteristiche geotecniche dei terreni con la conseguente riduzione delle spinte sul versante; le seconde, invece, si configurano come elementi passivi che si contrappongono alle azioni dei terreni.

Per quanto attiene invece alle opere di riduzione dell’azione erosiva, le stesse saranno localizzate lungo le aste torrentizie presenti e si concretizzano in : difesa spondale con gabbioni e materassi tipo Reno ; queste avranno la funzione di aumentare la resistenza delle sponde dell’alveo alle azioni della corrente idraulica.

Lungo i corsi d’acqua verranno altresì realizzate delle briglie, sempre in gabbioni che potranno ridurre la pendenza del corso d’acqua riducendo la forza erosiva dello stesso.

Gli interventi di stabilizzazione del versante, si è già detto prima, saranno del tipo attivo e del tipo passivo.

Nell’ambito di quelli attivi previsti nel presente intervento, ricadono: drenaggi profondi con tubazione immersa in pietrame arido protetto da TNT; terrazzamenti e riprofilature del versante anche con l’ausilio di terre rinforzate; realizzazione di prati armati.

Fra le opere di tipo passivo ricadono invece le paratie che saranno localizzate lungo il versante per contrastare le azioni di taglio che nascono lungo le superfici di scivolamento.

Per alcune di esse si farà anche uso di tiranti attivi in trefoli in modo da poter contrastare, senza spostamenti le potenziali spinte del versante, anche in caso di sisma.

Stessa tipologia di opere (paratie), ma di diametro inferiore, saranno localizzate nelle aree di interferenza delle strutture del viadotto con il corso d’acqua.

In effetti lo stesso corso d’acqua, che recepisce le acque bianche di una gran parte del paese, ha innescato fenomeni erosivi ormai prossimi alle strutture del viadotto che attualmente risultano parzialmente scoperte.

Con la realizzazione delle paratie verrà ricostituito il profilo originario garantendo la stabilità delle opere fondali del viadotto.

## **2.4 LA SCELTA DELLA SOLUZIONE**

### **2.4.1 Generalità**

La soluzione prescelta è caratterizzata dal profondo rispetto per l’ambiente ed è fortemente tesa alla protezione dello stesso, nella piena osservanza del regime vincolistico presente ed in considerazione delle prescrizioni normative relative a questi interventi contenute nel Piano stralcio per l’assetto idrogeologico.

Le successive fasi della progettazione saranno occasione di un maggiore approfondimento per un eventuale ricorso anche ad interventi di ingegneria naturalistica, che oltre ad essere in linea con la salvaguardia ambientale garantita dalla legge, raccoglie i più recenti orientamenti stabiliti dalla Regione Campania con il Regolamento approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Campania del 22 luglio 2002, n. 574.

### **2.4.2 Aspetto localizzativo e funzionale della soluzione**

L’intervento è localizzato nelle aree del territorio comunale a maggiore rischio di frana.

Per rischio si intende il valore atteso delle perdite umane, dei feriti, dei danni ai beni ed alle attività economiche dovuti ad un particolare fenomeno e risulta pari al prodotto tra la vulnerabilità (grado di perdita indotta su elementi esposti al rischio da un fenomeno di una data intensità), la pericolosità (probabilità che un certo fenomeno di determinata intensità si verifichi in una data area in un dato periodo di tempo) ed il valore dell’elemento di rischio (valore economico o numero di unità relative ad ogni elemento di rischio).

La pericolosità, che è una caratteristica intrinseca del territorio, si traduce in rischio quando gli effetti dei fenomeni naturali implicano un costo economico. Tale costo, abitualmente indicato come vulnerabilità, è valutabile tramite l’analisi urbanistica del territorio finalizzata a definire gli elementi fisici per i quali deve essere valutata l’esistenza di possibili rischi in seguito al verificarsi di una frana.

Nel caso in esame la scelta delle aree sulle quali intervenire è scaturita dall’analisi della cartografia e valutando, quindi, i possibili danni che un evento franoso potrebbe arrecare alle importanti infrastrutture esistenti, agli abitanti del centro storico, alle attività produttive ivi insediate, al grande patrimonio storico-architettonico nonché alle bellezze del paesaggio naturale.

#### **2.4.3 La soluzione e la prefattibilità ambientale**

Lo studio di prefattibilità ambientale ricerca, in relazione alla tipologia, categoria e all’entità dell’intervento, le condizioni che consentano un miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale. Esso ha orientato le principali scelte progettuali conducendo all’elaborazione di una proposta particolarmente curata sotto il profilo della protezione ambientale.

#### **2.4.4 La soluzione e la situazione complessiva della zona**

La soluzione prescelta ha una forte connotazione di rispetto dell’ambiente ed è tesa alla protezione dello stesso, in ossequio al regime vincolistico presente ed alle prescrizioni normative per questi interventi contenute nel Piano stralcio.

Nei successivi livelli di progettazione si potranno valutare ed approfondire soluzioni anche di Ingegneria Naturalistica, la cui previsione oltre che in linea con la salvaguardia ambientale garantita dalla legge, raccoglie i più recenti orientamenti stabiliti dalla Regione Campania che, con il Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Campania n. 574 del 22.07.2002, ha approvato uno specifico Regolamento per la loro attuazione.

#### **2.4.5 La soluzione e le caratteristiche e finalità dell'intervento, anche con riferimento a possibili alternative**

Nel presente livello di progettazione sono state esaminate anche soluzioni alternative in relazione alla tipologia degli interventi ammissibili con riferimento ai dettati normativi di protezione ambientale innanzi richiamati.

La scelta è stata fatta sulla scorta dei criteri di efficacia correlati al tipo di dissesto ed alla morfologia e geologia dei versanti. L'approfondimento dello studio nei successivi livelli di progettazione potrà utilmente confermare e/o modificare le soluzioni proposte utilizzando le tante opzioni offerte dall'ingegneria geotecnica.

### **2.5 FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO**

#### **2.5.1 Lo studio di prefattibilità ambientale.**

Lo studio di prefattibilità ambientale ha verificato la fattibilità sotto il profilo ambientale delle scelte progettuali verso cui è stata indirizzata la progettazione preliminare.

L'elaborazione del progetto ha trovato la sua base nell'impostazione metodologica che ha conferito all'analisi dell'incidenza dell'opera sull'ambiente un ruolo cruciale nell'orientamento delle scelte.

#### **2.5.2 Le indagini geologiche e geotecniche di prima approssimazione.**

Le indagini esperite in questa fase preliminare sono state limitate all'acquisizione dei dati esistenti nella letteratura geologico-tecnica per la zona di interesse ed all'ispezione visiva.

Questa caratterizzazione di massima della geologia è sufficiente per le valutazioni necessarie a questo livello di progettazione.

I livelli di progettazione successivi dovranno, necessariamente, essere preceduti da adeguate indagini e rilievi da effettuare nelle aree interessate.

#### **2.5.3 I vincoli di natura storica, artistica, archeologica, paesaggistica o di qualsiasi altra natura**

Le soluzioni proposte non contrastano con i vincoli di natura paesaggistica ed ambientale esistenti; questi, infatti, hanno fortemente caratterizzato le scelte progettuali sicché il prodotto finale è perfettamente adeguato alle prescrizioni della normativa sia generale che settoriale.

Le opere previste sono conformi allo strumento urbanistico vigente che è rappresentato dal Piano Urbanistico Comunale (PUC).

Le aree oggetto dell'intervento risultano soggette al VINCOLO IDROGEOLOGICO, di cui al R.D. del 30.12.1923, n. 3267, e pertanto sono sottoposte anche a quanto previsto dalla normativa regionale in materia, nello specifico la L.R. 13/87, la L.R. 11/96 ed il Regolamento Regionale del 28 settembre 2017, n.3 “REGOLAMENTO DI TUTELA E GESTIONE SOSTENIBILE DEL PATRIMONIO FORESTALE REGIONALE

Le aree, come riferito in narrativa, sono incluse tra quelle a rischio frane nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Distretto Appennino Meridionale.

## **2.6 GLI INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO**

### **2.6.1 Generalità**

La fase di redazione del progetto definitivo dovrà essere preceduta dalle seguenti attività:

- Rilievo topografico accurato ed a scala adeguata;
- Rilievo fotogrammetrico e rilievo delle discontinuità con metodi fotogrammetrici;
- Rilievo geologico e geomorfologico di dettaglio. I dati raccolti consentiranno di identificare zone omogenee dal punto di vista geologico-strutturale, e quindi di classificare le stesse dal punto di vista geomeccanico mediante metodologie di valore comunemente riconosciuto (metodo RMR di Bieniawski e metodo Q di Barton);
- Caratterizzazione geotecnica dei materiali sulla base di dati provenienti da indagini in sito ed in laboratorio;
- Ricostruzione della successione litostratigrafica presente;

- Realizzazione di una serie di analisi di stabilità lungo sezioni appositamente tracciate
- Scelta delle tipologie di intervento più idonee, verificate sulla base delle analisi di stabilità sopra descritte. Gli schemi grafici allegati al presente progetto preliminare forniscono indicazioni sommarie sulla tipologia degli interventi previsti. Il progetto definitivo potrà introdurre le variazioni necessarie per ottimizzare la soluzione progettuale, fermo restando il limite finanziario assegnato e le principali caratteristiche funzionali, tipologiche e dimensionali.

#### **2.6.2 Le indicazioni in relazione alle esigenze di manutenzione**

Il progetto definitivo fornirà le indicazioni necessarie per la manutenzione delle opere da realizzare in modo da rendere efficace e duratura nel tempo l'azione di risanamento promossa.

#### **2.7 Accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti**

L'art. 18 del DPR 207/2010 impone di dare «indicazioni su l'accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti».

I successivi livelli di progettazione comprenderanno lo studio dettagliato dell'organizzazione del cantiere in modo da ridurre al minimo i disagi per i servizi pubblici in esercizio.

Una attenzione particolare dovrà essere posta per limitare gli inconvenienti derivanti dalla movimentazione dei materiali di risulta e di quelli da costruzione, prescrivendo il rigoroso rispetto delle norme regolamentari vigenti locali e statali. Si dovranno pure fornire le indicazioni degli accorgimenti necessari per evitare gli inquinamenti da polveri e da rumore procurati dalle principali attività edilizie previste, e tanto in relazione alla presenza delle attività antropiche.

### **3. Aspetti economici e finanziari**

L'elaborato dal titolo “Calcolo Sommario della Spesa”, redatto ai sensi dell'art. 22

---

del DPR 207/2010 riporta i calcoli estimativi della spesa occorrente per la realizzazione dell’opera.

I costi sono stati determinati, applicando alle quantità caratteristiche, per quanto possibile, i prezzi parametrici dedotti da interventi similari interventi similari già realizzati.

L’elaborato dal titolo “Quadro economico di progetto”, articolato secondo quanto previsto all’articolo 16 del DPR 207/2010, riporta, oltre all’importo per lavori determinato nel Calcolo Sommario della Spesa, gli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso, determinati in base alla stima sommaria di cui all’articolo 17, comma 2, lettera d), le somme a disposizione della Stazione Appaltante, determinate attraverso valutazioni effettuate in sede di accertamenti preliminari. In particolare, nel quadro economico, sono dettagliati i costi relativi alla spesa per la progettazione definitiva ed esecutiva dell’opera.

