

REGIONE PUGLIA

COMUNE DI S.AGATA DI PUGLIA

Provincia di Foggia

PROGETTO MESSA IN SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE
PUBBLICHE E PRIVATE MEDIANTE SISTEMAZIONE
IDRAULICHE DEL "TORRENTE FRUGNO"

DENOMINAZIONE:

**RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA-IDROLOGICA E SISMICA
PRELIMINARE**

CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

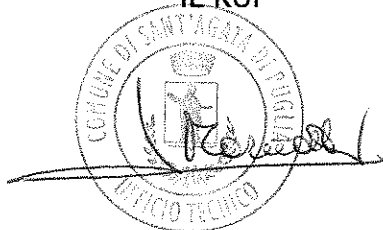
D.M. 14.01.2008

G

IL COMMITTENTE:

COMUNE DI S.AGATA DI PUGLIA (FG)

IL RUP



IL GEOLOGO



CODICE
PROGETTO:

DATA
PROGETTO:

N° STESURA
ELABORATO:

P R E M E S S A

Il Comune di S.Agata di Puglia (FG) ha incaricato lo scrivente di eseguire lo studio geologico-geotecnico-idrogeologico e sismico preliminare inerente la "Messa in sicurezza delle infrastrutture pubbliche e private mediante sistemazione idrauliche del "Torrente Frugno"

Lo studio è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.M. 14 Gennaio 2008 pubblicato sul S.O. della G.U. n° 30 del 4 Febbraio 2008, che prevede, tra l'altro, una **"Caratterizzazione e Modellazione Geologica del Sito"** in studio, e secondo quanto prescritto dal PAI PUGLIA – Titolo II "Assetto idraulico delle norme di attuazione".

La Caratterizzazione e la Modellazione Geologica del Sito è stata eseguita con la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio.

In considerazione dell'intervento da realizzare e della complessità del contesto geologico sono state eseguite specifiche indagini finalizzate alla documentata ricostruzione del **"modello geologico"**.

Esso è stato sviluppato in modo da costituire utile elemento di riferimento per il progettista, per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche. La redazione della seguente relazione è volta anche alla definizione di un quadro geologico-ambientale funzionale e di ausilio alle più opportune scelte tecniche da adottare in questa fase di progettazione definitiva.

I metodi e i risultati delle indagini verranno esaurientemente esposti e commentati in questa Relazione Geologica.

In questa fase di **Studio Geologico Preliminare**, sono stati effettuati numerosi sopralluoghi nelle zone interessate e si è portato a termine il seguente piano di lavoro:

- Ricerca bibliografica di pubblicazioni e studi di carattere geologico effettuati nell'area d'interesse;
- Rilevamento geologico e idrogeomorfologico di un'area sufficientemente ampia e delle zone specificatamente interessate dalle opere di progetto;
- Raccolta ed analisi di informazioni e dati provenienti da precedenti studi di carattere geologico-geotecnico-idrogeologico e sismico ricadenti nell'area oggetto d'intervento ed in aree attigue.

Obbiettivo dello studio geologico preliminare è stato quello di fornire un quadro di riferimento geologico idrogeologico, geotecnico e sismico dei terreni affioranti nell'area esaminata al fine di una congrua valutazione delle caratteristiche geosturali e delle conseguenti scelte progettuali. In particolare si dà evidenza del quadro geologico, geomorfologico e idrogeologico.

Lo studio ha peraltro puntato ad individuare le possibili problematiche di ordine geologico tecnico per poter pianificare e programmare le più opportune misure di prevenzione, protezione e mitigazione della pericolosità geomorfologica e idraulica.

Va in tal senso rilevato che, in relazione ai vincoli di interesse geologico esistenti, l'area in esame:

- Ricade in zona sismicamente attiva e legalmente classificata come Zona 1 così come da O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/03.

- Circa la **pericolosità Geomorfologica** il tracciato in studio del **Torrente Frugno** interessa aree classificate dal **PAI** (Piano di Assetto Idrogeologico) della Regione Puglia come zone omogenee **PG1** e **PG2**.
- In riferimento al **Rischio** delle strade attigue del Torrente Frugno , nell'area in studio, è interessato da **Aree R2** (Aree a Rischio medio/moderato) e **Aree R3** (Aree a Rischio elevato). In particolare dette aree interessano la S.P. 137 ed il Ponte ubicato sulla S.P. 101
- Circa La **Pericolosità Idraulica**, le aree in studio non ricadono né in Aree ad alta probabilità di inondazione (**AP**), né in Aree a media probabilità di inondazione (**MP**) né in aree a bassa probabilità di inondazione (**BP**).

GEOLOGIA GENERALE E PARTICOLAREGGIATA DELL'AREA

Il territorio comunale di S. Agata di Puglia, é caratterizzato da formazioni geologiche relativamente recenti che vanno dal periodo Paleogenico a quello Olocenico attuale.

Il rilevamento geologico di dettaglio, eseguito nell'area in studio e nelle zone limitrofe ha evidenziato complessi, che dal più antico al più recente, di seguito si riportano:

- **Complesso indifferenziato :argilliti varicolori**
- **Formazione della Daunia o Flysch di Faeto.(membro argilloso-marnoso**
- **Puddinghe poligeniche.**
- **Formazione delle argille ed argille sabbiose**
- **Sabbie ed arenarie con livelli di Puddinghe poligeniche.**
- **Argille marnose grigio-azzurre**
- **Alluvioni recenti e attuali**

ALLUVIONI RECENTI E ATTUALI

Si tratta di sedimenti alluvionali a granulometria variabile fine di colore giallastro in superficie e grigio azzurro in profondità.

I depositi alluvionali terrazzati sono presenti lungo tutta la fascia interessata dall'alveo del torrente Frugno.

Tali depositi sono costituiti da ghiaia, sabbie e limi in livelli e lenti irregolarmente alternati, sono ascrivibili al Pleistocene Superiore-Olocene. Questi depositi alluvionali, costituiti prevalentemente da ciottolame calcareo ed arenaceo, misto a scarsa sabbia sciolta, più o meno argillosa, a luoghi formano delle puddinghe, i cui elementi sono tenuti insieme da un cemento di natura calcarea o calcareo-argillosa. I ciottoli sono di dimensioni variabilissime, da 2 a 20 cm di diametro, spesso il materiale grossolano si alterna con sabbie a luoghi argillose, che assumono una disposizione lenticolare, e, talora, una stratificazione incrociata. Tali sabbie contengono rari ciottoli e numerosi noduli biancastri di calcare tenero. Nella parte alta del deposito alluvionale, si osservano intercalazioni e lenti formate da crostoni calcarei. Questi ultimi si presentano straterellati con spessori che in alcuni punti possono raggiungere 1-2 metri di spessore.

FORMAZIONE DELLE ARGILLE MARNOSE GRIGIO-AZZURRE

Costituito da sedimenti a granulometria fina di colore grigio-giallastro in superficie e grigio-azzurro in profondità. Le argille marnose sono per lo più sterili, le argille a scheletro sabbioso-siltoso risultano ricche di macro e microfaune.

FORMAZIONE DELLE SABBIE ED ARENARIE CON LIVELLI DI PUDDINGHE POLIGENICHE

Le sabbie e le arenarie con lenti e strati di conglomerati poligenici ed argille sabbiose, si incontrano in varia posizione nella successione dei sedimenti pliocenici.

Tra i Monti della Daunia i sedimenti sabbiosi o prevalentemente tali, sono presenti, nella maggior parte dei casi, subito al disopra dei livelli conglomeratici basali, od in alternanza con questi ed al disotto dei depositi argillosi. I passaggi tra l'una e l'altra litofacies sono gradualmente. Le sabbie e le arenarie con livelli di puddinghe poligeniche sono state osservate in più sezioni naturali esistenti in zona. Esse sono sia stratificate che massicce. A luoghi risultano ben cementate con sferoidi e con frammenti di macrofossili, quali *Pecten*, *Chlamys*, *Glycymeris*, *Ostrea*, ecc..

Alla base, localmente, si rinvencono blocchi di calcareniti con fori di Litofagi e Balani. si tratta di una Formazione clastica il cui tipo litologico fondamentale è rappresentato da materiale sabbioso e sabbioso-conglomeratico. Nelle sabbie sono rinvenibili una abbondante microfauna. Gli affioramenti di tale Formazione risultano spesso coperte da terreno agrario. Negli spaccati osservati, esse, appaiono in strati e banchi di colore giallastro e grigiastro in strati di spessore variabile dai 20 centimetri al metro, con sottili livelli argillosi sovrastanti ad esse si notano banchi di sabbie di spessore considerevole.

FORMAZIONE DELLE ARGILLE ED ARGILLE SABBIOSE

Costituito da sedimenti a granulometria fina di colore grigio-giallastro

Nel territorio di S. Agata di P. affiorano abbondantemente con una stratificazione indistinta, frattura concoide, rari gli interstrati sabbiosi, di spessore limitato.

PUDDINGHE POLIGENICHE

In discordanza angolare sulle argille varicolori e sul Flysch di Faeto, presentano uno spessore considerevole. Lo spessore massimo di questi sedimenti è di circa 50 metri si notano una serie di alternanze di materiali conglomeratici poco cementati, con matrice sabbiosa e conglomerati con matrice più abbondante e piccoli lembi di sabbia, ed infine elementi ghiaiosi con lembi di sabbia dello spessore massimo di metri uno.

Il passaggio delle sabbie alle sovrastanti argille avviene gradualmente, per alternanze. I ciottoli si presentano sub orizzontali, di dimensioni da 2 a 15 cm e sono dati da calcari, calcari marnosi, calcareniti, calciruditi, arenarie, selce, silt. Le puddinghe risultano quindi poligeniche e sono costituite da strati e banchi con intercalazioni sabbiose, alcune delle quali ricche di frammenti di macrofossili. I ciottoli sono da subangolosi a subarrotondati; la forma varia da appiattita a sferica.

FORMAZIONE DELLA DAUNIA

La **Formazione della Daunia o Flysch di Faeto** costituisce la porzione esterna della catena appenninica, al confine appulo-molisano, essa è caratterizzata localmente da predominanza di affioramenti argillosi variamente costipati e fogliettati alternanti a strati calcarenitici e calcareo-marnosi e arenarie di varia natura, alle marne e argille marnose si intercalano calcareniti e brecciole calcaree dal caratteristico colore biancastro.

Essa poggia con contatto tettonico sui terreni plio-peistocenici dell'avanfossa e sul complesso indifferenziato delle argille varicolori.

La Formazione della Daunia, a volte, passa verso l'alto in alcune zone gradualmente alle marne di Toppo Capuana, costituite prevalentemente da argille e marne argillose grigio-bluestre, localmente le argille prevalgono sulle marne e le arenarie scompaiono del tutto, come si riscontra in alcune cave di Toppo Capuana, a Sud-Ovest di Celenza Valfortore, in altre zone la Formazione della Daunia viene ricoperta trasgressivamente dai terreni del ciclo pliocenico, passa al Flysch di S. Bartolomeo, costituito essenzialmente da arenarie massicce e straterelli arenacei in facies pelitiche di età Serravalliana, i quali sedimenti rappresentano il riempimento della parte mediana del bacino Irpino, viene ricoperta tettonicamente dallo stesso e dal complesso indifferenziato delle argille varicolori.

Alcuni autori mettono in evidenza che la mancanza di facies eteropiche tra il Flysch di S. Bartolomeo e quello di Faeto può testimoniare la presenza di una soglia separante le aree di sedimentazione dei due flysch, infatti mentre il flysch di S. Bartolomeo è legato al Bacino Irpino (evoluzione di quello lagonegrese-molisano), il flysch di Faeto è legato a quello apulo ed i due bacini erano evidentemente separati dalla piattaforma apula interna.

I flysch **medio miocenici** del bacino apulo sono essenzialmente carbonatici e marnosi, mancano gli apporti clastici grossolani che sono caratteristici dei coevi flysch del bacino lagonegrese-molisano. Il bacino apulo risulta coinvolto dalla tettonica appenninica dopo il **Pliocene inferiore**; infatti le coltri che provengono da questo bacino si accavvallano in genere sul **Pliocene inferiore**, mentre al loro fronte sovrastano talvolta anche sedimenti più recenti. Pertanto gli strati della Formazione della Daunia si presentano in più punti fortemente tettonizzati e caoticizzati e variamente ripiegati.

COMPLESSO INDIFFERENZIATO (Argilliti varicolori)

Il **complesso indifferenziato** delle argille varicolori è costituito da argille policrome, variamente costipate e fogliettate, da marne e argille marnose.

La stratificazione di dette argille è variabile, e spesso sconvolta da una netta scagliosità che le suddivide in numerose scaglie di forma poliedrica.

Il complesso delle argille varicolori probabilmente è il basamento su cui poggiano le **Argille bentonitiche** e tettonicamente la Formazione della Daunia; infatti in alcuni punti suddetto complesso è sovrascorso sulla summenzionata Formazione della Daunia.

IDROGEOLOGIA e MORFOLOGIA

La **idrogeologia** è ben regolata dal normale deflusso delle acque meteoriche superficiali che scorrono superficialmente incanalandosi successivamente in impluvi naturali esistenti in zona. La parte impermeabile è rappresentata dagli ammassi argillosi di base, diversamente gli strati permeabili sono rappresentati dai conglomerati, dai limi sabbiosi e dalle sabbie del complesso e dal Flysch di Faeto (Formazione della Daunia).

Per meglio capire gli aspetti idrogeologici dell'area in studio, in allegato è stata riportata la carta idrogeomorfologica

PERMEABILITÀ DEI LITOTIPI AFFIORANTI

La localizzazione in profondità e l'estensione degli acquiferi sono determinate dalla alternanza delle formazioni idrogeologiche permeabili, semipermeabili ed impermeabili.

Sulla scorta di una stima indiretta del grado di permeabilità di ciascuna unità della locale serie litostratigrafica, basata sulla osservazione e correlazione di parametri diversi (costituzione litologica e stratigrafica, pendenze, morfologia, ecc..), le condizioni idrogeologiche dell'area risultano del tipo medie-basse. L'alimentazione idrica della falda avviene per infiltrazione diffusa delle precipitazioni ricadenti sugli affioramenti permeabili. I terreni affioranti nell'area in esame sono in prevalenza permeabili per porosità oppure impermeabili. Il grado di permeabilità risulta variabile localmente, in relazione ai fattori più disparati quali:

a) assortimento granulometrico;

b) cementazione;

c) granulometria della matrice;

d) struttura

In base ai criteri litologici descritti ed alle osservazioni di campagna, i terreni affioranti possono essere così classificati in base al tipo di permeabilità:

Terreni permeabili per porosità

A questa categoria sono correlabili i Conglomerati, il detrito di falda e le alluvioni fluviali, il tutto misto ai terreni agricoli.

Terreni impermeabili

A questa classe appartengono le argille ed i limi presenti nel substrato in maniera quasi omogenea a profondità variabili in tutto il territorio considerato.

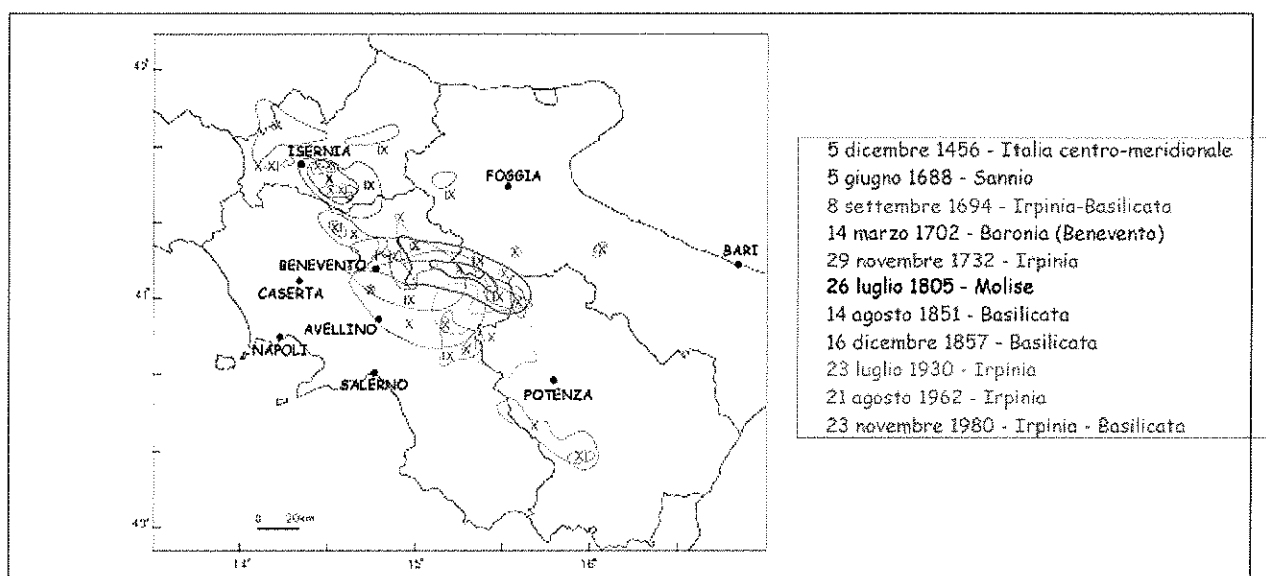
La **morfologia** è condizionata dalla natura litologica, dalla giacitura e dalle strutture tettoniche dei terreni che li costituiscono.

Le Facies calcaree del Flysch della Daunia, che hanno una maggiore resistenza all'erosione, conferiscono tratti più aspri ai pendii di quanto facciano la facies argillosa marnosa appartenente alla stessa Formazione della Daunia e le argille varicolori.

Per quanto riguarda i rilievi, essenzialmente argillosi, in genere presentano forme più dolci. I depositi quaternari costituiti si presentano estremamente pianeggianti.

CARATTERI SISMICI DEL TERRITORIO

Per quanto riguarda l'aspetto sismo-tettonico, anche se l'area non è direttamente interessata da lineamenti strutturali visibili sulla superficie del suolo, ha subito influenze distruttive durante eventi sismici passati, i cui epicentri si sono localizzati in aree limitrofe. Le strutture sismo-genetiche dell'Appennino Dauno hanno infatti fatto registrare eventi sismici i cui effetti hanno avuto ripercussioni sulla stabilità del territorio sin da tempi storici.



Rappresentazione delle isosiste di intensità superiore al IX grado della scala Mercalli rilevate per i terremoti distruttivi avvenuti in Appennino Meridionale negli ultimi 600 anni

Il territorio comunale di **S.Agata di P.** ricade in un distretto geografico sicuramente sismico. Secondo la nuova classificazione sismica (O.P.C.M. 30-03-2003 e succ. mod. e integr.) ricade in Zona 1. Nel territorio in oggetto, infatti, si risentono i terremoti con epicentri garganici, molisani, sanniti ed irpini.

Classificazione 2003	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni Ag/g	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme tecniche)
ZONA 1	> 0.25	> 0.35

Dopo il sisma irpino del 1980, risentito a Foggia con intensità del VI°-VII° Mercalli, tutto il territorio della Provincia di Foggia fu classificato come sismico. L'ultimo episodio importante in ordine cronologico è stato il sisma di S. Giuliano di Puglia (CB), del 30.10.2002 e con replica intensa il giorno successivo, la magnitudo di questo evento è stata stimata pari a 5.4 della scala Richter, un valore che comporta effetti fino al grado VIII della scala Mercalli. L'INGV ha assegnato a Foggia, per questo sisma un'intensità macrosismica pari a V°-VI° della scala Mercalli. Per quanto riguarda il passato è sufficiente sfogliare il "Catalogo dei terremoti italiani dal 1000 al 1980", edito nell'ambito del Progetto Finalizzato Geodinamica del Centro Nazionale per le

Ricerche o il "Catalogo dei forti terremoti italiani dal 461 a.c. al 1980, edito dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia di Roma, per rendersi conto dei terremoti che hanno avuto come epicentro le zone nord-occidentali della Puglia, in particolare quello di Ascoli Satriano del 17 luglio 1361, di Barletta dell'11 maggio 1560 e della Capitanata del luglio 1627, di Foggia del 20 marzo 1731, di Mattinata del 10 agosto 1893, giusto per citare i più disastrosi con intensità superiore all'VIII°-IX° della scala Mercalli-Cancani-Sieber (MCS).

Anche il sisma del 1930, con epicentro nell'area di Scampitella (AV), al confine tra la Puglia e l'avellinese, fu risentito a Foggia con intensità sismica del VII°- VIII° Mercalli circa.

Allo stato delle conoscenze, la sola arma nei confronti degli eventi sismici è la prevenzione, basata sia su previsioni di tipo statistico che su studi geologici e geofisici regionali e locali. L'esperienza ci ha ampiamente dimostrato che in ogni evento sismico e nell'ambito dello stesso comune si osservano livelli di danno differenziati tra loro, anche due o tre gradi della scala MCS. Anche il sisma di S. Giuliano di Puglia ha confermato tale dato, territori molto vicini tra loro e con strutture simili possano subire danni notevolmente diversi. E' ormai chiaro che la differenza nel danno è imputabile, sia ai diversi sistemi costruttivi con cui sono realizzati i manufatti, sia alla diversa risposta sismica locale dell'immediato sottosuolo (i primi 30 metri) su cui insistono gli stessi. Il substrato geologico superficiale, infatti, può esaltare o al contrario smorzare in modo molto significativo l'intensità dei diversi moti vibranti indotti sui manufatti dalle onde sismiche generate, quasi sempre, a diversi chilometri di profondità. La risposta sismica locale del substrato geologico durante il sisma si può ormai modellare con sufficiente scientificità

RISCHIO SISMICO

In tutti i problemi connessi con l'ingegneria e, più in generale, ogni qualvolta si progettano delle opere che hanno grande rilevanza per la Società è necessario considerare "il rischio sismico" delle zone interessate dalle opere in progetto, inteso come potenziale distruttivo di eventuali terremoti. Elementi importanti da fornire per la progettazione di opere e per uno studio di pianificazione territoriale sono la massima magnitudo attesa di un terremoto e la massima accelerazione del terreno attesa (**peak ground acceleration - PGA**). Tali grandezze vengono valutate grazie a studi statistici poiché una stima deterministica comporterebbe l'esatta conoscenza delle caratteristiche spazio-temporali ed energetiche della sorgente sismica nonché della struttura geologica attraversata dal treno di onde sismiche e della risposta del sito, ossia degli effetti locali che possono amplificare o attenuare l'accelerazione del suolo. A proposito degli effetti di sito per la zona oggetto di studio, è da tenere presente un aspetto fondamentale ai fini delle massime esaltazioni di un terremoto, l'opera in oggetto impegna terreni essenzialmente sabbioso-ghiaiosi e sabbioso-limosi, ovvero terreni incoerenti o pseudocoerenti..

CATEGORIA TOPOGRAFICA

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i \geq 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i >$

Nel nostro caso specifico, essendo la pendenza, in alcuni punti, con inclinazione minore di 15° la categoria topografica è **T1**.

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Da indagini sismiche eseguite nelle aree in aree limitrofe si è ottenuta una Vs30 che è risultata compresa tra 300 e 360 m/s

La categoria di sottosuolo è risultata del tipo "C"

STUDIO IDROGEOLOGICO DEL TRACCIATO E DESCRIZIONE DEGLI ' INTERVENTI

L'area interessata dal presente intervento riguarda esclusivamente il territorio del Comune di Sant'Agata di Puglia nella porzione denominata "Alveo del Torrente Frugno", localizzando gli interventi lungo il suo alveo a partire dalla sua foce che si innesta nel torrente Calaggio fino in prossimità del comune di Accadia, per una lunghezza dell'asta principale di circa 10 Km.

L'altitudine, dell'area di intervento, è compresa fra 440 metri slm in prossimità del limite comunale di Accadia e 252 metri slm in prossimità della sua foce, con una pendenza media di circa il 2% prevalente verso Est.

Le piogge si verificano concentrate nel periodo autunno-inverno, sono ridottissime in primavera e quasi sempre assenti nell'estate. La media annuale delle precipitazioni oscilla intorno ai 700-800 mm. Il regime fluviale di tale corso d'acqua evidenzia portate intermittenti legate alla distribuzione stagionale delle precipitazioni, con portate minime o nulle d'estate e massime verso la fine dell'inverno. Attualmente tale torrente riceve acque superficiali provenienti dai monti vicini così come evidenziato nella Tav 1 (Bacino idrografico del torrente Frugno..

L'intero tracciato in studio è interessato da fenomeni di erosione ed esondazione con deviazioni, in alcuni tratti, del tracciato originario. E' caratterizzato, localmente, da elevata pietrosità nell'alveo e la presenza di fianchi argillosi a causa della continua erosione.

Nell'area in esame si sono verificati evidenti fenomeni di instabilità, che allo stato attuale sono in continua evoluzione. I problemi connessi alle aree d'intervento risultano essere:

- un movimento franoso diffuso dei versanti, soprattutto a ridosso delle strade comunali attigue all'alveo del torrente;
- presenza di detriti all'interno del torrente;
- presenza di fitta vegetazione infestante all'interno del torrente;
- Nell'alveo del torrente, presenta sconfinamento ed erosione delle sponde;

I processi erosivi risultano piuttosto accentuati sia in forma diffusa che incanalata, si osservano inoltre, forme di dissesto, rappresentate da un progressivo scivolamento verso l'alveo della parte corticale del soprassuolo, fortemente caoticizzato dal protrarsi dei fenomeni erosivi e di alterazione superficiale.

La scarsa manutenzione e l'abbandono di gran parte del tracciato, hanno contribuito a compromettere la stabilità complessiva dei luoghi oggetto di studio. Infatti, l'alveo risulta

dissestato, ed eroso, ed i versanti immediatamente a monte e a valle delle strade comunali attigue l'alveo, sono interessati da fenomeni franosi superficiali che hanno provocato la scomparsa della vegetazione arborea e arbustiva con la messa a nudo del sottostante substrato geologico.

Le opere previste in questa fase della progettazione risultano finalizzate alla sistemazione definitiva e messa in sicurezza dell'area circostante il torrente Frugno, soggetta a processi erosivi. L'esigenza fondamentale che si intende soddisfare è quella di salvaguardare l'alveo del suddetto torrente, nonché le strade comunali che lo lambiscono, ivi compresi le fondazioni dei viadotti esistenti, che in più parti risultano alquanto compromesse, attribuendo una adeguata stabilità anche a quelle zone non interessate da dissesti ma soggette ad assestamenti di minore entità.

Alla luce di quanto detto, l'intero tracciato in studio è stato suddiviso in 5 Aree di intervento, qui di seguito riportate:

AREA 1

In questo tratto sono previsti i seguenti interventi:

Primo intervento

- Rimodellazione Alveo;
- Protezione Sponde;

Secondo Intervento

- Protezione strada ed acquedotto mediante soglia in c.l.s.

AREA 2

In questo tratto sono previsti cinque interventi:

Primo intervento

- Rimodellazione Alveo;
- Protezione Sponde;

Secondo Intervento

- Rimodellazione Alveo;
- Protezione Sponde;

Terzo intervento

- Attraversamento Alveo
- Protezione strada ed acquedotto mediante soglia in c.l.s.

Quarto intervento

- Rimodellazione Alveo;
- Protezione Sponde

Quinto intervento

- Protezione strada;

AREA 3

In questo tratto sono previsti sette interventi:

Primo intervento

- Rimodellazione Alveo;
- Protezione Sponde;
- Protezione strada mediante soletta in cls

Secondo Intervento

- Rimodellazione Alveo;
- Protezione Sponde;

Terzo intervento

- Rimodellazione Alveo;
- Protezione Sponde;

Quarto intervento

- Ripristino Gabbionate mediante disfacimento gabbionate esistenti e ricostruzione

Quinto intervento

- Ripristino Gabbionate mediante disfacimento gabbionate esistenti e ricostruzione

Sesto intervento

- Soletta in c.l.s. e massi ciclopici a protezione della fondazione del ponte esistente.

Settimo Intervento

- Rimodellazione Alveo
- Protezione Sponde.

AREA 4

In questo tratto sono previsti cinque interventi:

Primo intervento

- Rimodellazione Alveo;
- Protezione Sponde;

Secondo Intervento

- Rimodellazione Alveo;
- Protezione Sponde;

Terzo intervento

- Soletta in c.l.s. e massi ciclopici a protezione fondazione ponte;

Quarto intervento

- Rimodellazione Alveo
- Protezione Sponde

Quinto intervento

- Soletta in c.l.s. e massi ciclopici a protezione della fondazione del ponte esistente.
- Ricostruzione Nuovo Attraversamento

AREA 5

In questo tratto sono previsti due interventi:

Primo intervento

- Rimodellazione Alveo;
- Protezione Sponde;

Secondo Intervento

- Soletta in c.l.s. e massi ciclopici a protezione fondazione ponte;;

CONCLUSIONI

Dal rilevamento geologico e dai vari sopralluoghi effettuati si sono ottenute indicazioni inerenti la geologia, la morfologia la idrogeologia. Da tutto ciò è emerso quanto segue:

- L' area in studio, ricade in **Aree a pericolosità geomorfologica PG 1 e .PG2**. In riferimento al **Rischio** delle strade attigue del Torrente Frugno , è interessato da **Aree R2** (Aree a Rischio medio/moderato) e **Aree R3** (Aree a Rischio elevato).In particolare dette aree interessano la S.P. 137 ed il Ponte ubicato sulla S.P. 101
- Dalla foce, in contrada Sant'Antuono, e fino alla masseria Cancellaro il substrato dei terreni interessati delle opere in progetto appartengono alla formazione delle argille marnose grigio-azzurre. Dalla masseria Cancellaro fino al C. Mele il substrato è costituito da argille e argille sabbiose prevalentemente giallastre . Dal Casale. Mele e fino alla località Cancellaro il substrato è costituito da sabbie ed arenarie con livelli di puddinghe. Dalla località Cancellaro fino alla località Cassinelle, il substrato è costituito da argilliti varicolori

La Categoria di sottosuolo –è stata classificata come categoria "C" .

Sulla base di tali considerazioni, si può pertanto concludere affermando quanto segue:

- che non esistono preclusioni di ordine geologico-tecnico alla realizzazione delle opere in progetto;
- che tutte le opere in progetto dovranno essere eseguite in ottemperanza della legge n° 64/74, del D.M. 11/03/1988 e successive modifiche e integrazioni, della legge 354 del 21/12/1999 (**attuazione della legge Merloni**) nonché dell' ordinanza sismica n. 3274 del 20.03.2003 e D.M. 14 gennaio 2008.
- che le opere di che trattasi **non determinano turbativa all'assetto idrogeologico del suolo**

In conclusione si ribadisce ancora una volta la COMPATIBILITA' GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA, GEOTECNICA e SISMICA delle opere in progetto con il sistema idrogeologico locale e con l'intero bacino idrogeologico.

Questo studio ha messo in risalto le caratteristiche idrogeologiche dei terreni e le problematiche geologiche, rinviando di eseguire, indagini geognostiche di dettaglio per ogni area di intervento. Tanto dovevasi per l'espletamento dell'incarico ricevuto.

Accadia li settembre 2016



Il geologo
Dott. Antonio Giordano
[Handwritten signature]

REGIONE PUGLIA

COMUNE DI S.AGATA DI PUGLIA

Provincia di Foggia

PROGETTO MESSA IN SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE
PUBBLICHE E PRIVATE MEDIANTE SISTEMAZIONE
IDRAULICHE DEL "TORRENTE FRUGNO

DENOMINAZIONE:

RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA-IDROLOGICA E SISMICA
PRELIMINARE

CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

D.M. 14.01.2008

IL COMMITTENTE

COMUNE DI S.AGATA DI PUGLIA (FG)

ALLEGATI

- INDIVIDUAZIONE BACINO IDROGRAFICO
- AREA INTERVENTO SU CTR
- CARTA GEOLOGICA
- CARTA IDROGEOMORFOLOGICA
- QUADRO DI UNIONE AREE DI INTERVENTO
- INTERVENTI AREA1
- INTERVENTI AREA2
- INTERVENTI AREA3
- INTERVENTI AREA4
- INTERVENTI AREA5
- INSERIMENTO PAI

IL GEOLOGO



Dott. Antonio Giordano

CODICE
PROGETTO:

DATA
PROGETTO:

N° STESURA
ELABORATO: