



COMUNE DI BONIFATI

Provincia di Cosenza

PROGETTO DEFINITIVO

LAVORI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO ED INTERVENTI DI
MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE

Tavola n. 22 - Relazione Geotecnica e sulle Fondazioni

PROGETTAZIONE
Ufficio Tecnico Comunale

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Riservato agli uffici

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

(Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 Gennaio 2018 e Circolare 21 Gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP.)

GENERALITA'

OGGETTO: *LAVORI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO ED INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE*

COMUNE: *BONIFATI*

ZONA SISMICA: *Zona II*

ALTITUDINE: *425 m s.l.m. (Zona neve 3)*

TIPOLOGIA STRUTTURALE: *paratia di pali/reticoli di micropali/rinforzi corticali/gabbionate*

NORMATIVA: *D.M.17/01/2018- CIRCOLARE 21/01/2019 n.7 C.S.LL.PP. punto C 6.2.2.5*

DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

L'intervento riguarda:

- la messa in sicurezza di parte del costone roccioso adiacente la strada comunale che conduce al cimitero mediante la posa in opera di un rinforzo corticale;
- la messa in sicurezza di un tratto di strada alla località Torrevecchia mediante la realizzazione di una palificata;
- la messa in sicurezza di un tratto di strada nel centro urbano mediante la realizzazione di un reticolo di micropali;
- la sistemazione dell'area in dissesto alla località Rivello mediante gabbionate e rinforzo corticale;
- la sistemazione di una modesta area nel centro abitato mediante gabbionate;
- la sistemazione di una modesta area adiacente il piazzale del cimitero mediante gabbionate

INQUADRAMENTO DEI LUOGHI

I siti oggetto dell'intervento ricadono nel comune di Bonifati e più precisamente interessano sia aree interne che limitrofe al centro abitato.

Al fine della caratterizzazione delle azioni sismiche di cui al paragrafo 3.2 della normativa e della definizione delle forme spettrali, in base ai parametri correlati al reticolo di riferimento, le coordinate (sistema decimale) del sito oggetto dell'intervento sono le seguenti:

- **latitudine: 39,5863 N**
- **longitudine: 15,9011 E.**

INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

Le aree oggetto di studio ricadono in una zona collinare tra i centri abitati di Bonifati paese e la località Torrevecchia/Timpone nel Comune di Bonifati (CS).

Queste aree che degradano verso i principali impluvi naturali sono caratterizzate geoliticamente da materiali omogenei. Dal presente studio, supportato dai risultati del rilievo geologico/strutturale, si è potuto definire l'esistenza di una formazione sostanzialmente definita come ammasso roccioso scistoso, in letteratura scisti sericitici.

L'ammasso roccioso, in superficie molto alterato e fratturato è costituito da scisti di colore dal marrone al grigio scuro. In modo frequente è presente un accumulo di detrito di falda costituito da brecce immerse in una matrice sabbiosa di colore marrone scuro e/o ammasso roccioso scistoso fortemente alterato e degradato con spessore variabile.

Alla base del detrito di falda si è potuto rilevare un ammasso roccioso molto fratturato e successivamente un ammasso roccioso scistoso moderatamente fratturato.

Si evidenzia come nell'ammasso roccioso scistoso, soprattutto nella località Timpone, sono presenti frequenti intercalazioni di calcare di colore ocra, soprattutto nelle aree sommitali, vedi area dell'intervento 1 e 5 è caratterizzata nella sua totalità da calcare fratturato, per il tipo di affioramento e la possibilità di rilevare le fratture presenti in quest'area si è eseguito un rilievo strutturale al fine di caratterizzare l'ammasso anche sotto l'aspetto geotecnico

GEOMORFOLOGIA

La conformazione di tale area, nel complesso è caratterizzata da zone collinare da moderatamente a fortemente acclivi. I risultati del rilievo geomorfologico hanno evidenziato in tutta l'estensione dell'area un assetto abbastanza irregolare caratterizzato dalla presenza di numerosi salti morfologici. Per le aree cimitero Bonifati – intervento 1 e intervento 5 località Rivello i movimenti gravitativi possono essere definiti di “crollo” per la particolare geomorfologia e litologia rilevata

IDROGRAFIA

Le aree, come inquadrare negli aspetti geologici e geomorfologici, sono situate, lungo i versanti dei principali impluvi naturali presenti nell'area, litologicamente caratterizzati, in grande linee, da un ammasso roccioso di tipo scistoso.

L'assetto geologico delle aree di studio, pertanto, favoriscono una circolazione di acque che, penetrate nei livelli permeabili superficiali, si raccolgono e scorrono in profondità al contatto con le rocce scistose/calcaree che costituisce pertanto il tampone naturale delle acque di infiltrazione superficiale.

Dal rilievo effettuato, non si è riscontrata la presenza di falda idrica superficiale, tuttavia dalle caratteristiche idrologiche dei litotipi e dalle caratteristiche geomorfologiche nell'area si segnala la presenza di acqua meteorica e di deflusso superficiale.

ASPETTI SISMOTETTONICI

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

Il territorio di **Bonifati**, a seguito dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Deliberazione della Giunta Regionale Calabria è stato classificato nella :

Zona sismica : 2 - Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante a_g , che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Sulla base dell'O.P.C.M. n° 3274 del 20 marzo 2003, il territorio italiano è stato suddiviso in quattro zone sismiche, ciascuna contrassegnata da una diversa pericolosità sismica e da un diverso valore del parametro a_g = accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. I valori di a_g sono espressi come frazione dell'accelerazione di gravità g .

Il Comune di Bonifati è caratterizzato dai seguenti parametri:

Codice ISTAT 2001	Denominazione	Classificazione precedente	Categoria sismica proposta dal gdl 1998	Attuale zona sismica (Ordinanza n.3274 del 2003)
18078019	<i>Bonifati</i>	II	II	2

Ai fini dell'applicazione di dette norme il territorio nazionale è suddiviso in zone sismiche ciascuna contrassegnata da un valore d'accelerazione orizzontale massima al suolo a_g (accelerazione riferita all'accelerazione di gravità) che risultano essere le seguenti:

ZONA	Valore di ag
1	0.35
2	0.25
3	0.15
4	0.05

Tali valori sono più corrispondenti alle accelerazioni sismiche reali registrate al suolo in occasione di terremoti avvenuti in territorio italiano dopo l'anno 1976.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE NELL'AMBITO P.A.I.

Il confronto con gli elaborati PAI, ha fornito per le aree in esame la seguente situazione:

RISCHIO FRANE:

Carta Inventario dei Centri abitati instabili (scala 1:10.000) / Carta inventario delle frane e relative aree a rischio (scala 1:10.000):

il sito sui quali è prevista la realizzazione delle opere non è interessato da alcun fenomeno morfogenetico e, quindi, non è soggetto a rischio.

RISCHIO IDRAULICO:

Aree vulnerate ed elementi a rischio (scala 1:25.000):

in fase di consultazione delle fonti storiche e bibliografiche per l'elaborazione del PAI - dati A.V.I., banca dati storica (SIRICA), Piano di previsione e prevenzione del rischio (CS) e da Informative Comuni (puntuali e areali) - non sono stati riconosciuti elementi indicativi di vulnerabilità dell'area;

Perimetrazione aree a rischio (scala 1:25.000):

trattandosi di zona "non vulnerata", l'area d'interesse non risulta di conseguenza soggetta a rischio idraulico o interessata da aree, punti e/o zone di attenzione.

INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Nelle aree di interesse è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche e geofisiche.

In particolare sono state eseguite le seguenti indagini:

- N° 2 sondaggi a carotaggio continuo protratti fino alla massima profondità di 15,00 metri dal p.c.;
- N° 8 prove geotecniche in foro di tipo S.P.T.;
- n° 6 prospezioni sismiche di tipo M.A.S.W., una per ogni sito oggetto di

consolidamento.

I risultati ottenuti hanno consentito la stesura del modello geotecnico per ognuno degli interventi in progetto (si rimanda alle pagine successive per maggiori dettagli). Il piano delle indagini è stato programmato in funzione della pericolosità geologica nel contesto geoambientale e delle peculiarità e incidenze degli interventi progettuali previsti, accertati attraverso il modello geologico preliminare. Il numero e la tipologia delle indagini sono pertanto emersi dalla valutazione combinata della complessità geologica dei vari siti d'interesse e dell'importanza degli interventi da realizzare.

L'attuale piano d'indagine è stato disposto tenendo in conto altresì di alcune indagini pregresse ritenute congruenti con l'attuale studio.

CARATTERIZZAZIONE FISICO MECCANICA DEI TERRENI E CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SUOLO DI FONDAZIONE

Al fine di poter definire le idonee opere di consolidamento atte a mitigare il rischio esistente si è individuato il modello geologico di dettaglio e quello geotecnico per i singoli interventi previsti in progetto.

AREA 1 – STRADA ACCESSO CIMITERO BONIFATI.

Sito costituito da un affioramento con parete sub-verticale di un ammasso roccioso di tipo calcareo con uno spessore stimato superiore ai 10 metri di altezza, dove si segnalano crolli di blocchi lapidei che interessano la strada comunale che dal centro storico porta al cimitero comunale

La procedura di classificazione degli ammassi rocciosi calcarei è stata eseguita secondo il criterio di rottura di Hoek & Brown (1980), nonché secondo il criterio classificativo di Bieniawski (1973). Per la stima dei parametri, BIENIAWSKI, presenta una serie di grafici di correlazione che consentono di determinare con maggior precisione i singoli valori.

PARAMETRI		INTERVALLI DI VALORI							
1	RESISTENZA ROCCIA INTATTA	Carico puntuale(Mpa)	>8	4-8	2-4	1-2	Non applicabile		
		Compressione monoassiale(MPa)	>200	100-200	50-100	25-50	10- 25	3-10	1-3
	Indice		15	12	7	4	2	1	0
2	RQD (%)		90-100	75-90	50-75	25-50	<25		
	Indice		20	17	13	8	3		
3	SPAZIATURA GIUNTI (m)		>3	1-3	0,3-1	0,05-0,3	<0,05		
	Indice		30	25	20	10	5		
4	CONDIZIONE GIUNTI		Superfici molto scabre non continue. Pareti roccia dura	Superfici scabre. Apertura <1mm. Pareti roccia dura	Superfici scabre. Apertura <1mm. Pareti roccia tenera	Superfici lisce o laminate o riempimento<5mm o apertura 1-5mm. Giunti continui	Riempimento tenero con spessore >5mm o giunti aperti>5 mm. Giunti continui		
	Indice		25	20	12	6	0		
5	CONDIZIONI IDRAULICHE	Afflusso per 10m di lunghezza del tunnel (litri/min)	Assente		< 25	25-125	>125		
		Rapporto Pressione acqua nei giunti/Pressione naturale in sito	0		0-0,2	0,2-0,5	>0,5		
	Condizioni generali	Giunti asciutti		Umidi	Acqua in debole pressione	Gravi problemi idraulici			
	Indice		10		7	4	0		

Dal valore così ottenuto dell'indice RMR è possibile classificare l'ammasso roccioso secondo i campi definiti nella sotto riportata tabella:

RMR	0-25	25-50	50-70	70-90	90-100
CLASSE	V	IV	III	II	I
QUALITA'	Molto scadente	Scadente	Discreta	Buona	Ottima
Coesione(Mpa)	<0,1	0,1-0,15	0,15-0,20	0,2-0,3	>0,3
α (°)	<30	30-35	35-40	40-45	>45

Classi degli Ammassi Rocciosi secondo i parametri R.M.R.

Litologia prevalente: ammasso roccioso costituito da calcare di colore ocre a tratti con intercalazioni di scisti sericitici. La roccia affiorante presenta lesioni beanti che immergono tendenzialmente in direzione S-O con un cappellaccio in testa di potenza massima circa 3.00 metri, costituito da materiale fortemente alterato e fratturato di colore marrone scuro.

Geotecnica: dal rilievo struttura eseguito si consigliano i seguenti parametri geotecnici,

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 2.0 \text{ KN/m}^3$$

$$\phi' \text{ (angolo di attrito interno)} = 30^\circ$$

$$c' \text{ (coesione)} = 0,1 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Resistenza allo sfilamento} = 3 - 5 \text{ Kg/cm}^2$$

Parametri di pericolosità sismica locale

Il calcolo del Vs30 : Il profilo MASW indica una Vs30 pari a 517,16 m/s.

Suolo di fondazione di tipo B: 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 $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Categoria Topografica: T3

AREA 2 – STRADA COMUNALE TIMPONE - TORREVECCHIA.

Il dissesto, in tale area, si è concretizzato nel dilavamento del materiale sottostante la sede stradale con il conseguente abbassamento con collasso parziale della scarpata verso valle.

Dal risultato delle indagini eseguite si è potuta evidenziare la seguente stratigrafia :

litologia prevalente:

da 0.00 m a -3.00 m

Terreno di riporto costituito da limi e sabbia con ciottoli di varia natura e dimensioni, di colore marrone scuro, molto compressibile e con presenza diffusa di resti vegetali;

da -3.00 m a -7.80 m

Alterazione del substrato metamorfico (scisti), di colore variabile dal marrone chiaro al marrone rossiccio, carotato a sabbie medio-grossolane, talora sabbie limose, da poco a moderatamente addensati;

da -7.80 m a -15.40 m

Scisti sericitici, talora talcosi, a luoghi scisti filladici di colore dal grigio al verde, con vene di quarzo, molto fratturati e, a luoghi alterati, carotati a spezzoni non superiori ai 10-15 cm con superfici di scistosità molto fitte e ravvicinate facilmente disgregabili con le mani.

Geotecnica: si sono utilizzati i seguenti parametri geotecnici:

strato 1

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 1.9 \text{ KN/m}^3$$

$$\phi' \text{ (angolo di attrito interno)} = 26^\circ$$

$$c' \text{ (coesione)} = 0,0 \text{ Kg/cm}^2$$

strato 2

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 2.0 \text{ KN/m}^3$$

$$\phi' \text{ (angolo di attrito interno)} = 32^\circ$$

$$c' \text{ (coesione)} = 0,0 \text{ Kg/cm}^2$$

strato 3

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 2.1 \text{ KN/m}^3$$

$$\phi' \text{ (angolo di attrito interno)} = 32^\circ$$

$$c' \text{ (coesione)} = 0,0 \text{ Kg/cm}^2$$

Parametri di pericolosità sismica

il calcolo del Vs30 :Il profilo MASW indica una **Vs30 pari a 371,67 m/s.**

Suolo di fondazione di tipo B: 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Categoria Topografica: T2

AREA 3 – STRADA COMUNALE CENTRO ABITATO BONIFATI (LATO NORD).

Lungo la strada comunale che delimita il centro abitato verso nord, è presente un dissesto idrogeologico che ha coinvolto un tratto di viabilità comunale della lunghezza di circa 25 metri.

Dal risultato delle indagini eseguite si è potuta evidenziare la seguente stratigrafia:

Litologia prevalente:

da 0.00 m a -0.70 m

Terreno di riporto costituito da materiale di varia natura.

da -0.70 m a -2.70 m

Scisti sericitici, talora talcosi, a luoghi scisti filladici di colore dal grigio al verde, con vene di quarzo, molto fratturati ed intensamente alterati, carotati a spezzoni non superiori ai 2-3 cm con superfici di scistosità molto fitte e ravvicinate facilmente disgregabili con le mani.

da -2.70 m a -15.00 m

Scisti sericitici, talora talcosi, a luoghi scisti filladici di colore dal grigio al verde, con vene di quarzo, molto fratturati e, a luoghi alterati, carotati a spezzoni non superiori ai 5-7 cm con superfici di scistosità molto fitte e ravvicinate facilmente disgregabili con le mani

Geotecnica: si sono utilizzati i seguenti parametri geotecnici:

strato 1

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 1.8 \text{ KN/m}^3$$

$$\phi' \text{ (angolo di attrito interno)} = 26^\circ$$

$$c' \text{ (coesione)} = 0,0 \text{ Kg/cm}^2$$

strato 2

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 2.0 \text{ KN/m}^3$$

$$\phi' \text{ (angolo di attrito interno)} = 32^\circ$$

$$c' \text{ (coesione)} = 0,0 \text{ Kg/cm}^2$$

strato 3

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 2.1 \text{ KN/m}^3$$

$$\phi' \text{ (angolo di attrito interno)} = 32^\circ$$

$$c' \text{ (coesione)} = 0,0 \text{ Kg/cm}^2$$

Parametri di pericolosità sismica

Per il calcolo del Vs30 : Il profilo MASW indica una **Vs30 pari a 408,67 m/s.**

Suolo di fondazione di tipo B: 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Categoria Topografica: T3

AREA 4 – STRADA COMUNALE LOCALITÀ RIVELLO.

Lungo la strada comunale che attraversa il centro storico e si collega verso sud alla località Rivello si è verificato un fenomeno gravitativo che ha interessato il costone roccioso ubicato sul margine della sede stradale. Il fenomeno con tipologia “crollo” ha riversato sulla carreggiata una notevole quantità di materiale anche di notevole dimensioni.

La procedura di classificazione degli ammassi rocciosi è stata eseguita secondo il criterio di rottura di Hoek & Brown (1980), nonché secondo il criterio classificativo di Bieniawski (1973).

Per la stima dei parametri, BIENIAWSKI, presenta una serie di grafici di correlazione che consentono di determinare con maggior precisione i singoli valori

PARAMETRI		INTERVALLI DI VALORI							
1	RESISTENZA ROCCIA INTATTA	Carico puntuale(Mpa)	>8	4-8	2-4	1-2	Non applicabile		
		Compressione monoassiale(MPa)	>200	100-200	50-100	25-50	10-25	3-10	1-3
	Indice		15	12	7	4	2	1	0
2	RQD (%)		90-100	75-90	50-75	25-50	<25		
	Indice		20	17	13	8	3		
	SPAZIATURA GIUNTI (m)		>3	1-3	0,3-1	0,05-0,3	<0,05		
3	Indice		30	25	20	10	5		
4	CONDIZIONE GIUNTI		Superfici molto scabre non continue. Pareti roccia dura	Superfici scabre. Apertura <1mm. Pareti roccia dura	Superfici scabre. Apertura <1mm. Pareti roccia tenera	Superfici lisce o laminate o riempimento<5mm o apertura 1-5mm. Giunti continui	Riempimento tenero con spessore >5mm o giunti aperti>5 mm. Giunti continui		
	Indice		25	20	12	6	0		
	5	CONDIZIONI IDRAULICHE	Afflusso per 10m di lunghezza del tunnel (litri/min)	Assente		< 25	25-125	>125	
Rapporto Pressione acqua nei giunti/Pressione naturale in sito			0		0-0,2	0,2-0,5	>0,5		
Condizioni generali			Giunti asciutti		Umidi	Acqua in debole pressione	Gravi problemi idraulici		
Indice		10		7	4	0			

Litologia prevalente: ammasso roccioso costituito da calcare di colore ocre a tratti con intercalazioni di scisti sericitici. La roccia affiorante presenta lesioni beanti che immergono tendenzialmente in direzione S-O con un cappellaccio in testa di

potenza massima circa 3.00 metri, costituito da materiale fortemente alterato e fratturato di colore marrone scuro.

Geotecnica: dal rilievo strutturale eseguito si consigliano i seguenti parametri geotecnici,

$$\begin{aligned} \gamma \text{ (peso di volume)} &= 2.0 \text{ KN/m}^3 \\ \phi' \text{ (angolo di attrito interno)} &= 30^\circ \\ c' \text{ (coesione)} &= 0,1 \text{ Kg/cm}^2 \\ \text{resistenza allo sfilamento} &= 3-5 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Parametri di pericolosità sismica

Il profilo MASW indica una **Vs30 pari a 759,16 m/s.**

Suolo di tipo B: 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Categoria Topografica: T3

AREA 5 - STRADA COMUNALE NEL CENTRO ABITATO (LATO SUD)

Lungo la strada comunale che attraversa il centro storico e si collega verso sud alla località Spartuso, in adiacenza ad un impluvio naturale, ed in una zona densamente abitata, nello stesso periodo in cui si sono verificati i dissesti prima citati, si è verificato un ulteriore fenomeno franoso che ha interessato la sede stradale con conseguente vistoso abbassamento del manto bituminoso.

Geotecnica: dal rilievo geologico eseguito e visto i risultati delle prospezioni sismiche di tipo M.A.S.W. si consigliano i seguenti parametri geotecnici dei terreni di sedime,

$$\begin{aligned} \gamma \text{ (peso di volume)} &= 1.8 \text{ KN/m}^3 \\ \phi' \text{ (angolo di attrito interno)} &= 26^\circ \\ c' \text{ (coesione)} &= 0,0 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Parametri di pericolosità sismica

Il profilo MASW indica una **Vs30 pari a 367,81 m/s.**

Suolo di tipo B: 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Categoria Topografica: T2

AREA 6 – INGRESSO CIMITERO CENTRO STORICO BONIFATI

Nelle immediate vicinanze dell'ingresso del cimitero comunale, in adiacenza ad un impluvio naturale, si sono verificati i dissesti con l'innescarsi di un fenomeno franoso che ha interessato la sede stradale con conseguente vistoso abbassamento del manto bituminoso.

Geotecnica: dal rilievo geologico eseguito e visto i risultati delle prospezioni sismiche di tipo M.A.S.W. si consigliano i seguenti parametri geotecnici dei terreni di sedime,

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 1.8 \text{ KN/m}^3$$

$$\phi' \text{ (angolo di attrito interno)} = 26^\circ$$

$$c' \text{ (coesione)} = 0,0 \text{ Kg/cm}^2$$

Parametri di pericolosità sismica

Il profilo MASW indica una **Vs30 pari a 336,06 m/s.**

Suolo di tipo C: *Depositi 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 Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT, 30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu, 30 < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).*

Categoria Topografica: T2

MODELLI GEOTECNICI DI SOTTOSUOLO E METODI DI ANALISI

Nel modello strutturale di calcolo l'interazione suolo-struttura è stata considerata schematizzando il terreno come un letto di molle elastiche indipendenti (modello alla Winkler).

Le interazione terreno-struttura sono state contemplate nel modello di calcolo strutturale mediante elementi finiti specifici.

CALCOLI GEOTECNICI

Trattandosi di opere di sostegno le verifiche geotecniche sono riportate nell'allegato "Relazione di Calcolo e fascicolo dei Calcoli" al quale si rimanda.

Luogo e data

Il progettista :
