

CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

EDILIZIA SCOLASTICA

Comune di S. Teresa Riva (ME)
Costruzione di un edificio scolastico da adibire a
Liceo Scientifico "C. Caminiti",
stralcio funzionale aule, laboratori e uffici

Adeguamento al Nuovo Codice Appalti Dlgs 50/16 e s.m.i. e al Prezzario Regionale 2019

1 1 MAR. 2019

RELA	ZIC	NE	GEOI	OG	ICA

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTI: Ufficio Edilizia Scolastica	
IDUT Arch. Domenico CALARCO ACILLE	_

IDUT Geom. Giuseppe PALELLA

Istr. Tec. Geom Fortunato CHIESINI

Istr. Tec. Geom. Giovanni MARTINO qui Morti

TAV. 9

PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO

Geom. Nicolò ANNA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Giacomo RUSSO

Visti ed Approvazioni:

ne22 Del 02 AGO. 2018



Aggiornato al Prezzario Reg. 2013 IL RALP REGIO

Messina 13 NOV

Provincia Regionale di Messina

UFFICIO EDILIZIA SCOLASTICA

Comune di S.Teresa Riva (ME)
Costruzione di un edificio scolastico da adibire a
Liceo Scientifico "C.Caminiti",
stralcio funzionale aule, laboratori e uffici.

PROGETTO ESECUTIVO

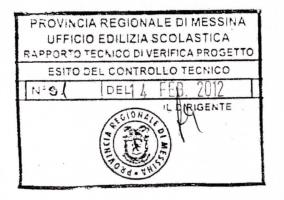
9 - RELAZIONE GEOLOGICA

PROGETTISTI: Ufficio Edilizia Scolastica
Progetto preliminare:
Ing. Vincenzo CARDITELLO
Progetto esecutivo:
IDUT Arch. Domenico CALARCO ASURILLA
IDUT Geom. Giuseppe PALELLA Lean of Stalle
Istr. Tec. Geom. Fortunato CHIESINI
Istr. Tec. Geom. Giovanni MARTINO

PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO Ufficio Edilizia Scolastica Geom. Nicolò ANNA

RELAZIONE GEOLOGICA Ufficio Protezione Civile Dott. Geologo Biagio PRIVITERA

	EL PROCEDIMENTO
Ufficio Edilizia Scola	
Ing. Vincenzo RDII	
7	(in sures a less #1)
	Con The fresh med and
	000000000000000000000000000000000000000
Messina	Vaga II
	Dr 11 8 8
	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\



-								
1	PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA							
1	UFFICIO EDILIZIA SCOLASTICA							
	VALIDAZIONE DEL PROGETTO							
1	VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO							
	Nº 01 DEL 15 FEB. 2012							
	IL BRIGENTE							



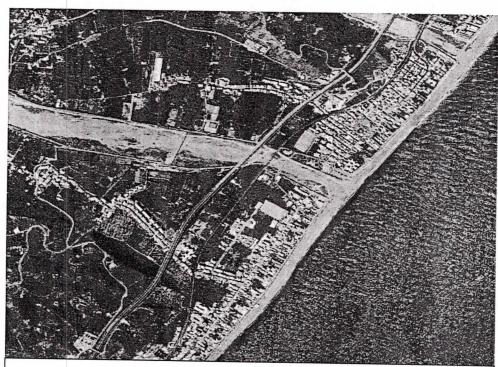
PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA

III DIPARTIMENTO

Protezione Civile e Difesa Suolo - U. O. Geologia -

PROGETTO DEFINITIVO

COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO DA ADIBIRE A LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINITI" NEL COMUNE DI S. TERESA RIVA (ME)
STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABORATORI E SERVIZI



RELAZIONE GEOLOGICA DEFINITIVA

MESSINA, 16 GENNAIO 2012

IL FUNZIONARIO GEOLOGO (Dott. Geol. Biagio PRIVITERA)

Visti:



PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA

III DIPARTIMENTO

Difesa Suolo - Protezione Civile U. O. Geologia

COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO DA ADIBIRE A LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINITI" NEL COMUNE DI S. TERESA RIVA (ME) STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABORATORI E SERVIZI

RELAZIONE GEOLOGICA DEFINITIVA

1. Premessa

Con nota del R.U.P. prot. 1778 del 05/12/2011 e facendo seguito alla Determinazione presidenziale n. 225 del 12 ottobre 2011, veniva data comunicazione dell'intervenuta approvazione del progetto preliminare e affidati gli incarichi per la progettazione definitiva. Pertanto, lo scrivente è stato incaricato di redigere la relazione specialistica geologica di livello definitivo a supporto del progetto per la costruzione di un nuovo edificio scolastico da adibire a liceo scientifico "C. Caminiti" nel Comune di S. Teresa Riva (Me) – Stralcio funzionale di 20 aule, laboratori e servizi.

La relazione definitiva è stata redatta in conformità al DPR 328/01 e al D.M. 14/01/2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni) ed alla relativa circolare esplicativa del C.S.LL.PP. n° 617/2009.

La presente relazione, in particolare, costituisce un'integrazione della preliminare nell'ambito della quale oltre ad essere stata trattata la prefattibilità del progetto, sono state esposte le indagini geologiche e idrogeologiche preliminari, desunte sulla base dei dati bibliografici reperiti e consultazione di precedenti studi sulla zona, definendo così il modello geologico preliminare. Inoltre, sono stati anche trattati gli aspetti connessi alla pericolosità geologica e il livello del rischio associato; anticipando così contenuti propri dello studio definitivo.

La relazione geologica definitiva contiene il modello geologico di riferimento, nel quale sono sottolineate eventuali incertezze nella ricostruzione geologica che possano risultare significative ai fini dello sviluppo del progetto, nonché la programmazione delle indagini geognostiche (sondaggi geomeccanici, indagini geofisiche, prove geotecniche in sito ed in laboratorio) di approfondimento.

Nei paragrafi successivi verranno, brevemente, ripresi o trattati i seguenti argomenti:

- inquadramento geografico della zona;
- caratteri geolitologici;
- caratteri geomorfologici e idrografici;

- caratteri idrogeologici,
- caratteri fisico meccanici dei terreni;
- descrizione area e opere di progetto;
- programmazione indagini geognostiche;
- sismicità storica;
- conclusioni.

Si rimandano, invece, ad una fase più avanzata della progettazione esecutiva le verifiche di "sito" previo svolgimento delle programmate appropriate approfondite indagini sui terreni.

Allegati fuori testo:

- 1) Programma indagini gegnostiche e prove di laboratorio;
- 2) Computo metrico estimativo delle indagini geognostiche e prove di laboratorio;
- 3) Quaderno patti e condizioni per l'esecuzione delle indagini geognostiche e prove di laboratorio.

2. Inquadramento geografico della zona

L'area in esame è rappresentata nell'ambito della Tavoletta "S. Teresa di Riva" I NE del F. 262 della Carta d'Italia edita dall'Istituto Geografico Militare Italiano, scala 1: 25.000. Più in particolare, l'area interessata dai lavori di progetto, resta localizzata alla periferia nord - occidentale del centro abitato di Santa Teresa di Riva (Me) in contrada Bucalo.

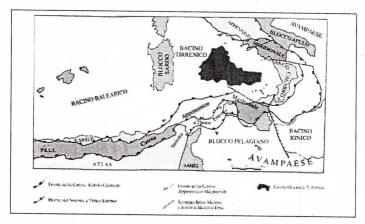
3. Caratteri Geolitologici

Il territorio Comunale di S. Teresa di Riva è localizzato nella porzione sud – orientale dei Monti Peloritani i quali costituiscono la terminazione meridionale dell'Arco Calabro – Peloritano.

Questo sistema montuoso è il prodotto della convergenza e collisione tra la placca africana e quella europea, che ha dato luogo, nel tempo, ad un complicato edificio a falde e scaglie tettoniche sovrapposte.

Oggi la catena rappresenta la zona di collisione tra le due masse continentali.

I terreni affioranti nella zona in esame derivano dalla deformazione dell'originario margine europeo formato da crosta continentale. Detti terreni sono costituiti da rocce cristalline con le relative coperture mesozoico – terziarie (Unità Calabridi) (Ogniben, 1960). In particolare, in quest'area, affiorano le unità strutturalmente più elevate dell'edificio calabride, formate dalle Unità di Ma ndanici e Unità dell'Aspromonte.



Dalle Note illustrative della carta geologa della provincia di Messina (lenti et alii, 2000)

Su questi terreni alloctoni, si sono quindi depositati, a partire dal Tortoniano, sedimenti autoctoni a prevalente componente argilloso – sabbiosa.

In particolare, l'area di stretto interrese è costituita, in affioramento, da un deposito alluvionale recente, prevalentemente sabbioso.

Vengono qui di seguito brevemente descritte le caratteristiche peculiari dei litotipi rinvenuti in zona e che sono essenzialmente costituiti da:

- Coperture detritiche;
- alluvioni attuali;
- alluvioni recenti;
- Ghiaie e Sabbie di Messina.

3.1. Coperture detritiche

I maggiori accumuli sono stati riscontrati in corrispondenza della rottura di pendenza tra la pianura alluvionale ed i primi rilievi collinari. Dal punto di vista granulometrico sono costituiti da sabbie, ghiaie e ciottoli, risentendo della natura litologica dei terreni dalla cui erosione derivano. In corrispondenza dello sbocco nella pianura delle principali linee di impluvio che solcano il versante nord –orientale di Pizzo Nico danno luogo alla formazione di conoidi (tipo coni proluviali).

Non sempre si possono facilmente distinguere dai riporti o dai depositi alluvionali di fondovalle.

3. 2 Alluvioni attuali

Rappresentano il prodotto della sedimentazione fluviale dei materiali erosi a monte e trasportati durante i periodi di piena. Sono presenti lungo il greto del Torrente Savoca e la spiaggia. Granulometricamente risultano costituite da sabbie, limi, ghiaie, ciottoli e rari blocchi. Lungo la spiaggia si distribuiscono i depositi litorali, costituiti prevalentemente da sabbie e ghiaie ad elementi di varia dimensione.

Caratteristica peculiare, in particolare, delle alluvioni di fondovalle dei torrenti e delle fiumare siciliane è la poca classazione dei materiali, a causa del regime idraulico che ne ha determitato la deposizione. Poiché la maggior parte dei materiali alluvionali viene depositata a seguito delle piene, che per il regime idraulico di tipo turbolento trasportano a valle simultaneamente sia materiali grossolani che fini, in essi si rinvengono associazioni granulometriche molto variabili da punto a punto; si ha in definitiva una serie di contatti eteropici ad andamento irregolare.

Questi depositi sono interessati da processi di rielaborazione esercitati delle acque del Torrente e dall'azione del mare.

3. 3 Alluvioni recenti

Con questo termine sono indicati i depositi prevalentemente sabbioso – limo e ghiaiosi presenti, con rari blocchi, ai margini delle aste fluviali e nelle aree golenali, talvolta terrazzati, isolati dall'azione di rielaborazione fluviale dalla presenza di muri d'argine. Nel tratto terminale della vallata questi depositi sfumano in quelli che costituiscono la pianura costiera attuale, presente immediatamente alle spalle dei litorali. Le modalità di deposizione sono del tutto analoghe a quelle descritte per le alluvioni attuali. Pertanto anche in questo litotipo è possibile rinvenire associazioni granulometriche variabili da punto a punto, con la presenza quindi di contatti eteropici ad andamento irregolare. Detta caratteristica costituisce un elemento di incertezza nella ricostruzione del modello geologico di dettaglio, che può risultare significativa ai fini dello sviluppo del progetto

e che necessita quindi di approfondimenti geognostici in situ ed in laboratorio; infatti, questo deposito rappresenta il litotipo su cui andrà ad insistere l'opera di progetto.

3. 4 Ghiaie e Sabbie di Messina

Questa formazione risulta costituita fondamentalmente da sabbie e ghiaie variamente alternate con intercalazioni saltuarie argilloso – sabbiose e raramente argillose. La stratificazione spesso è incrociata, scarsamente o per nulla cementata. E' però possibile, occasionalmente, rinvenire banchi conglomeratici cementati.

La formazione è stata interpretata da vari Autori come deposito di conoidi sottomarine allo sbocco delle fiumare. Presenta una clinostratificazione verso mare con pendenze di circa 30°. Questa formazione è caratterizzata da un intervallo inferiore di ambiente marino, attribuibile al Pleistocene inferiore, ed una porzione sommitale di ambiente continentale, attribuibile al Pleistocene medio, che pare suturi alcune faglie del margine. Si ritiene che la deposizione di quest'ultima porzione si sia realizzata in aree prossimali a ridosso di scarpate di faglia ad orientazione NNE – SSW e NE – SW, riattivate in epoche successive.

La formazione si presenta più allentata nella parte superficiale. Caratterizza lo sperone collinare di P.zzo Nico che si erge a sud – ovest dell'area di progetto, superata la piana alluvionale.

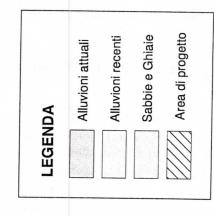
Le caratteristiche granulometriche di questi depositi, mostrano una maggiore eterogeneità nella frazione più grossolana rispetto alla frazione sabbiosa, che risulta più uniforme (Ferrara, 1999).

I costituenti delle ghiaie sono rappresentati in prevalenza da rocce cristalline e subordinatamente da rocce sedimentarie, provenienti dalla demolizione delle aree interne. Gli elementi cristallini si presentano, generalmente, ben arrotondati e di dimensioni minori, rispetto agli elementi sedimentari di dimensioni maggiori e spigoli più vivi. Questi deposi risultano altamente erodibili.

Mare Ionio Carta Geolitologica scala 1:10.000

PROVINCIA REGIONALE

3 DIPARTIMENTO Protezione Civile e Difesa Suol U. O. C. T. Geologia COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLA LICEO SCIENTIFICO "C. CAMI NEL COMUNE DI S. TERESA DI R STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABOI



4. Caratteri Geomorfologi e Idrografici

La descrizione dei caratteri morfologici dell'area di studio può essere affrontata partendo dall'analisi del bacino idrografico del Torrente Savoca.

Questo bacino si sviluppa sul versante orientale dei Monti Peloritani, nella provincia di Messina, lungo il crinale dei quali si snoda lo spartiacque principale che separa il versante tirrenico da quello ionico con andamento parallelo alla costa Ionica.

La breve distanza dello spartiacque dalla costa e le sue quote relativamente elevate (Pizzo Polo 1287 mt. s. l. m.), determinano versanti notevolmente acclivi lungo i quali si sono impostate le linee di impluvio conferendo al bacino idrografico tempi di corrivazione brevi.

Il reticolo idrografico del Torrente presenta un Pattern subdendritico caratterizzato da un canale principale che si suddivide in rami via via meno importanti procedendo verso monte, con andamento preferenzialmente parallelo della direzione di alcuni rami secondari; è tipico di terreni omogenei, poco permeabili, indicando un certo "controllo" tettonico di un sistema di fratture più o meno parallele.

Il reticolo idrografico presenta caratteristiche tipiche delle aree di recente sollevamento, a regime tipicamente torrentizio, con alveo stretto, incassato e forte pendenza del thalweg, nella maggior parte dello suo sviluppo; ampio e sovralluvionato nel tratto terminale. La forma allungata del Bacino idrografico è indice di una tendenza all'evoluzione del bacino per veloce arretramento in testata.

I principali indici idrografici, sono:

Superficie di drenaggio A = 45 Km.² circa; Lunghezza dell'asta principale 19 Km.; Quota massima del bacino Pizzo Polo (1.287 mt. s. l. m.); Fattore di Forma Ff = 2,567; Tipo di Pattern = subdendritico; Ordine gerarchico 5°.

La morfologia di questa porzione di territorio si presenta, nel complesso, aspra ed accidentata, dovuta sia alle condizioni geo-strutturali connesse alla tettonica traslativa ed al sollevamento tuttora in corso della zona, sia alla natura litologica prevalentemente cristallina che al clima. Queste condizioni hanno determinato fenomeni di intensa erosione lungo i versanti e formazione di consistenti depositi detritici ai margini degli stessi, riconoscibili alle quote più elevate. Nelle aree a valle, per effetto della brusca diminuzione delle pendenze, prevalgono, invece, i processi di deposizione dei materiali detritici trasportati dalle acque di deflusso superficiale, che localmente possono dare luogo alla formazione di conoidi.

Detto territorio si trova pertanto in uno stadio geomorfologico scarsamente evoluto che determina, di conseguenza, un'attività erosiva, piuttosto intensa e sviluppata delle acque di precipitazione meteorica e selettiva in ragione della diversa resistenza dei litotipi affioranti. Ciò si verifica principalmente in occasione di piogge di maggiore intensità e durata, quando si esalta la degradazione del suolo. Infatti, alle nostre latitudini, è l'acqua di precipitazione meteorica l'agente morfo evolutivo principale.

In sintesi, i caratteri morfologici del territorio in esame sono essenzialmente legati agli effetti combinati della litologia, copertura vegetale, clima, con piogge di forte intensità e concentrate in brevi periodi, specie nella stagione autunnale, e dagli elementi strutturali connessi alla tettonica

traslativa, cui si aggiungono i movimenti recenti, il forte sollevamento in atto dell'intera zona e l'azione antropica. Ciò determina il notevole trasporto di materiale solido.

In particolare, nella porzione a monte dell'abitato di Misserio il reticolo idrografico, risentendo della natura litologica e della storia geologico-strutturale della zona, si presenta ramificato e sviluppato, con bacino imbrifero più ampio. Mentre nella porzione a valle presenta una pendenza minore ed andamento tortuoso, per poi aprirsi nella porzione terminale, superata località Fornace, assumendo un andamento rettilineo ad alveo sempre più ampio, caratteristica tipica delle "Fiumare Siciliane". Le fiumare sono caratterizzate da un regime idraulico "torrentizio", in cui si alternano piene improvvise e talora devastanti a lunghi periodi di totale siccità. Durante gli eventi di piena sono mobilitate gran parte delle masse detritiche accumulate lungo i versanti, sia sotto forma di depositi colluviali, sia sotto forma di conoidi di deiezione alla confluenza dei tributari. Possono venire, inoltre, interessati dai fenomeni di trasporto anche i sedimenti presenti lungo il greto ed ai suoi margini.

Il paesaggio di questo territorio è quindi caratterizzato da tre distinte fasce, in cui sono riconoscibili i tratti morfologici più significati.

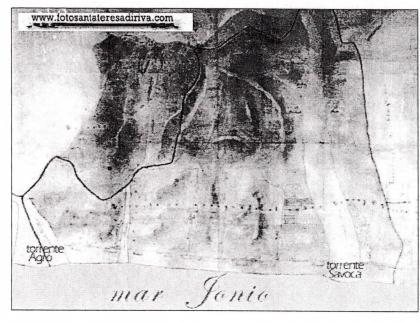
La fascia montana, caratterizzata dalle quote più elevate: Pizzo Pola (1287 mt.), Pizzo Batteddu (1228 mt.), Pizzo Muolio (1220 mt.), presenta la maggiore estensione areale con morfologia aspra ed accidentata. I rilievi sono costituiti da rocce metamorfiche (filladi, gneiss, calcari cristallini, calcescisti, ecc.) spesso profondamente alterate ed intensamente fratturate. I versanti sono incisi da vallate strette e fianchi ripidi e pendenza dei thalwegs elevata. I termini filladici, prevalenti in affioramento, presentano una maggiore tendenza all'erosione formando notevoli accumuli detritici facilmente erodibili dalle acque di dilavamento.

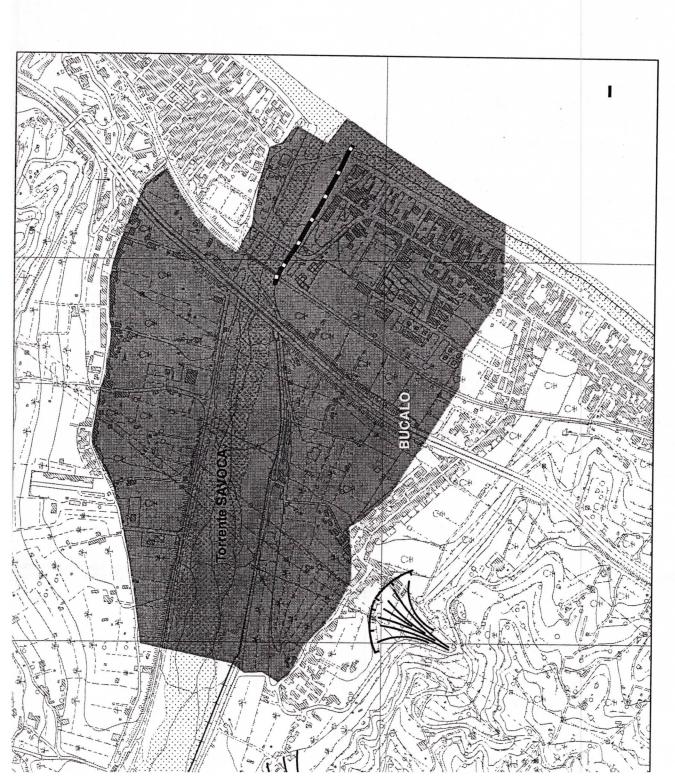
La fascia intermedia caratterizza un tratto del bacino, a forma pressoché rettangolare, dove la morfologia assume un andamento tipo collinare, con dislivelli localmente accentuati in presenza di particolari condizioni litologiche o strutturali.

La fascia di fondovalle, ad andamento prevalentemente sub-pianeggiante, caratterizza il tratto terminale del bacino con ampiezza crescente verso mare e pendenza via via più blanda fino a sfumare, raccordandosi, nella pianura costiera.

Questa fascia, modellata sui depositi alluvionali, caratterizzata da debole gradiente topografico, è il risultato dell'azione di sedimentazione dei detriti erosi a monte ed abbandonati, nel

tempo, da successive migrazioni e divagazioni dei paleo alvei del Torrente Savoca sotto il duplice della diminuzione dell'acclività e dello spandimento e perdita d'acqua. A questi fenomeni si aggiunge l'erosione rielaborazione. piede e al esercitata dalle acque del torrente sui depositi delle Sabbie e Ghiaie di Messina che costituiscono i primi contrafforti basso collinari ai lati del tronco terminale del Savoca. Ciò ha dato luogo alla formazione delle ampie aree golenali ai lati dell'alveo del Torrente si presenta





Carta Geomorfologica scala 1:10.000

"pensile", cioè con quote del letto fluviale superiori a quelle del terreni interfluviali circostanti, nella porzione compresa tra la ferrovia e località Giardino, oggi delimitato da un doppio sistema di argini.

Dal punto di vista morfologico, in questa fascia, si distinguono forme di raccordo alla base dei rilievi (falde di detrito) e corpi sedimentari di origine alluvionale (conoidi). Le varie forme sono costituite da sedimenti incoerenti e facilmente erodibili a permeabilità primaria elevata.

La pianura alluvionale è stata da prima sede di un'intensa attività agricola, con coltivazioni prevalentemente ad agrumeto, e quindi sede dello sviluppo di parte del centro abitato del Comune di S. Teresa di Riva. Le azioni antropiche hanno, in parte, contribuito a modificare il naturale decorso del Torrente, irrigidendo gli argini con opere di difesa, in ragione della natura pensile del letto del torrente, e restringendo in alcuni tratti l'alveo per recuperare aree coltivabili e quindi urbanizzarle. La comparazione tra la stampa di una planimetria del 1855, realizzata per stabilire i confini amministrati del neo costituito Comune di Santa Teresa (immagine in alto, in "la Sicilia dell'800", di A. Casamento), e la tavoletta I.G.M.I. scala 1:25.000 della prima metà del 1900 (immagine in basso), sembra confermare questo dato.

La condizione di alveo pensile ha favorito e/o causato, nel tempo, inondazioni come, ad esempio, quelle del 1958, 1946 e 1933 (estratto Progetto A.V.I. C.N.R. - G.N.D.C.I.). In particolare, l'alluvione del 26 novembre 1958 causò la rottura di un tratto del bastione di protezione nei pressi della borgata Giardino e le acque ed i detriti trasportati invasero

i terreni sottostanti delle c/de Sparagonà e Bucalo e di parte del centro abitato, causando ingentissimi danni e distruzioni (Caminiti G., 1996, Storia di S. Teresa di Riva, EDAS).

Dalla consultazione della carta della pericolosità dei Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) n. 098 e n. 099, redatti dalla Regione Siciliana nel 2006, si rileva che questa porzione di territorio è classificata Sito d'Attenzione come area potenzialmente inondabile. Detti siti nelle Norme d'Attuazione del P.A.I., art. 2, "... vanno intesi come

Spiration Control Cont

aree su cui approfondire il livello di conoscenza delle condizioni geomorfologiche e/o idrauliche in relazione alla potenziale pericolosità e rischio e su cui comunque gli eventuali interventi dovranno essere preceduti da adeguate approfondite indagini."

La zona di progetto è localizzata in c/da Bucalo, in destra idraulica del tronco terminale del Torrente Savoca, quindi nella fascia sub – pianeggiante, con debole pendenza verso est – sud – est, formata, nel tempo, dall'erosione, trasporto e deposito dei sedimenti del Torrente e rielaborazione marina nelle fasi di costruzione del delta.



arogeologico (r.A.I.)

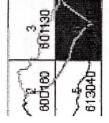
ico del T.nte Savoca (099) fico del T.nte Pagliara e agliara e T.nte Fiumedinisi (100)



AREA PROGETTO

> RICOLOSITA' IDRAULICA DI ESONDAZIONE N° 06

conversor: vousta-recognimenta-sayira timisa prima-sayisa sala 1:10.000



Anno 2006

EGENDA

OSITA' IDRAULICA

55.9

oderata

B

PROVINCIA REGIONALE DI MESSIN

BUCALO

3 DIPARTIMENTO Difesa Suolo - Protezione Civile - U. O. C. Geologia -

PROGETTO DEFINITIVO

ADIBIRE A LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINITI" NEI COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO COMINE DI C TERECA DI BILLA MEN L'area di stretto interesse, considerata la natura geolitologica e morfologica dei terreni che la costituiscono, non risulta interessata da fenomeni di dissesto in atto, mentre tuttavia risulterebbe esposta a possibili fenomeni alluvionali. Tale condizione dovrà essere attentamente verificata da una specifico studio geomorfologico ed idraulico, giusto quanto previsto nelle già richiamate Norme d'Attuazione del P.A.I. della Regione Siciliana, al fine di verificarne la compatibilità e quindi l'ammissibilità del progetto.

5. Caratteri idrogeologici

Molteplici sono i fattori che condizionano la circolazione delle acque nel sottosuolo, ma tutti essenzialmente legati alle caratteristiche litologiche, di porosità e permeabilità dei terreni ed ai rapporti stratigrafici e tettonici esistenti tra terreni a diversa permeabilità relativa.

In relazione al tipo di permeabilità è in natura possibile riscontrare: litotipi porosi; litotipi fessurati; litotipi a permeabilità mista. In ognuno di essi la circolazione idrica avviene con modalità diverse.

Gli studi geolitologici ed i dati raccolti consento una verosimile identificazione qualitativa delle caratteristiche dei terreni in esame, nella zona di progetto. In particolare i depositi alluvionali attuali e recenti che costituiscono il fondovalle e la pianura, presentano permeabilità elevata per porosità, variabile in ragione del contenuto in frazione fine a livello di matrice. Localmente ed in accordo con l'eterogeneità del litotipo dovuta alla dinamica della sua deposizione, la frazione fine risulta subordinata rispetto alla frazione più grossolana, per cui la permeabilità assume valori più alti.

Le Sabbie e Ghiaie di Messina sono caratterizzate da valori di permeabilità medio – alta per porosità. Le metamorfiti di basso grado, non rappresentate in carta ma che costituiscono la maggior parte del bacino idrografico, sono caratterizzate da valori di permeabilità per porosità e/o fratturazione, medio-bassi.

La pianura alluvionale costiera ed il fondovalle del Torrente Savoca, in ragione della maggior estensione e consistenza dei depositi alluvionali, presentano, nel complesso, condizioni di alta permeabilità, per porosità, anche se variabile in funzione della granulometria, che favoriscono la formazione di falde idriche estese e sono sede di apprezzabili risorse idriche. La potenza di questi depositi nella zona è stimabile, sulla base di precedenti dati, nell'ordine dei 100 mt. di spessore.

Nell'ambito dei depositi alluvionali di fondovalle del Torrente è, infatti, presente una falda idrica indipendente, intensamente sfruttata per uso idropotabile ed irriguo, che in corrispondenza della pianura costiera presenta una discreta continuità laterale raccordandosi alle falde dei torrenti Agrò e Pagliata. Questi depositi costituiscono, quindi, un corpo idrico di buon interesse idrogeologico.

L'area di alimentazione di questa falda è rappresentata dal bacino imbrifero del torrente. La ricarica della falda è principalmente collegata alle precipitazioni meteoriche del semestre autunno – inverno, mentre nel restante periodo risultano più significativi gli apporti delle sorgenti presenti nel bacino.

Le precipitazioni medie della zona si attestano su valori compresi tra gli 800 e i 1000 mm. di pioggia/anno, in funzione dell'altitudine.

I deflussi sotterranei all'interno dei depositi alluvionali, analogamente ai deflussi superficiali, hanno direzione preferenziale da ovest verso est.

La falda di sub-alveo è di tipo libero ed il suo comportamento è molto influenzato dalle variazioni granulometriche dei depositi e dalle modalità di alimentazione. La superficie piezometrica presenta variazioni stagionali notevoli e dell'ordine di alcuni metri. Nell'area di progetto, sulla base dei dati forniti nell'ambito dello studio geologico – tecnico esecutivo di supporto alla progettazione di dettaglio per risanamento strutturale e adeguamento agli standars di

Mare Ionio S. Teresa Torrente SAVOC

Ila Classificazione Idrogeologica dei Terreni scala 1: 10.000

PROVINCIA REGIONALE ME

Protezione Civile e Difesa Suolo 3 DIPARTIMENTO U.O.C. Geologia

LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINIT NEL COMUNE DI S. TERESA DI RIVA STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABORAT COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLAST

LEGENDA

Alluvioni attuali e recenti. Permeabilità generalmeni Sabbie e Ghiaie di Messina. Permeabilità medio-all

Area di progetto

Direzione deflusso corpo idrico

sicurezza della scuola elementare Bucalo", del Comune di S. Teresa di Riva, marzo 2006, nel periodo di rilevamento, la piezometrica si attestava a – 9,8 mt. Dal p. c. .

6. Caratteri fisico - meccanici dei terreni

Per quanto attiene le caratteristiche fisco - meccaniche dei terreni interessati dalle opere di progetto, si ritiene necessario, preliminarmente, precisare che in mancanza di dati diretti risultanti dalle necessarie specifiche prove ed indagini geognostiche, in questa fase, considerato il carattere preliminare del lavoro, la definizione orientativa dei valori dei principali parametri geotecnici è stata formulata per estrapolazione da altri studi in aree vicine ed aventi caratteristiche simili e dall'osservazione diretta dei luoghi. Si rimanda invece ad una fase più avanzata della progettazione l'esecuzione delle indagini geognostiche e prove geotecniche atte a verificare il comportamento fisico - meccanico e definirne i principali parametri.

6. 1 Alluvioni recenti

Trattasi di un deposito incoerente, sciolto, mediamente addensato, granulometricamente costituito prevalentemente da sabbie, con presenza di ghiaia talvolta preponderante; modesta risulterebbe la frazione fine limoso – argillosa, tuttavia non si può escludere la possibilità di rinvenirne lenti anche estese. In copertura è presente uno strato di suolo agrario e/o riporto ovviamente non adatto quale sedime fondazionale.

Il campo di variabilità dei principali parametri fisico – meccanici orientativi del lito-tipo, posso essere così sintetizzati:

- peso di volume

 $\gamma = 1.8 - 2.0 \text{ t/mc}.$

- angolo attrito interno

 $\phi = 28^{\circ} - 35^{\circ}$

coesione

c = 0.00 t/mg.

Ai fini dell'azione sismica di progetto occorrerà inoltre definire, in fase esecutiva, sulla base di opportune indagini in situ, la categoria del profilo stratigrafico del suolo di fondazione e quant'altro previsto dalla NTC 2008.

7. Descrizione area e opere di progetto

L'orientamento progettuale dello stralcio funzionale prevede la costruzione di un edificio a tre piani, di forma pressoché rettangolare allungata, da destinare a nuovo liceo scientifico; l'annessa palestra, prevista nel progetto preliminare, sarà realizzata successivamente.

Il sito di progetto, localizzato in c/da Bucalo, presenta andamento topografico pressoché pianeggiante e rimane compreso tra la Via Campo Sportivo a NNE, edificato privato ad E, strada pubblica ad W e terreno agricolo a SSW. Sul lato ovest al limite del lotto insite un edificio, destinato ad edilizia scolastica, costruito a metà degli anni ottanta, a carico del quale sono state rilevate delle lesioni nelle strutture tali da non consentirne l'agibilità.

Dalla consultazione della relazione intermedia dell'agosto 2000, redatta dai periti incaricati dal Comune per le "verifiche delle condizioni statiche e relativo programma d'intervento per il ripristino strutturale della scuola elementare di Bucalo", non sono state riconosciute situazioni critiche in ambiente geotecnico.

In fase esecutiva sarà comunque opportuno, tra l'altro, verificare con adeguate indagini e prove anche i possibili cedimenti dei terreni di fondazione.

La potenziale esposizione dell'area all'alluvionamento essendo compresa in un sito d'attenzione, cui si è già riferito, richiede l'esecuzione delle necessarie verifiche idrauliche atte ad accertare la reale esposizione della zona e quindi la compatibilità o meno dell'opera di progetto nell'area.

8. Programmazione indagini geognostiche

Il rilevamento geologico di superficie da solo non consente di definire il modello geologicotecnico di sottosuolo; pertanto, si è reso necessario definire un piano delle indagini geognostiche, geofisiche e fisico-meccaniche tale da integrare ed estendere le informazioni acquisite nella fase precedente al fine di giungere ad una caratterizzazione geometrica e fisico-meccanica del sottosuolo.

Un primo passo nella programmazione delle indagini di esplorazione multidisciplinare del sottosuolo è quello di programmare indagini sismiche a rifrazione in onde P ed S, integrate con indagini in foro, in grado di:

1. definire particolari geometrie sepolte potenzialmente amplificanti, attraverso una capacità di definizione bidimensionale degli elementi sepolti;

2. giungere a profondità d'indagine sufficiente al computo delle Vs30 (tramite misure dirette in termini di Vs) e relative Categorie di suolo di fondazione;

3. verificare la litostratigrafia di dettaglio, la presenza ed il livello della superficie piezometrica, nonché l'esecuzione di prove in foro ed il prelievo di campioni rappresentativi degli orizzonti litologici più significativi per le caratterizzazioni fisiche di laboratorio.

Le prove geotecniche in foro consentono inoltre di tarare i risultati delle prospezioni geofisiche e fornire (in corrispondenza della verticale di misura) una parametrizzazione fisico-meccanica più dettagliata.

Per tale ragione è stata programmata una campagna di indagini comprendente l'esecuzione di profili sismici a rifrazione, di prove sismiche passive mediante l'acquisizione di rumore sismico, di carotaggi continui, di prove penetrometriche dinamiche in corso d'avanzamento dei sondaggi e prove di laboratorio.

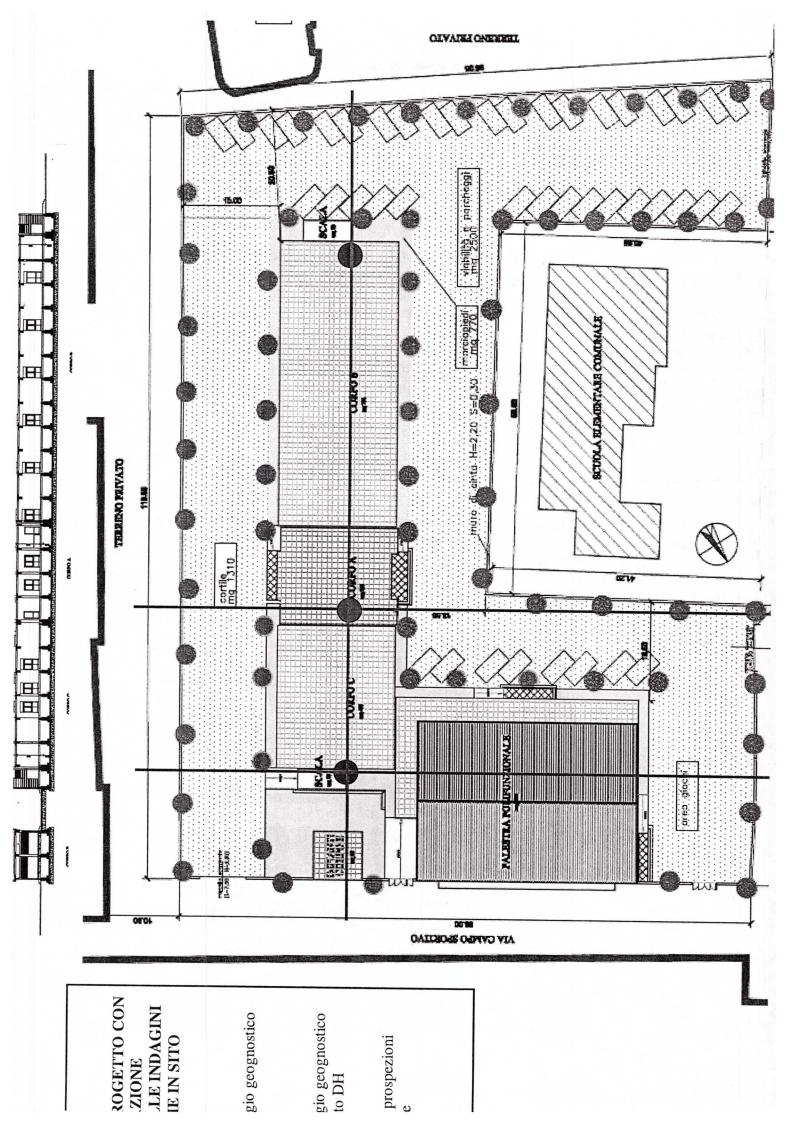
Nel particolare, le indagini geofisiche, di superficie ed in foro, avranno come obiettivo sia quello di definire lo scenario presente nel sottosuolo, e quindi di appurare con un migliore grado di approssimazione le condizioni e gli elementi indispensabili per una significativa valutazione del rischio sismico locale, sia quello di procedere alla caratterizzazione sismica dei terreni alla luce della nuova normativa sismica. I rilievi sismici in foro consentono la misura della velocità di propagazione delle onde sismiche; a causa dei bassi valori delle massime ampiezze di deformazione generate durante la prova, essi rientrano nella categoria dei metodi a bassa deformazione.

La procedura consiste nel generare un treno d'onde in un certo punto del mezzo e nel misurare i tempi richiesti all'onda diretta per propagarsi sino al ricevitore; essendo note le distanze percorse dall'onda, e disponendo della misura dei tempi, è possibile il calcolo delle relative velocità.

Tali metodi vengono suddivisi in accordo con la configurazione geometrica della sorgente e del ricevitore così come segue:

metodo cross hole metodo down hole metodo up hole metodo in hole metodo bottom hole

Il metodo down hole, che si è ritenuto di voler utilizzare per il presente progetto, è uno di quelli più diffusamente impiegati per la ricostruzione in situ dei profili di velocità delle onde P ed S con la profondità, e ciò a causa del basso rapporto costi/benefici e della facilità d'esecuzione della prova, connessa con l'energizzazione del terreno dalla superficie.



Con la tecnica down hole viene misurato il tempo di percorso che le onde di volume impiegano per propagarsi da una sorgente posta sulla superficie ad un ricevitore posizionato a profondità via via decrescenti all'interno di un singolo perforo.

Al fine, invece, di fornire una indicazione speditiva delle caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni, è stato ritenuto utile ricorrere a prove penetrometriche dinamiche; mentre le prove di taglio diretto, eventualmente eseguite anche su campioni ricostituiti, e analisi granulometriche consentono una migliore caratterizzazione.

L'ubicazione dei sondaggi e delle prove geofisiche terrà conto del posizionamento della struttura di progetto. Appare utile ricordare tuttavia che l'ubicazione delle prove nonché il tipo ed il numero delle stesse potrà subire variazioni, rispetto a quanto programmato, durante l'esecuzione delle stesse in funzione dei primi risultati ottenuti in situ, senza variare, tuttavia, l'importo stanziato per la loro esecuzione.

In allegato è esposta una planimetria di progetto con sezione longitudinale schematica ove sono orientativamente posizione le principali indagini geognostiche in sito programmate.

9. Sismicità Storica

Il Comune di S. Teresa di Riva è ubicato all'interno di un'area altamente sismica vista la presenza di molti sistemi strutturali capaci di generare terremoti.

Tra le sorgenti sismogenetiche, identificate attraverso studi geologici e geofisiciti e le sorgenti "areali", definiti come sistemi di faglie geometricamente e cinematicamente omogenee ma non distinguibili in relazione alla genesi degli eventi che ricadono nell'area specifica, è possibile notare la presenza di un sistema di faglie con orientazione NE – SW che interessano l'areale d'interesse.



Rappresentazione delle strutture sismogenetiche individuate attraverso studi geologici e geofisici (in giallo) e delle sorgenti "areali" (in rosso)

A queste strutture si attribuiscono terremoti distruttivi che hanno interessato la Sicilia orientale come, ad esempio, quello del 1908. Gli effetti prodotti dall'onda di maremoto che si è generata in occasione di questo sisma, secondo quanto riportato dal Prof. Platania, si sono risentiti anche nella

zona di Furci (Santa Teresa di Riva) : .. il mare si avanzò per circa m. 150: altezza massima raggiunta m. 8.

Il maremoto causò qualche leggero mutamento alla linea di spiaggia ed un lieve abbassamento per asportazione di depositi sabbiosi. L'intervallo fra terremoto e maremoto fu di circa 10 minuti; questo presentò tre onde di cui la maggiore fu la terza.

Il località Bucalo il maremoto avvenne a 6 minuti d'intervallo dal terremoto; l'altezza massima dell'onda, secondo Platania, fu di 6,10 m. Furono diroccati vari muri e devastati giardini.

Da una prima analisi degli eventi sismici presenti nel catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI04), sono stati selezionati e riportati in tabella, solo quelli che, avvenuti in un periodo comprendente la sismicità storica e quella recente, abbiano potuto causare per la loro violenza sia dei danni notevoli agli edifici che perdite di vite umane nel Comune di S. Teresa di Riva.

Anno	Me	Ģi	Or	Mi	Se	AE	Rt	lmx	Lat	Lon	Maw	Z\$9
1509	2	25	22	20		Calabria meridionale	CFTI	90	38,100	15.680	5.57	929
1613	8	25	5			Naso	CFTI	90	38.120	14.780	5.57	933
1693	1	11	13	30		Sicilia orientale	CFTI	110	37.130	15.020	7.41	935
1739	5	10	15	25		Naso	CFT1	85	38,100	14.750	5.54	933
1783	2	6	0	20		Calabria meridionale	CFTI	95	38.220	15,630	5.94	929
1908	12	28	4	20	27	Calabria meridionale	CFTI	110	38.150	15.680	7.24	929
1908	12	10	6	20		Novara di Sicilia	DOM	70	38.058	15.036	5.00	932
1968	5	19	9	37		Basso Tirreno	DOM	40	38.700	15.500	4.83	
1975	1	16	0	9	45	Stretto di Messina	CFTI	75	38,120	15.650	5.38	929
1977	6	5	13	59		Mistretta	DOM	65	37.893	14.344	4.66	933
1978	4	15	23	33	47	Golfo di Patti	CFT1	80	38.150	14.983	6.06	932
1980	11	23	18	34	52	Iminia- Basilicata	CFTI	100	40.850	15.280	6.89	927
						Tabells L. Seresson de	casalage C	PT#34				

Questi terremoti, per la loro elevata magnitudo, sono stati avvertiti nel Comune, ma solo di alcuni il catalogo delle osservazioni macrosismiche lo conferma, riportando inoltre la corrispondente massima intensità in loco.

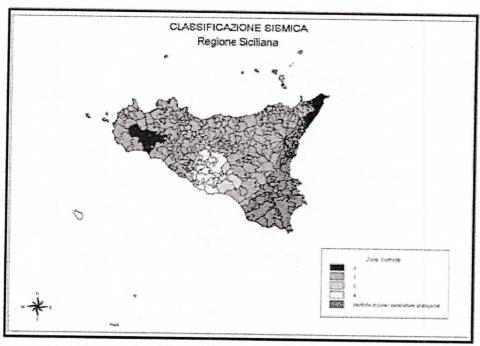
Storia sismica di Santa Teresa di Riva (ME) [37.945, 15.367]
Osservazioni disponibili: 9

Anno	Ме	Gi	Or	Mi	Se	Area Epicentrale Calabria	lo 8-	Mw	Rt	Rt1
1894	11	16	17	52		meridionale	9	0,25	CFTI	BOA997
1905	09	80	01	43	11	Calabria	11 7-	0,30	CFTI	BOA997
1975	01	16		09	45	Stretto di Messina	8	0,23	CFTI	BOA997
1978	04	15	23	33	47	Golfo di Patti	9	0,25	CFTI	BOA997
1990	12	13		24	28	Sicilia sud-orientale Calabria	7 8-	0,26	CFTI	BOA000
1907	10	23	20	28	19	meridionale Calabria	9	0,27	CFTI	BOA997
1978	03	11	19	20	44	meridionale NOVARA DI	8 5-	0,23	CFTI	BOA997
1894	02	20				SICILIA	6	0,21	DOM	BAA980
1977	06	05	13	59		MISTRETTA	6	0,21	DOM	BAA980
		T	abella	2 Es	tratta	da: Gruppo di lavoro CI	PTI (2	2004).		
	1894 1905 1975 1978 1990 1907 1978	1905 09 1975 01 1978 04 1990 12 1907 10 1978 03 1894 02	1894 11 16 1905 09 08 1975 01 16 1978 04 15 1990 12 13 1907 10 23 1978 03 11 1894 02 20 1977 06 05	1894 11 16 17 1905 09 08 01 1975 01 16 1978 04 15 23 1990 12 13 1907 10 23 20 1978 03 11 19 1894 02 20 1977 06 05 13	1894 11 16 17 52 1905 09 08 01 43 1975 01 16 09 1978 04 15 23 33 1990 12 13 24 1907 10 23 20 28 1978 03 11 19 20 1894 02 20 1977 06 05 13 59	1894 11 16 17 52 1905 09 08 01 43 11 1975 01 16 09 45 1978 04 15 23 33 47 1990 12 13 24 28 1907 10 23 20 28 19 1978 03 11 19 20 44 1894 02 20 1977 06 05 13 59	Calabria meridionale 1905 09 08 01 43 11 Calabria 1975 01 16 09 45 Stretto di Messina 1978 04 15 23 33 47 Golfo di Patti 1990 12 13 24 28 Sicilia sud-orientale Calabria 1907 10 23 20 28 19 meridionale Calabria 1978 03 11 19 20 44 meridionale NOVARA DI SICILIA 1977 06 05 13 59 MISTRETTA	Calabria 8- 1894 11 16 17 52 meridionale 9 1905 09 08 01 43 11 Calabria 11 7- 1975 01 16 09 45 Stretto di Messina 8 1978 04 15 23 33 47 Golfo di Patti 9 1990 12 13 24 28 Sicilia sud-orientale 7 Calabria 8- 1907 10 23 20 28 19 meridionale 9 Calabria 1978 03 11 19 20 44 meridionale 8 NOVARA DI 1894 02 20 SICILIA 6 1977 06 05 13 59 MISTRETTA 6	Calabria 8- 1894 11 16 17 52 meridionale 9 0,25 1905 09 08 01 43 11 Calabria 11 0,30 7- 1975 01 16 09 45 Stretto di Messina 8 0,23 1978 04 15 23 33 47 Golfo di Patti 9 0,25 1990 12 13 24 28 Sicilia sud-orientale 7 0,26 Calabria 8- 1907 10 23 20 28 19 meridionale 9 0,27 Calabria 1978 03 11 19 20 44 meridionale 8 0,23 1894 02 20 Formula 1894 02 20 SICILIA 6 0,21	Calabria 8- 1894 11 16 17 52 meridionale 9 0,25 CFTI 1905 09 08 01 43 11 Calabria 11 0,30 CFTI 7- 1975 01 16 09 45 Stretto di Messina 8 0,23 CFTI 1978 04 15 23 33 47 Golfo di Patti 9 0,25 CFTI 1990 12 13 24 28 Sicilia sud-orientale 7 0,26 CFTI Calabria 8- 1907 10 23 20 28 19 meridionale 9 0,27 CFTI Calabria 1978 03 11 19 20 44 meridionale 8 0,23 CFTI NOVARA DI 1894 02 20 SICILIA 6 0,21 DOM 1977 06 05 13 59 MISTRETTA 6 0,21 DOM

Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 (CPTI04), INGV, Bologna.

Come è possibile notare dal confronto delle due tabelle, alcuni forti terremoti come quello del 1693 e del 1908 non sono riportati nel CPTI. Ciò è da mettere in relazione con la mancanza di informazioni raccolte sul territorio e pertanto non inclusi come sismi risentiti nell'area d'interesse.

Recentemente, secondo i criteri adottati nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 n. 3274, il territorio nazionale è stato suddiviso in 4 "Zone Sismiche", ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro dell'accelerazione orizzontale massima (ag).



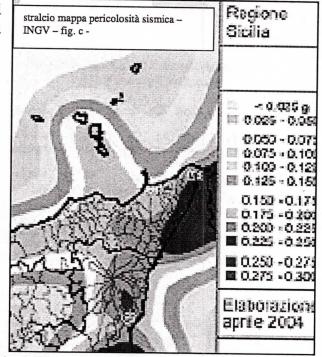
Nuova classificazione sismica della Sicilia

Il territorio di S. Teresa di Riva (Me), ove è compresa l'area in esame, sulla base della "nuova classificazione sismica" adottata dalla Regione Siciliana con delibera di Giunta del 19/12/2003 n. 408, giusto Decreto 15 gennaio 2004 in cui è stato pubblicato l'elenco dei comuni della Sicilia classificati sismici, è stato riclassificato ed inserito nella ZONA 1, con valori ag di 0,35 g..

L'I.N.G.V., di recente, ha predisposto anche una mappa della pericolosità sismica (fig. c) quale

strumento di riferimento per gli aggiornamenti di competenza regionale. La mappa si basa sui livelli di accelerazione massima attesi sul territorio al bed - rock.

E' possibile infatti osservare che in uno stesso terremoto l'ampiezza delle vibrazioni agli strati superficiali di depositi alluvionali con spessore dell'ordine di poche decine di metri, non necessariamente in condizioni sciolte, tende ad essere maggiore che su roccia, a causa di fenomeni di riflessione multipla e interferenza costruttiva delle onde sismiche. Inoltre. fenomeni di focalizzazione "geometrica" dell'energia sismica incidente possono anche instaurarsi a causa irregolarità topografiche, con esaltazione dell'ampiezza delle onde laddove il rilievo è più prominente oppure in corrispondenza di irregolarità della morfologia di un substrato roccioso (ad esempio presso i bordi di valli



alluvionali o in corrispondenza di brusche variazioni di spessore di depositi superficiali). Attivazione o riattivazione di movimenti franosi, cedimenti differenziali o abbassamento del piano d'imposta delle fondazioni dovuti a liquefazione di terreni sabbiosi saturi o densificazione o dilatanza di terreni granulari sopra falda sono tra i fenomeni che possono essere innescati da una forte sollecitazione sismica. La valutazione di tutti queste manifestazioni costituisce la base per uno studio di microzonazione efficace.

La nuova normativa tecnica per le costruzioni (DM 14/01/2008) ha introdotto il concetto di pericolosità sismica di base in condizioni di sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale. La nuova normativa introduce il concetto di nodo di riferimento di un reticolo composto da 10751 punti in cui è stato suddiviso il territorio nazionale ed i cui dati sono pubblicati sul sito hppt://esse1.mi.ingv.it/. Per ciascuno di detti nodi, definiti con passo di 10 Km., e per ciascuno dei tempi di ritorno considerati dalla pericolosità sismica, la normativa fornisce tre parametri:

ag accelerazione orizzontale massima del terreno;

 $\mathbf{F_o}$ valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; $\mathbf{T_c}$ periodo di inizio tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

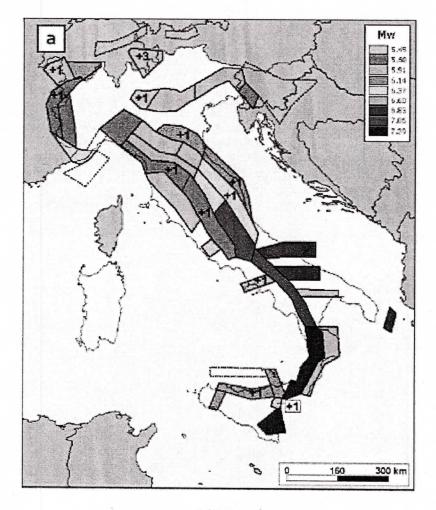
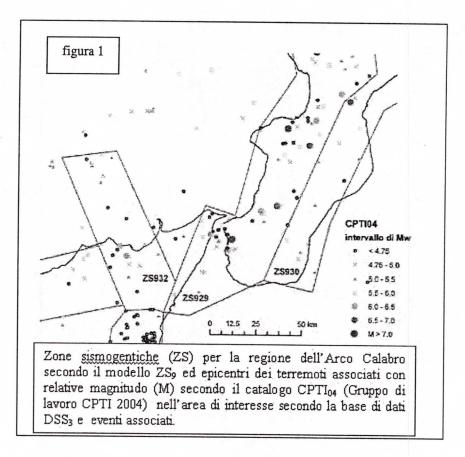


Figura 36, a) Valori di Mwmax "osservati" Estratto dal Rapporto Conclusivo Mappa Pericolosità Sismica di cui All'OPCM 3274/03

Il Valore dell'Intensità Sismica Massima Osservata per la zona di S. Teresa Riva (Me), Zona Sismica 929 Calabria Tirrenica, ove ricade l'area di progetto, è Mw = 7.29 come ricavato dalla Tab. 6, colonna 8, pag. 38 del Rapporto Conclusivo per la Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica di cui all'OPCM 3274/03.



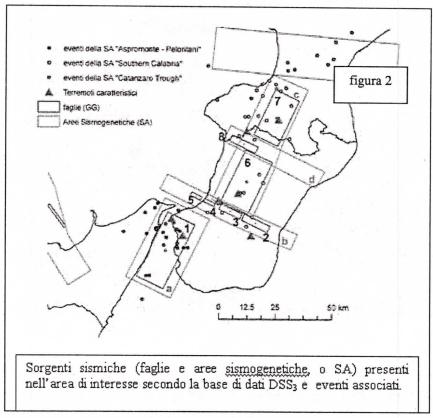


Figure estratte da: Pericolosità sismica e simulazione di forti terremoti nell'area dello Stretto di Messina (2008) - E. Faccioli, M. Vanini e M. Villani – Il Terremoto e il Maremoto del 28 dicembre 1908 - Grafiche Finiguerra – Lavello (PZ) 2008.

In particolare per l'area sismogenetica "Aspromonte – Peloritani" e faglia "Messina Straits" ("a" e "1" in figura 2): sismicità di tipo poissoniano fino a magnitudo Mw 5.5 e terremoto caratteristico con magnitudo nell'intervallo 7.0 ± 0.2 .

ZS	ν_0	Ь	M_{min}	Mmax
ZS929	0.39	0.82	4.76	
ZS930	0.14	0.98	4.76	6.60
ZS932	0.12	1.21	7.76	6.14

La mappa della pericolosità vigente (Norme Tecniche 2008), per la zona in esame , figura 1, assume tre ZS le cui caratteristiche sono riportate nella tabella precedente, dove (V_0) rappresenta il tasso annuo di occorrenza dei terremoti, parametro b della relazione di Guttemberg – Richter, e intervallo di Magnitudo tra il valore Minimo (M_{min}) e massimo (M_{max}) per le ZS che governano la pericolosità nella zona dello stretto.

10. Calcolo dell'azione sismica secondo il D.M. 14/01/2008

La nuova normativa tecnica per le costruzioni (DM 14/01/2008) ha introdotto il concetto di pericolosità sismica di base in condizioni di sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale.

Ai fini della determinazione delle azioni sismiche di progetto nei termini previsti dalle NTC, si dovrà definire, pertanto, la pericolosità sismica di base del sito di costruzione. Questa costituisce l'elemento primario ed è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido di categoria A con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} al variare dello stato limite considerato (sia di esercizio che ultimi) nel periodo di riferimento V_R , calcolato per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale V_N (in anni) per il coefficiente d'uso C_U (Classi d'uso), ossia:

$$V_R = V_N * C_U$$
.

La scelta dell'accelerazione orizzontale massima a_g , oltre che dipendere dalla pericolosità sismica di base del sito in esame, è funzione di un altro parametro definito come periodo di ritorno dell'azione sismica T_R , espresso in anni. Tale parametro caratterizzante la pericolosità sismica in termini di a_g è strettamente legato alla scelta della strategia progettuale. Fissata la vita di riferimento, i due parametri T_R e P_{VR} sono esprimibili l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

$$T_{R} = -\frac{V_{R}}{\ln\left(1 - P_{VR}\right)}$$

Ai fini della normativa le forme spettrali sono definite a partire da valori di parametri su sito di riferimento rigido orizzontale, a seconda dei periodi di ritorno T_R di riferimento. Tali parametri scaturenti sono:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito;

F_o = 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;

La definizione di tali parametri resta di competenza del progettista in base alla scelta della strategia di progettazione adottata. Qualora la attuale pericolosità sismica non contempli il periodo di ritorno T_R corrispondente alla V_R e alla P_{VR} fissate, il valore del generico parametro p (a_g , F_o , T^*_C) ad esso corrispondente potrà essere ricavato per interpolazione utilizzando l'espressione presente nell'Allegato A alle NTC 2008. I valori dei parametri ag, Fo, T*C relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'Allegato B delle NTC 2008. Per qualunque punto del territorio non ricadente nei nodi di riferimento, i valori dei parametri ag, Fo, T*C di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame (vedi espressione in Allegato A alle NTC 2008). Allo stato attuale la pericolosità sismica nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) http://esse1-gis.mi.ingv.it/ (vedi Allegato A alle NTC: pericolosità sismica). La nuova normativa introduce il concetto di nodo di riferimento di un reticolo composto da 10751 punti in cui è stato suddiviso il territorio nazionale ed i cui dati sono pubblicati sul sito hppt://esse1.mi.ingv.it/. Per ciascuno di detti nodi, definiti con passo di 10 Km., e per ciascuno dei tempi di ritorno considerati dalla pericolosità sismica, la normativa fornisce tre parametri ag, Fo, T*C.

Nel caso specifico del sito della costruzione in progetto, per l'individuazione della pericolosità sismica, si dovrà definire preliminarmente la localizzazione in termini di Latitudine e Longitudine (Coordinate Geografiche sessadecimali). Da qui, per quanto suddetto, il progettista dovrà ricavare il valore dei parametri a_g , F_o , T^*_C .

Le coordinate planimetriche orientative del punto medio del sito di progetto sono :

Long: 15.37515163 Lat: 37.95535654

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale facendo riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione del coefficiente S che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente:

$$S = S_S * S_T$$

In sostanza l' a_g verrà mutuata da valori di coefficienti che esprimono l'amplificazione stratigrafica S_S e C_C (dipendente dalla categoria di suolo) e quella topografica S_T .

Per il sito in esame, in questa fase, per i terreni ricadenti nei 30 metri immediatamente al disotto delle strutture di fondazione in progetto, si ritiene di poter assumere una velocità ponderata delle onde di taglio VS_{30} tali da essere assimilati alla Categoria di Suolo di riferimento: C (da verificare in fase esecutiva).

Le condizioni topografiche sub pianeggianti dell'area in esame consigliano di adottare la Categoria Topografica T1 con un S_T pari a 1,0.



11. Valutazione del potenziale di liquefazione

Il fenomeno della liquefazione dei terreni durante i terremoti, interessa in genere i depositi sabbiosi e/o sabbioso limosi sciolti, a granulometria uniforme, normalmente consolidati e saturi.

Durante una sollecitazione sismica, infatti, le sollecitazioni indotte nel terreno, possono determinare un aumento delle pressioni interstiziali fino ad eguagliare la pressione litostatica e la tensione di sconfinamento, annullando la resistenza al taglio e inducendo fenomeni di fluidificazione.

La probabilità che un deposito raggiunga tali condizioni dipende dal:

- > grado di addensamento
- granulometria e forma dei granuli
- > condizioni di drenaggio
- > andamento ciclico delle sollecitazioni sismiche e loro durata
- > età del deposito
- dalla profondità della linea di falda.

Normalmente con l'aumentare della profondità aumenta anche la resistenza alla liquefazione a causa dell'aumento della resistenza al sconfinamento.

In letteratura sono stati suggeriti da vari autori diversi metodi per la valutazione del potenziale di liquefazione di depositi alluvionali, tra cui metodi tabellari, empirici e semplificati.

Nel presente studio, si è analizzato il fenomeno della liquefazione inizialmente con teorie di tipo tabellare.

11.1 Metodo di Youd e Perkins (1978)

Tale metodo si basa sulla valutazione della suscettibilità della liquefazione del tipo di deposito sedimentario e della sua età.

Il metodo fornisce una indicazione qualitativa della vulnerabilità del deposito. La probabilità di liquefazione è ricavabile dalla tabella seguente:

TIPO	ETA' DEL DEPOSITO							
DEPOSITO	< 500 anni	Olocene	Pleistocene	Pre- Pleistocene				
Depositi Continen	tali							
Canali fluviali	Molto alta	Alta	Bassa	Molto bassa				
Pianure di esondazione	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa				
Pianure e conoidi alluvionali	Moderata	Bassa	Bassa	Molto bassa				

Spianate e terrazzi marini		Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Deltaici	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Lacustri	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Colluvioni	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Scarpate	Bassa	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Dune	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Loess	Alta	Alta	Alta	Molto bassa
Glaciali	Bassa	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Tufi	Bassa	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Tephra	Alta	Alta	?	?
Rerreni residuali	Bassa	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Sebkha	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Zone Costiere				
Deltaici	Molto alta	Alta	Bassa	Molto bassa
Di estuario	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Di spiaggia con elevata energia delle onde	Moderata	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Di spiaggia con bassa energia delle onde	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa

Tab. 25- Valutazione della suscettibilità della liquefazione in funzione del tipo di deposito e della sua età (Youd e Perkins, 1978).

Sulla base di questo metodo, considerando l'età da Olocenica, il deposito di tipo fluvio-marino costituito da sabbie e ghiaie, la probabilità risulta essere <u>Bassa.</u>

11.2 Metodo di Iwasaki et al., (1982)

Tale metodo si basa sulla valutazione della suscettibilità della liquefazione per similitudine ad altre aree a rischio in funzione dell'unità geomorfologica presente.

Il metodo fornisce un' indicazione qualitativa della vulnerabilità del deposito.

La probabilità di liquefazione è ricavabile dalla tabella seguente:

UNITA'	POTENZIALE	DI
GEOMORFOLOGICHE	LIQUEFAZIONE	
Alvei fluviali attuali e passati;		
Paludi;	J	
Aree bonificate;	LIQUEFAZIONE PROBABILE	
Piane di interduna.		
Argini naturali;		
Dune di sabbia;		
Piane inondate;	LIQUEFAZIONE POSSIBILE	
Spiagge;		
altre piane.		
Terrazze;		
Colline;	LIQUEFAZIONE NON PROBABILI	E
Montagne.	- r':	

Tab. 26 – Valutazione della suscettibilità della liquefazione in funzione delle unità geomorfologiche (Iwasaki et al., 1982, in Int. Geot. Ass., T C4, 1999).

Sulla base di questo metodo, considerando che siamo in presenza di depositi sedimentari depositatesi in facies fluvio-deltizi, <u>può esistere la *probabilità*</u> che si verifichi un fenomeno di liquefazione in terreni saturi.

11.3 Metodo di Youd et al., (1978)

Tale metodo si basa sulla valutazione della suscettibilità della liquefazione per similitudine ad altre aree a rischio in funzione della profondità della falda. Il metodo fornisce una indicazione qualitativa della vulnerabilità del deposito.

La probabilità di liquefazione è ricavabile dalla tabella seguente:

UNITA'	PROFONDITA' DELLA FALDA			
STRATIGRAFICA	< 9 m	9-15 m	> 15 m	
			Molto	
Olocene recente	Forte	Debole	Debole	
			Molto	
Altro Olocene	Moderata	Debole	Debole	
			Molto	
Pleistocene recente	Debole	Debole	Debole	
Pleistocene antico e depositi	Molto	Molto	Molto	
anteriori	Debole	Debole Debole I		

Tab. 27 - Valutazione della suscettibilità alla liquefazione in funzione della profondità della falda (Youd et al., 1978)

Sulla base di questo metodo, considerando che siamo in presenza di depositi sedimentari depositatesi nell'Olocene recente (< 500 anni) e nell'altro Olocene (> 500 anni), con una profondità di falda ipotizzata intorno ai -10,00 mt. dal p. c., la probabilità che si verifichi un fenomeno di liquefazione risulta essere generalmente da *Moderata* a *Debole*.

Poiché dall'analisi dei metodi tabellari (analisi di primo approccio), si evince la possibilità del un rischio liquefazione, in fase esecutiva sarà necessario approfondire le conoscenze, attraverso metodologie dirette, magari analizzando le curve granulometriche fornite da analisi di laboratorio e procedere a calcoli più accurati quali quelli che considerano il rapporto delle equazioni CSR e CRR per la definizione del coefficiente di sicurezza Fs.

Attraverso la sintesi e l'interpretazione dei dati di analisi delle indagini precedenti di carattere geologico, geomorfologico e litotecnico, è stata valutata la pericolosità sismica del sito in relazione alla possibile presenza di zone suscettibili di instabilità dinamica relativa a fenomeni di deformazione permanente (movimenti gravitativi, liquefazione, cedimenti, addensamento, faglie, ecc...) a seguito di imput sismico, secondo la normativa vigente della Regione Siciliana (Circolare ARTA n.2222 del 31 gennaio 1995). Dell'area in studio non si possono escludere situazioni morfostrutturali riconducibili al n. 9 e al n. 10 dell'allegato E2 della Circ. 2222/95. Pertanto non si può escludere la possibilità di deformazioni permanenti del suolo a seguito di forte sollecitazione sismica.

ALLEGATO E2 (Circ. ARTA 2222/95)

ZONA	TIPOLOGIA DELLE SITUAZIONI	POSSIBILI EFFETTI		
	I GRUPPO (Figg. 1	- 4)		
1	Zone caratterizzate da movimenti franosi recenti o quiescenti			
2	Zone caratterizzate da indizi di instabilità superficiale	Accentuazione dei fenomeni di instabilità atto e potenziali dovuti ad effetti dinam quali possono verificarsi in occasione eventi sismici		
3	Zone con acclività > 35% associate a copertura detritica			
4	Zone con acclività > 50% con ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole degli strati ed intensa fratturazione			
***************************************	II GRUPPO (Figg. 5	- 6)		
5	Zone di ciglio H > 10m	Amplificazioni diffusa del moto del suole		

6	Zone di cresta rocciosa, cocuzzolo, dorsale	connesse con la focalizzazione delle onde sismiche		
	III GRUPPO (Figg. 7	- 8)		
7	Zone di fondovalle con presenza di alluvioni incoerenti	Amplificazioni diffuse del moto del suol dovute a differenza di risposta sismica ti		
8	Zone pedemontane di falda di detrito	substrato e copertura		
	IV GRUPPO (Fig. 9	9)		
9	Zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche diverse	Amplificazioni differeziate del moto de suolo, cedimenti		
	V GRUPPO (Fig. 1	0)		
10	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti	Cedimenti diffusi e possibili fenomeni di liquefazione		

12. Conclusioni

Sulla base di quanto precedentemente esposto e dei dati attualmente disponibili, dal punto di vista geolitologico si ritiene che l'area d'interesse progettuale, nel complesso, sia idonea all'edificabilità. Detta idoneità è comunque subordinata alla verifica della compatibilità dell'area con le previsioni del P.A.I. 2006, da accertare a seguito di uno specifico specialistico studio idraulico, essendo la zona d'interesse progettuale classificata quale sito d'attenzione pericolosità idraulica e pertanto potenzialmente esposta a rischio idraulico.

Considerato che l'opera di progetto è un edificio di tipo strategico e che in esercizio comporterà un'elevata concentrazione di persone, il fattore esposizione nell'equazione del rischio (R = Pericolosità x Vulnerabilità x Esposizione) risulterà notevolmente incrementato, pertanto ove si confermasse la potenziale pericolosità idraulica della zona il rischio associato risulterebbe incrementato. In ragione dell'eventuale livello di rischio idraulico definito dallo studio specialistico, si potrebbero adottare eventuali misure e criteri di riduzione della vulnerabilità della struttura (quali ad esempio: sollevare per un'altezza adeguata, in ragione del livello idraulico presunto, la struttura dal piano campagna, realizzare adeguate opere di protezione idraulica e smaltimento acque, ecc.) fino alla rilocalizzazione dell'area se non ritenuta compatibile.

Sulla base dei dati attualmente disponibili per l'area in studio non si possono escludere situazioni morfostrutturali riconducibili al n. 9 e al n. 10 dell'allegato E1 come definite in E2 della Circ. 2222/95. Pertanto non si può escludere la possibilità di deformazioni permanenti del suolo a seguito di forte sollecitazione sismica (liquefazione, addensamenti, cedimenti, amplificazioni differenziate del moto del suolo).

Il presente elaborato è stato redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e soddisfa i requisiti normativi di rilevanza geologica. In corso della progettazione esecutiva, previa esecuzione delle programmate indagini geognostiche e prove sui terreni, si dovrà verificare la rispondenza del modello geologico di riferimento assunto in progetto e quanto riscontrato nel corso delle indagini geognostiche, differendo di conseguenza il modello geotecnico ed il progetto esecutivo, così come previsto dalla normativa di settore.

Le incertezze nel modello geologico proposto che posso risultare significative ai fini dello sviluppo del progetto sono essenzialmente legate alla litostratigrafia di dettaglio, potendosi riscontrare forti eteropie di facies nel deposito alluvionale tali da incidere significativamente sul comportamento del terreno sotto sollecitazioni di carico e sotto il profilo delle caratteristiche fisicomeccaniche; inoltre, sono possibili variazioni del livello della falda idrica ipotizzata.

La caratterizzazione fisico – meccanica dei terreni è proposta su dati grezzi disaggregati è necessita di adeguate verifiche in fase esecutiva. Si rimanda invece alla relazione geotecnica specialistica la definizione del modello e del comportamento geotecnico del sito di progetto.

Si raccomanda, in fine, l'esecuzione della proposta e programmata campagna di indagini geognostiche in situ e prove di laboratorio esposta negli allegati alla presente relazione.

Messina, 16 gennaio 2012

Il Funzionario Geologo (Dott. Geol. Biagio Privitera)

Documentazione consultata

- Carta Geologica dei Monti di Taormina scala 1: 25.000, (Monti Peloritani, Sicilia Nord Orientale, Carbone S. et alii, SE.L.CA., Firenze, 1994;
- Carta Geologica della Provincia di Messina e Note Illustrative, scala 1: 50.000, Lentini F. et alii, Provincia Regionale Messina, SE.L.CA. Firenze, 2000;
- Gruppo di lavoro CPTI (2004). Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 (CPTI04), INGV, Bologna. Da Sito internet;
- Piano Stralcio di Bacino Per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), Area tra F. Alcantara e F.ra D'Agrò (097) F.ra d'Agrò ed area tra F.ra d'Agrò e T.te Savoca (098), Assessorato territorio Ambiente, Dipartimento Territorio e Ambiente Servizio 4, Regione Siciliana, 2006 (in corso d'approvazione);
- Piano Stralcio di Bacino Per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), Bacino Idrografico del T.nte Savoca (099) Bacino Idrografico del T.nte Pagliara e area intermedia T.nte Pagliara e T.nte Fiumedinisi (100), Assessorato territorio Ambiente, Dipartimento Territorio e Ambiente Servizio 4, Regione Siciliana, 2006 (in corso d'approvazione);
- Cartografia I.G.M.I. scala 1:25.000;
- Baldanza e Triscari (1984) Le miniere dei Monti Peloritani;
- Ferrara VV. (1999) Vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi dell'area peloritana.
 (Sicilia nord orientale) Quaderni di tecniche di protezione dell'ambiente; sezione: protezione acque sotterranee. Pitagora Editrice Bologna;
- Ogniben (1960) Nota illustrativa dello schema geologico della Sicilia nord/orientale Riv. Min. Sic.;
- Relazione Intermedia (agosto, 2000) e Relazione Finale (settembre, 2000) relativa alle verifiche delle condizioni statiche per il ripristino strutturale della scuola elementare Bucalo, Comune di S. Teresa di Riva (Me) redatta dagli Ing. G. Muscolino e G. Ricciardi. (Concessione Comune di S. Teresa di Riva);
- Studio Geologico Esecutivo di supporto alla progettazione di dettaglio per "Risanamento strutturale ed adeguamento agli standars di sicurezza della scuola elementare di Bucalo", Comune di S. Teresa di Riva (Me), Geol. C. A. Nicita, marzo 2006.
- Sito internet; htpp:\\ www. fotosantateresadiriva.com
- Piano Territoriale Paesistico Ambito 9 redatto dalla Regione Sicilia, Assessorato Beni Culturali ed Ambientali, Soprintendenza di Messina;



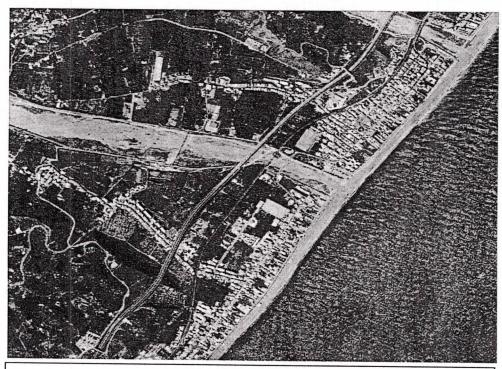
PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA

III DIPARTIMENTO

Protezione Civile e Difesa Suolo
- U. O. Geologia -

PROGETTO DEFINITIVO

COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO DA ADIBIRE A LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINITI" NEL COMUNE DI S. TERESA RIVA (ME)
STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABORATORI E SERVIZI



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO INDAGINI GEOGNOSTICHE

MESSINA, 16 GENNAIO 2012

IL FUNZIONARIO GEOLOGO (Dott. Geol. Biagio PRIVITERA)

Visti:

PROVINCIA REGIONALE MESSINA

3 Diparimento 1° U. D.

U.O. Geologia

COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO DA ADIBIRE A LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINITI" NEL COMUNE DI S. TERESA RIVA (ME)
STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABORATORI E SERVIZI
Progetto Definitivo

PROVINCIA REGIONALE MESSINA <u>COMPUTO SPESE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO -</u>

I numeri in parentesi fanno riferimento all'Elenco Prezzi Regionale del 2009 edito dall'Assessorato Lavori Pubblici della Regione Sicilia.

A - SONDAGGI GEOGNOSTICI E PROVE GEOMECCANICHE				
A1(20.2.1) - Approntamento ed installazione sul primo foro di sondaggi a rotazione:				
- n° 1 x € 2.617,00	=	€	2.617,00	
A2(20.2.2) - Installazione di attrezzatura per sondaggi a rotazione in corrispo	onder	ıza		
degli altri punti di perforazione escluso il primo:				
- n° 2 x € 290,00		€	580,00	
A3(20.2.3) - Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a distr	uzio	ne		
di nucleo, in terreni di qualsiasi natura, escluso rocce lapidee tenaci:				
1) per profondità comprese tra m.0,00 e m.30,00				
- m. 120 x € 61,00	=	€	7.320,00	
2) per profondità comprese tra m.30,00 e m.60,00				
- m. 30 x € 74,05		€	2.221,50	
A4(20.2.4) - Sovrapprezzo al precedente punto 20.2.3 per i soli tratti di peri	fora-			
zione per i quali è richiesto il carotaggio, escluso trovanti lapidei:				
1) per profondità comprese tra m.0,00 e m.30,00				
- m. 120 x € 22,50	=	€	2.700,00	
A5(20.2.7) - Sovrapprezzo al precedente punto 20.2.3 + 20.2.04				
per impiego doppio carotiere				
1) per profondità comprese tra m.0,00 e m.60,00				
- m. 30 x € 10,70	=	€	321,00	
A6(20.2.11) - Prelievo di campione indisturbato:				
1) per profondità comprese tra m.0,00 e m.30,00				
- n° 6 x € 93,75	=	€	562,50	
A7(20.2.13) - Cassette catalogatrici in legno:				
- n° 24 x € 31,00	=	€	744,00	
A8(20.2.14) - Certificazione colonne stratigrafiche:				
- n° 3 x € 51,00	=	€	153,00	
A10(20.4.5) - Prova penetrometrica dinamica discontinua (SPT):				
1) per profondità comprese tra m.0,00 e m.30,00				
- n° 18 x € 104,45	=	€	1.880,10	

B - ANALISI DI LABORATORIO

B1(20.6.1-1) - Aperti	ura di can	pione	contenuto in fustella	a cilindrica:	
- n°	6	x	€	19,05	= €	114,30
B2(20.6.2-1) - Deterr	ninazione	del c	ontenuto d'acqua nat	urale per essiccamento:	
- n°	6	X	€	9,10	= €	54,60
			_	eso di volume allo st	tato naturale:	
		х		,	= €	70,80
B4(20.6.2-3) - Deterr	ninazione	del p	eso specifico dei gra	ni (media su 2 valori):	
				40,55	= €	243,30
B5(20.6.2-8) - Analis	si granulo	metric	a mediante setacciat	ura	
				47,90	= €	287,40
					atura e sedimentazione, con	
			_	ra maglie 0,0074 mr	n.):	
				87,50	= €	525,00
					i plasticità congiuntamente:	
				56,10	= €	336,60
B8(20.6.3-2		_				
su almeno r				•		
- con velocit	à di rottu	$ra \leq 0.002$	2 mm/	min:		
- n°	12	x	€	160,15	= €	1.921,80

C - PROSPEZIONI SISMICHE DOWN	HOLE			
C1(20.1.5.1) - Predisposizione foro per pro	ove sismiche tipo Down Hole			
mt. 35 x €	37,00	=	€	1.295,00
2) Approntamento ed installazione in ciasc	un punto di sondaggio:			
- n° 1 x € 2	213,00	=	€	213,00
2) per ogni step di lettura e determinazione	delle onde P ed S:			
- n° 30 x €	73,00	=	€	2.190,00
C2(20.1.8) - Prove sismiche passive				
1) Approntamento ed installazione in ciasc	un punto di sondaggio:			
	271,55	=	€	814,65
2) per ogni sondaggio sismico passivo com	pleto			
	04,55	=	€	1.813,65
D - PROSPEZIONI SISMICHE A RIFR				
D1(20.1.4) - Profilo sismico a rifrazione co	on esecuzione diretta ed inversa delle	e or	ıde	
longitudinali, interpretazione dei dati ecc.				
1) per ogni sondaggio completo di andata e	ritorno, con stendimento di lunghez	zza		
non superiore a m 25:				
	71,60	=		1.414,80
2) per stendimento di lunghezza superiore a	a m 25: per ogni metro oltre i primi	25 ı	m:	
- m. 282,00 x €	1,60	=	€	451,20
3) Interpretazione tomografica con ricostru	zione delle sismo-sezioni:			
- n° 3 x € 3	62,40	=	€	1.087,20
	Somma	no	€	31.932,40
oneri relativi alla sicurezza indagini non so			€	1.432,00
Importo indagini geognostiche e prove sog	getto a ribasso d'asta		€	30.500,40
Arrotondomento			€.	-0,40
Importo indagini e prove geognostiche arro				€. 30.500,00
	IVA21	_		6.705,80
	Totale indag	ini	€	38.638,20
	Il Ge	eolo	go	

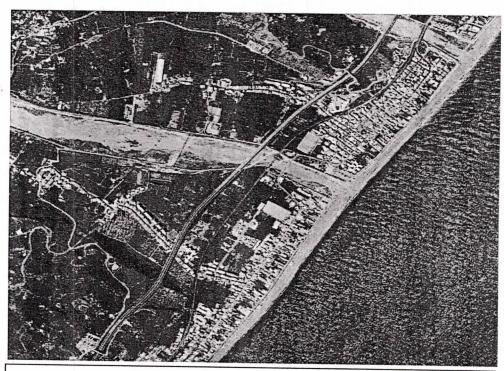


III DIPARTIMENTO

Protezione Civile e Difesa Suolo - U. O. Geologia -

PROGETTO DEFINITIVO

COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO DA ADIBIRE A LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINITI" NEL COMUNE DI S. TERESA RIVA (ME)
STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABORATORI E SERVIZI



PROGRAMMA INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO

MESSINA, 16 gennaio 2012

IL FUNZIONARIO GEOLOGO (Dott. Geol. Biagio PRIVITERA)

Visti:



3 DIPARTIMENTO 1 U. D. U. O.. Geologia

COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO DA ADIBIRE A
LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINITI" NEL

COMUNE DI S. TERESA RIVA (ME)

STRALCIO FUNZIONALE 20 AULE, LABORATORI E SERVIZI

Progetto Definitivo

RELAZIONE

PROGRAMMA E COMPUTO METRICO ESTIMATIVO INDAGINI

Nell'ambito del programma di governo dell'Ente è stata prevista la costruzione di un nuovo edificio scolastico da destinare a liceo scientifico ne territorio del Comune di S. Teresa di Riva (Me).

Elaborato lo studio geologico preliminare, con nota prot. 1778 del 05/12/2011 del RUP Ing. V. Carditello, notificata allo scrivente in data 12/12/2011; con detta nota, il RUP informava dell'avvenuta approvazione del Progetto Preliminare ed avviava la fase della progettazione definitiva.

Pertanto, lo scrivente, nell'elaborare la relazione geologica di livello preliminare riteneva necessario predisporre adeguato programma delle indagini geo gnostiche in situ e prove geotecniche di laboratorio ritenute necessarie per meglio caratterizzare il volume geologico utile ai fini progettuali.

Le indagini, in questa fase, sono state orientate alla caratterizzazione litologica e fisico – meccanica dei terreni ove dovrà insistere il fabbricato di progetto. Si è quindi ritenuto opportuno programmare una campagna di indagini geognostiche, prove in situ e di laboratorio, come meglio dettagliato e specificato nell'allegato schema, prevedendo l'esecuzione di sondaggi verticali a rotazione e carotaggio continuo; prove SPT in corso d'avanzamento delle perforazioni; indagini geofisiche di superficie ed in foro; equipaggiamento di fori di sondaggio; prelievo di campioni e prove di laboratorio. Il presente programma è comunque da intendersi di massima restando il capo alla Direzione dei Lavori delle Indagini Geognostiche la facoltà di modificare quanto esposto nel presente programma sulla base dei primi dati ottenuti durante l'avanzamento della campagna di indagini e prove.

PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA 3 Dipartimento 1 U. D.

U. O. Geologia
COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO DA ADIBIRE A LICEO SCIENTIFICO "C.
CAMINITI" NE L

COMUNE DI S. TERESA RIVA (ME) STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABORATORI E SERVIZI

Programma indagini

A - SONDAGGI GEOGNOSTICI E PROVE GEOMECCANICHE

Sondaggi geognostici Prove penetrometriche dinamiche discontinue	n	3	per ml	180
(SPT)	n	18		
B - ANALISI DI LABORATORIO				
campioni	n	6		
_ Analisi fisiche _ Prove	n	6		
granulometriche	n	6		
_ Prove di taglio	n	4		
D - PROSPEZIONI SISMICHE DOWN HOLE attrezzatura foro				
Prove sismiche tipo Down Hole	n	1	per ml	35
Prove sismiche passive	n	3	•	
E - PROSPEZIONI SISMICHE A RIFRAZIONI	E			
Profilo sismico tomografico	n	3		
Note: Iil presente programma potrà variare durante l'esecuzione	a dis	crezione	del D.L.	

Messina, 16 gennaio 2012

Il Funzionario Geologo (Dott. Geol. Biagio Privitera)

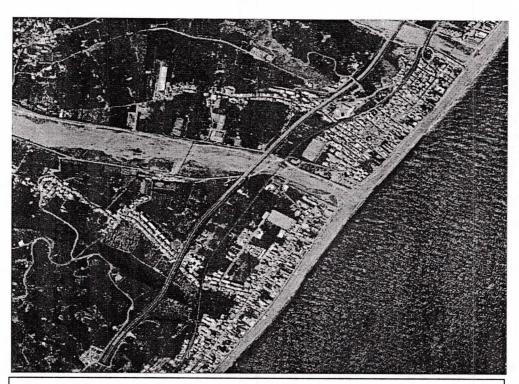


III DIPARTIMENTO

Protezione Civile e Difesa Suolo - U. O. Geologia -

PROGETTO DEFINITIVO

COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO DA ADIBIRE A LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINITI" NEL COMUNE DI S. TERESA RIVA (ME)
STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABORATORI E SERVIZI



QUADERNO PATTI E CONDIZIONI D PER L'ESECUZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO

MESSINA, 16 gennaio 2012

IL FUNZIONARIO GEOLOGO (Dott. Geol. Biagio PRIVITERA)

Visti:

3 DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE E DIFESA SUOLO U.O. Geologia

QUADERNO PATTI E CONDIZIONI ESECUZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

PARTE 1

OGGETTO, AMMONTARE, DESCRIZIONE E CATEGORIE DEI LAVORI D'INDAGINE

ART. 1 OGGETTO DEI LAVORI

COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO DA ADIBIRE A LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINITI" NEL COMUNE DI S. TERESA RIVA (ME) STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABORATORI E SERVIZI - Progetto Definitivo -

ART. 2 AMMONTARE DEI LAVORI

L'importo dei lavori complessivo d'indagini geognostiche, delle prove e delle determinazioni in sito, altre IVA, ammonta a €. 31.932,00 (Eurotrentunomilanovecentotrentadue/00), così suddivisi:

a) importo delle indagini compensate a misura €.31.932,00-

b) oneri irriducibili per la sicurezza

€. 1.432,00

Importo soggetto a ribasso d'asta

€. 30.500,00

ART. 3 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE CATEGORIE DEI LAVORI (QUANTITA', PREZZI UNITARI, IMPORTI)

Gli importi indicati nel successivo quadro riepilogativo, riferiti ad ogni singola categoria dei lavori, hanno carattere presuntivo, pertanto, essi potranno essere maggiorati o ridotti in funzione e per effetto delle variazioni delle rispettive quantità a seguito di aggiunte o detrazioni che l'Amministrazione riterrà opportuno e/o necessario apportare al prosieguo dello svolgimento delle indagini, secondo le risultanze di cantiere.

Articolo	Descrizione dei lavori	Ú.m.	Quantità		Prezzo		Importo
20,02,01	Approntamento ed installazione attrezzatura per sondaggi	n	1	€	2.617,00	€	2.617.00
20,02,02	Installazione attrezzatura escluso 1º foro			_		Ī.	
20,2,3,1	Perforazione	n mi	2	€	290,00	€.	,
20.02.07	doppio carotiere		120	€	61,00	€	7.320,00
20,2,4,1	Sovrapprezzo per c.c.	ml	30	€	10,70	€	321,00
20,2,1,1	00114ppr0220 por 0.0.	ml	120	€	22,50	€	2.700,00
20,2,4,2	Sovrapprezzo per c.c. tra 30,00 m e 60,0 m di profondità	ml	30	€	74,05		2.221,50
20,2,11,1	Prelievo campione indisturbato	n	6	€	93,75	€	562,50
20,2,14	certificazione colonne stratigrafiche	n	3	€	51,00	€	153,00
20,2,13	Cassette catalogatrici	n	24	€	31,00	€	744.00
20,4,5,1	S.P.T.	n	18	€	104,45	€	1.880,10
20,6,1,1	Apertura campione	n	6	€	19,05	€	114,30
20,6,2,1	Determinazione contenuto d'acqua	n	6	€	9,10	€	54,60
20,6,2,2	Determinazione peso unità di volume stato naturale	n	6	€	11,80	€	70,80
20,6,2,3	Determinazione peso specifico granuli	n	' 6	€	40,55	€	243,30
20,6,2,8	Analisi granulometrica mediante setacciatura	n	6	€	47,90	€	287,40
20,6,2,11	Analisi granulometrica mediante stacciatura e sedimentaz.	n	6	€	87,50	€	525,00
20,6,2,13	Determinazione limiti liquidità e plasticità	n	6	€	56,10	€	336,60
	Prova di taglio diretto con velocità rottura >di 0.002				30,10	-	330,00
20,6,3,20	mm/min	n	12	€	160,15	€	1.921,80
20,1,5,1	predisposizione prova down-hole	ml	35	€	37,00	€	1.295,00
20,1,5,2	Prove sismiche tipo Down Hole	n	1	€	213,00	€	213,00
20,1,5,2	Per ogni step di lettura ecc.	n	30	€	73,00	€	2.190,00
20,1,8,3,1	Prove sismiche passive	n	3	€	271,55	€	814,65
20,1,8,3,2	Per ogni sondaggio sismico passivo completo	n	3	€	604,55	€	1.813,65
20,1,4,1	Profilo sismico a rifrazione, ecc	n	3	€	471,60	€	1.414,80
00440	Profilo sismico a rifrazione, per stendimenti superiore a 25					-	,00
20,1,4,2	m Interpretazione tomografica con ricostruzione sismo-	ml	282	€	1,60	€	400,00
20,1,4,3	sezioni	n	3	€	362,40	€	1.087,20
	Totale (€. 31.932,40) ARROTONDATO A				, ,	€	31.932,00

ART.4 LOCALIZZAZIONE DELLE INDAGINI

La localizzazione delle indagini geognostiche verrà stabilita dalla Direzione Lavori in base alle condizioni geologiche generali ed alle opere in progetto e potrà essere variata in dipendenza dei risultati di avanzamento.

PARTE 2 OSSERVANZA E CONOSCENZA DELLE LEGGI E DEI REGOLAMENTI IN MATERIA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

ART. 5 OSSERVANZA DELLE LEGGI, DEI REGOLAMENTI IN MATERIA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

La Ditta è tenuta alla conoscenza ed osservanza: della Legge sui lavori pubblici; dei Regolamenti e del Capitolato Generale che regolano gli appalti e della normativa tecnica di settore.

La Ditta è tenuta alla conoscenza ed al rispetto inoltre, delle raccomandazioni A.G.I. edite dall'Associazione Geotecnica riguardanti la programmazione e l'esecuzione delle indagini

geognostiche nonché alla conoscenza delle modalità tecnologiche per l'esecuzione dei lavori d'indagini geognostiche edite dall'Associazione Nazionale Imprese Specializzate in Indagini Geognostiche (A.N.I.S.I.G.). Le indagini e le prove devono essere certificati da laboratori di cui all'art. 59 del DPR 380/2001.

PARTE 3 CONOSCENZA, DISPOSIZIONI E CONDIZIONI PARTICOLARI RELATIVE AI LAVORI

ART. 6

VARIABILITÀ DELLE QUANTITÀ E DELLE CATEGORIE DEI LAVORI DA ESEGUIRE

In considerazione degli obiettivi da raggiungere attraverso l'esecuzione dei lavori d'indagine geognostica di cui al presente quaderno ed in osservanza a quanto espressamente previsto dal D.M. 21/01/81 e successive modifiche ed integrazioni circa la sufficiente flessibilità dei suddetti lavori d'indagine, sia le quantità che le categorie dei lavori riportati nel precedente ART.3, si debbono intendere di massima, riservandosi la D.L., a suo insindacabile giudizio, di apportare anche in corso d'opera tutte quelle varianti o modifiche che ritenesse necessario per una buona e perfetta riuscita dei lavori medesimi.

Pertanto, la D.L. avrà facoltà sia di sopprimere sia di aggiungere o variare alcune categorie di lavoro alle stesse condizioni del contratto e ciò senza che la Ditta possa opporre eccezioni, richiedere sottoscrizioni di atti aggiuntivi o di rideterminazione dei prezzi pattuiti o rifiutarsi di eseguire i lavori ordinati e sempre nel rispetto delle normative di cui all'Art. 5.

Nel caso in cui le categorie dei lavori ordinati non risultassero fra quelle specificate nel precedente Art.3, si procedere all'applicazione di nuovi prezzi previsti nel prezziario Regionale per le O.O.P.P. vigente, che si intende integralmente riportato nel presente atto ed accettato.

ART. 7 DOCUMENTI ALLEGATI AL CONTRATTO

Oltre al presente quaderno dei patti e delle condizioni per indagini geognostiche con annesso elenco sintetico dei prezzi di cui all'Art. 16, fanno parte integrante del contratto i seguenti documenti:

- Il programma completo delle indagini geognostiche;

- Piano Operativo di Sicurezza del cantiere a norma del Decreto L.vo n. 81/2008.

ART. 8

CONSEGNA E TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

I lavori dovranno essere eseguiti secondo le normative per O.O.P.P..

La Ditta, ricevuta la consegna dei lavori, provvederà ad iniziare i lavori entro il termine massimo di gg.5, in caso di ritardo verrà applicata una penale giornaliera pari a € 50,00 (Euro Cinquanta/00) per ogni giorno di ritardo.

Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori, compresi quelli occorrenti per la formazione delle piste di servizio, e di quant'altro dovuto, resta fissato in giorni 180 naturali e continuativi.

In caso di ritardata ultimazione dei lavori o della consegna degli elaborati finali, nei tempi stabiliti, verrà applicata una pena pecuniaria pari a € 50,00 (Euro Cinquanta/00) per ogni giorno di ritardo.

La penale, verrà detratta dall'importo del conto finale.

Non sono ammesse proroghe alla data di ultimazione dei lavori, salvo per situazioni obiettivamente imprevedibili e di forza maggiore.

Se la Ditta ritarda l'inizio dei lavori oltre 10 giorni dalla data di consegna verrà considerata rinunciataria.

Ad ultimazione dei lavori verrà redatto un verbale con la specifica dell'importo delle indagini e prove eseguite e con le eventuali detrazioni intervenute.

ART. 9 SOSPENSIONE DEI LAVORI

Sono ammesse sospensioni temporanee durante l'esecuzione dei lavori d'indagine quando, per cause di forza maggiore, obiettivamente riconosciute, quali particolari condizioni climatiche o circostanze impreviste e tali da impedirne il normale svolgimento e/o la loro prosecuzione. In tali circostanze la Direzione Lavori può disporre la sospensione dei lavori, ordinando la loro immediata ripresa al cessare delle cause.

Sospensione dei lavori d'indagine possono essere ordinate ad insindacabile giudizio della D.L. al fine di consentire l'esame e lo studio dei risultati conseguiti senza che la Ditta abbia nulla a che pretendere sotto forma di compenso o indennizzo.

ART.10 PAGAMENTI

I pagamenti avverranno a fine lavori, su presentazione fattura, con il dettaglio delle categorie di lavoro eseguite e delle analisi, che dovrà essere debitamente vistata, per la regolarità tecnica, dalla Direzione Lavori, secondo le procedure di liquidazione in atto presso questa Amministrazione. L'esecuzione di misurazioni di monitoraggio che dovessero essere condotte oltre i tempi di programmazione ed esecuzione delle indagini potranno essere liquidate separatamente senza penalizzazioni.

ART. 11 RINVENIMENTI

Qualora nel corso dei lavori di indagine quali sondaggi, scavi (trincee, pozzi, gallerie e/o cunicoli) o in tutte quelle operazioni inerenti i lavori medesimi (apertura di piste d'accesso, formazione di piazzali ecc...) venissero ritrovati o rinvenuti oggetti o cose sia di interesse scientifico che storico - culturale (reperti archeologici,) essi aspettano all'Amministrazione, salvo i diritti di competenza dello Stato a norma di legge.

In questo caso la Ditta sospenderà i lavori e ne darà immediata comunicazione alla D.L., la quale redigerà apposito verbale, avvisando contemporaneamente sia l'Amministrazione che le autorità competenti, se necessario.

ART.12 RELAZIONE INDAGINI

La Ditta è tenuta, ad ultimazione delle indagini e delle prove di laboratorio eventualmente richieste e senza pretendere compensi aggiuntivi, alla consegna di una relazione conclusiva in n.°5 copie contenente planimetria della zona e ubicazione delle indagini, rappresentazione delle colonne litostratigrafiche, dei risultati di qualunque altre indagini o prove eseguite. Particolari sui mezzi di indagine utilizzati ed altre notizie o dati riconosciuti utili verranno sempre esposti nella citata relazione. I modelli su cui verranno rappresentati i dati delle indagini dovranno essere approvati dalla D.L. . Le indagini e le prove devono essere certificati da laboratori di cui all'art. 59 del DPR 380/2001.

PARTE 4

PRESCRIZIONI TECNICHE DI CARATTERE GENERALE E ONERI DIVERSI A CARICO DELLA DITTA.

ART.13

PRESCRIZIONI GENERALI DI CARATTERE TECNICO.

La Ditta é obbligata ad osservare le prescrizioni generali, qui di seguito elencate, i cui oneri restano a suo totale ed esclusivo carico:

- Provvedere al rilevamento topografico sia altimetrico che planimetrico dei punti di sondaggio, degli scavi, delle trincee, dei cunicoli o di altri punti che la D.L. ritenesse opportuno.
- Non approfondire i fori di sondaggio, gli scavi, le trincee, i cunicoli o i pozzi oltre la profondità e le dimensioni stabilite dal programma delle indagini, senza che ciò avvenga in accordo o dietro autorizzazione della Direzione Lavori. In caso contrario, la Ditta sarà tenuta al perfetto rintombamento della maggiore lunghezza o dimensioni a sua cura e spese.
- Lasciare aperti i fori di sondaggio eseguiti, le trincee, gli scavi, i cunicoli, per almeno 5 giorni consecutivi dalla data di ultimazione dei lavori fino a quando non venga autorizzato il rintombamento e/o la chiusura dietro specifica autorizzazione della Direzione Lavori, al fine di consentire la misurazione o l'esecuzione di prove particolari. In caso contrario la D.L. ha la facoltà di non contabilizzare tutto o in parte, il lavoro eseguito.
- Sospendere tempestivamente i lavori di scavo, (siano trincee, pozzi, cunicoli o gallerie) la perforazione di sondaggi, la posa di strumentazione o l'esecuzione di prove quando nel corso della lavorazione o delle prove si verifichino o si manifestino, oggettivamente, condizioni impreviste o anormali tali da rendere inutile o vana la finalità del lavoro stesso o tale da ridurre la possibilità di utilizzo dei dati o della interpretazione degli stessi. In tali condizioni, l'impresa esecutrice, é tenuta a sospendere i lavori anche senza ordine specifico della Direzione Lavori, avvisando nel più breve tempo possibile la D.L. stessa e, comunque, l'impresa esecutrice é tenuta a tenere sospesi i lavori almeno per 5 giorni continuativi dalla data di sospensione in attesa di disposizioni della D.L. In caso di inadempienza la D.L. ha la facoltà di non contabilizzare i lavori medesimi.
- Predisporre, mediante la presenza continua in cantiere di un proprio tecnico specializzato il rilievo della stratigrafia dei sondaggi, degli scavi, delle trincee, delle prove ecc. Alla conservazione in apposite cassette catalogatrici dei carotaggi e alla custodia delle stesse in sito indicato dalla D.L.

ART.14 GIORNALE DEI LAVORI

E' obbligo della Ditta predisporre il "Giornale dei lavori" che all'atto della consegna dei lavori dovrà essere numerato e firmato sia dal rappresentante legale dell'Impresa che della Direzione Lavori stessa. Il Registro dovrà essere tenuto ed aggiornato giornalmente ed esibito in qualunque momento alla Direzione Lavori o chi per essa.

In particolare, il registro di cantiere, dovrà contenere:

Denominazione del cantiere e descrizione sommaria dei lavori da eseguire;

Dovranno essere annotati, sia pure in via sintetica, gli avvenimenti inerenti allo svolgimento dei lavori, quali pioggia, frane, imprevisti, sospensioni temporanee dei lavori ecc.;

Denominazione di ogni singolo sondaggio, di ogni scavo, di ogni prova o di ogni altra determinazione con riferimento alle date di inizio dei lavori, i diametri dei sondaggi e/o le dimensioni e le tipologie degli scavi, tratto per tratto, la profondità massima raggiunta, le percentuali di carotaggio, le quote di prelievo campioni, ecc.;

In appendice, al giornale, dovranno essere predisposti, opportunamente, i moduli delle stratigrafie o gli schemi delle trincee e/o dei cunicoli, in scala grafica opportuna, contenente dati e notizie sulla litologia, sullo spessore degli strati attraversati, la simbologia delle rocce e dei terreni, diametro dei fori e dimensioni degli scavi, delle trincee e dei cunicoli.

Tali moduli, sintetici e di facile lettura, dovranno contenere le quote dal p.c., i livelli idrici in foro, i tipi di prove e le determinazioni eseguite, numero, caratteristiche, quote di prelievo di campioni, ecc..

ART. 15 ONERI DIVERSI A CARICO DELLA DITTA

Saranno inoltre a totale carico della Ditta anche i seguenti oneri:

- Provvedere con idonei mezzi di trasporto agli spostamenti, sui luoghi dei lavori, della D.L., o chi per essa, se ne facesse espressamente richiesta;
- Garantire la costante presenza sul cantiere di un direttore tecnico Geologo che coordini e garantisca il corretto andamento ed esecuzione delle indagini programmate e secondo le disposizioni della Direzione Lavori;
- Mantenere e conservare, il passaggio di vie di accesso, di servitù, di servizi vari, sia essi pubblici che privati nel caso che questi interferissero con lo svolgimento dei lavori previsti dal presente capitolato.
 - Rimanendo, con ciò l'Imprenditore, esso stesso, l'unico responsabile di ogni eventuale danno
 - o conseguenza che venisse arrecata. Sollevando, pertanto, da ogni responsabilità sia l'Amm.ne committente che la D.L.;
- Istallare, in quantità sufficiente, tabelle e/o segnali luminosi sia diurni che notturni ogni qualvolta i lavori d'indagine interessino o interferiscano con tratti di strade, sia pubbliche che private, al fine di garantire l'assoluta sicurezza al transito sia delle persone che dei veicoli. Sia le tabelle che i segnali dovranno essere installati secondo le norme previste dalle leggi e dalle disposizioni che regolano la materia;
- Gli oneri e le spese per la collocazione di locali idonei, provvisti di servizi, per gli operai (tettoie, spogliatoi, ecc.);
- Gli oneri e le spese per la collocazione di uffici e locali dotati di servizi igienici e le utenze primarie (acqua, luce, telefono) atti alla permanenza della D.L. o dei propri rappresentanti, se ciò venisse richiesto;
- La custodia del cantiere compresi gli impianti e le attrezzature, sia diurna che notturna, sollevando sia l'Amministrazione appaltante che la D.L. da ogni responsabilità derivante da eventuali danni subiti;

- Le spese per la produzione di grafici, disegni, fotografie, ecc., ogni qualvolta la D.L. ne facesse espressamente richiesta;
- Tutti gli oneri e le spese nascenti dalla stipula del contratto, quali tasse, diritti di segreteria, ecc.. sono a carico della Ditta appaltatrice;
- Gli oneri e le spese per la prevenzione delle malattie e degli infortuni sul lavoro, nonché l'applicazione per i lavoratori dipendenti di tutte quelle normative retributive risultanti dai contratti collettivi di lavoro, vigenti nel territorio e al tempo dell'esecuzione dei lavori;
- Le spese e gli oneri nascenti per l'affidamento della direzione tecnica dei lavori, nel caso in cui l'Imprenditore non ne avesse alcun titolo, ad un tecnico specializzato iscritto all'albo professionale, (geologo) il quale ne assumerà tutte le responsabilità sia civili che penali inerenti la carica assunta.

ART. 16 ELENCO PREZZI PER INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per la valutazione dei lavori si applicheranno i prezzi previsti al cap. 20 - INDAGINI E PROVE GEOTECNICHE - del Prezziario Generale per i Lavori Pubblici della Regione Siciliana hanno 2009, per tutte le voci in detto capitolo riportate.

Il Funzionario Geologo	
IL DIRIGENTE	L'IMPRESA

3 Diparimento 1° U.D.

U. O. Geologia

COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO DA ADIBIRE A LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINITI" NEL COMUNE DI S. TERESA DI RIVA (ME)
STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABORATORI E SERVIZI
Progetto Definitivo

PROVINCIA REGIONALE MESSINA <u>COMPUTO SPESE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO -</u>

I numeri in parentesi fanno riferimento all'Elenco Prezzi Regionale del 2009 edito dall'Assessorato Lavori Pubblici della Regione Sicilia.

A - SONDA	GGI GEO	GNOS	TICI I	E PROVE GEOMEC	CANICHE			
A1(20.2.1) -	Approntan	nento ed	d install	azione sul primo foro	di sondaggi a rotaz	zior	ne:	
- n°	1	X	€	2.617,00		=	€	2.617,00
A2(20.2.2) -	Installazion	ne di att	rezzatur	a per sondaggi a rotaz	zione in corrispond	enz	za	
degli altri pu								
- n°	2	X	€	290,00		=	€	580,00
A3(20.2.3) -	Perforazion	ne ad ar	ndament	o verticale eseguita a r	otazione a distruzi	ion	е	
di nucleo, in	terreni di q	ualsiasi	i natura,	escluso rocce lapidee	tenaci:			
1) per profor	ndità compr	ese tra	m.0,00 e	e m.30,00				
- m.	120	X	€	61,00		=	€	7.320,00
2) per profor	ndità compr	ese tra	m.30,00	e m.60,00				
- m.	30	X	€	74,05		=	€	2.221,50
A4(20.2.4) -	Sovrapprez	zo al p	preceden	te punto 20.2.3 per i	soli tratti di perfor	a-		
zione per i qu	uali è richies	sto il ca	rotaggio	, escluso trovanti lapi	dei:			
1) per profor	ndità compr	ese tra	m.0,00 e	m.30,00				
- m.	120	X	€	22,50		=	€	2.700,00
A5(20.2.7) -	Sovrapprez	zo al p	receden	te punto $20.2.3 + 20$.	2.04			
per impiego	doppio caro	tiere						
1) per profor	ndità compr	ese tra	m.0,00 e	m.60,00				
- m.	30	X	€	10,70		=	€	321,00
A6(20.2.11)	- Prelievo d	i campi	ione indi	sturbato:				
1) per profor	ndità compre	ese tra	m.0,00 e	m.30,00				
- n°	6	X	€	93,75		=	€	562,50
A7(20.2.13)	- Cassette c	ataloga	trici in l	egno:				
- n°	24	X	€	31,00		=	€	744,00
A8(20.2.14)	- Certificaz	ione co	lonne str	atigrafiche:				
- n°	3	X	€	51,00		=	€	153,00
A10(20.4.5)	- Prova pen	etrome	trica di	namica discontinua (SI	PT):			
1) per profor	ndità compre	ese tra	m.0,00 e	m.30,00				
- n°	18	x	€	104.45		=	€	1.880.10

B - ANALISI DI LABORATORIO

B1(20.6.1-1) -	Apertura	di camp	ione con	tenuto in fustella cilindrica:			
	6					€	114,30
B2(20.6.2-1) -	Determina	zione d	lel conte	nuto d'acqua naturale per essiccamen	o:		7.2
	6				=	€	54,60
				di volume allo stato naturale:			
	6			ž.		€	70,80
				specifico dei grani (media su 2 valori)	:		
	6			,	=	€	243,30
	_			ediante setacciatura			
	6					€	287,40
				nediante setacciatura e sedimentazione	e, co	n	
				naglie 0,0074 mm.):			
	6				=	€	525,00
				i di liquidità e di plasticità congiuntan	ente	e:	
	6			56,10	=	€	336,60
B8(20.6.3-20) -		_					
su almeno n. 3			_				
 con velocità d 			mm/min:				
- n° 1	.2	X	€	160,15	=	€	1.921,80

C - PROSPEZIONI SISMICHE DOWN HOLE			
C1(20.1.5.1) - Predisposizione foro per prove sismiche tipo Down Hole			
mt. 35 x € 37,00	=	€	1.295,00
2) Approntamento ed installazione in ciascun punto di sondaggio:			,,,,,
- n° 1 x € 213,00	=	€	213,00
2) per ogni step di lettura e determinazione delle onde P ed S:			,
- n° 30 x € 73,00	=	€	2.190,00
C2(20.1.8) - Prove sismiche passive			
1) Approntamento ed installazione in ciascun punto di sondaggio:			
- n° 3 x € 271,55	=	€	814,65
2) per ogni sondaggio sismico passivo completo			,,,,,
- n° 3 x € 604,55	=	€	1.813,65
D - PROSPEZIONI SISMICHE A RIFRAZIONE			
D1(20.1.4) - Profilo sismico a rifrazione con esecuzione diretta ed inversa delle	one	de	
longitudinali, interpretazione dei dati ecc.			
1) per ogni sondaggio completo di andata e ritorno, con stendimento di lunghe:	zza		
non superiore a m 25:			
- n° 3 x € 471,60	=	€	1.414,80
2) per stendimento di lunghezza superiore a m 25: per ogni metro oltre i primi	25 n	n:	
- m. 282,00 x € 1,60	=	€	451,20
3) Interpretazione tomografica con ricostruzione delle sismo-sezioni:			
- n° 3 x € 362,40	=	€	1.087,20
Somma	no _	€	31.932,40
oneri relativi alla sicurezza indagini non soggetti a ribasso d'asta		€	1.432,00
Importo indagini geognostiche e prove soggetto a ribasso d'asta		€	30.500,40
Arrotondomento		€.	-0,40
Importo indagini e prove geognostiche arrotondato			€. 30.500,00
IVA21	_		6.705,80
Totale indag	ini	€	38.638,20
Il G	eolo	go	

III DIPARTIMENTO

Protezione Civile e Difesa Suolo - U.O. Geologia -

PROGETTO DEFINITIVO

COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO DA ADIBIRE A LICEO SCIENTIFICO "C. CAMINITI" NEL COMUNE DI S. TERESA DI RIVA (ME) STRALCIO FUNZIONALE DI 20 AULE, LABORATORI E SERVIZI

Importo presunto dei lavori a base d'asta: €. 4. 223.000,00

VISTO il nuovo regolamento per la ripartizione degli incentivi di cui art. 18 del testo della legge 109/94 così come coordinato con leggi regionali n. 7/2002, n.7/2003 e successive modifiche ed aggiornamenti, adottato con delibera di Consiglio Provinciale n. 50 del 29/04/2008;

CONSIDERATO:

- che all'art. 5 penultimo ed ultimo comma del citato regolamento, è previsto che gli studi geologici siano considerati "specialistici" ed incentivati con il 20% delle competenze professionali;
- Che per il progetto in argomento l'importo presunto dei lavori è stato previsto in € 4.223.000,00 (Euroquattromilioniduecentoventitremila/00);

Il costo delle prestazioni professionali è calcolato in base al tariffario per le prestazioni dei Geologi (D.M.18.11.1971 modificato dai D.M.22.7.1977, D.M.31.10.1982 e D.M. 7.11.91, aggiornato al D.M.30.07.1996) e successive modificazioni.

Importo presuntivo dei	lavori:					€ 4.223.000,00
	T	Г	(Classe e categoria		Ib
	Importi				Onorari in Euro	
fino a	€ 5.164,57	\Box		2,826		€ 145,95
sull'eccedenza fino a	€ 10.329,14	1		2,826		€ 145,95
sull'eccedenza fino a	€ 25.822,84			2,826		€ 437,85
sull'eccedenza fino a	€ 51.645,69	1		2,261		€ 583,85
sull'eccedenza fino a	€ 103.291,38	1		1,507		€ 778,30
sull'eccedenza fino a	€ 258.228,45	ı		0,754		€ 1.168,23
sull'eccedenza fino a	€ 4.223.000,0000			0,377		€ 14.947,19
				Onorario Bas	e	€ 18.207,32
Aliquote prestazioni par	ziali (Tab.IV Art.23) :					
				ONORARIO:		€ 18.207,32
Aliquota a)	0,20	€	3.641,46	Compensi accessori (Art.20):	0%	€ 0,00
Aliquota b)	0,10	€	1.820,73	Riduzione sull'onorario	80%	€ 14.565,86
Aliquota c)	0,40	€	7.282,93	TOTALE ONORARIO:		€ 3.641,46
Aliquota d)	0,20	€	3.641,46			
Aliquota e)	0,10	€	1.820,73			
	_	_				
In uno	1,000	€	18.207,32			

Per analogia a quanto previsto all'Art. 6 del regolamento per la ripartizione degli incentivi giusta Delibera di Consiglio Provinciale n. 50 del 29 aprile 2008, per le prestazioni specialistiche, si prevede la seguente ripartizione:

Progettazione preliminare, il 20% della quota spettante;

Progettazione Definitiva, il 30% della quota spettante;

Progettazione esecutiva, il 50% della quota spettante.

Pertanto si ha:

Progettazione preliminare: €. 3. 641,46 x 20% = €. 728,29 + 30% oneri riflessi = €. 218,49 = totale €. 946,78

Progettazione definitiva : €. 3. 641,46 x 30% = €. 1092,44 + 30% oneri riflessi = €. 327,73 = totale €. 1.420,17

Progettazione esecutiva: €. $3.641,46 \times 50\% = €. 1.820,73 + 30\%$ oneri riflessi = €. 546,22 = totale €. 2.366,95

Messina,

Il Funzionario Geologo

(Geol. Biagio Privitera)

Il Dirigente

(Ing. Giuseppe Celi)