

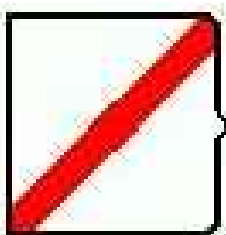


COMUNE di STIO

PROVINCIA DI SALERNO



PSR CAMPANIA A 2007-2013
Misura 125



PROGETTO ESECUTIVO

Lavori di sistemazione e messa in sicurezza della strada comunale
"Oliceto - Chiusa in Fratti"

Data: Aprile 2015

Prot. n°:

Committente:

Amministrazione Comunale di Stio

Progetto:

U.T.C.
geom. Stefano Trotta

Consulente alla progettazione:

geol. Emilio Vitale

Responsabile del procedimento:

Tavola:

Relazione geologica e di
compatibilità idrogeologica

Disegno n°: Scala:

3

Documenti di proprietà dell'Amministrazione
Comunale di Stio

Diritti tutelati a termine di legge

1- PREMESSA

Il Comune di Stio Cilento ha in corso di progettazione la sistemazione e la messa in sicurezza della strada comunale "Oliceto Chiusa in Fratti", danneggiata dagli eventi meteorici e dalla mancanza di opere di regimentazione delle acque, determinando dissesti vari lungo la carreggiata e conseguente difficoltà di collegamento tra il centro abitato e le aziende agricole e di allevamento concentrate in queste zone.

L'intero tracciato stradale oggetto di sistemazione, da un punto di vista progettuale, è stato analizzato a tratti, rilevando i punti interessati dai dissesti e individuando le opere necessarie per il ripristino e la funzionalità della strada a servizio di diverse aziende agricole, così come accertato nella relazione generale.

La strada, con fondo bituminoso, collega il centro abitato della Frazione Gorga e le aziende agricole presenti nell'area, è lunga complessivamente 2453 m, ha una quota iniziale di 560 m (sez. 1) ed arriva fino a 440 m s.l.m.m. (sez. 16).

Pertanto l'Amministrazione Comunale, con determina dell'U. T. C. ha conferito allo scrivente Geologo Emilio Vitale, libero professionista con studio in Campora (SA) e regolarmente iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al numero 1904, l'incarico di redigere la presente relazione riguardante lo studio delle condizioni geomorfologiche, idrogeologiche e geologiche stratigrafiche, con lo scopo di valutare le effettive caratteristiche di stabilità e l'influenza degli interventi previsti sulle attuali condizioni geologiche ed idrogeologiche delle aree interessate dal tracciato stradale, quindi, compatibilmente con le caratteristiche idromorfologiche delle zone, definire le necessarie opere di mitigazione del rischio, di regimentazione delle acque e le eventuali opere di contenimento delle scarpate sia per la migliore riuscita della strada, sia per la possibilità di svincolo della stessa relativamente agli usi richiesti.

E' stato effettuato un accurato rilievo geolitologico, geomorfologico ed idrogeologico delle aree interessate dal tracciato, analizzando, con lo studio delle foto aeree, i fenomeni morfologici e l'evoluzione degli stessi sui versanti in studio e relativamente al tracciato stradale.

Pertanto, il rilevamento geologico, ha permesso di definire le effettive caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni presenti nell'area, nonché la potenza del materiale di copertura, per una più puntuale progettazione e calcolo degli interventi previsti.

L'insieme dei dati acquisiti dai rilievi, unitamente a quelli derivanti dalla bibliografia, hanno consentito una caratterizzazione geologico – tecnica - stratigrafica dei terreni attraversati dal tracciato stradale.

Gli interventi di progetto prevedono la sistemazione e la messa in sicurezza della strada comunale, catastalmente è individuata sui fogli n. 3 - 4 – 12 e 13, ricade in zona agricola del vigente PRG e in zona C secondo il Piano del Parco Nazionale del Cilento Alburni e Vallo di Diano.

I particolari costruttivi e l'ubicazione degli interventi previsti lungo la strada si possono rilevare dagli elaborati progettuali.

La strada interessata dai lavori rientra in un'area soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 del Real Decreto del 31/12/23 n. 3267, quindi per la messa in opera degli interventi dovrà essere dichiarata svincolata dalle Autorità preposte.

Con Decreto del Presidente Giunta n. 142 del 15/05/2012 sono state accorpate le "Autorita' di bacino interregionale del fiume Sele", "Autorita' di bacino regionale Destra Sele" e "Autorita' di bacino regionale Sinistra Sele" nell'unica "Autorita' di bacino regionale Campania Sud ed interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele"

Dalle carte del rischio e della pericolosità del Piano Stralcio, emanate dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il bacino idrografico del Fiume Sele, (ex Autorità di Bacino Regionale Sinistra Sele), aggiornato nel marzo 2012 ed attualmente vigente, dette aree attraversate dal tracciato stradale rientrano rispettivamente in:

- **Rischio da frana:**
- R1 - Moderato; R2 – Medio; R3 – Elevato.
- **Pericolosità da frana reali e/o d'Ambito:**
- P1 – Moderata; P2 – Media; P3 – Elevata; Pa1 – Moderata; Pa2 – Media; Pa3 – Elevata
- **Non rientra in alcuna Fascia fluviale;**
- **Non rientra in Rischio idraulico,**

Pertanto non sussistono limitazioni imposte dal PSAI e l'intervento è del tutto compatibile con le sue Norme di Attuazione.

Il presente studio ha, quindi, lo scopo di riferire la situazione stratigrafica, geomorfologica ed idrogeologica, al fine di valutare le effettive caratteristiche di stabilità; nonché l'influenza degli interventi in oggetto sulle condizioni geologiche ed idrogeologiche della zona e, compatibilmente con le caratteristiche idrogeomorfologiche del sito, valutare la necessità o meno di opere di mitigazione del rischio idraulico ed

idrogeologico e, quindi, la possibilità di svincolo della stessa relativamente agli usi richiesti.

2 - INDAGINE ESEGUITA

Il presente studio si è avvalso degli scavi presenti nelle varie zone interessate dal tracciato stradale, ma soprattutto si è fatto affidamento su tutta una vasta serie di elementi geologici e geotecnici che lo scrivente possiede dei terreni in esame.

Pertanto, è stato effettuato un accurato rilievo geolitologico di campo dell'assetto geologico, stratigrafico e strutturale in scala 1:5.000, e un rilevamento di campo del contesto geomorfologico, in scala 1:5.000, con particolare riferimento alla individuazione, delimitazione e caratterizzazione delle erosioni, controllo e definizione del tipo di danno al suolo e sulle opere antropiche connesse ai fenomeni erosivi.

Preliminarmente ai rilievi di campo sono state esaminate le seguenti documentazioni:

- consultazione della bibliografia scientifica esistente;
- analisi della cartografia prodotta dall'Autorità Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il Bacino Idrografico del Fiume Sele;
- analisi stereoscopica di aerofoto su fotogrammi di diversa epoca, analizzando i fenomeni morfologici e l'evoluzione degli stessi sulle aree in studio.

Nei fronti di scavi presenti nell'area e lungo le scarpate della strada, sono state eseguite numerose misurazioni e rilievi stratigrafici, che hanno permesso di definire le caratteristiche strutturali e tessiturali delle formazioni geologiche individuate; quindi la potenza e la consistenza del materiale di copertura e le caratteristiche geotecniche generali delle stesse.

3 - CARATTERISTICHE TOPOGRAFICHE E GEOMORFOLOGICHE GENERALI DEL VERSANTE ATTRAVERSATO DALLA STRADA

L'area attraversata dalla strada, in riferimento alla Carte Ufficiali dello Stato è localizzata nella nuova tavoletta topografica dell'I.G.M., "Felitto" fog. N° 503 Sez. I" (Corografia Generale), meglio individuata nella Carta Tecnica Regionale dagli elementi n. 503071 e 503072 (Corografia al 5000).

Il tracciato stradale interessato dagli interventi è orientato sud-nord con una pendenza media del 25%, ricade nella parte medio alta del bacino idrografico del Vallone Sichetta, affluente in destra orografica del fiume Alento, ed interessa superfici collinari con quote variabili dai 400 m ai 570 m. s.l.m..

L'analisi dei profili topografici significativi evidenziano una serie di concavo - convessità tipiche dell'evoluzione morfologica che si sviluppa nei terreni delle serie flyschoidi, dove l'erosione differenziale ed i processi gravitativi di massa rivestono ruoli fondamentali nel modellamento esogeno dei pendii.

La litologia condiziona fortemente le pendenze che appaiono più elevate nei terreni consistenti e medie basse nei depositi detritici di versante.

A tale configurazione morfologica hanno contribuito in modo determinante, inoltre, le fasi tettoniche distensive e compressive di fine Terziario inizio Quaternario, che hanno originato un sistema di faglie e fratture, variamente orientate, su cui si sono impostati gli attuali torrenti e valloni presenti sul versante.

Le superfici, non sempre regolari, sono a luogo caratterizzate da una serie di avvallamenti e rigonfiamenti, tipici di versanti terrigeni o pseudo rocciosi, soggetti a lenti fenomeni gravitativi del tipo "*frane di colamento*", ed a luogo a "*scorrimento rotazionali*" nelle formazioni marnose, quasi sempre associati a fenomeni di copertura del tipo "*creeping*" più o meno profondi, che convergono tutti in direzione delle incisioni torrentizie.

Nei dintorni del tracciato stradale sono presenti modesti fenomeni di creeping superficiali, che interessano essenzialmente la coltre terrigena e quindi di limitata profondità.

Tali movimenti sono legati essenzialmente al ruscellamento diffuso delle acque superficiali le quali, in parte vengono regolamentate dall'attività agricola.

4 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE

4.1 - CARATTERISTICHE GENERALI

Il territorio comunale di Stio ricade ai margini meridionali dell'Unità geologica – strutturale dei monti Alburni Cervati, appartenente alla più estesa struttura geologica della piattaforma Campano – Lucana, che a partire dal Langhiano subisce varie fasi regressive e traslative, con depositi e sovrascorrimenti di formazioni flyschiodi sui sedimenti carbonatici e fenomeni di carsificazione negli stessi; nel Serravalliano e Tortoniano la struttura subisce una progressiva migrazione ed accavallamento sui depositi del bacino Lagonegrese, quindi su quelli del bacino Irpino a cui segue il sollevamento Plio – Pleistocene con smembramento e formazione della dorsale dei Monti Alburni e della dorsale dei Monti Soprano-Vesole-Chianiello, separate dai depositi collinari argillo arenacei marnosi delle valli del Fiume Calore e del Fiume Alento, su cui si estende buona parte del territorio di Stio.

In particolare, nell'ambito del suddetto territorio, le unità prevalenti sono:

- Unità Alburno-Cervati;
- Unità Sicilidi;
- Depositi di bacino sulle coltri di ricoprimento (ovvero sulle unità Sicilidi);
- Depositi detritici di versante.
- **Unità Alburno - Cervati**

Quest'unità tettonica deriva dalla deformazione del dominio deposizionale della piattaforma campano lucana e costituisce l'ossatura dei rilievi carbonatici dei M.ti Alburni e Cervati, in affioramento a Nord e Nord-Est, dove formano le zone montuose.

La successione è costituita alla base da dolomie del Trias superiore a cui seguono depositi carbonatici in facies di retroscogliera di età Giurassico superiore-Cretaceo superiore.

Seguono depositi in facies di piattaforma costituiti da biocalcilutiti, calcareniti e marne della formazione di Trentinara del Paleocene superiore-Eocene e, talora, calcari ittiolitici del Miocene medio. Seguono argille e marne residuali di colore rossiccio, indicative di un periodo di emersione della piattaforma avvenuta nell'Oligocene, su cui poggiano in paraconcordanza le calcareniti bioclastiche glauconitiche della formazione di Roccadaspide di età Aquitaniano-Burdigaliano. La successione prosegue con depositi quarzoarenitici torbiditici della formazione del Bifurto riferibile sempre al langhiano.

- **Unità Sicilidi**

Questa unità deriva dalla deformazione di un dominio bacinale interno, ovvero di mare profondo, rispetto alla piattaforma campano-lucana e rappresenta l'elemento tettonico di ricoprimento della catena appenninica; comprende successioni costituite da argilliti varicolori con subordinate argilliti silicoclastiche passanti a marne con intercalate areniti carbonatiche e quindi a depositi prevalentemente pelitico-arenacei di età Cretaceo superiore - Eocene medio.

Le unità sicilidi ricoprono tettonicamente l'Unità Alburno-Cervati e l'età del ricoprimento sarebbe più antica del Tortonian superiore.

Detta unità è presente a Nord-Ovest del territorio, occupando un'ampia fascia del versante collinare, dove alle quote più elevate è ricoperta dai depositi di bacino arenaceo marnosi, mentre in prossimità del F. Calore e F. Alento da depositi alluvionali del quaternario.

Questa unità costituisce il substrato relativo dell'intero territorio di Stio.

• ***Depositi di bacino arenaceo marnosi sulle coltri di ricoprimento delle unità Sicilidi.***

Caratteristici delle aree collinari, comprendono formazioni terrigene e litoidi, sedimentate in bacini che si formavano sulle coltri di ricoprimento delle unità Sicilidi, in corrispondenza di cunei frontali ed avanzanti sulla catena, o ai piedi della catena stessa; detti depositi, di età compresa tra il cretaceo ed il miocene, affiorano estesamente nel Cilento e nelle aree interne della provincia di Salerno; sono in contatto stratigrafico discordante sulle unità Sicilidi e sulla stessa unità Alburno Cervati.

4.2 - CARATTERISTICHE GEOLOGICHE STRATIGRAFICHE E GEOTECNICHE LOCALI

Nel territorio di Stio le formazioni arenaceo marnose prevalenti che le unità sicilidi sono:

- *Argille siltose con intercalazioni di torbiditi marnoso-calcareo*

Si tratta di torbiditi con forte variazione di facies, da brecce calcaree a arenarie e peliti arenacee, in strati da medi a spessi, con intercalazioni di argilliti sottilmente laminati, da grigio chiare a scure, con livelli di biocalciruditi e arenarie silicoclastiche che hanno subito una intensa tettonizzazione con frequenti piani di fratture.

Affiora estesamente nel tratto centrale del tracciato stradale oggetto di studio, la stratificazione ha immersione prevalente verso Sud, con inclinazione variabile dai 30° ai 50°; è per lo più in affioramento e solo localmente risulta ricoperta dal detrito di versante e da una sottile coltre terrigena limo argillosa con pezzame di marne. Per questi litotipi si possono considerare le seguenti caratteristiche geotecniche principali:

Peso di volume = 2.0 – 2.1 t/mc

Angolo di attrito = 19° - 21°

Coesione = 0.18 – 0.22 Kg/cm²

Coesione non drenata C_u = 1.7 – 2.2 Kg/cm²

Modulo Edometrico = 78 - 116 Kg/cm²

- *Torbiditi arenaceo-pelitiche e calcareo-marnose* risultano costituita da torbiditi arenaceo-pelitiche e calcareo-marnose, in strati da medi a spessi, costituite da arenarie e areniti carbonatiche e argilliti foliate, spesso alternati ad argille ed argilliti grigio azzurrastre.

Gli strati, molto fratturati, assumono l'aspetto tipico di grossi blocchi e trovanti litoidi, in matrice argillosa, senza una stratificazione preferenziale e con giacitura prevalentemente caotica; tale struttura è il risultato dell'intensa tettonizzazione a cui la formazione è stata sottoposta durante le fasi orogenetiche di fine terziario.

La caoticità della formazione la rende particolarmente predisposta a forma gravitative del tipo "*Scorrimento rotazionale di copertura*", soprattutto nelle aree a pendenze superiori al 25% e in corrispondenza d'incisioni torrentizie, là dove lo strato di copertura assume maggiore potenza.

Affiora estesamente in località Fiera e nel centro abitato di Gorga, non è interessata dal tracciato stradale oggetto di studio.

- *Marne, Arenarie e Calcareniti giallo nerastre stratificate*

Si tratta di torbiditi marnose-calcaree e marnose-arenacee, in strati da medi a molto spessi, con intercalazioni di argilliti sottilmente laminati, da grigio chiare a scure.

Affiora estesamente nella parte alta del versante in località Tempa Casalicchio e nel centro abitato di Stio, la stratificazione ha immersione prevalente verso Sud, con inclinazione variabile dai 40° ai 50°; in rapporto al versante risultano a reggipoggio e traversopoggio e quindi in condizioni favorevoli per la stabilità.

Le marne sono per lo più in affioramento e solo localmente risultano ricoperte da una sottile coltre terrigena limo argillo-sabbiosa con pezzame di marne, di potenza media pari a 0.80 m.

- *Arenarie – pelitiche siltose*

Si tratta di torbiditi arenaceo-pelitiche, sottili e medie, generalmente tabulari prevalente scure, subordinate a marne scure e arenarie fini micacee, in strati sottili e medi, che hanno subito una intensa tettonizzazione con frequenti piani di frattura e localmente pieghe mesoscopiche a cuspidate.

Affiora estesamente nel tratto iniziale del tracciato stradale in località Tempa Vetrale, nelle zone rilevate la stratificazione ha immersione prevalente verso S.O., con inclinazione variabile dai 35° ai 45°; in rapporto al versante risultano a reggipoggio o a traversopoggio, quindi in condizioni favorevoli per la stabilità.

La formazione è per lo più in affioramento e solo localmente risulta ricoperta da una sottile coltre terrigena limo sabbiosa con pezzame di marne, di potenza media pari a 0.60 m.

La formazione evidenzia una media resistenza all'abbattimento e per caratteristiche giacaturali e geotecniche costituisce un buon substrato per il piano di posa delle opere di contenimento.

In base alle caratteristiche mineralogiche e strutturali, nonché allo stato di fratturazione è possibile definire i seguenti parametri geotecnici principali:

Peso di volume = 1.9 – 2,0 t/mc

Angolo di attrito = 24° - 26°

Coesione = 0.10 Kg/cmq

Modulo Edometrico = 150 Kg/cmq

- *Accumuli detritici di versante*

Sono costituiti da accumuli gravitativi di detriti eterometrici ed eterogenei, a struttura caotica, con pezzame litoide del substrato, in matrice argilloso-siltoso, che non presentano evidenze di movimento in atto o evidenze di riattivazioni recenti.

E' presente nella parte finale del tracciato ed offre scarsa resistenza all'abbattimento, ma al di sotto della coltre terrigena per l'abbondante presenza di materiale litoide evidenzia sufficienti capacità portanti nei confronti delle modeste opere murarie da realizzare nonché di quelle di regimentazione delle acque.

In base alle caratteristiche mineralogiche e strutturali, nonché dai test rapidi effettuati in sito, per questi litotipi si possono considerare le seguenti caratteristiche geotecniche principali:

Peso di volume = 1.9 t/mc

Angolo di attrito = 18° - 20°

Coesione = 0.15 - 0.20 Kg/cmq

- *Coltre detritica di copertura*

Le formazioni prima descritte, spesso sono ricoperte da una coltre detritica superficiale d'alterazione, originatasi dalla disgregazione delle rocce sottostanti. Tali depositi detritici sono costituiti da clasti eterogenei di diverso diametro, immersi in una matrice argillo – limosa con una giacitura caotica e non uniformemente distribuiti sul versante e presentano in alcuni casi spessori superiori a 2 metri.

In base alle caratteristiche mineralogiche e strutturali, alle coltri detritiche si possono considerare le seguenti caratteristiche geotecniche principali:

Peso di volume = 1.5 – 1.6 t/mc

Angolo di attrito = 16 - 18°

Coesione = 0.10 – 0.12 Kg/cmq

Coesione non drenata C_u = 0.07 – 0.12 Kg/cmq

5 - CARATTERI IDROGEOLOGICI ED IDROLOGICI

Dal punto di vista idrografico generale, l'intera area risulta caratterizzata da una rete drenante piuttosto fitta ed in rapida evoluzione in cui distribuzione, disposizione ed intensità delle varie aste fluviali risulta in buona parte ereditata dai continui processi morfoevolutivi che hanno interessato l'area durante le fasi neotettoniche ed in tempi successivi.

La rete idrografica, tipica di aree a bassa permeabilità, è costituita dall'asta principale del Vallone Sichetta, alimentata da una serie di incisioni secondarie a disposizione a ventaglio, maggiormente presenti in destra orografica all'asta torrentizia.

In queste confluiscono altre piccole incisioni e solchi erosivi, attribuibili alle acque dilavanti il pendio, riscontrabili soprattutto a monte, nelle aree incolte e prive di vegetazione, dove il disordine idrografico accelera l'effetto disgregante delle acque ruscellanti e di depauperamento del suolo.

La pendenza delle diverse aste torrentizie si presenta irregolare e maggiormente acclive nei tratti di monte, con geometria dell'alveo relativamente stretto ed incassato; più uniformi e meno acclivi risultano le pendenze nei tratti di valle, dove l'alveo tende ad assumere forme più regolari, con sponde basse e terrazzate, seguendo la configurazione del territorio e le pendenze stesse del versante.

Non sono presenti rilevanti sorgenti e falde acquifere nel sottosuolo, l'alimentazione è essenzialmente pluviometrica e/o per infiltrazioni sub-superficiali successive alle stesse; il regime idraulico è quindi torrentizio, con periodi di magra e di piena strettamente legati agli eventi meteorici stagionali.

6 - TETTONICA E CARATTERISTICHE SISMICHE DEL TERRITORIO

6.1 - Tettonica

Dal punto di vista tettonico nel territorio comunale di Stio sono individuabili una serie di faglie primarie e secondarie, che interessano i contatti con la formazione arenacea sommitale e quelle marnoso arenacee dei versanti, nonché il contatto con le argille e gli argilloscisti delle unità Sicilidi.

Su tali elementi tettonici si sono impostati una serie di torrenti e valloni che attraversano il versante in esame.

Tutti gli elementi tettonici presenti nel territorio sono riconducibili alle fasi orogenetiche distensive di fine Terziario e per la loro origine si ritengono inattivi.

6.2 - Caratteristiche sismiche del sito

Con la delibera della G.R.C. n. 5447 del 07/11/2002 “Aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania” e dell’O.P.C.M. 3274 del 20/03/2003 – Allegato A, il territorio comunale di Stio è stato classificato in Zona 2 (Classe di sismicità $S = 9$ – Categoria II), con accelerazione di picco orizzontale $a_g = 0.25g$ a cui bisognava fare riferimento per il sisma di progetto.

Con l’entrata in vigore del D.M. 14/01/2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e la circolare esplicativa n. 617 del C.S.LL.PP. del 02/02/09, vengono stabiliti in modo dettagliato i parametri della pericolosità sismica di base (a_g , F_o , T_o^*) a cui far riferimento per le “Azioni Sismiche di Progetto”.

Tali parametri dovranno essere calcolati in funzione delle coordinate geografiche del sito di costruzione e dovranno essere definite sia per gli Stati Limiti di Esercizio (SLO e SLD), sia per gli Stati Limiti Ultimi (SLV e SLD), che a loro volta sono funzione delle rispettive probabilità di superamento del Periodo di Riferimento per l’azione sismica (V_R), dipendente dalla vita Nominale e Classe d’Uso dell’opera ($V_R = V_N \times C_u$).

Nel caso specifico gli interventi progettuali prevedono la sistemazione della strada rurale con le seguenti coordinate geografiche:

Latitudine: 40,324727° N **Longitudine: 15.254312° E**

La strada comunale rientra in reti viarie extraurbane secondarie del tipo C, di cui al D.M. n. 6792/01, non ricadenti in classe d’uso III o IV, in quanto di penetrazione verso le reti locali ed a servizio di abitati rurali; pertanto, sulla scorta del D.M. 14.01.2008, la classe d’uso è “Classe II – Coefficiente d’uso $C_u = 1.0$ ” (NTC 2008 – par. 2.4.2), con vita nominale $V_n \geq 50$ anni e periodo di riferimento $V_r = 50$ anni.

Per la determinazione della pericolosità sismica di base viene utilizzato il software *PS Parametri sismici* della Geostru, il quale permette di determinare i suddetti parametri, considerando 4 punti del reticolo di riferimento, entro cui individuare la maglia elementare che contiene il punto indicato, dove esegue l’interpolazione dei nodi della maglia per un determinato periodo di ritorno.

I risultati sono i seguenti:

Coordinate:

Latitudine: 40,324727° N **Longitudine: 15.254312° E**

Parametri sismici*Elaborazione dati per stabilità pendii e fondazioni:*

Sito in esame.

latitudine: 40,324727

longitudine: 15,254312

Classe: 1

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 35435 Lat: 40,3221 Lon: 15,1947 Distanza: 5066,366

Sito 2 ID: 35436 Lat: 40,3211 Lon: 15,2602 Distanza: 644,488

Sito 3 ID: 35214 Lat: 40,3711 Lon: 15,2616 Distanza: 5188,480

Sito 4 ID: 35213 Lat: 40,3721 Lon: 15,1959 Distanza: 7225,367

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 35anni

Coefficiente cu: 0,7

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr: 30 [anni]

ag: 0,034 g

Fo: 2,448

Tc*: 0,281 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %

Tr: 35 [anni]

ag: 0,037 g

Fo: 2,464

Tc*: 0,293 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %

Tr: 332 [anni]

ag: 0,090 g

Fo: 2,560

Tc*: 0,448 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %

Tr: 682 [anni]

ag: 0,115 g

Fo: 2,608

Tc*: 0,483 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,200

Cc: 1,420

St: 1,000

Kh: 0,008

Kv: 0,004

Amax: 0,405

Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,200

Cc: 1,410

St: 1,000

Kh: 0,009

Kv: 0,004

Amax: 0,431

Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,200

Cc: 1,290

St: 1,000

Kh: 0,022

Kv: 0,011

Amax: 1,058

Beta: 0,200

SLC:

Ss: 1,200

Cc: 1,270

St: 1,000

Kh: 0,033
 Kv: 0,017
 Amax: 1,352
 Beta: 0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru software - www.geostru.com

Da indagini sismiche effettuate nelle vicinanze (masw e down-hole) e dalle caratteristiche geologiche stratigrafiche rilevate nel luogo, si desume che nei primi 30 metri i valori medi della velocità delle onde di taglio (V_s) possono essere comprese dai 360 agli 800 m/s e, pertanto il sito interessato ricade nella **Categoria di Sottosuolo B.**

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).</i>

- Il versante attraversato dalla strada, ha una pendenza generale inferiore ai 15°, di conseguenza, risultano i seguenti valori riassuntivi:

- Coordinate geografiche:

Latitudine: 40,324727° N **Longitudine: 15.254312° E**

- Categoria del suolo: **Sito B** (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti*)
- Categoria Topografica: **T₁** (Pendio con inclinazione media < 15°)

7 - CONSIDERAZIONI SULLA COMPATIBILITA' E SUL VINCOLO IDROGEOLOGICO.

L'area oggetto di studio rientra nelle zone vincolate dall'art. 1 de R. D. L. n. 3667 del 30/12/23 che definisce " sono soggetti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di varie forme di utilizzazione, possono subire denudazione, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque con conseguente danno pubblico".

Lo scopo del vincolo idrogeologico è, di prevenire alterazioni morfologiche del territorio, che potrebbero alterare l'assetto e l'equilibrio naturale raggiunto dai terreni in seguito ai processi morfoevolutivi nel tempo.

Infatti, la modifica delle acque superficiali e sotterranee, nonché un uso scorretto del territorio per opera delle attività antropiche, potrebbero alterare gli equilibri naturali dei versanti, innescando o aumentando fenomenologie erosive e gravitative, con conseguenti danni anche pubblici; le attività antropiche vanno, invece, indirizzate verso un corretto uso del territorio, in modo tale da non modificare i normali processi evolutivi, ma tali da migliorare e prevenire le condizioni di equilibrio dei versanti stessi.

Dalle carte del rischio e della pericolosità del Piano Stralcio, emanate dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il bacino idrografico del Fiume Sele, (ex Autorità di Bacino Regionale Sinistra Sele), aggiornato nel marzo 2012 ed attualmente vigente, dette aree attraversate dal tracciato stradale rientrano rispettivamente in:

- **Rischio da frana:**
- R1 - Moderato; R2 – Medio; R3 – Elevato.
- **Pericolosità da frana reali e/o d'Ambito:**
- P1 – Moderata; P2 – Media; P3 – Elevata; Pa1 – Moderata; Pa2 – Media; Pa3 – Elevata
- **Non rientra in alcuna Fascia fluviale;**
- **Non rientra in Rischio idraulico,**
aree in cui sussiste la piena compatibilità degli interventi di progetto.

In allegato, si riporta il tracciato stradale interessato dai lavori, sovrapposto alle carte del Rischio e della Pericolosità del PSAI.

Pertanto andrà verificata la compatibilità geologica ambientale ed idrogeologica degli interventi previsti lungo il tracciato, con gli attuali processi morfoevolutivi che interessano il versante in esame, adottando gli opportuni interventi strutturali, atti a

migliorare le condizioni idrauliche ed idrogeologiche del sito stesso per la mitigazione del rischio.

Nel nostro caso il tracciato stradale si sviluppa su un'arteria esistente, in cui non sono previsti sbancamenti o grandi opere murarie, sono previsti il disfacimenti e rifacimenti parziali di alcuni tratti, ricarica in misto granulometrico sui tratti dissestati e rifacimento della pavimentazione stradale, con tappetone pigmentato colorato.

Gli interventi previsti in progetto, non comportano un ulteriore carico urbanistico, non interferiscono negativamente con le condizioni di franosità dell'area e non aggravano lo stato di rischio attuale, ma tendono complessivamente migliorare la percorribilità e la messa in sicurezza del tracciato stradale.

Pertanto, possono essere considerati come "Interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria" e, quindi, conformi alle norme di salvaguardia del suddetto Piano Stralcio.

Inoltre, gli interventi di sistemazione della strada dovranno essere progettati con l'obiettivo di mantenere le caratteristiche naturali dell'area; tenendo conto anche delle risultanze della Carta della natura di cui all'art. 3 comma 3 della legge 16 dicembre 1991, n° 394 (Legge quadro sulle aree protette) perchè il tracciato stradale da sistemare attraversa la zona C del Parco Nazionale del Cilento Alburni e Vallo di Diano.

Pertanto, sulla base delle considerazioni su esposte, **si ritiene pienamente verificata la compatibilità idrogeologica degli interventi da effettuare**, in quanto del tutto compatibili con i vari vincoli esistenti sul territorio, perché sono volti al miglioramento della situazione idrogeologica dell'area interessata ed alla salvaguardia delle infrastrutture e delle opere d'arte esistenti.

8 - DESCRIZIONI TECNICHE E DI STABILITA' DEL TRACCIATO.

Alcune considerazioni, che sono qui esposte, sono state già in parte trattate nei paragrafi precedenti; nel prosieguo sono illustrate le caratteristiche fondamentali, relative alle condizioni stratigrafiche, geomorfologiche e di stabilità della sede viaria, e gli interventi consigliati lungo il tracciato per la mitigazione del rischio idraulico ed idrogeologico.

Il rilevamento geologico di dettaglio, eseguito lungo il tracciato stradale interessato dai lavori di ripristino ha permesso di definire le effettive caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni presenti nell'area, per una più puntuale progettazione e calcolo delle opere previste.

Il rilievo geologico è stato effettuato, partendo dalla sez. 1, in località "Oliceto, alla sez. 16 in località "Chiusa in Fratti "; pertanto la descrizione avverrà in tale direzione.

Tratto compreso dalla Sez. 1 prog. 0 m alla Sez. 4 prog. 678 m.

In questo tratto, per circa 680 ml, sono impegnate le "*Arenarie – pelitiche siltose* " si tratta di torbiditi arenaceo-pelitiche, sottili e medie, generalmente tabulari prevalente scure, subordinate a marne scure e arenarie fini micacee, in strati sottili e medi, che hanno subito una intensa tettonizzazione con frequenti piani di frattura e localmente pieghe mesoscopiche a cuspidate.

Affiora estesamente nel tratto iniziale del tracciato stradale in località Tempa Vetrale, nelle zone rilevate la stratificazione ha immersione prevalente verso S.O., con inclinazione variabile dai 35° ai 45°; in rapporto al versante risultano a reggipoggio o a traversopoggio, quindi in condizioni favorevoli per la stabilità.

La formazione è per lo più in affioramento e solo localmente risulta ricoperta da una sottile coltre terrigena limo sabbiosa con pezzame di marne, di potenza media pari a 0.60 m.

La formazione evidenzia una media resistenza all'abbattimento e per caratteristiche giaciture e geotecniche costituisce un buon substrato per il piano di posa delle opere di contenimento.

Morfologicamente il tracciato si sviluppa essenzialmente intorno cresta Tempa Vetrale, quindi lungo direttrici morfologiche sicure per la stabilità della strada.

I lavori potranno consistere in piccoli livellamenti ed allargamenti della strada esistente, mettendo in assetto le opere di convogliamento e raccolta delle acque superficiali del pendio e trasportarle agli impluvi naturali esistenti in modo da rimuovere così buona parte delle cause di dissesto della strada. Non sono previsti grossi sbancamenti e particolari opere murarie.

Per il contenimento delle piccole scarpate a monte della stradina potranno essere previste opere d'ingegneria naturalistica.

Dalla sezione 2, per circa 30 metri, a valle della strada dovranno essere realizzate delle gabbionate e palificate per contenere la sede viaria, dal dislivello esistente tra il terreno sottostante e la strada.

Tali opere dovranno essere attestati a circa – 1.50 m. dal p.c., sul substrato consistente.

Tratto compreso dalla Sez. 4 prog. 678 m alla Sez. 13 prog. 2321 m.

Questo tratto è lungo complessivamente 1643 m, si sviluppa a mezza costa lungo superfici con deboli pendenze ed impegna le *Argille siltose con intercalazioni di torbiditi marnoso-calcareo*.

Si tratta di torbiditi con forte variazione di facies, da brecce calcaree a arenarie e peliti arenacee, in strati da medi a spessi, con intercalazioni di argilliti sottilmente laminati, da grigio chiare a scure, con livelli di biocalciruditi e arenarie silicoclastiche che hanno subito una intensa tettonizzazione con frequenti piani di fratture.

La stratificazione ha immersione prevalente verso Sud, con inclinazione variabile dai 30° ai 50°; è per lo più in affioramento e solo localmente risulta ricoperta dal detrito di versante e da una sottile coltre terrigena limo argillosa con pezzame di marne.

Gli interventi consistono nella sistemazione e completamento delle opere di convogliamento e raccolta delle acque sul lato monte e rifacimento del manto stradale; non sono previsti grossi sbancamenti e particolari opere murarie.

Per il contenimento delle piccole scarpate a monte della stradina potranno essere previste opere d'ingegneria naturalistica.

Alle scarpate e/o alla restante parte di scarpate non protetta dai muretti o dai cordoli, si dovranno assegnare i seguenti valori dell'angolo di scarpa:

80° se l'altezza è pari a 1 metro;

75° se l'altezza è pari a 1.50 metri;

65° se l'altezza è pari a 2 metri.

60° se l'altezza è pari a 2.50 metri.

Per la scarpata a valle della strada, qualora non siano previste opere di contenimento, vanno considerati i seguenti angoli di scarpa:

60° se l'altezza è pari a 2 metri;

45° se l'altezza è pari a 3 metri.

I suddetti valori sono caratteristici delle litologie interessate dalle opere.

Nei tratti compresi tra le sezioni 4 e 5 e sulla sezione 8 sono presenti dei cedimenti della sede stradale, dovuti alla presenza di materiale con scadenti caratteristiche geotecniche e granulometriche. In questi tratti si deve rimuovere detto materiale scadente e sostituirlo con pietrame di idonee dimensioni, per uno spessore di almeno 30 cm, al disotto della fondazione stradale in misto.

Per il calcolo della spinta e degli elementi fondali delle modeste opere, potranno essere considerati i seguenti parametri geotecnici principali:

Peso di volume = 2.0 – 2.1 t/mc

Angolo di attrito = 19° - 21°

Coesione = 0.18 – 0.22 Kg/cmq

Coesione non drenata C_u = 1.7 – 2.2 Kg/cmq

Modulo Edometrico = 78 - 116 Kg/cmq

Tratto compreso dalla Sez. 13 alla Sez. 16

La strada in questo tratto si sviluppa a mezza costa lungo superfici con deboli pendenze, lungo direttrici morfologiche sufficientemente sicure, presenta una sede viaria sconnessa in molti punti, la pavimentazione risulta divelta, provocata dall'azione erosiva dell'acqua piovana.

In questo tratto sono impegnati *accumuli detritici di versante*, e solo localmente risultano ricoperti da una sottile coltre terrigena limo argillosa con pezzame calcareo.

Offrono una scarsa resistenza all'abbattimento, ma al di sotto della coltre terrigena per l'abbondante presenza di materiale litoide evidenzia sufficienti capacità portanti nei confronti delle modeste opere da realizzare per la regimentazione delle acque.

Gli interventi consistono nella realizzazione di zanelle con cordolo di 50 cm sul lato monte e rifacimento del manto stradale; non sono previsti grossi sbancamenti e particolari opere murarie.

Per il calcolo degli elementi fondali delle modeste opere, potranno essere considerati i seguenti parametri geotecnici principali:

Peso di volume = 1.9 t/mc

Angolo di attrito = 18° - 20°

Coesione = 0.15 - 0.20 Kg/cmq

9 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lungo il tracciato esaminato non sono presenti grosse fenomenologie gravitative e le formazioni attraversate risultano sufficientemente idonee per il piano di posa delle modeste opere da realizzare.

Le opere previste sono necessarie al ripristino e alla sistemazione della strada, oltre che all'eliminazione delle azioni erosive delle acque superficiali del pendio con conseguenti danni ai terreni sottostanti, e tendono complessivamente a migliorare la sicurezza della strada e del territorio.

Gli interventi previsti consistono nella sistemazione del fondo viario, che in alcuni tratti si presenta sconnesso, con solchi erosivi dovuti al dilavamento delle acque mal regimentate per l'inefficienza delle cunette.

Nei tratti viari rovinati servono interventi di risagomatura della sede viaria, mediante ricarica con misto stabilizzante, prima del manto bituminoso, quindi la canalizzazione e regimentazione delle acque ai lati della strada, ripristinando le cunette esistenti.

Per la caratterizzazione geotecnica generale dei terreni presenti lungo il tracciato, ci si è rifatti alle esperienze conoscitive dello scrivente, oltre ad avvalersi delle indagini geologiche e geognostiche eseguite nel comprensorio comunale ai fini della stesura del Piano Regolatore Generale, il che è tecnicamente corretto ed economicamente conveniente.

Per i tratti in costa sono stati indicati gli angoli di scarpa da assegnare a valle ed a monte della strada per non alterare le attuali condizioni geomorfologiche del versante.

Sulla base di quanto riferito esistono condizioni morfologiche, geologiche ed idrogeologiche del tutto favorevoli alla sistemazione della strada comunale.

Per il tratto ricadente in zona a Rischio Elevato e in zona a Pericolosità Elevata, il tracciato interessato dagli interventi si sviluppa su strada esistente, in cui non sono previsti grossi sbancamenti o grandi opere murarie, ma solo opere di regimentazione delle acque superficiali e rifacimento del fondo stradale, che possono essere considerate come "Interventi strutturali per la mitigazione del rischio" in quanto non comportano un ulteriore carico urbanistico, non interferiscono negativamente con le condizioni di franosità dell'area e non aggravano lo stato di rischio attuale, ma tendono complessivamente ad abbassarlo contribuendo al consolidamento dei fenomeni erosivi descritti ed alla sicurezza del territorio, in coerenza a quanto previsto dalla L. 183/89 ed in accordo con le norme d'attuazione del Piano Stralcio.

In conclusione, sulla base delle considerazioni su esposte, si ritiene pienamente verificata la compatibilità idrogeologica degli interventi da eseguire, in quanto del tutto compatibili con i vari vincoli esistenti sul territorio, perché sono volti al miglioramento della situazione idrogeologica dell'area ed alla salvaguardia delle opere d'arte esistenti.

A supporto della relazione di compatibilità idrogeologica, si allegano:

Carta geologica;

Carta del vincolo idrogeologico;

Cartografia del PSAI dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale del Fiume Sele.

Campora, aprile 2015

Il Tecnico

Geol. Emilio VITALE

STUDIO GEOLOGICO
dr. Emilio Vitale
Via San Leo 15 – 84040 Campora (Sa)
Tel. 0974/944260 cell. 3384190162

Il sottoscritto geologo **Emilio Vitale**, nato a Campora (Sa) il 03/07/67, con studio a Campora in via San Leo n 15, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al n. 1904, nella qualità di Geologo

A S S E V E R A

che lo studio di compatibilità geologica, relativo al progetto di sistemazione, adeguamento e ripristino strada rurale "Oliceto Chiusa in Fratti", effettuato, per conto ed incarico dell'Amministrazione Comunale di Stio Cilento, è stato redatto secondo le Norme di Attuazione del Piano Stralcio elaborato dall'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il Bacino Idrografico del Fiume Sele.

Inoltre, dichiara che l'intervento in progetto è coerente con la normativa di salvaguardia del suddetto Piano Stralcio e soddisfa le condizioni generali stabilite dalle relative norme di attuazione.

Campora, aprile 2015

IL TECNICO
(Geol. Emilio VITALE)