



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE
E DELLE FORESTE



**A/G.C. N. 68 COMPLETAMENTO SCHEMA IDRICO ALENTO
RETE IRRIGUA SECONDO LOTTO
DELIBERA CIPE del 19/12/2002 N° 133
C.U.P. E84E99000000011**

CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

Località Piano della Rocca, 84060 - PRIGNANO CILENTO (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com

**Piano di manutenzione straordinaria
- Messa in sicurezza adduttore -
- DISTRETTO F2 -**

(artt. 6bis, 6ter e 6 quater del D.L. 19.05.2024 n. 34 convertito con modificazioni dalla L.17.07.2020 n.77)

Fatt. tecnico-economica

Progetto definitivo

Progetto esecutivo

Elaborato **B3.1** Scala - Data Settembre 2024 Revisione 1 2 3 4 5 6

Oggetto

**Studio geologico e di compatibilità
idrogeomorfologica**

**TIPOLOGIA
ELABORATO**

Descrittivo

Grafico

Calcolo

Economico

Sicurezza

Disciplinare - Contrattuale

Altro

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Consorzio di Bonifica "Velia"

Ing. Marcello Nicodemo

Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1931 dal 16.04.1984

GEOLOGO

Dott. Geol. Angelo Elia

Iscritto all'Albo dei Geologi Regione Campania n. 582 dal 11.02.1988

PROGETTISTA

Velia Ingegneria e Servizi Srl

Località Piano della Rocca, 84060 - PRIGNANO CILENTO (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: veliaingegneria@pec.it - www.veliaingegneria.com

Rif. archivio digitale - **051. 2024 Ve.Ing.**

mipaft

ministero delle politiche agricole
alimentari, forestali e del turismo



ASSOCIAZIONE NAZIONALE CONSORZI GESTIONE
E TUTELA DEL TERRITORIO E ACQUE IRRIGUE



CONSORZIO
VELIA

LEGGE DI BILANCIO N. 178 DEL 30.12.2020

Investimenti per l'irrigazione e l'ambiente

C.U.P. E87H21006500009

CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

Località Piano della Rocca, 84060 - PRIGNANO CILENTO (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com

RETE IRRIGUA ALENTO

Piano di manutenzione straordinaria

Lotto A - Messa in sicurezza degli adduttori

Fatt. tecnico-economica

Progetto definitivo

Progetto esecutivo

Elaborato	B3.1	Scala	-	Data	Settembre 2021	Revisione	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
-----------	-------------	-------	---	------	----------------	-----------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Oggetto

Studio geologico e di compatibilità idrogeomorfologica

TIPOLOGIA ELABORATO	<input checked="" type="checkbox"/> Descrittivo	<input type="checkbox"/> Grafico	<input type="checkbox"/> Calcolo
<input type="checkbox"/> Economico	<input type="checkbox"/> Sicurezza	<input type="checkbox"/> Disciplinare - Contrattuale	<input checked="" type="checkbox"/> Altro

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Consorzio di Bonifica "Velia"

Ing. Giancarlo Greco

Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 5168 dal 11.09.2006

GEOLOGO

Dott. Geol. Angelo Elia

Iscritto all'Albo dei Geologi Regione Campania n. 582 dal 11.02.1988

PROGETTISTA

Velia Ingegneria e Servizi Srl

Ing. Gaetano Suppa (Direttore tecnico)

Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1854 dal 12.09.1983

ARCHEOLOGO

Dott.ssa Archeol. Giovanna Baldo

Rif. archivio digitale - 041.2021/Ve.Ing.

Rete irrigua Alento. Piano di manutenzione straordinaria
LOTTO A - Messa in sicurezza degli adduttori

STUDIO GEOLOGICO E DI COMPATIBILITA' IDROGEOMORFOLOGICA

Il documento in trattazione, redatto dal Dott. Geol. Angelo Elia, fa riferimento al progetto denominato "FR 429 – Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio). Interventi di manutenzione straordinaria del reticolo idraulico di bonifica".

L'intervento in questione, denominato "Rete irrigua Alento. Piano di manutenzione straordinaria", nella fattispecie del "Lotto A - Messa in sicurezza degli adduttori", costituisce lotto esecutivo del succitato progetto generale e, più nello specifico, riguarda la realizzazione degli interventi previsti sulle condotte di seguito elencate:

- Condotta F2
- Condotta G2 (Pennino)
- Condotta G2 (Baronia)
- Condotta F5 (Lumnia).

Nel merito dei predetti interventi si faccia dunque riferimento alle indicazioni specifiche presenti nel documento il quale, per opportuna chiarezza, è riportato nella sua interezza.



Dott. Angelo Elia

Geologo

Via Rinaldi, 13 – 84050 Lustra (Sa)

Tel. 0974/830308 – 338/2537872

REGIONE CAMPANIA

CONSORZIO VELIA PER LA BONIFICA DEL BACINO
DELL' ALENTO

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei
bacini del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3°
Stralcio) – Interventi di manutenzione straordinaria del
reticolo idraulico di bonifica –**

ELABORATO: Studio geologico e di compatibilità
idrogeomorfologica

DATA: Ottobre 2020

TAVOLA N.

GEOLOGO
Dott. Angelo Elia



COMMITENTE:

Velia Ingegneria e Servizi s.r.l.

Sommario

1. PREMESSA	1
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	2
3.1 - Geologia delle aree di intervento	2
3.2 – Caratteri geomorfologici generali	5
3.3 - Idrogeologia	6
4. FENOMENI FRANOSI ALL'INTERNO DELLE AREE DI INTERVENTO	8
5. INTERVENTI	11
5.1 - Vasca Farnito (C1)	11
5.1.1 – Problematiche riscontrate	11
5.1.2 - Morfologia e geologia del sito	11
5.1.3 – Vincoli esistenti	12
5.1.4 - Indagini eseguite	12
5.1.5 - Sezioni geologiche	17
5.1.6 – Parametri geotecnici dei terreni	17
5.1.7 – Note conclusive	18
5.2 - Vasca Torricelli (D1)	19
5.2.1 – Problematiche riscontrate	19
5.2.2 - Morfologia e geologia del sito	19
5.2.3 – Vincoli esistenti	20
5.2.4 - Indagini eseguite	21
5.2.5 – Note conclusive	22
5.3 - Vasca Rungi (F1)	22
5.3.1 – Problematiche riscontrate	22
5.3.2 - Morfologia e geologia del sito	23
5.3.3 – Vincoli esistenti	24
5.3.4 - Indagini eseguite	24
5.3.5 – Note conclusive	25
5.4 – Impianto di sollevamento IE3 (Salento)	25
5.4.1 – Problematiche riscontrate	25
5.4.2 - Morfologia e geologia del sito	26
5.4.3 – Vincoli esistenti	27
5.4.4 - Indagini eseguite	27
5.4.5 – Parametri geotecnici dei terreni	31
5.4.6 – Note conclusive	32
5.5 – Dissesto lungo la condotta G2 (località Casaline)	33
5.5.1 – Problematiche riscontrate	33
5.5.2 - Morfologia e geologia del sito	33
5.5.3 – Vincoli esistenti	34
5.5.4 - Indagini eseguite	35
5.5.5 – Parametri geotecnici dei terreni	38
5.5.6 – Note conclusive	39
5.6 - Dissesto lungo la condotta G2 (Ascea)	40
5.6.1 – Problematiche riscontrate	40
5.6.2 - Morfologia e geologia del sito	40
5.6.3 – Vincoli esistenti	42
5.6.4 - Indagini eseguite	42
5.6.5 – Parametri geotecnici dei terreni	43
5.6.6 – Note conclusive	44
5.7 – Dissesto lungo le condotte premente e distributrice F2 (località Casal Velino)	44

5.7.1 – Problematiche riscontrate	44
5.7.2 - Morfologia e geologia del sito	45
5.7.3 – Vincoli esistenti.....	46
5.7.4 – Indagini dirette a carotaggio continuo e misure inclinometriche	47
5.7.5 – Parametri geotecnici dei terreni.....	48
5.7.6 – Note conclusive	48
5.8 – Dissesto lungo la condotta premente F5 (località Casal Velino)	49
5.8.1 – Problematiche riscontrate	49
5.8.2 - Morfologia e geologia del sito	49
5.8.3 – Vincoli esistenti.....	51
5.8.4 - Indagini	51
5.8.5 – Parametri geotecnici dei terreni.....	52
5.8.6 – Note conclusive	52
CANALI DI SCOLO	54
5.9 – Canali “Stagnone”, “Pollice”, “San Nicola”, “Mandrone” e aste secondarie	54
5.9.1 - Problematiche riscontrate.....	54
5.9.2 - Composizione granulometrica del trasporto solido dei torrenti.....	54
5.9.3 – Vincoli esistenti.....	56
5.9.4 – Note conclusive	58
5.10 - Canale in località Pattano.....	59
5.10.1 - Problematiche riscontrate.....	59
5.10.2 – Morfologia e geologia	59
5.10.3 - Vincolo esistenti.....	60
5.10.4 – Parametri geotecnici dei terreni.....	60
5.10.5 - Conclusioni	61

Allegati:

Carta geologica
Stralcio del Rischio frana
Stralcio della Pericolosità da frana
Stralcio delle aree di attenzione
Planimetria di ubicazione dei corpi di frana
Indagini dirette a carotaggio continuo
Prove geotecniche di laboratorio
Misure inclinometriche

Dott. Angelo Elia
Geologo

Via Rinaldi, 13 - 84050 Lustra (Sa)

Tel. 0974/830308 - 338/2537872

C.F. LEI NGL 60B24 E767G

Partita IVA 02299970653

1. PREMESSA

Il presente studio si inquadra nell'ambito del Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio) e riguarda, nello specifico, "interventi di manutenzione straordinaria del reticolo idraulico di bonifica" gestito dal Consorzio di Bonifica "Velia".

La Società Velia Ingegneria S.r.l., società controllata dal suddetto Consorzio, con Delibera Presidenziale n. 30 del 19.06.2018, ha conferito incarico allo scrivente dott. Angelo Elia, con studio in Lustra (Sa), in via Rinaldi 13 e con iscrizione all'Ordine Regionale dei Geologi della Campania al numero 582, di redigere uno studio geologico e di compatibilità idrogeomorfologica su alcune aree situate nei bacini dell'Alento, del Badolato e della Fiumarella di Ascea, ove sono previsti sia interventi di sistemazione idraulica di piccoli canali di scolo o di torrenti locali, sia di messa in sicurezza delle condotte e delle vasche esistenti, interessate da movimenti franosi e/o dissesti di altra natura.

Al fine di definire le caratteristiche geologiche dell'area interessata dalle opere in premessa, sono stati svolti studi ed indagini sulla base delle seguenti disposizioni:

- L. 02/02/74 n. 64 e successive (norme tecniche per la costruzione in zone sismiche)
- D.M. 21/01/81 e successive (norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate ecc.)
- Norme Tecniche di Attuazione dell'Autorità di Bacino Campania Sud (ex sinistra Sele).

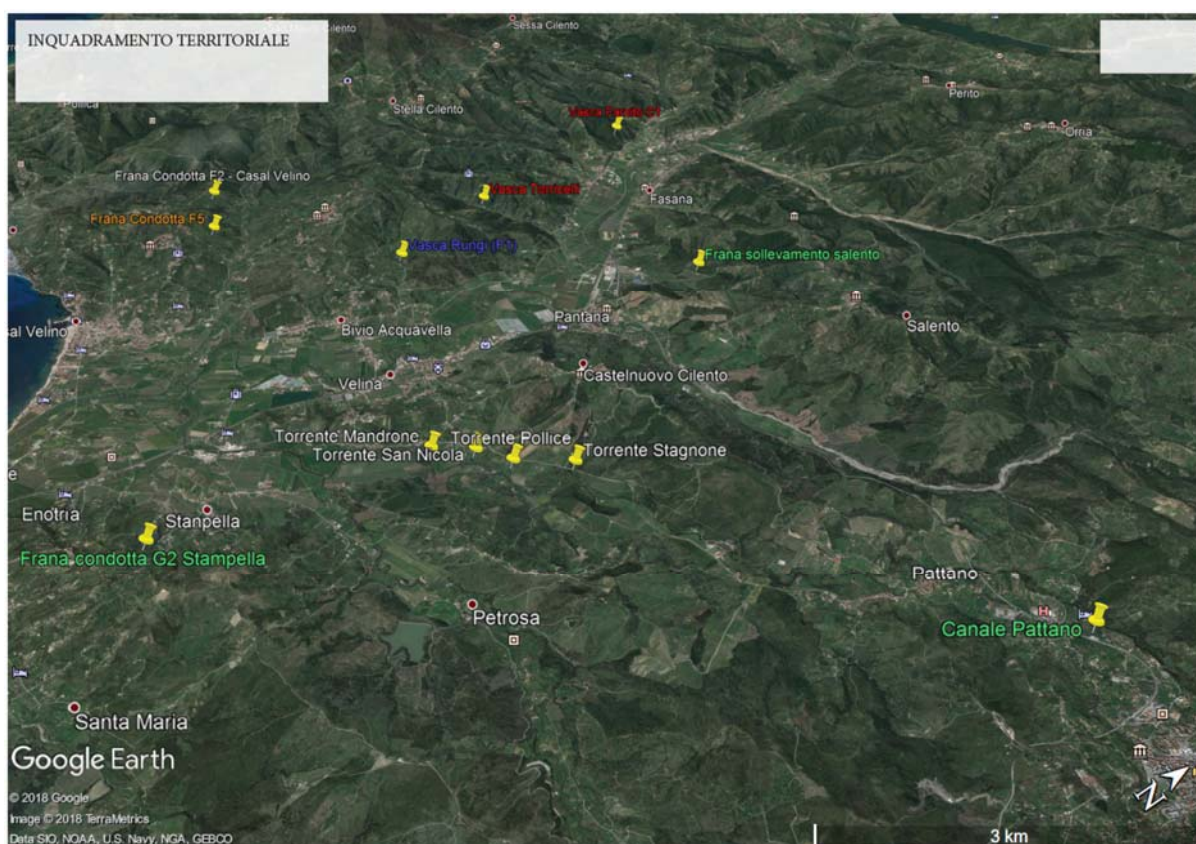
Per la caratterizzazione geologica, litostratigrafica e geomeccanica dei terreni interessati, si è fatto riferimento ai risultati scaturiti da una campagna di indagini geognostiche eseguite specificatamente per questo studio, nonché ad indagini geognostiche e di laboratorio eseguite in passato per la realizzazione di alcune delle opere oggetto di indagine.

Fanno parte di questa relazione i seguenti allegati ed elaborati cartografici:

- Carta della Pericolosità da frana
- Carta del Rischio frana
- Carta delle Aree di Attenzione
- Carta Geologica
- Carta ubicazione indagini

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Le aree oggetto di studio ricadono in vari settori del territorio cilentano, ed in particolar modo lungo la valle del Fiume Alento (Vasca Farnito nel comune di Omignano, Vasca Torricelli e Vasca Rungi nel comune di Casal Velino, Vasca sollevamento G2 nel comune di Salento), oppure nell'ambito di bacini secondari quali il vallone dei Rossi (Condotta F2 e F5 ricadente nel comune di Casal Velino) ed il torrente Badolato (canali di scolo e frana lungo la condotta G2 in località Casaline). Un'ultima area ricade nel territorio comunale di Ascea ed è situata poco a monte dell'abitato di Ascea Marina (località Pennino), nell'ambito del bacino della Fiumarella.



Inquadramento territoriale delle aree di intervento

3.1 - Geologia delle aree di intervento

In questa sede si riportano i dati geologici aggiornati, acquisiti in anni recenti nell'area del Cilento a seguito del progetto CA.R.G., mediante il quale è in corso di aggiornamento la cartografia geologica nazionale, in scala 1:50.000.

Alcune delle aree oggetto di studio ricadono nell'ambito del Foglio geologico 503 – Vallo della Lucania, già pubblicato, mentre altre si collocano sul foglio 519 – Capo Palinuro, pubblicato sul web ed in attesa di stampa.

Di seguito si descrivono le principali caratteristiche litologiche e stratigrafiche delle unità geologiche riscontrabili nella cartografia CA.R.G., distinte in unità dei depositi di copertura dal Pleistocene all'Attuale ed in unità di substrato. La descrizione è in ordine cronostatigrafico dal più recente al più antico.

UNITÀ DEI DEPOSITI DI COPERTURA (PLIOCENE – ATTUALE)

Alluvioni attuali e recenti

Si tratta di depositi incoerenti, mobilizzati, costituiti prevalentemente da blocchi e ciottoli eterogenei embriciati, talora immersi in una matrice sabbioso-limosa, e da sabbie grossolane e sabbie limose. Tali depositi si rinvengono negli alvei o costituiscono i terrazzi più bassi nell'ambito delle aree golenali. (Olocene recente – Attuale).

Detrito di versante s.l.

Comprende coltri di spessore variabile, a prevalente componente limoso-argillosa e sabbiosa, con scheletro detritico da minuto a grossolano, fino a blocchi, formate da materiale eluviale, colluvioni e depositi torrentizi, a luoghi terrazzati ed interessati da erosione concentrata (Pleistocene medio – Olocene).

UNITÀ DI SUBSTRATO

Gruppo del Cilento

Formazione di San Mauro (MAU)

Si tratta di torbiditi arenaceo-pelitiche e calcarenitico-marnose, con frequenti intervalli generalmente sottili, tipo TBT a molto spessi (talora plurimetrici, fino a decametrici), con geometria generalmente tabulare, talora lenticolare; A/P generalmente >1; areniti da medie a fini, talora grossolane, prevalentemente arcose e litiche; peliti per lo più marnose, grigie e grigio-verdastre, talora grigio chiare; conglomerati poligenici con elementi da centimetrici a decimetrici, in matrice arenacea. Potenza massima superiore a 2000 m. Età Langhiano – Tortoniano inf. Nel Foglio 504 - Sala Consilina è stato riconosciuto il membro Isca di Masi (MAU2), costituito da arenarie torbiditiche grossolane talora a base conglomeratica in strati da spessi a molto spessi, plurimetrici talora amalgamati, tabulari, A/P >>1; subordinatamente

conglomerati e conglomerati poligenici in matrice prevalente, in strati spessi, da tabulari a lenticolari, con clasti decimetrici, di frammenti di rocce cristalline sedimentarie. Nella porzione inferiore e media comprende diversi orizzonti guida, alcuni dei quali, cartografabili, sono di seguito descritti

Strato di San Mango o fogliarina superiore (f2)

Megastrato marnoso, potente fino a circa 60 m, con base calcarenitica da sottile a metrica (Serravalliano sup.).

Olistostroma superiore (ol3)

Argille marnose grigie, verdi e rossastre a tessitura caotica inglobanti clasti poligenici eterometrici sino ad alcuni decimetri cubi, di rocce cristalline e sedimentarie. Localmente, pacchi di strati disarticolati e contorti di calcari-marnosi, calcilutiti, argilliti silicee rossastre e *slumps* intraformazionali. Sono presenti olistoliti costituiti da rocce ofiolitiche: lave a cuscino e ialoclastiti e gabbri. Spessore 80-150 m.

Arenarie di Pollica (PLL)

Torbiditi arenaceo-pelitiche con arenarie da medie a fini, a volte grossolane, litiche ed arcose, talora bioturbate, e subordinate peliti siltose grigio-verdastre in strati da sottili a spessi, talora lenticolari; A/P generalmente > 1. Frequenti intervalli di conglomerati poligenici, con matrice prevalentemente arenacea, in livelli spessi o molto spessi. Sono presenti *slumps*. Potenza massima circa 400 m. Contatto superiore con MAU stratigrafico con alternanza, posto alla base dei primi intervalli marnosi spessi; contatto inferiore discontinuo con CNN e tettonizzato con SCE (Burdigaliano medio – Langhiano).

Unità Tettonica Nord-Calabrese

Arenarie di Cannicchio (CNN)

Torbiditi sottili e medie, tipo TBT, arenaceo-pelitiche, A/P generalmente=1, con arenarie fini, litiche ed arcose, e peliti siltose grigio verdastre. Sono presenti *slumps* e un *debris flows* dello spessore di circa 5 m con al tetto un livello conglomeratico dello spessore variabile da 30 a 50 cm. Verso la base, frequenti pieghe strette e a *chevron* (Aquitano-Burdigaliano inf.).

Formazione del Saraceno (SCE)

Torbiditi arenaceo-pelitiche e calcareo-marnose in strati generalmente da medi a spessi, costituiti da arenarie, areniti carbonatiche grigie ed argilliti foliate. Nella successione si

rinvengono frequenti vene di calcite e quarzo e pieghe disarmoniche generalmente strette e isoclinali (Rupelliano-Aquitano).

Formazione delle Crete Nere (CRN)

Argilliti foliate generalmente grigie, talora varicolorate, verdastre e nocciola con intervalli sottili e medi nerastri, raramente rossi, con intercalazioni sottili e medie di areniti torbiditiche carbonatiche e silicoclastiche. Al tetto passa per rapida alternanza alla Formazione del Saraceno (SCE); alla base è in contatto tettonico sull'unità di Castelnuovo Cilento (Bartoniano-Rupelliano).

Unità Tettonica Castelnuovo Cilento

Arenarie di Pianelli (PNL)

Torbiditi arenaceo-pelitiche, sottili e medie tipo TBT, raramente spesse, generalmente tabulari, arenarie ricche in quarzo e miche grigie, da medie a fine; peliti siltose di colore variabile da grigio a verde e nocciola, raramente rossastro; A/P variabile da maggiore a molto minore di 1. Potenza massima 250 m (Burdigaliano inf.).

Marne e Calcareniti del torrente Trenico (TCN)

Torbiditi marnoso-calcaree e marnoso-arenacee in strati da medi a spessi tabulari, marne grigio-chiare ed argilliti laminate. Nella parte inferiore sono presenti liste e noduli di selce. Intensa deformazione fragile pervasiva, con clivaggio tipo pencil slate e frequenti vene di calcite interstrato (Chattiano-Burdigaliano Inf.).

3.2 – Caratteri geomorfologici generali

Le aree oggetto di studio ricadono quasi tutte lungo le fasce collinari comprese nel bacino principale del fiume Alento o lungo bacini secondari (Badolato e vallone dei Rossi).

Dette aree presentano una morfologia variegata, con frequenti variazioni di pendenza in conseguenza della natura flyscioide dei terreni che vi affiorano.

In destra orografica della valle dell'Alento, i versanti si presentano da mediamente acclivi ad acclivi e risultano fortemente incisi da numerosi corsi d'acqua, tutti tributari dell'Alento stesso. I versanti in questione culminano con la vetta del Monte Stella (1128 metri s.l.m.)

In destra orografica, invece, la morfologia dei versanti è meno esasperata, con crinali morfologici relativamente poco distanti dai fondovalle e quote altimetriche non troppo elevate

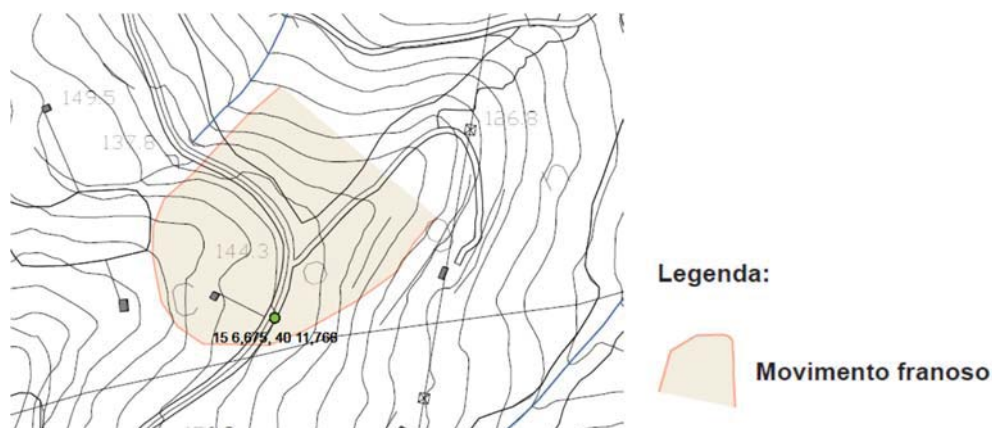
ad altri in cui si riconosce un generale disordine, peraltro sottolineato anche dall'andamento ondulato delle curve di livello.

Queste ultime aree, in particolare, sono situate in prossimità dei corsi d'acqua che si presentano sempre più approfonditi man mano che si procede verso valle, fungendo così da richiamo ai terreni prospicienti.

Un ruolo importante è svolto, inoltre, dall'assetto giaciturale e dallo stato di fratturazione dei terreni che, com'è noto, rappresentano i principali fattori predisponenti alla franosità in queste aree. Infatti, la presenza degli interstrati pelitico-argillosi rappresenta una delle più importanti discontinuità di origine sedimentaria nella resistenza al taglio dell'ammasso roccioso.

I versanti in questione, caratterizzati da complessità strutturale B2, mostrano un assetto strutturale contorto degli strati che, a luoghi, sono anche disarticolati e scarsamente continui lateralmente (Unità Nord-Calabrese e di Castelnuovo Cilento). In questo modello morfoevolutivo, i fenomeni franosi rivestono un ruolo relativamente rilevante rispetto agli altri fenomeni erosionali. Inoltre, i fenomeni di alterazione mediante la trasformazione della frazione argillitica in argilla concorrono a ridurre nella parte più superficiale le caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso; tali fenomeni aumentano al crescere del grado di tettonizzazione. Le tipologie più rappresentate sono quelle dei fenomeni a cinematismo complesso, generalmente derivanti da scorrimenti rotazionali seguiti da colamento, classificabili come *slow, wet, earth slide-earth flow* (CRUDEN & VARNES, 1996).

E' in tale contesto che va inquadrato il movimento franoso verificatosi lungo questo tratto di condotta, tuttora in evoluzione e classificabile come uno scorrimento rotazionale che si è evoluto successivamente a colata lenta. La presenza di corsi d'acqua che circoscrivono perfettamente l'area dissestata lascerebbe pensare ad un reticolo idrografico che si è andato via via sviluppando intorno al corpo di frana, richiamato dalla depressione morfologica presente poco più a valle, sede di un torrente locale.



I terreni che affiorano diffusamente nella zona sono riconducibili alla formazione Flyshoide arenaceo-pelitica nota come Formazione del Saraceno.

Detta formazione affiora diffusamente nell'area in studio e nell'immediato intorno, quasi sempre con giaciture contorte ed è completamente mascherata da una coltre limo-argillosa inglobante elementi litici dello spessore di qualche metro. Il contatto fra questa coltre con il substrato avviene secondo un piano inclinato rivolto all'incirca verso N-NE, cioè in direzione del fondovalle.

Il substrato è costituito da un'alternanza di calcareniti, arenarie e marne disposte in livelli per lo più centimetrici, piuttosto alterati e litoclasati nella loro porzione corticale al punto da essere spesso ricoperti da abbondante materiale detritico di alterazione.

Oltre la fitta stratificazione, la caratteristica più saliente di questa formazione è il suo diastrofismo tettonico che si manifesta attraverso un notevole grado di fratturazione e deformazione dell'originaria struttura sedimentaria.

Il diastrofismo tettonico e la natura litologica non omogenea hanno indebolito queste strutture rocciose fino a renderle soggette ad accentuati processi denudazionali, soprattutto attraverso fenomeni franosi e di degradazione meteorica (disgregazione ed alterazione),

Le coltri di copertura sono costituite da materiale terroso, localmente umido e con numerosi clasti spigolosi.

5.8.3 – VINCOLI ESISTENTI

Dall'esame delle cartografie del PAI è emerso che nell'area di indagine non è presente il rischio frana o alluvione e non ricade tra le aree di "Attenzione" (vedi stralci PAI allegati).

5.8.4 - INDAGINI

Data la complessità geo-morfologica del sito di indagine, è stato realizzato un sondaggio diretto a carotaggio continuo, necessario per la ricostruzione stratigrafica di dettaglio del sito, nonché prove geotecniche di laboratorio per la caratterizzazione geomeccanica dei terreni che vi affiorano.

Dette indagini hanno fornito, inoltre, dati utili per l'individuazione del piano di scorrimento e della profondità del substrato in cui vincolare eventuali opere di contenimento.

5.8.5 – PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI

Attraverso le informazioni scaturite dal rilevamento di superficie e da indagini eseguite nell'area, si è ipotizzato un modello geologico-tecnico del sottosuolo in cui si riconosce la seguente successione stratigrafica:

ORIZZONTE A	Coltre alterata e terreni rimaneggiati dalla frana. Lo spessore varia dal metro ai 7-8 metri.
ORIZZONTE B	Torbiditi marnoso-calcaree ed argilliti, in strati da medi a spessi, fortemente alterate e destrutturate.

I parametri geotecnici attribuiti ad ogni litotipo sono riportati nelle tabelle che seguono e costituiscono un riepilogo dei parametri geotecnici più significativi per le litologie che vi affiorano:

ORIZZONTE A (Coltre detritica alterata)	
Peso dell'unità di volume (t/m ³)	1.95
Coesione c (Kg/cm ²)	0.15
Angolo di attrito (gradi)	24°
Coeff. di sottof. statico k ₀ (Winkler) (Kg/cm ³)	0.8
Coeff. di Poisson	0.35
Modulo edometrico (kg/cm ²)	35

ORIZZONTE B (Formazione di base)	
Peso dell'unità di volume (t/m ³)	2.10
Coesione c (Kg/cm ²)	0.18
Angolo di attrito (gradi)	27°
Coeff. di sottof. statico k ₀ (Winkler) (Kg/cm ³)	2.5
Coeff. di Poisson	0.28
Modulo edometrico (kg/cm ²)	110

5.8.6 – NOTE CONCLUSIVE

Lo studio geologico e geomorfologico eseguito nell'area di ubicazione della condotta premente F5, in località Casal Velino, ha consentito di riconoscere la natura ed estensione del movimento franoso che coinvolge il versante attraversato dalla condotta F5 e le opere antropiche esistenti (strada).

Si tratta di uno scorrimento rotazionale poi evoluto a colata lenta, il cui stato di attività potrebbe essere legato alle fasi stagionali, soprattutto ai periodi piovosi, allorquando la falda idrica risale maggiormente ed i torrenti laterali fanno risentire in maggior misura la loro attività erosiva.

La natura piuttosto caotica del materiale di copertura non ha consentito di individuare, in questa fase preliminare di studio, con assoluta certezza il piano di scorrimento anche se, attraverso una ricostruzione su base geometrica del versante, si è potuto ipotizzare che la frana dovrebbe essere relativamente superficiale, non superiore ai 6-7 metri rispetto al piano stradale. Tale dato è supportato, inoltre, dai risultati scaturiti dal sondaggio diretto che ha individuato la presenza di un livello fortemente plastico tra i 6.5 e gli 8 metri di profondità, poggiante sul sottostante substrato argillitico-marnoso.

Oltre all'attività erosiva dei corsi d'acqua, una concausa è da ricercare nella presenza d'acqua nel terreno sia di infiltrazione che di ruscellamento, visto il forte disordine idrologico che regna nella zona.

Alla luce di quanto emerso, visto il forte spessore della coltre di copertura, si ritiene idoneo un intervento di stabilizzazione del sito mediante opere di tipo profondo, da vincolare per uno spessore adeguato nell'ambito della formazione litoide di base che affiora nella zona a partire dai 7-8 metri di profondità.