



PROVINCIA REGIONALE DI SIRACUSA – OGGI LIBERO
 CONSORZIO COMUNALE DI SIRACUSA



DIPARTIMENTO REGIONALE TECNICO
 UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI SIRACUSA

STRADA PROVINCIALE SP 26

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA
 SP 26 ROSOLINI - PACHINO, MEDIANTE LA RIQUALIFICAZIONE DEL PIANO STRADALE E
 LA REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA ALL'INTERSEZIONE CON LA S.P. 56
 BIMMISCA-AGLIASTRO

PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art.23, comma 8 D.gs. 50/2016)

GEOLOGIA E GEOTECNICA

DATA PROGETTO

Relazione geologica generale

FASE

PE

AMBITO

GEO

TIPO

REL

N° / SIGLA

GEN010

FOGLIO

1 / 1

REV

0

Rev.	DATA	DESCRIZIONE	EMMISSIONE	VIGORE	STATO
A					

GEOLOGO

Dott. Sebastiano Bongiovanni

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Giuseppe Piccione

PROGETTISTA E D.L.

Arch. Gino Montecchi

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE

Geom. Paolo Ortisi

Geom. Santo Gennaro

Geom. Raffaele Avallone

VISTI E APPROVAZIONI

PREMESSA

Scopo del seguente lavoro è quello di descrivere nelle linee generali i caratteri geologico-strutturali, idrogeologici, geomorfologici e geotecnici delle formazioni stratigrafiche insistenti nell'area interessata dall'opera in progetto:

“INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA SP 26 ROSOLINI-PACHINO, MEDIANTE LA RIQUALIFICAZIONE DEL PIANO STRADALE E LA REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA ALL'INTERSEZIONE CON LA SP 56 – BIMMISCA-AGLIASTRO”

La natura geologica dei terreni presenti lungo il tracciato stradale è stata verificata da rilevamenti geologici eseguiti in zona.

I valori dei parametri geomeccanici dei litotipi affioranti lungo il tratto stradale derivano dalla letteratura geologica. Si è pervenuti quindi alla valutazione di quei fattori geologico-tecnici che influenzeranno oggettivamente la fattibilità dell'opera in progetto.

Si è valutato se esistessero fenomenologie di dissesto in atto o potenziali, che possano indurre un eventuale “rischio idrogeologico”, in ottemperanza dell'art. 20 del R.D.L. 1126 del 16 maggio 1926, del R.D.L. Dicembre 1923 n° 3267 e della L.R. 6 Aprile 1996, n° 16, così come previsto per le zone sottoposte a “vincolo idrogeologico” e sulla difesa del suolo e del regime naturale dei corsi d'acqua.

Fanno parte integrante del seguente lavoro le seguenti carte tematiche:

COROGRAFIA

CARTA GEOLOGICA

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La strada in progetto, denominata S.P. 26 Rosolini-Pachino, si colloca tra i Comuni di Rosolini e Pachino.

Geograficamente il tracciato ricade nel foglio 277 della Carta d'Italia dell'IGM , tra le tavolette al 25.000 "Rosolini III N.O." e "Pantano Longarini III S.O."

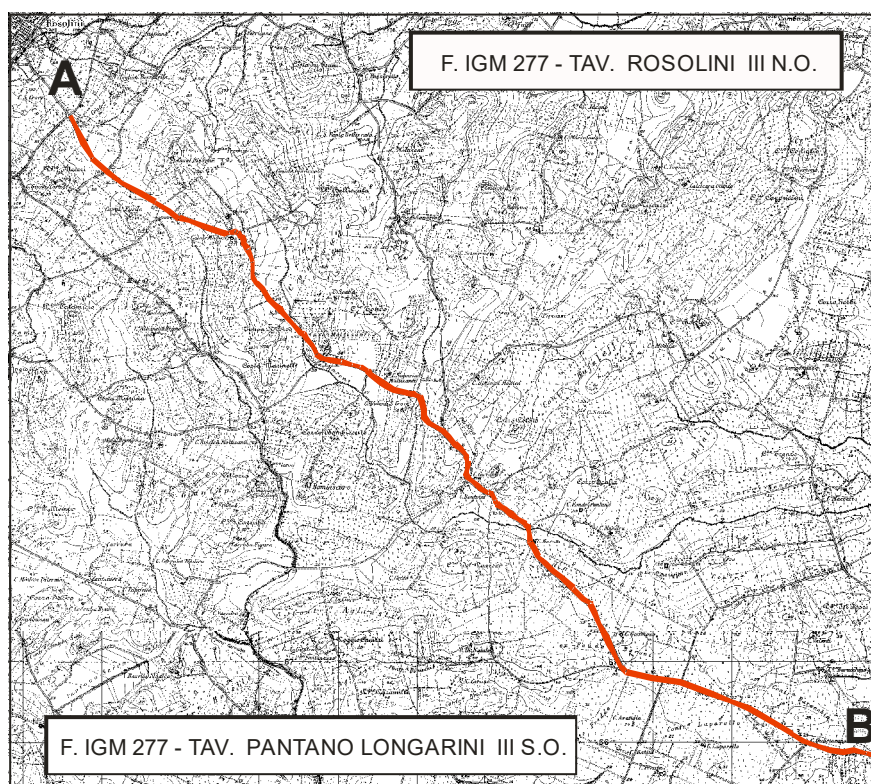
Le coordinate geografiche dei punti estremi del tracciato stradale sono i seguenti:

Punto A

Latitudine N= 36.810243° Longitudine E = 14.960932°

Punto B

Latitudine N= 36.735101° Longitudine E = 15.081092°



INQUADRAMENTO MORFOLOGICO

I tratti morfologici della zona in studio sono tipici della fascia Sud - Orientale del Massiccio Ibleo e cioè, zone prettamente collinari che vanno a degradare in prossimità del mare.

L'aspetto morfologico è in stretta correlazione con la natura geologica dei litotipi presenti.

La morfologia della zona in studio risulta di tipo collinare, caratterizzata da pendii dolci e regolari a testimonianza della presenza delle marne mioceniche, delle marne e calcari marnosi bianco-crema a microforaminiferi (Trubi) e dei calcari-marnosi pliocenici.

Nel tratto stradale Nord-Ovest, sulle parti sommitali delle collinette affiorano calcareniti giallastre e sabbie di età peistocenica.

Le quote altimetriche del lotto in esame variano dai 90 mt (punto A – Rosolini) ai 37 mt (punto B - Pachino).

Nel complesso, dato l'andamento regolare delle quote topografiche, data la buona omogeneità e le buone caratteristiche fisico-meccaniche delle calcareniti, data l'assenza di falda superficiale, data l'assenza di fenomeni franosi in atto o quiescenti, il settore non presenta particolari problemi d'instabilità morfologica.

CONSIDERAZIONI RELATIVE SULLA PERICOLOSITA' E SUL RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO.

La Legge n° 267/98 "sulle misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico" adottata nella regione Sicilia con Decreto ARTA 298/41 del 4 Luglio 2000, ha attivato una serie di indagini volte all'identificazione ed alla mappatura delle aree soggette a rischio di dissesto e quindi soggette a misure di salvaguardia prevedendo, nel contempo, l'applicazione di misure di salvaguardia per le aree classificate nelle classi di rischio R3 ed R4.

Per quanto concerne l'immediato intorno dell'area oggetto del nostro studio, c'è da dire il sito in progetto non rientra nelle zone di rischio da dissesto sia esso da frana che da inondazione come da cartografia Pai allegata.

INQUADRAMENTO CLIMATICO

Aspetti climatici dell'area

Il territorio in esame si può ascrivere alla zona climatica di tipo mediterraneo, caratterizzata da sensibili variazioni di temperatura e da piogge intense e di breve durata; in particolare si rileva da studi specialistici condotti nella zona in esame, un indice di aridità paria a: -37,5 e pertanto il clima è classificabile come Semiarido Mesotermico.

Pluviometria

Sono stati considerati, a tal proposito, i dati ricavati da tre stazioni pluviometriche ritenute le più attendibili per gli scopi del presente studio ovvero le stazioni di Ispica, Noto e Cozzo Spadaro (Pachino). La piovosità media oscilla da 373 mm/anno (Cozzo Spadaro) a 450 mm/anno (Noto); nel semestre Aprile-Settembre (periodo irriguo) cadono mediamente in zona 18.0 mm/anno.

Termometria

La temperatura media mensile della zona varia da 9° - 11,5° nei mesi invernali a un massimo di 25,7° nei mesi di Luglio e Agosto.

Umidità

I valori di umidità relativa, variano

- alle ore 7 dell' 85% in Gennaio
- al 72% in Giugno
- alle ore 13 del 67% in Gennaio
- al 57% in Giugno.

IDROGEOLOGIA ZONALE

L'area in esame, compresa nel settore orientale dell'Altipiano Ibleo, proprio per le sue caratteristiche climatiche (temperatura, pioggia, vento) rientra nelle condizioni standard delle regioni Mesotermiche (Bagnolus e Gausson), con inverni miti ed estati calde.

Le piogge, concentrate nei mesi invernali, vanno ad alimentare, in parte, la falda sotterranea ed in parte defluiscono per ruscellamento superficiale.

La quantità d'acqua che va ad alimentare la falda sotterranea (Ie) è in stretta connessione con la natura geologica dei terreni affioranti e quindi al loro grado di permeabilità.

I litotipi presenti nell'area interessata dal tracciato stradale sono:

- Calcareniti giallastre
- Calcari marnosi
- Marne e calcari marnosi
- Marne grigio-azzurre
- Alternanza calcareniti e marne

I valori di permeabilità associati ai depositi geologici presenti sono:

- Permeabilità per fessurazione e carsismo $K = 10^{-3}$ cm/sec.
- Permeabilità da bassa a molto bassa $K = 10^{-4}$ cm/sec.
- Permeabilità da bassa a molto bassa $K = 10^{-5}$ cm/sec.
- Permeabilità molto bassa $K = 10^{-7}$ m/sec.
- Permeabilità per porosità e fessurazione $K = 10^{-3}$ cm/sec.

Lo studio stratigrafico condotto nell'intorno del tracciato stradale, ha messo in evidenza un substrato caratterizzato da litotipi con un contenuto naturale d'acqua di infiltrazione basso ovvero sostanzialmente leggermente umidi a conferma che le acque vengono allontanate per ruscellamento dai terreni.

Acquiferi

L'analisi delle caratteristiche di permeabilità prima indicate ha permesso di individuare, per un'area in studio più ampia di quella di stretto interesse progettuale, la presenza di diversi acquiferi a diversa profondità acquifero profondo.

Le profondità di falda oscillano tra i 20 mt e i 200 mt dal p.c.

La notevole profondità di falda e le caratteristiche idrogeologiche sono tali da fare escludere, anche nei periodi particolarmente piovosi, qualsiasi interazione tra il piano stradale in rifacimento con la falda stessa.

TETTONICA

Fasi tettoniche

La tettonica che ha interessato l'area in studio, può essere inquadrata nel più ampio quadro dell'evoluzione tettonico - strutturale della Sicilia sud-orientale dal Cretaceo medio-superiore al Quaternario.

Infatti, secondo *RIGO e BARBIERI (1 959)*, *RIGO e CORTESINI (1 960)* ed altri, durante la sedimentazione della serie calcareo-marnosa e marnosa - calcarea a selce (F. Alcamo) con carattere di mare aperto, per la ripresa di antiche dislocazioni, collegate con manifestazione vulcaniche, si sarebbero instaurate in limitate zone del settore orientale condizioni di habitat recifale, come dimostrano i calcari a Rudiste di Pachino, Priolo e Cozzo Telegrafo.

La distribuzione di tali facies fa pensare ad un andamento del tipo "atolli" impostati su vulcaniti e circoscritti da sedimenti pelagici (*LENTINI e VEZZANI 1979*) come viene messo in evidenza dal pozzo "Marzamemi I" dell'AGIP.

Durante l'Eocene un'importante fase di sollevamento avrà portato alla formazione nel settore orientale degli Iblei di margini. Gli effetti di tale fase sono diversi nelle tre zone sopracitate (Pachino, Priolo, Cozzo Telegrafo) dove in seguito a continui movimenti epirogenetici si ha una serie di lacune stratigrafiche diversamente distribuite. Inoltre, mentre lungo i margini alla base dei calcari Luteziani si formava una breccia a grossi elementi calcarei e vulcanici, nelle zone profonde, dove la sedimentazione pelagica continuava, per esempio alla sommità del cretaceo di Monterosso Almo si costituivano delle breccie intraformazionali. Tali breccie descritte nel 1967 da *PIERI*, sono costituite da sedimenti pelagici scivolati sul fondo del bacino e frammisti ad elementi di provenienza sub-litorale. Alla lacuna stratigrafica presente nella zona orientale ed estesa dall'Eocene fino al Miocene medio-superiore ad eccezione di una breve sedimentazione di mare sottile durante l'Aquitano corrisponde la sedimentazione detritico-organogena (F.Ragusa) e pelitica (F.Tellaro) nella zona occidentale dell'area in esame.

Quest' ultime formazioni sono legate da rapporti di eteropia da Ovest verso Est e probabilmente da Nord a Sud.

Durante il Tortoniano tutta la zona veniva coperta dal mare, restandone forse emersa la parte centrale della struttura di Pachino. Con la deposizione delle marne grigio-verde si verifica una omogeneizzazione all'interno di un grande bacino che si estende oltre l'area in esame, sia verso Ovest sia verso Nord dove si assisteva a passaggi verso aree di sedimentazione sub-litorale (F.ne Palazzolo).

Alla sedimentazione di facies neritica del Tortoniano, succedeva una sedimentazione di mare sempre più ristretto evolvente a bacini evaporitici.

Infine con la sedimentazione dei trubi si ha un ritorno a condizioni di mare aperto, con una breve lacuna nel Pliocene medio e quindi una sedimentazione sempre più di habitat costiero. A questo punto sembra che la zona sia rimasta emersa fino al Tirreniano mentre verso Ovest e verso Nord il mare continuava ad invadere i terreni miocenici.

Evoluzione tettonica

L'area Iblea viene considerata dagli Autori che hanno studiato l'evoluzione dell'Arco Calabro-Peloritano (OGNIBEN 1969, CAIRE 1970, SELLI 1970) come un'area di Avampaese stabile, non molto deformata durante l'orogenesi Alpina e caratterizzata da una prevalente tettonica distensiva.

La tettonica ha dato luogo ad un complesso insieme di faglie dirette e sub-verticali, che tagliano l'Avampaese Ibleo secondo tre principali sistemi con orientamento NE-SO, NNE-SSO, ONO-ESE (RIGO 1961- DI GRANDE e GRASSO 1977).

Le direzioni prevalenti NE-SO e NNE-SSO delimitano a Sud (allineamento Pozzallo-Ispica-Rosolini), l'alto strutturale dell'Altipiano Ibleo.

Tali fasi tettoniche sono iniziate probabilmente durante il Miocene superiore con fasi di riattivazione plioceniche e quaternarie.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-STRUTTURALI

Dalla conoscenza di alcune sezioni stratigrafiche emerse da sondaggi effettuati nei dintorni della zona in studio, dalle osservazioni di campagna condotte nel sito edificatorio e nelle zone limitrofe, risulta che la successione litostratigrafica, dal basso verso l'alto, è la seguente

- Vulcaniti	Cretaceo sup
- Calcari a Rudiste	Cretaceo sup
- Calcari a Nummuliti	Luteziano
- Calcari a Lepidocycline	Aquitaniense
- Alternanza di calcareniti e marne	Miocene medio-superiore
- Marne calcaree grigio-verdi	Miocene sup.
- Trubi	Pliocene inf.
- Calcari marnosi giallo teneri	Pliocene medio
- Calcareniti giallastre	Pleistocene medio
- Panchina	Tirreniano
- Dune fossili	
- Dune attuali	
- Depositi palustri e alluvionali	

GEOLOGIA DEL TRACCIATO STRADALE

Lungo il tracciato stradale sono stati rinvenuti depositi di origine sedimentaria.

Litologicamente sono rappresentati da:

CALCARENITI GIALLASTRE

Le calcareniti giallastre affiorano sui promontori delle collinette che orlano il tratto stradale a Nord-Est della SP 26, tra Rosolini e C.da Agliastro. Litologicamente si tratta di calcareniti giallastre, mediamente fratturate ben cementate, intercalate da sabbie e calcari-marnosi.

Le calcareniti descritte dalla letteratura geologica sono riferite al Pleistocene inferiore.

CALCARI - MARNOSI

Depositi di origine sedimentaria di colore bianco-giallastro leggermente umidi ben costipati ricoperti da suolo agrario giallo-brunastro.

Dalla letteratura geologica i calcari-marnosi sono stati datati Pliocene medio

MARNE E CALCARI-MARNOSI (TRUBI)

Tali terreni risultano essere costituiti da marne e calcari-marnosi, di colore bianco crema, ben costipati, stratificati, leggermente umidi.

Dalla conoscenza di alcune analisi calcimetriche condotte in campioni marnosi, prelevati in aree limitrofe a quella progettuale, si é ricavato un tenore in CaCO_3 variabile da 77% all'82% per gli strati duri e da 69% al 79% per gli strati teneri, facendoli così riferire alla categoria delle marne calcaree con tendenza a calcari marnosi.

Dalla letteratura geologica i calcari-marnosi sono stati datati Pliocene inferiore.

MARNE GRIGIO-AZZURRE

Litologicamente si tratta di marne giallastre, in superficie, tendenti a grigio azzurre in profondità, ricoperte da uno strato superficiale di suolo agrario brunastro limoso sabbioso.

Dai dati di pozzi trivellati presenti in zona, le marne, dopo uno spessore di circa 60 mt., giacciono su sedimenti calcarenitici bianco – grigiastri ben cementati, in strati di spessore variabile tra i 30 – 50 cm, alternati a strati più sottili di natura marnosa di colore giallastro, teneri, con spessori variabili tra i 5 e i 30 cm.

Dalla letteratura geologica la Formazione marnosa, denominata F.ne Tellaro, è stata riferita al Miocene superiore

ALTERNANZA DI CALCARENITI E MARNE

Depositi costituiti da calcareniti a macroforaminiferi biancastre ben cementate con spessori compresi tra i 30 e gli 80 cm.; gli elementi costituenti il sedimento sono granulometricamente classificabili nel campo delle areniti immersi in una pasta di fondo costituita da cemento spatico. Gli strati marnosi, di spessore variabile dai 5/10 cm. si presentano teneri, ben compattati.

Dai valori ricavati da perforazioni per la ricerca petrolifera si registrano, per le calcareniti, spessori oscillanti tra i 100 - 200 m.

In successione stratigrafica si rinvencono i banconi calcarenitici del Membro Leonardo i quali rappresentano la parte bassa della Formazione Ragusa.

Le calcareniti, in loco, sono ricoperte da uno strato superficiale di materiale di riporto e suolo agrario brunastro.

Dai pozzi trivellati censiti in zona è stata rinvenuta la seguente successione litostratigrafica:

- ◆ da 0,00 a 0.30 mt. Suolo agrario brunastro ;
- ◆ da 0.30 a 5.00 mt. Calcari grigiastri, ben cementati, fratturati.
- ◆ da 5.00 a 200.00 mt. Alternanza di strati calcarenitici grigiastri e strati marnosi giallastri.

Tale Formazione costituente la parte medio bassa del Membro Irminio della F.Ragusa di RIGO e BARBIERI (1959), é stata datata dalla letteratura geologica al Burdigaliano.

CARATTERISTICHE FISICO MECCANICHE E VALUTAZIONI GEOTECNICHE

I valori delle caratteristiche fisico meccaniche dei litotipi presenti lungo il tracciato stradale sono state ripresi, come valori medi, da dati di letteratura e che dovranno eventualmente essere verificati con indagini puntuali e relative prove di laboratorio

Parametri geotecnici Calcareniti giallastre

- <i>Coesione</i>	$C = 0,10 \text{ Kg/cm}^2$
- <i>Angolo d'attrito interno</i>	$\phi = 35^\circ$
- <i>Peso volumico apparente</i>	$Y = 2.00 \text{ t/m}^3$

Parametri geotecnici Calcarei marnosi

- <i>Coesione</i>	$C = 0,20 \text{ Kg/cm}^2$
- <i>Angolo d'attrito interno</i>	$\phi = 24^\circ$
- <i>Peso volumico apparente</i>	$Y = 1.95 \text{ t/m}^3$

Parametri geotecnici Marne e calcari marnosi

- <i>Coesione</i>	$C = 0,25 \text{ Kg/cm}^2$
- <i>Angolo d'attrito interno</i>	$\phi = 25^\circ$
- <i>Peso volumico apparente</i>	$Y = 1.95 \text{ t/m}^3$

Parametri geotecnici Marne e calcari marnosi

- <i>Coesione</i>	$C = 0,25 \text{ Kg/cm}^2$
- <i>Angolo d'attrito interno</i>	$\phi = 25^\circ$
- <i>Peso volumico apparente</i>	$Y = 1.95 \text{ t/m}^3$

Parametri geotecnici Marne grigio-azzurre

- <i>Coesione</i>	$C = 0,18 \text{ Kg/cm}^2$
- <i>Angolo d'attrito interno</i>	$\phi = 22^\circ$
- <i>Peso volumico apparente</i>	$Y = 1.95 \text{ t/m}^3$

Parametri geotecnici Alternanza di calcareniti e marne

- <i>Coesione</i>	$C = 0,21 \text{ Kg/cm}^2$
- <i>Angolo d'attrito interno</i>	$\phi = 44^\circ$
- <i>Peso volumico apparente</i>	$Y = 2.15 \text{ t/m}^3$

SISMICITA' ZONALE

Per una programmazione dell'utilizzo del territorio si espongono, in linea generale, delle considerazioni sugli aspetti della interazione terreno - struttura, con le quali si vuole solo indicare una traccia da seguire per l'analisi dei singoli casi in fase di progettazione esecutiva.

Alcune delle considerazioni che seguono si prestano, semmai, ad un inquadramento generale della problematica e potranno, quindi, essere utilizzate al fine di una pianificazione territoriale di più ampio respiro.

Interazione terreno - struttura

I terreni rilevati sono costituiti essenzialmente dai seguenti tipi geolitologici: calcareniti, marne, calcari marnosi e calcari.

Tali formazioni hanno un comportamento diverso se sollecitate da un evento sismico tenendo anche conto anche delle dislocazioni tettoniche presenti, le quali modificano la risposta locale all'impatto sismico.

Il risultato é comunque di una diversa risposta in corrispondenza di faglie, delle due porzioni separate da discontinuità tettonica.

La valutazione di dettaglio delle caratteristiche strutturali, fisico-meccaniche e litologiche dei terreni di fondazione assume, quindi, importanza fondamentale nell'analisi delle possibili sollecitazioni indotte dall'evento sismico nella struttura.

I terreni con coesione bassa tendono a selezionare le frequenze di sollecitazione del terreno verso valori più bassi dello spettro che, essendo vicini ai periodi propri di sollecitazione delle strutture, possono produrre quei temuti effetti di risonanza che spesso determinano il collasso delle strutture stesse.

Bisogna inoltre tenere in considerazione che gli stessi terreni a bassa coesione (alluvioni, marne e calcari-marnosi) presentano il vantaggio di assorbire in parte le sollecitazioni di taglio, le quali risulteranno più contenute al piede della struttura.

I terreni lapidei, quali le calcareniti e i calcari, non presentano effetti selettivi nei confronti dello spettro di frequenza delle sollecitazioni elastiche, ma, di contro, consentono una propagazione più efficiente delle onde di taglio, le quali saranno, pertanto, trasmesse quasi integralmente alla struttura.

I valori delle Vs eq derivano da dati di letteratura - Velocità delle S Vs eq = 390/650 m/sec

CLASSIFICAZIONE DEL SUOLO DI FONDAZIONE

In virtù del *D.M. 17/01/2018 T.U.*, al fine di definire le **azioni sismiche di progetto** bisogna innanzitutto classificare le formazioni insistenti nel sito.

Le categorie lito-stratigrafiche sono state divise in **5 classi (A-B-C-D-E)** definite dal valore della velocità di propagazione delle onde sismiche di taglio.

Il valore delle **$V_{s,eq}$** è stato calcolato con la seguente relazione:

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

h_i , spessore dell'iesimo strato;

$V_{s,i}$, velocità delle onde di taglio nell'iesimo 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.

I valori delle velocità di cui si ha conoscenza, scaturite dall'indagine sismica tipo MASW, oscillano tra 390/650 m/sec facendo classificare i terreni interessati dal tracciato stradale nel **CATEGORIA B**

Categorie	Descrizione delle categorie sismostratigrafiche
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio $V_s > 800$ m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori 360 m/sec $< V_{s,eq} < 800$ m/sec</i>
C	<i>Depositati 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 180 m/sec $< V_{s,eq} < 360$ m/sec</i>
D	<i>Depositati 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 100 m/sec $< V_{s,eq} < 180$ m/sec</i>
E	<i>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. (con $V_s > 800$ m/sec)</i>

RISPOSTA SISMICA

Secondo quanto dal D.M. 17 Gennaio 2018, la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame utilizzando come riferimento le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{vr} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

A_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Come indicato dal D.M. 17 gennaio 2018 sarà possibile ottenere il valore dei suddetti parametri spettrali (a_g , F_0 e T^*c) propri del sito in esame tramite media pesata con i 4 punti della griglia di accelerazioni che comprendono l'area.

I valori dei parametri a_g , F_0 e T^*c vengono corretti tenuto conto della categoria del sottosuolo la quale viene posta in **Categoria B**, con condizioni topografiche appartenenti alla categoria T1.

Le azioni sismiche vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava moltiplicandone la vita nominale V_n per il coefficiente d'uso C_u :

$$V_r = V_n * C_u$$

Essendo il tipo di intervento ricadente nella **classe d'uso III**, con coefficiente d'uso **C_u pari a 1.5** e vita nominale V_n assegnata pari a **75 anni**, segue che il valore del periodo di riferimento **V_r sarà uguale a 112.50**.

$$V_r = 75 * 1.5 = 112.50$$

Per la definizione dell'azione sismica vengono verificati tutti gli stati limite ed i parametri identificativi dello spettro di risposta verticale ed orizzontale.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è riferito ad uno smorzamento convenzionale del 5%.

CONCLUSIONI

L'analisi attenta ed obiettiva di tutti i dati descritti nelle precedenti note del presente studio, ha permesso di trarre le conclusioni appresso esposte.

Condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche

Il tracciato stradale in rifacimento ricade in un'area collinare, con pendii estremamente dolci e regolari, a testimonianza della natura marnosa dei litotipi presenti in zona.

Le buone caratteristiche geomeccaniche dei litotipi presenti, l'assenza di qualsiasi forma di dissesto naturale, fanno ritenere l'area in studio "Morfologicamente stabile".

Nel sito di progetto sono stati rinvenuti diversi acquiferi ad una profondità variabile dai 20 ai 200 mt dal p.c.

Sotto l'aspetto idrografico l'area in esame non mostra particolari direzioni preferenziali di drenaggio superficiale.

Condizioni geologico-tecniche

I terreni presenti nell'area in studio risultano costituiti da marne e calcari marnosi mediamente compattati, tendenti in profondità a marne grigio-azzurre, poggianti alla profondità di 50/80 mt dal p.c. su calcareniti alternate a marne.

Le caratteristiche geotecniche dei terreni presenti lungo il tracciato stradale derivano da dati di letteratura e che dovranno eventualmente essere verificati con indagini puntuali e relative prove di laboratorio.

**TABELLA RIEPILOGATIVA DEI PARAMETRI FISICO-MECCANICI ED ELASTICI DEL SUOLO
DI FONDAZIONE**

•	Categoria suolo di fondazione	B
•	Classe d'uso	II
•	Coefficiente topografico	T1
•	Smorzamento	5%
•	Coefficiente topografico	1.00
•	Coesione drenata ridotta	$C' = 0,10/0,25 \text{ Kg/cm}^2$
•	Angolo attrito interno	$\phi = 22/25^\circ$
•	Peso di volume	$\gamma = 1,90 \text{ t/m}^3$

Siracusa, li

IL TECNICO