



CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

III Direzione Viabilità Metropolitana

**Programma delle indagini geognostiche e prove in situ e di laboratorio per il progetto lavori di “Ammodernamento della Strada Alcara Li Fusi – s.S. 113”
CUP B37H19002050002**



Messina, novembre 2020

**Il Funzionario Geologo
(Geol. Biagio PRIVITERA)**

IL Responsabile Unico del Procedimento

(Ing. Rosario BONANNO)

1. PREMESSA

Nell'ambito della programmazione degli interventi strategici Aree Interne "Nebrodi" sono stati previste azioni per il miglioramento dei sistemi di collegamento stradale tra i quali l'Ammodernamento della strada di Alcara Li Fusi – S.S. 113. Nell'ambito degli interventi programmati nel progetto di fattibilità sono stati individuati alcuni siti ove si rende necessaria l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche per definire la successiva progettazione di livello definitivo o esecutivo.

Nella presente nota è esposto il programma dettagliato delle indagini geognostiche e prove, ritenute utili e necessarie per le finalità già esposte.

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, 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, nonché prevedere locali tarature con indagini sismiche in foro, la cui capacità d'indagine è tuttavia limitata alla verticale di misura.

Le indagini geognostiche in foro consentono invece di tarare i risultati delle prospezioni geofisiche e fornire (in corrispondenza della verticale di misura) una ricostruzione litostratigrafica dettagliata e la parametrizzazione fisicomeccanica delle litologie principali riscontrate previa esecuzione di prove in sito e/o prelievo di campioni di terreno da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico.

Per tale ragione è stata programmata una campagna di indagini comprendente l'esecuzione di profili sismici a rifrazione, tomografie elettriche 2D, di prove masw, sondaggi geognostici verticali a carotaggio continuo, strumentazione di alcuni fori di sondaggio con inclinometri e piezometri a tubo aperto e relativa campagna di monitoraggio inclinometrico e piezometrico, prove penetrometriche discontinue in avanzamento di sondaggio, prelievo di campioni ed analisi di laboratorio sui campioni di terreno, finalizzati alla caratterizzazione dei principali parametri fisico-meccanici. Il laboratorio geotecnico incaricato delle analisi dovrà essere "certificato" giusto art. 59 del D.P.R. 380/2001 e ss. mm. ii..

Nel particolare, le indagini geofisiche di superficie avranno come obiettivo sia quello di definire il modello presunto di sottosuolo, pur se con metodologie indirette e valido fino alle profondità consentite dalla prova, e quindi di appurare con un migliore grado di approssimazione le condizioni e gli elementi indispensabili per una significativa definizione del modello geologico di riferimento,

sia quello di procedere alla caratterizzazione sismica dei terreni. I sondaggi geognostici consentiranno di definire la litostratigrafia di dettaglio secondo verticali specifiche, tarare l'interpretazione delle prove geofisiche, verificare la presenza di falde idriche. Il monitoraggio inclinometrico e piezometrico per l'acquisizione di dati utili alla localizzazione della zona di scivolamento dei dissesti e della presenza e variazione del livello di falda.

Le prove in situ e quelle di laboratorio saranno invece orientate alla caratterizzazione fisico-meccanica utili per eventualmente meglio tarare la definizione del successivo modello geotecnico dei terreni che saranno direttamente interessati dalle opere di consolidamento da prevedere nel progetto.

Si ritiene necessario precisare che in considerazione delle finalità del programma delle indagini geognostiche, il tipo ed il numero delle stesse, esposto nel presente programma, è puramente orientativo e potrà subire variazioni, rispetto a quanto previsto, durante l'esecuzione delle stesse, in funzione dei risultati ottenuti in avanzamento delle indagini, senza variare, tuttavia, l'importo complessivo previsto per la loro esecuzione. Le variazioni e modifiche saranno impartite dalla direzione dei Lavori delle Indagini geognostiche.

Di seguito, saranno brevemente trattati i seguenti paragrafi:

- Descrizione area indagine geognostica;
- Programma delle indagini geognostiche, monitoraggi, prove in situ e di laboratorio.

In allegato:

- N. 3 tavole report fotografico.
- Computo metrico estimativo indagini geognostiche, monitoraggio e prove e sicurezza covid-19.

2. DESCRIZIONE AREA INDAGINE GEOGNOSTICA

La strada provinciale n°. 161 costituisce unica via di accesso ed esodo per il centro abitato di Alcara li Fusi (Me) con la direttrice costiera e le principali strutture dei servizi sanitari (ospedale di S. Agata di Militello), scolastici di secondo grado e di trasporto (autostrada A 20, ferrovie) e che distano circa 15 km. Infatti, la prosecuzione della sp. 161 di collegamento con il comune di Longi è interessata da un esteso fenomeno di dissesto che la rende pressoché intransitabile in località Villicanò. Il centro abitato di Alcara li Fusi (circa 2.000 abitanti), è localizzato ad una quota compresa tra i 350 ed i 450 mt. s. l. m., lungo il versante sud occidentale di Pizzo Blasi (1.133 mt.), nell'ambito del bacino idrografico del torrente Rosmarino, in destra idrografica dello stesso torrente. La porzione di strada provinciale di stretto interesse è compresa tra la Fiumara Rosmarino

e la periferia sudoccidentale del centro abitato. La costituzione geologica dei terreni che caratterizzano questa porzione di territorio, la loro storia tettonica, le condizioni idrogeologiche delle formazioni, la conformazione piano altimetrica del versante, le caratteristiche climatiche e meteorologiche, il disordine idraulico e l'attività antropica, concorrono a determinare, nella zona, condizioni di diffuso esteso dissesto geomorfologico che costituisce, forse, il principale problema da affrontare e risolvere. L'assenza di viabilità alternativa rende improrogabile la programmazione di estesi interventi di mitigazione delle condizioni di dissesto osservate, almeno per i tratti più a rischio, nell'area di stretto interesse. Tuttavia, si ritiene necessario precisare che la stessa sp. 161, lungo il suo tracciato è interessata dai ulteriori fenomeni di dissesto che necessiterebbero anch'essi di interventi di consolidamento.

Nello specifico, il tratto di strada provinciale oggetto del presente "programma" è interessato da n. 4 fenomeni di dissesto principale, n. 3 dei quali classificati R4 e n. 1 classificato R3 e che hanno manifestato evidenze di progressione ed evoluzione dei fenomeni. I quattro siti sono ben rilevabili nella tavola n. 04 della CTR 599130 della Carta della Pericolosità e del Rischio – Geomorfologica – Bacino Fiume Rosmarino – P.A.I. Sicilia aggiornamento 2016. Dissesti identificati con i seguenti codici: **017-5AF-418** - Fiume Rosmarino – Messina - Alcara Li Fusi - Sud Quartiere San Giovanni (R4); **017-5AF-415** - Fiume Rosmarino – Messina - Alcara Li Fusi - Ovest Alcara li Fusi (R4); **017-5AF-403** - Fiume Rosmarino - Messina - Alcara Li Fusi - C.da Marino(R4- R3), **017-5AF-404** - Fiume Rosmarino - Messina - Alcara Li Fusi - C.da Marino(R3).



*Foto 13 – Sud Quartiere San Giovanni. Dissesto 017-5AF-418 (foto Marco Oriti *)*



017-5AF-403 - Fiume Rosmarino - Messina - Alcara Li Fusi - C.da Marino(tratto R4)



017-5AF-404 - Fiume Rosmarino - Messina - Alcara Li Fusi - C.da Marino(tratto R3)

3. PROGRAMMA INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE

il presente programma di indagini geognostiche e prove si compone di n. 6 sondaggi verticali a carotaggio continuo per complessivi 135 mt. di perforazione (n. 3 spinti fino a – 20,00 mt. dal p.c. e n. 3 a – 25,00 mt. dal p. c.); prelievo di campioni indisturbati in fase di avanzamento del carotaggio; prove SPT; prove geofisiche (elettriche, sismiche, masw), posizionamento di strumentazione geotecnica consistente in n. 3 piezometri a tubo aperto (nei sondaggi spinti fino – 20,00 mt) e n. 3 inclinometri (nei sondaggi spinti fino a – 25,00 mt. dal p. c.); analisi di laboratorio sui campioni di terreno prelevati per definire le principali caratteristiche fisico – meccaniche.

Il monitoraggio piezometrico ed inclinometrico dovrà essere condotto per un periodo di almeno 3 mesi successivi all'istallazione includenti, possibilmente, una parte di stagione autunno – invernale.

Il presente programma, come già detto in precedenza, è da intendersi di massima e potrà subire variazioni, rispetto a quanto previsto, durante l'esecuzione dello stesso, in funzione dei risultati ottenuti in avanzamento delle indagini, sia nelle quantità e tipologie, sia come localizzazione che è solo puramente orientativa, senza variare, tuttavia, l'importo complessivo previsto per la loro esecuzione.

Nella predisposizione del presente programma si è tenuto conto di quanto desunto da precedenti campagne condotte sia per la relazione Studi geologici e indagini geognostiche per il progetto esecutivo – a firma del Geol. Francesco Musarra - anno 2001 -: “Lavori di completamento e ammodernamento della S.P. 161 tra i Km. 12,5 e 14,5 – Comune di Alcara li Fusi” – eseguiti dalla Provincia Regionale di Messina – XV Settore, sia dal Comune di Alcara li Fusi. Si ritiene che dette precedenti indagini siano utili ai fini stratigrafici, per l'inquadramento generale dell'area.

Messina, novembre 2020

IL FUNZIONARIO GEOLOGO
(Geol. Biagio PRIVITERA)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B. Privitera', is written over a white rectangular background. The signature is fluid and cursive.

CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

III^ DIREZIONE

VIABILITA' METROPOLITANA

Ammodernamento della strada Alcari Li Fusi - S. S. 113

COMPUTO METRICO INDAGINI GEOGNOSTICHE

Elenco Prezzi Regionale del 2019 edito dall'Ass.Infrastrutture della Regione Siciliana

SONDAGGI GEOGNOSTICI E PROVE IN SITO E LABORATORIO

Art.	Descrizione				Importo	Inc. man. %	Inc. man/1,25	
(20.3.1)	- Approntamento ed installazione ecc.:							
n°	1,00	x	€	2.746,16	= €	2.746,16	31,58%	€ 693,79
(20.3.2)	Perforazione verticale a rotazione a distruzione in corrispondenza degli altri punti di perforazione escluso il primo:							
n°	5	x	€	274,62	= €	1.373,10	31,58%	€ 346,90
(20.3.3)	Perforazione verticale a rotazione a distruzione di nucleo, in terreni di qualsiasi natura, escluso rocce lapidee tenaci:							
	1) per profondità comprese tra m.0,00 e m.30,00							
m.	135,00	x	€	74,29	= €	10.029,15	26,95%	€ 2.162,28
	2) per profondità comprese tra m.30,01 e m.60,00							
m.	0,0000	x	€	81,67	=		27,78%	€ 0,00
(20.3.4)	Sovrapprezzo al precedente punto per i tratti per i quali è richiesto il carotaggio, escluso trovanti lapidei:							
	1) per profondità comprese tra m.0,00 e m.30,00							
m.	135,00	x	€	25,32	= €	3.418,20	33,89%	€ 926,74
(20.3.7)	Sovrapprezzo al precedente punto 20.3.3 + 20.3.4 per impiego doppio carotiere							
	1) per profondità comprese tra m.0,00 e m.60,00							
m.	120,00	x	€	11,81	= €	1.417,20	33,91%	€ 384,46
(20.3.8)	Sovrapprezzo alle voci di perforazione:							
	1) Uso rivestimenti metallici provvisori in fori eseguiti sia a rotazione, anche a carotaggio continuo, percussione. e' compreso nel prezzo eventuale utilizzo di acqua ecc..							
m.	120,00	x	€	11,39	= €	1.366,80	0%	€ 0,00
(20.3.09)	Prelievo di campione rimaneggiato nel corso dell'esecuzione dei sondaggi							
n°	12	x	€	7,89	= €	94,68	21,64%	€ 16,39
(20.3.11)	Prelievo di campione indisturbato:							
	1) profondità compresa tra 0,00 e 30,00 mt							
n°	12	x	€	104,69	= €	1.256,28	18,32%	€ 184,12
(20.3.13)	Cassette catalogatrici in legno:							
n°	27	x	€	32,59	= €	879,93	5,76%	€ 40,55
A riportare					€	22.581,50		€ 4.755,23

Riporto				€	22.581,50		€ 4.755,28
(20.3.14) Assistenza continua alle indagini ecc...							
m.	135,00	x	€ 17,97	=	€ 2.425,95	79,03%	€ 1.533,78
(20.3.15) Approvvigionamento di acqua necessaria alle trivellazionicompreso ogni onere ecc...							
n.	12	x	€ 125,41	=	€ 1.504,92	0%	
(20.5.5) - Prova penetrometrica dinamica discontinua (SPT): 1) per profondità comprese tra m.0,00 e m.30,00							
- n°	36	x	€ 106,60	=	€ 3.837,60	49,03%	€ 1.505,28
(20.1.8) - Prove sismiche attive MASW							
1) Approntamento ed installazione in ciascuna linea di sondaggio:							
- n°	3	x	€ 268,91	=	€ 806,73	47,34%	€ 305,52
2) per ogni sondaggio masw completo con interdistanza geofonica tra 2 e 4 m							
- n°	3	x	€ 653,06	=	€ 1.959,18	47,34%	€ 741,98
(20.1.3) - Tomografie elettrica 2D ecc...							
1) Approntamento ed istall. attrezzatura su ogni punto di stesa							
- n°	2	x	€ 279,54	=	€ 559,08	50,33%	€ 225,11
2) per profili con distanza elettrolitica fino a 2.0 m.							
m.	200,00	x	€ 10,49	=	€ 2.098,00	50,39%	€ 845,75
(20.1.6) Profilo sismico a rifrazione ecc...							
1) per ogni sondaggio completo di andata e ritorno ecc.. non superiore a m 25:							
1) n°	4	x	€ 490,60	=	€ 1.962,40	51,77%	€ 812,75
2) per stendimento sup.a m 25: per ogni metro oltre ecc..							
m.	200,00	x	€ 1,74	=	€ 347,20	51,54%	€ 143,16
20.1.7) Interpretazione tomografica ecc:							
n°	4	x	€ 373,70	=	€ 1.494,80	79,05%	€ 945,31
Posa in opera di strumentazione geotecnica							
(20.6.2) Istallazione di piezometri ecc							
3) per tubo istallato diatro 4"							
mt	60,00	x	€ 40,21	=	€ 2.412,60	60,39%	€ 1.165,58
(20.6.5) Approntamento							
1) per ogni serie fino a 10 lettura				€	67,57		
serie n.	5	x	€ 67,57	=	€ 337,85	38,60%	€ 130,41
(20.6.6) Rilievo di falda cad.				€	13,23		
rilievi n.	15	x	€ 13,23	=	€ 198,45	79,01%	€ 156,80
(20.6.8) Istallazione, in fori già predisposti, di tubo inclinometrico...							
m	75,00	x	€ 63,77	=	€ 4.782,75	46,24%	€ 1.769,23
(20.6.9) Approntamento appar. misurazione inclinometrica ..							
prev. Lett. n°	5	x	€ 163,02	=	€ 815,10	37,89%	€ 247,07
(20.6.10) posiz. Strument. per lettura inclinometrica x inclinometro							
n°	15	x	€ 71,87	=	€ 1.078,05	79,05%	€ 681,76
(20.6.11) Misurazione inclinometrica ...per ogni livello di lettura..							
n°	300	x	€ 19,17	=	€ 5.751,00	79,03%	€ 3.636,00
(20.6.15) Pozzetti di protezione strumentazione geotecnica...							
n°	6	x	€ 143,38	=	€ 860,28	35,11%	€ 241,64
Riporto				€	55.813,44		€ 19.842,35

A Riportare				€	55.813,44		€ 19.842,35
--------------------	--	--	--	---	------------------	--	--------------------

