



REGIONE BASILICATA
DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ
UFFICIO DIFESA DEL SUOLO

COMUNE DI ROTONDELLA (MT)

O.C.D.P.C. n. 151 del 21.02.2014 del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile -
O.C. n. 2 del Commissario Delegato ex O.C.D.P.C. n. 151/2014 -
RIPRISTINO ARGINI E OFFICIOSITÀ TORRENTE CANDELA

PROGETTO ESECUTIVO

Importo complessivo €. 338.900,00



CUP G14H14000470001

Savanella e ripristino officiosità Torrente Candela in Agro di Rotondella

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Ing. Angelo LA NOTTE

Ing. Giambattista COVIELLO

Geom. Vincenzo NICOLETTI

Geom. Laviero LAURINO

COORDINATORE SICUREZZA:

Ing. Angelo LA NOTTE

*RUP Geom. VINCENZO
NICOLETTI*

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Rocco RIVIELLO

ELABORATO:

RELAZIONE GEOLOGICA

(Geologo Giambattista COVIELLO)

Tav. N.

03

Prot.:

Data:

DICEMBRE 2019

Scala:

File:

Aggiornamenti:

1. INDICE

1. Indice	1
2. Premessa	2
3. Riferimenti normativi cartografici e bibliografici	2
4. Ampiezza e tipo d'indagine	3
5. Piano PAI (vigente)	3
6. Inquadramento geomorfologico	4
7. Inquadramento geologico - stratigrafico	4
8. Litologie potenzialmente contenenti amianto	7
9. Caratteristiche geotecniche	8
10. Caratterizzazione sismica e amplificazione sismica locale	9
11. Categorie di Sottosuolo e condizioni topografiche	12
12. Verifiche di stabilità del versante	13
13. Conclusioni	14
14. Allegati tecnici	15

2. PREMESSA

Con Ordinanza Commissariale n. 2 del 16 giugno 2014 – Scheda 2C" - è stato finanziato l'intervento "Savanella e ripristino officiosità Torrente Candela in agro di Rotondella".

La Regione Basilicata - Ufficio Difesa del Suolo, come soggetto attuatore, ha nominato il gruppo di progettazione e l'Ufficio Direzione dei Lavori ed ha redatto il progetto esecutivo.

Successivamente, a seguito di eccezionali avversità atmosferiche del mese di ottobre 2018 e le conseguenti piene che hanno sensibilmente modificato l'alveo del Canale Candela, si è resa necessaria una revisione del progetto e pertanto, con Determina n. 24AA.2019/D.00028 del 21/01/2019 è stato conferito l'incarico di revisione ed aggiornamento del progetto esecutivo.

Con la suddetta Determina n. 24AA.2019/D.00028 del 21/01/2019, è stato conferito allo scrivente, geol. Giambattista COVIELLO, iscritto all'Albo dei Geologi di Basilicata al n. 341, l'incarico di redigere il presente studio geologico.

L'intervento in progetto, per grandi linee, non prevede la realizzazione di opere in c.a. ma esclusivamente opere di ripristino dell'officiosità del Canale mediante spostamento del materiale inerte presente in alveo e successiva realizzazione di arginature del corso idrico.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI CARTOGRAFICI E BIBLIOGRAFICI

Per la stesura della presente relazione geologica, si è fatto riferimento alla seguente documentazione normativa, cartografica e bibliografica di base:

Normativa di riferimento (nazionale):

1. DECRETO 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le Costruzioni»;
2. CIRCOLARE 21/01/2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
3. Circolare del C.S.LL.PP. n°617 del 02.02.2009 - Istruzioni per l'applicazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
4. D.M. LL.PP. del 14.01.2008 - Testo Unitario - Norme Tecniche per le Costruzioni.

Normativa di riferimento (regionale):

5. L. R. n°38 del 06.08.1997 - Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico;
6. Delibera del Consiglio Regionale di Basilicata n°575 del 04.08.2009;
7. Delibera di Giunta Regionale n. 2118/2010 – Mappatura e caratterizzazione delle aree del territorio regionale con presenza di litologie potenzialmente contenenti amianto.

Riferimenti cartografici e bibliografici:

8. Foglio di Mappa n°5 Rotondella - Acque;
9. Fogli 507 e 523 (“Pisticci” e “Rotondella”) Carta Geologica d’Italia Progetto CARG e Note illustrative;
10. Carta Tecnica Regionale - Basilicata (1:5.000);
11. Piano PAI - Carta del Rischio Frane e Piano gestione Rischio Alluvione - AdB Basilicata.

4. AMPIEZZA E TIPO D’INDAGINE

Al fine di inquadrare geologicamente l’area in esame, lo scrivente ha effettuato un sopralluogo ed ha effettuato un rilievo geologico e geomorfologico superficiale con il supporto della cartografia geologica di base rappresentata dalla Carta Geologica d’Italia redatta nell’ambito del Progetto Carg.

Sono state inoltre eseguite, relativamente all’area di intervento, le seguenti attività:

- rilievo geomorfologico, con l’ausilio di foto aeree;
- rilievo geologico con particolare attenzione alle caratteristiche litologiche dominanti;
- consultazione del piano stralcio redatto dall’AdB per la verifica di eventuali rischi idrogeologici;
- analisi dello schema di circolazione idrica superficiale.

I risultati della suddetta indagine sono esposti nella presente relazione della quale sono parte integrante i seguenti elaborati:

Identificazione dell’area di progetto su corografia da C.T.R. Scala 1:10.000;

Identificazione dell’area di progetto su Piano PAI - Carta del Rischio Frane e Piano gestione Rischio Alluvione - AdB Basilicata vigente;

Carta e sezione geolitologica e geomorfologica scala 1:10.000;

Non essendo prevista la realizzazione di strutture di cui necessitano calcoli strutturali, lo scrivente in accordo con il gruppo di progettazione non ha previsto l’esecuzione di indagini geologiche dirette o indirette ritenendo esaustive le informazioni reperite nella ricerca bibliografica.

5. PIANO PAI (VIGENTE)

Il comune di Rotondella rientra nella lista dei comuni in cui l’ex Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata (di seguito AdB) attuale Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale – Sede Basilicata ha effettuato un’analisi della pericolosità e vulnerabilità dei versanti producendo delle carte tematiche in cui sono evidenziate le aree definite a rischio idrogeologico.

Il 23 gennaio 2019, con decreto n.63, il Segretario Generale dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale ha adottato, ai sensi dell’art. 12, co.7 del D.M. n.294 del 25.10.2016 il “Progetto di variante al Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico – Aree di versante” (territorio ex Autorità di Bacino della Basilicata).

L’area d’intervento ricade nelle Tavole n. 523034 e 507153 della Carta del Rischio del Piano Stralcio delle Aree di versante ed entro la Tavola 4 della Carta delle aree soggette a rischio idraulico del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

In allegato si riporta uno stralcio della cartografia sopra citata, con evidenziata l'area di intervento da cui si evince che il tratto di alveo non è interessato da areali di versante a rischio ma risulta essere interessato da rischio inondazione con tempi di ritorno Tr 30-200-500 anni.

Si precisa comunque che in base a quanto riportato nel Piano di Gestione del Rischio di alluvioni – Mappa della Pericolosità idraulica del Fiume Sinni – Tav. 04P, l'area in esame presenta pericolosità Idraulica variabile da P1 (Bassa) a P3 (Elevata) corrispondenti con gli areali a rischio di inondazione, mentre nella Mappa del Rischio idraulico del Fiume Sinni – Tav. 04R l'area presenta un rischio R1.

6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area di intervento, il canale Candela, scorre in direzione Sud - Nord nel territorio del comune di Rotondella e confluisce all'interno del Fiume Sinni, in destra idraulica, ad una quota di circa 85 m s.l.m.

Tale canale si trova alla base di morfologie a dorsali che presentano versanti con pendenze più o meno acclivi e i cui picchi, in corrispondenza dell'area di intervento, sono Serra delle Grotte in destra idraulica del canale Candela e Tascione in sinistra idraulica.

Le quote massime di tali versanti sono rispettivamente di 251 m s.l.m. e circa 300 m s.l.m. mentre la quota massima del bacino idrografico di riferimento è di circa 860 m s.l.m, rappresentato dai picchi del Bosco Finocchio.

I versanti che digradano verso il canale oggetto di interventi sono solcati da numerose aste di primo e secondo ordine gerarchico, le preferenziali linee di fuga delle acque di precipitazione.

Alla base delle morfologie sopra descritte si trova la pianura alluvionale del canale Candela avente una larghezza di circa 400 m in prossimità dell'immissione entro il Fiume Sinni e circa costante fino al Ponte Candela lungo la S.S. 104.

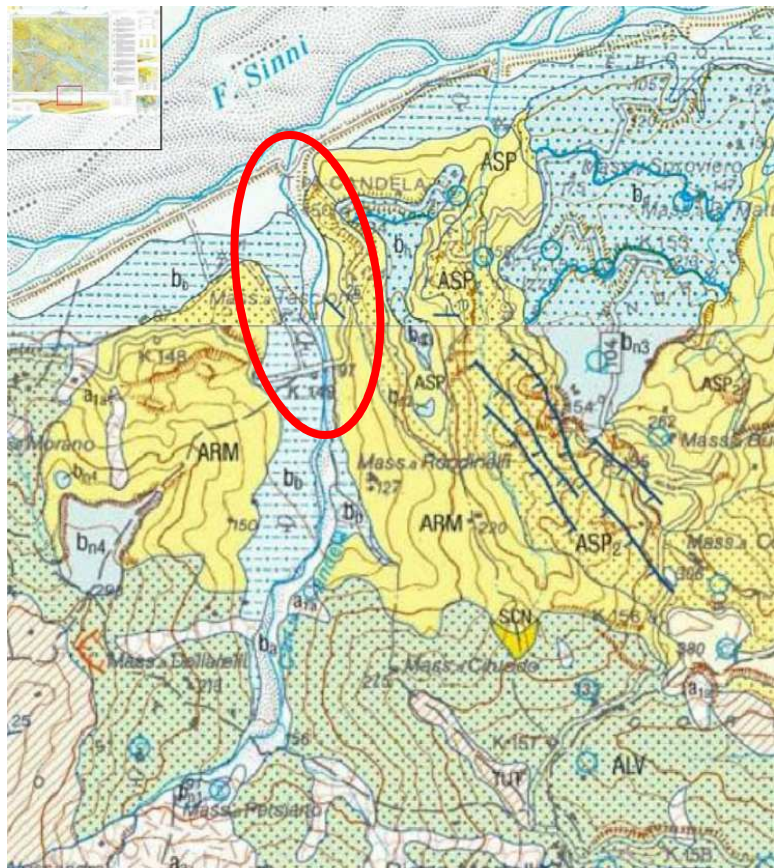
L'alveo del Fiume Sinni, all'altezza della confluenza del canale Candela, ha una larghezza, controllata dagli argini realizzati, di circa 600 m.

Morfologicamente i versanti che digradano verso il canale Candela non sono oggetto di fenomeni gravitativi profondi ma, essendo molto denudati, sono oggetto di dilavamento più o meno intensivo determinando quindi un elevato apporto solido nel torrente stesso.

7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO - STRATIGRAFICO

Come richiamato nei paragrafi precedenti, per il presente studio è stato effettuato un rilievo geologico di superficie esteso ai luoghi in cui si intende realizzare gli interventi in progetto, utilizzando come cartografia di base la Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 redatta nel progetto CARG.

Nella Figura 1 si riporta uno stralcio dell'area che ricade nella porzione meridionale del Foglio 507 Pisticci e nella porzione settentrionale del Foglio 523 Rotondella.

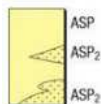


Deposito alluvionale recente

Limi e sabbie di colore grigio o bruno con lenti di ghiaie, talora passanti lateralmente a ghiaie a supporto di matrice argilloso-sabbiosa, in assetto massivo o leggermente stratoide (deposito di conoide alluvionale). Il deposito è disposto lungo i principali corsi d'acqua, dove costituisce aree di piena, talora coltivate, e nelle piane costiere.

DEPOSITI DELLA FOSSA BRADANICA

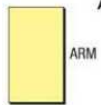
ARGILLE SUBAPPENNINE (ASP)



Formazione prevalentemente argillosa nella quale è possibile distinguere due membri: membro del conglomerato di Serra del Cedro (ASP₁) e membro delle sabbie di Tursi (ASP₂). Nell'area del Foglio l'unità è rappresentata dalla litofacies argillosa ASP e dal membro sabbioso ASP₂. Argille marnoso-siltose grigio-azzurre a stratificazione indistinta, contenenti gusci di scafopodi e piccoli gasteropodi (ASP). Nannofossili delle biozone MNN19b e MNN19d (*Helicosphaera sellii*, *Gephyrocapsa oceanica* s.l., *Gephyrocapsa "large"*, *Pseudoemiliania lacunosa*) del Santemiano-Emiliano. Tra i foraminiferi è presente *Neogloboquadrina pachyderma* (sx) (biozona a *Globigerina cariacensis*) del Pleistocene inf. Abbondanti i bentonici, ma di scarso significato cronostratigrafico. A diverse altezze stratigrafiche sono presenti lenti di sabbie giallastre (ASP₂) (cfr. sabbie di Tursi, Auc₁), spesse fino a 2-3 m, con livelli di ghiaie mal classate, prevalentemente carbonatiche, talora con gusci di ostrae ben conservati. L'intera successione giace in discordanza con appoggio di tipo onlap su diversi termini del substrato, con contatti spesso modificati tettonicamente. Lo spessore affiorante delle argille è di parecchie centinaia di metri, quello delle sabbie varia da 0 a 150 m.

PLEISTOCENE INFERIORE

GRUPPO DI CALIANDRO (CA)

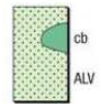


ARGILLE MARNOSE AZZURRE DEL T. SAURO (cfr. Argille marnose azzurre, Foglio Sant'Arcangelo)

Argille marnose e argille siltose di colore azzurro o grigio-verde. Nei livelli di base sono presenti associazioni a nannofossili della biozona MNN16a e foraminiferi riferibili alla biozona MPI5a. Livelli intermedi contengono associazioni a nannofossili della biozona MNN16b/17. I livelli sommitali sono riferibili alle biozone MNN18 e MPI5b. Ove mancano gli intervalli inferiori, le argille ARM poggiano direttamente sul substrato pre-pleiocene. Depositi di ambiente da circa a infralitorale. Spessore fino a 150 m.

PLIOCENE MEDIO p.p. - SUPERIORE p.p.

GRUPPO DELLE ARGILLE VARIEGATE (AV)



ARGILLE VARICOLORI SUPERIORI

Argille marnose policrome, scagliettate con intercalazioni di 20-40 cm di calcari marnosi grigi, e di calcareniti e breccie a nummuliti, discocicline ed alveoline in strati di 20-50 cm. Inglobano blocchi fino a 50 m di calcari cristallini, calcareniti e calciruditi a molluschi, echinidi e rudiste in strati di 30 cm-2 m, e microfauna ad *Orbitoides* sp., *Siderolites* sp. e *Hellenocyclina* sp. del Maastrichtiano ("Calcari di Punta d'Appesa" Auc₁) (cb). Nelle argille fossili cretacioli rimaneggiati e foraminiferi: *Morozovella subbotinae*, *M. aequa*, *Acarinina spinulofifata* e nannofossili con *Sphenolithus radians* e *Chiasmolithus* spp., eocenici; nei livelli più alti *Coccolithus eopelagicus*, *Discosaster dellandrei* e *Dictyoctites bisectus* di probabile età oligocenica. Torbiditi distali carbonatiche e silicoclastiche, emipelagiti bacinali con risedimenti carbonatici di piattaforma. Spessore tra 200 e 300 m.

EOCENE MEDIO p.p. - OLIGOCENE p.p.

Figura 1: Stralcio della Carta Geologica d'Italia Progetto CARG (Unione fogli 507 e 523)

I terreni affioranti nell'area di indagine sono riferibili essenzialmente ai depositi alluvionali recenti e quelli più o meno antichi e terrazzati del fiume Sinni ed ai depositi alluvionali del Canale Candela.

Dal punto di vista morfologico e geolitologico, l'area d'intervento è condizionata dalla presenza del Fiume Sinni che rappresenta il collettore di base dell'intero reticolo idrografico mentre il canale Candela rappresenta un adduttore di destra idraulica del Sinni.

Litologicamente i terreni affioranti e costituenti l'alveo del fiume Sinni sono ghiaiosi e sabbiosi ed estremamente eterogenei ed eterometrici con dimensioni variabili dal centimetro fino a diametri pluridecimetrici, essi rappresentano il prodotto dell'evoluzione del corso idrico e della naturale azione di corrosione dei versanti ad esso digradanti.

Lo stesso dicasi per i terreni costituenti l'alveo del canale Candela che, essendo alla base di versanti costituiti da diverse unità litologiche, si presenta molto eterogeneo.

I versanti che digradano verso il sottostante canale Candela sono costituiti essenzialmente da litologie di età Plio-Pleistocenica riconducibili ai depositi della Fossa Bradanica e nello specifico alle Argille Subappenniniche che, litologicamente sono a prevalente carattere argilloso con all'interno i membri conglomeratici e sabbiosi rispettivamente il conglomerato di Serra del Cedro e le Sabbie di Tursi.

Le suddette argille marnose sono di colore grigio-azzurre e nella porzione alterata si presentano giallastre, sono prive di stratificazione o non definibile ed all'interno presentano gusci di scafopodi e piccoli gasteropodi.

Suddetti depositi si ritrovano in contatto discordante sui sottostanti termini del substrato e con contatti spesso modificati tettonicamente.

Le lenti sabbiose si ritrovano a più altezze stratigrafiche ed hanno spessore fino a 2-3 metri.

8. LITOLOGIE POTENZIALMENTE CONTENENTI AMIANTO

Con Delibera di Giunta Regionale n. 2118/2010 è stata approvata la mappatura delle aree a rischio con presenza di affioramenti di rocce contenenti amianto relative ai territori dei Comuni di Castelluccio Inferiore, Castelluccio Superiore, Chiaromonte, Episcopia, Fardella, Francavilla, Latronico, Lauria, S. Costantino Albanese, San Severino Lucano, Terranova del Pollino e Viggianello (Bacino del Fiume Sinni). Nella Figura 2 si riporta uno stralcio di tale cartografia da cui si evince che l'area oggetto dell'intervento non risulta inserita all'interno delle aree mappate con la DGR 2118/2010 e, in linea retta, dista oltre 25 km, dall'area cartografata in cui sono affioranti litologie potenzialmente contenenti amianto.

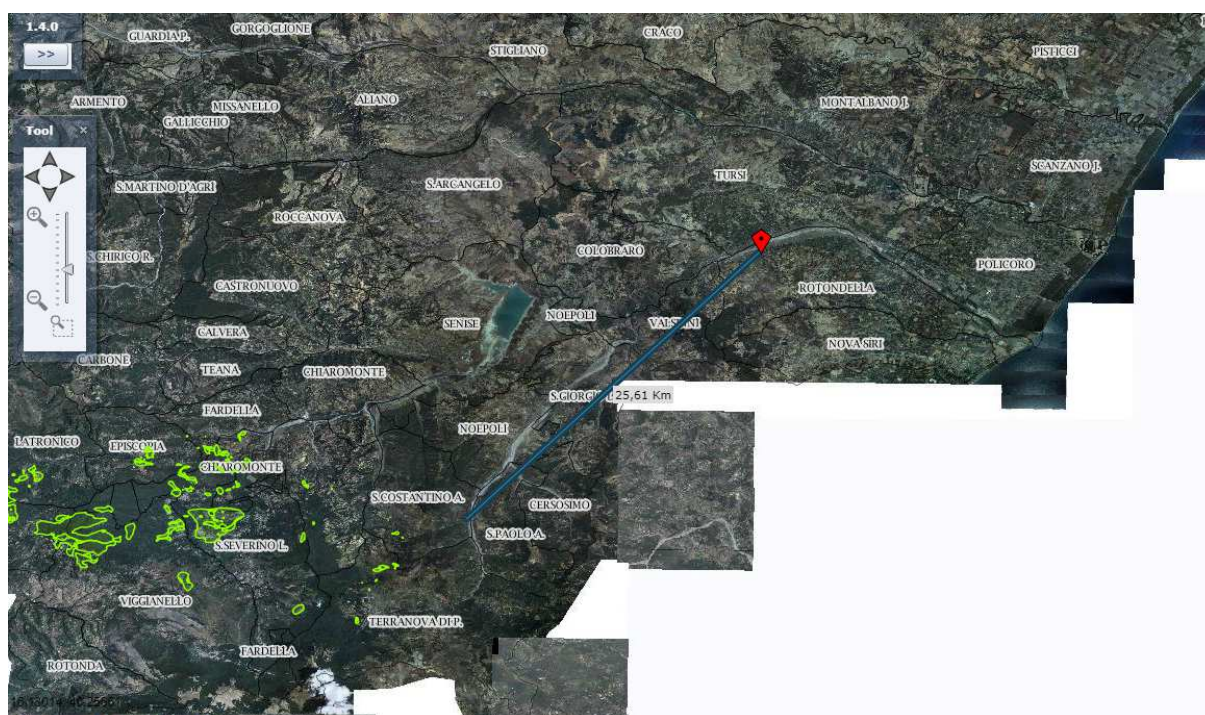


Figura 2: Ubicazione dell'area d'intervento rispetto alle aree mappate con la DGR 2118/2010

In tali aree, ivi comprese le aste fluviali, ogni attività di uso del territorio in corso o da intraprendere, soggetta a specifica autorizzazione, nulla osta o parere da parte delle Autorità competenti e comportante movimentazione del suolo e del sottosuolo doveva essere sottoposta a valutazione del rischio di esposizione alle fibre di amianto naturale aerodisperse.

Tali disposizioni si applicavano anche alle aree regionali, esterne a quelle precedentemente individuate, su cui sono state depositate o utilizzate rocce e terre provenienti da scavi o da cave insistenti su affioramenti di rocce potenzialmente contenenti amianto o in cui vengano rilevati eventuali ulteriori affioramenti di rocce potenzialmente contenenti amianto.

Nel documento allegato alla citata Deliberazione denominato "Prime indicazioni per la caratterizzazione dei materiali d'alveo potenzialmente contenenti amianto" redatte dall'Ufficio Prevenzione e Controllo Ambientale" è stabilito che in tali casi è vietata sia il commercio che

l'utilizzo in alveo del materiale contenente amianto. In tale documento e in particolare nei suddetti criteri è riportato che:

- il DM Sanità 14 maggio 1996 (Allegato IV), disciplina l'utilizzo di pietre verdi contenenti amianto e pertanto esso risulta vigente anche per quanto riguarda le restrizioni di impiego di materiali contenenti amianto derivanti dagli alvei fluviali, Tale decreto, infatti, consente l'estrazione e commercializzazione di materiali in lastre e brecce da "giacimenti minerari a condizione che venga eseguita la caratterizzazione dei materiali d'alveo finalizzata all'accertamento della effettiva presenza di amianto nei sedimenti fluviali.
- le indicazioni riportate nei suddetti criteri si applicano a tutti gli interventi comportanti la movimentazione dei materiali di alveo con presenza di materiali potenzialmente contenenti amianto per effetto dei loro rapporti con litologie a rischio.

Con successiva D.G.R n. 1743/2011 sono state approvati i "Criteri per l'autorizzazione di attività interferenti con suolo e sottosuolo nelle aree con presenza di rocce potenzialmente contenenti amianto e per l'utilizzo e la gestione delle terre e rocce da scavo provenienti dalle suddette aree e degli inerti estratti dagli alvei fluviali": al paragrafo 6.2 si stabilisce che:

- La movimentazione in loco di esigue quantità di questi materiali può essere consentita laddove le attività sono necessarie per eseguire interventi di ridotte dimensioni e breve durata.
- La movimentazione di materiali d'alveo, finalizzata al ripristino della funzionalità del corso d'acqua, è consentita laddove finalizzata a distribuire, esclusivamente nel tratto interessato, volumi di materiali anche contenenti minerali d'amianto.
- Non è consentito trasferire il materiale oggetto di movimentazione in sezioni diverse da quella di origine e in adiacenza alla stessa sezione di intervento.

Nel bacino idrografico del Canale Candela, in cui saranno effettuati gli interventi in progetto, non sono presenti aree mappate con la DGR 2118/2010 mentre nel bacino idrografico del Fiume Sinni sono presenti suddette aree.

L'eventuale trasporto solido di elementi riferibili a litologie potenzialmente contenenti amianto, più o meno grossolani, nell'alveo del Fiume Sinni, è improbabile vista la distanza e per ritrovare tali litologie nel canale Candela bisognerebbe ipotizzare inverosimili risalite di elementi controcorrente.

9. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Gli interventi in progetto non prevedono la realizzazione di nuove opere strutturali ma l'esclusivo ripristino funzionale dell'officiosità del canale Candela.

Fatta questa considerazione appare superfluo effettuare una caratterizzazione geomeccanica dei litotipi affioranti che, nelle zone di alveo, sono caratterizzati dalla presenza di materiale lapideo eterogeneo ed eterometrico privo di struttura e matrice e quindi rispondente alle sollecitazioni solo attraverso la struttura ovvero privo di coesione.

Gli interventi previsti prevedono la movimentazione di tale materiale che organizzato, determinerà i limiti dell'alveo fluviale.

10. CARATTERIZZAZIONE SISMICA E AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE

La sismicità storica del Comune di Rotondella è stata desunta dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani DBMI15 scaricabili, selezionando la consultazione per località al seguente link: https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_place/. Il database disponibile per il comune di Rotondella consiste in 20 eventi e in essa vengono riportati gli eventi sismici registrati dai dati storici, con indicata l'Intensità epicentrale (Io), l'intensità avvertita (Is), la magnitudo (Mw).

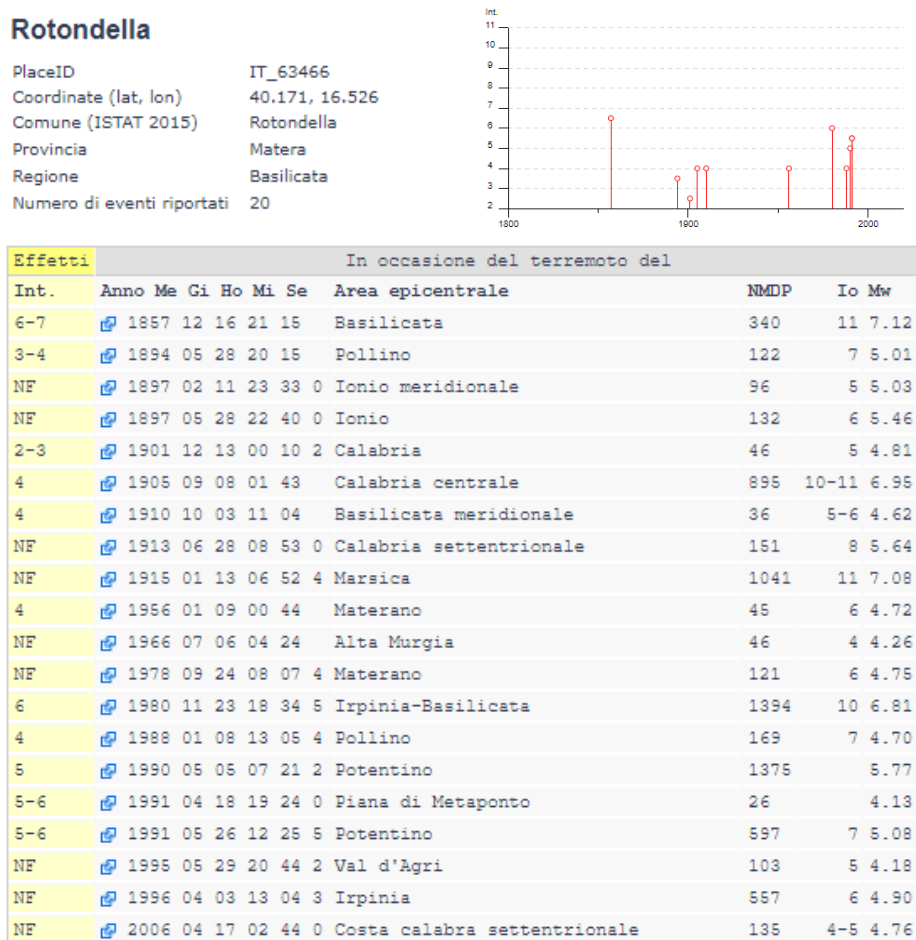


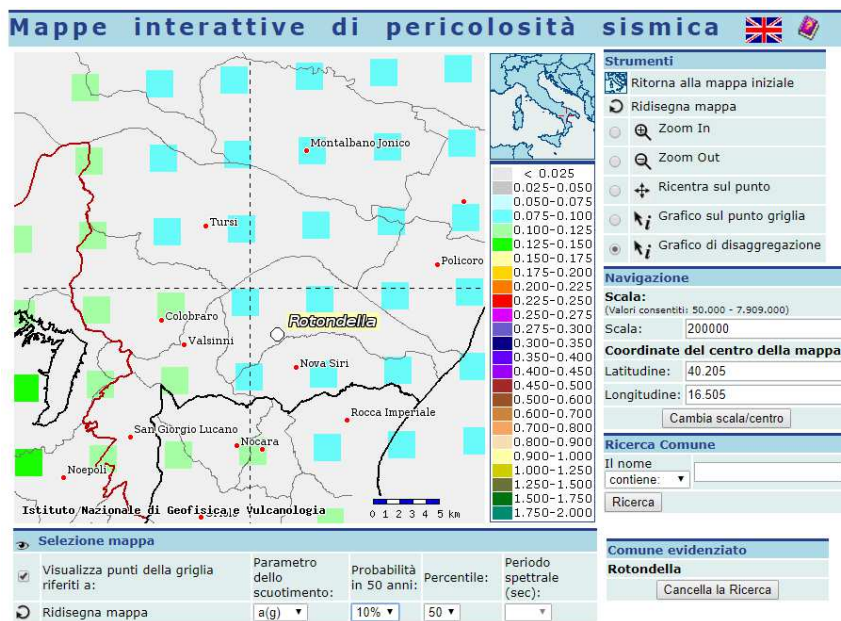
Figura 3: Distribuzione temporale degli eventi sismici con evidenziato il periodo a partire dal 1800

In base alla L.R. n. 9 del 7/06/2011 “DISPOSIZIONI URGENTI IN MATERIA DI MICROZONAZIONE SISMICA”, il comune di Rotondella è così classificato:

Comune	Zona Sismica OPCM 3274	Nuova zonazione sismica	P GA	Magnitudo	Distanza (Km)
A ROTONDELLA	2	3b	0,125	6.7	100

Tabella 1: Coppia Magnitudo distanza epicentrale per il territorio di Rotondella.

Al fine di verificare il grado di disaggregazione, al link <http://esse1-gis.mi.ingv.it/> è possibile identificare la coppia magnitudo distanza reale per il sito più prossimo all'area in cui sarà realizzato l'intervento identificato con le coordinate in figura.



Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilità' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 40.1946, lon: 16.5001, ID: 35899)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.011	0.657	2.070	3.420	4.340	5.010	3.360	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.211	2.080	4.490	6.660	8.840	6.610	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.001	0.680	2.800	5.200	7.640	6.410	0.066	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.095	1.240	2.980	4.500	4.340	0.259	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.005	0.347	1.270	1.920	2.130	0.240	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.092	0.681	1.220	1.310	0.171	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.404	0.947	0.879	0.121	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.205	0.689	0.618	0.088	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.089	0.481	0.433	0.064	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.288	0.301	0.046	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.138	0.210	0.034	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.064	0.142	0.025	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.093	0.016	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.065	0.012	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.045	0.009	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.029	0.007	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.005	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
6.570	55.700	1.420

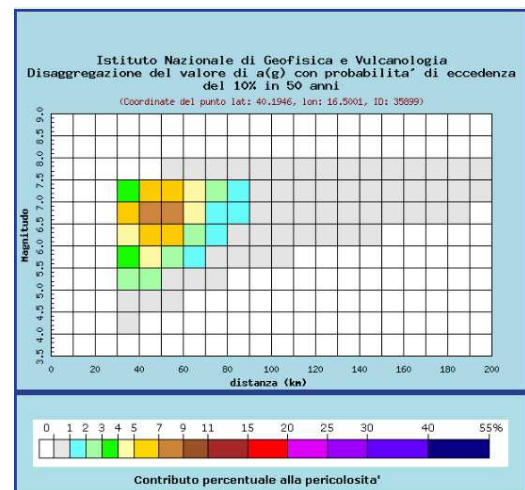


Figura 4: Mappa di disaggregazione dei dati sismici per il sito di intervento e coppia magnitudo distanza

Nel § 3.2 delle NTC 2018 è previsto che le azioni sismiche di progetto in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “Pericolosità sismica di base” del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale. Nello stesso paragrafo è riportato inoltre che per i valori di a_g , F_0 e T_c , necessari per la determinazione dell’azione sismica, si fa riferimento agli Allegati A e B delle NTC 2008 e in particolare, nell’allegato B vengono forniti per 10751 punti del reticolo di riferimento e per 9 valori del periodo di ritorno T_r i valori dei 3 summezionati parametri da utilizzare per definire l’azione sismica. Come specificato negli allegati, il punto da prendere in esame si identifica con il sito dove sorge la costruzione.

Non essendo pertanto previste strutture, non si è proceduto ad effettuare un’analisi della pericolosità sismica di base e conseguentemente della risposta sismica locale.

Considerando come riferimento il ponte Candela, avente le seguenti coordinate geografiche:

Sito in esame. latitudine: 40,198474 [°] longitudine: 16,506289 [°],

le coordinate dei punti del reticolo di riferimento sono le seguenti:

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	35899	40,194550	16,500120	681,8
Sito 2	35900	40,192770	16,565510	5069,8
Sito 3	35678	40,242740	16,567850	7179,6
Sito 4	35677	40,244520	16,502440	5130,5



11. CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Come già definito per la caratterizzazione geomeccanica e geotecnica dell’area di intervento, non essendo previste opere che necessitano di calcoli strutturali è apparso superfluo effettuare indagini volte alla determinazione della categoria di suolo di riferimento.

Lo stesso dicasi per la categoria topografica che risulta essere di facile inquadramento nell’ambito della categoria T1. Per la definizione dell’azione sismica di progetto, l’effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3 delle NTC 2018.

In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_S . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità V_S per l’approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2 delle stesse NTC 2018.

I valori di V_S sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all’approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall’espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

- h_i spessore dell’i-esimo strato;
- $V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell’i-esimo strato;
- N numero di strati;
- H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell’opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione. Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità. Le categorie di sottosuolo che permettono l’utilizzo dell’approccio semplificato ai sensi delle NTC 2018 sono definite in Tab. 3.2.II.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definibili come descritto al § 3.2.3 delle NTC 2018. Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

Per il sito in esame si presume quale categoria di suolo di riferimento il SUOLO C.

Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici, come il caso specifico, si può adottare la seguente classificazione

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

Categoria topografica	Caratteristiche della superficie topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S _T
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	-	1,0
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Le suesposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

12. VERIFICHE DI STABILITÀ DEL VERSANTE

Essendo l'area ricadente nella categoria topografica T1 con angoli rispetto all'orizzontale ampiamente inferiori a 15° e non essendo previste opere strutturali tali da modificare i carichi applicati e la stabilità dei versanti, si ritiene superflua qualsiasi verifica della stabilità dei versanti.

Tutte le opere infatti saranno realizzate all'interno dell'alveo senza andare ad incidere i versanti ad esso digradanti.

13. CONCLUSIONI

Con Ordinanza Commissariale n. 2 del 16 giugno 2014 – "Savanella e ripristino officiosità Torrente Candela in agro di Rotondella – Scheda 2C" è stato nominato il gruppo di progettazione e l'Ufficio Direzione dei Lavori. Successivamente, con Determina n. 24AA.2019/D.00028 del 21/01/2019 è stato conferito l'incarico di revisione ed aggiornamento del progetto esecutivo.

In base a suddetta determinazione, è stato conferito allo scrivente, il geol. Giambattista COVIELLO iscritto all'Albo dei Geologi di Basilicata al n. 341, l'incarico di redigere il presente studio geologico.

L'intervento in progetto, per grandi linee, non prevede la realizzazione di opere in c.a. ma esclusivamente opere di ripristino dell'officiosità del Torrente mediante spostamento del materiale inerte presente in alveo e successiva realizzazione di arginature del corso idrico.

Sulla scorta di quanto riportato nei paragrafi precedenti, l'area in esame non presenta elementi di criticità geologica ma evidenti criticità geomorfologiche legate allo stato di incuria dell'alveo fluviale e, a tal proposito l'intervento si propone in fine di restituire il naturale e corretto deflusso delle acque che precipitano sui versanti e vengono allontanate verso il collettore di base, il Fiume Sinni.

L'assenza di opere strutturali in progetto ha permesso allo scrivente ed al gruppo di progettazione di avviare all'esecuzione di indagini geognostiche dirette ed indirette e le condizioni topografiche e litostratigrafiche hanno comunque permesso, sulla base di dati di letteratura e con l'ausilio della bibliografia tecnica, di identificare la presumibile categoria di suolo e topografica di riferimento: SUOLO C e categoria topografica T1.

Particolare attenzione è stata posta al contesto geomorfologico e geolitologico locale per verificare l'eventuale presenza di litologie potenzialmente contenenti amianto nell'area di indagine.

È emerso che tale possibilità è remota considerando i depositi alluvionali del Fiume Sinni entro cui confluisce il canale Candela e del tutto improbabile per quanto concerne i depositi alluvionali del canale Candela stesso il cui apporto solido deriva dallo smantellamento di terreni non ricadenti in tali aree.

L'area risulta essere esposta a rischio alluvionamento con i vari tempi di ritorno ed a rischio idraulico prevalentemente basso o nullo e pertanto le opere previste tenderanno a ridurre il rischio residuo.

Dal punto di vista della Pericolosità sismica di Base, pur non essendo previste opere strutturali, nei paragrafi precedenti è stato identificato il reticolo di riferimento di cui all'Allegato B alle NTC per identificare i parametri di sito utilizzando le coordinate del ponte Candela quale riferimento.

La categoria topografica di riferimento T1 e l'assenza di interventi sui versanti ha determinato la scelta di non effettuare alcuna verifica della stabilità dei versanti.

Attese tutte le considerazioni del presente e dei precedenti paragrafi, l'area in esame risulta essere idonea, dal punto di vista geologico, alla realizzazione degli interventi in progetto.

Potenza, dicembre 2019

Il Geologo
Giambattista Coviello

14. ALLEGATI TECNICI

- Identificazione dell'area di progetto su corografia da C.T.R. Scala 1:10.000;
- Identificazione dell'area di progetto su Piano PAI - Carta del Rischio Frane e Piano gestione Rischio Alluvione - AdB Basilicata vigente;
- Carta e sezione geolitologica e geomorfologica scala 1:10.000.