

**DIPARTIMENTO REGIONALE PROTEZIONE  
CIVILE – SICILIA**  
*Commissario delegato ex OCDPC 558/2018*

**COMUNE DI SAN GREGORIO DI CATANIA  
CITTA' METROPOLITANA DI CATANIA**  
*Soggetto Attuatore ex OCDPC 558/2018*



***PROGETTO DI REGIMAZIONE ACQUE PIOVANE SUL VIALE EUROPA - STRADA DI FUGA  
PROTEZIONE CIVILE COM 22 - VOLTO ALLA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DA  
RUSCELLAMENTO STRADALE SU SAN GREGORIO DI CATANIA E SULLA CITTA' DI CATANIA***

**PIANO DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE  
COMPUTO METRICO**

Il Tecnico:

Dot. Geol. Ettore Lombardo



## 1. Premessa

Il presente programma delle indagini geognostiche e geofisiche è redatto al fine di rendere definitivo lo studio geologico a supporto del *"Progetto di regimazione acque piovane sul viale Europa - Strada di fuga Protezione Civile COM 22 - Volto alla riduzione del rischio idrogeologico da ruscellamento stradale su San Gregorio di Catania e sulla Città di Catania"*.

Tale piano di indagini è stato redatto in conformità quanto disposto da D.M. 11/03/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce e successive modifiche (Circ. LL.PP. 24/09/1988) e secondo il D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" (NTC 2018); i prezzi unitari di riferimento sono quelli del Prezzario Unico Regionale per i Lavori Pubblici aggiornato ai sensi del comma 2 dell'articolo 26 del D.L. n. 50 del 17.05.2022.

Il piano delle indagini proposto si pone l'obiettivo di:

- definire il modello litostratigrafico, geologico ed idrogeologico del tracciato stradale che interessa il viale Europa;
- fornire i parametri geotecnici e geomeccanici dei terreni interessati dalle opere in progetto;
- fornire i parametri di permeabilità necessari per il dimensionamento delle opere di smaltimento delle acque meteoriche;
- definire la caratterizzazione sismica del sottosuolo;
- definire la presenza di discontinuità tettoniche;
- individuare le presenza di sottoservizi.

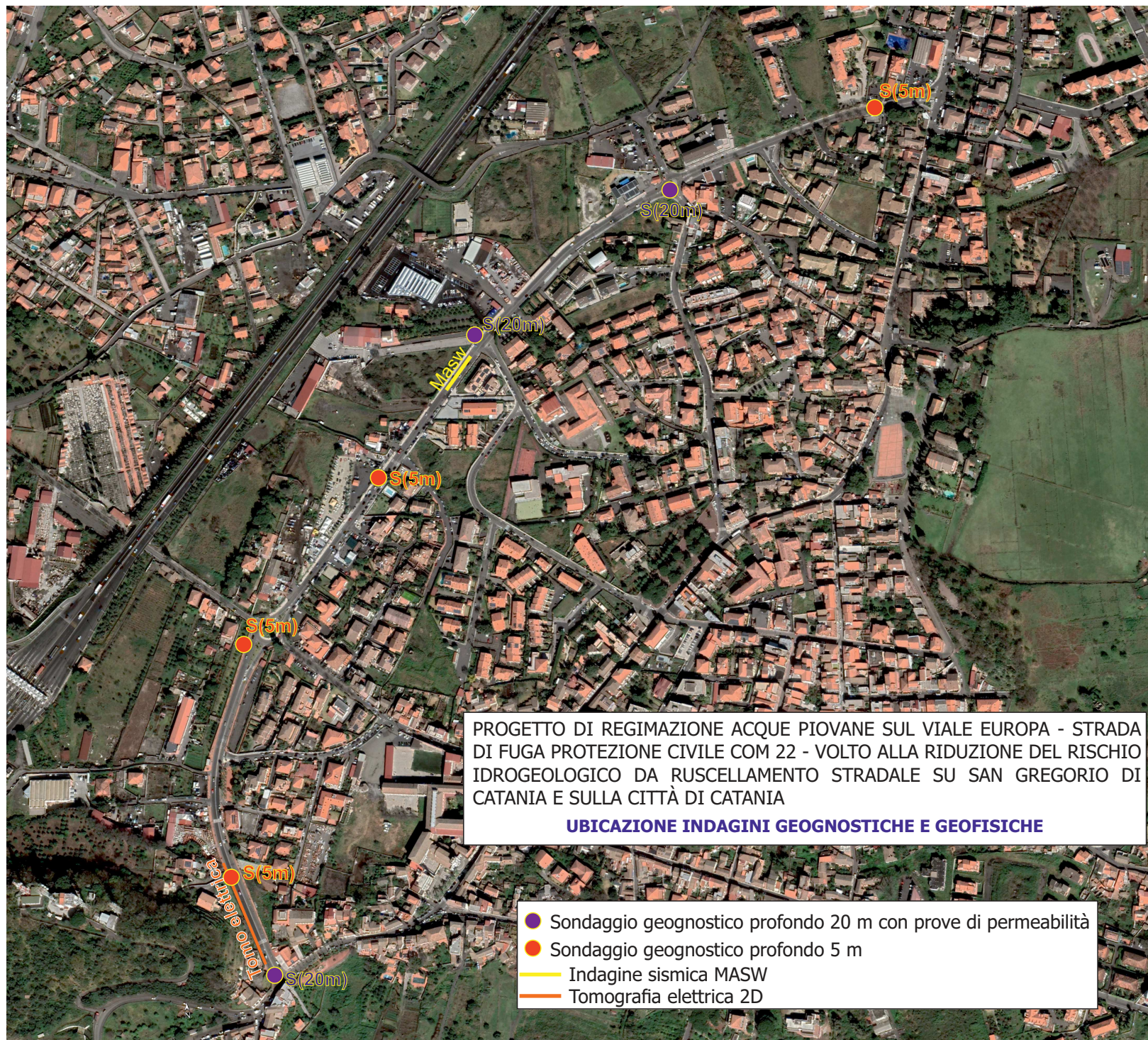
## 2. Piano delle indagini

Il piano delle indagini, la cui ubicazione è riportata nella planimetria di seguito, prevede l'esecuzione di:

- n.3 perforazioni geognostiche a carotaggio continuo profonde 20 m ciascuna, in corrispondenza delle vasche di raccolta delle acque piovane, al fine di rilevare la reale successione litostratigrafia dei terreni presenti, di prelevare campioni da destinare a prove ed analisi di laboratorio e di eseguire prove di permeabilità per assorbimento del tipo Lefranc a carico costante, finalizzate alla misura del coefficiente di permeabilità  $k$  in terreni sciolti;
- n.4 perforazioni geognostiche a carotaggio continuo profonde 5 m ciascuna, al fine di rilevare la stratigrafia del pacchetto stradale e del terreno di fondazione;
- n. 1 indagine geofisica MASW, al fine di determinare la categoria di sottosuolo;
- n. 1 tomografia elettrica 2D, lunga 120 m, il cui scopo sarà quello di evidenziare la presenza di discontinuità tettoniche (Faglia di San Gregorio di Catania);
- prove di laboratorio su terre e rocce prelevate nel corso delle perforazioni geognostiche;
- indagine georadar tramite acquisizioni trasversali all'asse stradale ogni 20 m, finalizzate al rilievo dei sottoservizi presenti.









<b>PROGETTO DI REGIMAZIONE ACQUE PIOVANE SUL VIALE EUROPA STRADA DI FUGA PROTEZIONE CIVILE COM 22 - VOLTO ALLA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DA RUSCELLAMENTO STRADALE SU SAN GREGORIO DI CATANIA E SULLA CITTA' DI CATANIA</b> <b>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO INDAGINI GEOGNOSTICHE</b> <b>Prezzario Unico Regione Sicilia 2022</b>					
Codice	Denominazione	Unità	Prezzo Unitario	Quantità	Importo da computo
	<b>PROSPEZIONI GEOFISICHE</b>				
20.1.3	Tomografia elettrica 2D per misure di resistività elettrica reale eseguita con multielettrodo digitale dotato di sequenza intelligente di lettura, correzione automatica dei potenziali spontanei, calcolo della varianza di lettura "on-line", acquisizione dei dati su georesistivometro computerizzato, escluso l'eventuale onere per l'esecuzione dei fori (mediante trapano) nella pavimentazione stradale per il posizionamento degli elettrodi, compresa elaborazione dei dati mediante inversione della matrice dei valori di resistività acquisiti, minimizzazione degli errori e redazione di relazione riepilogativa. ASTM D6431-99 (2005). 1) approntamento ed installazione della attrezzatura su ogni punto di stesa multielettrodica	cad	€ 291,26	1	€ 291,26
	4) per profili con distanza elettrodica da 3,00 a 5,00 m	m	€ 6,61	120	€ 793,20
20.1.8	Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con almeno 24 geofoni verticali aventi periodo di oscillazione 4.5 Hz disposti secondo geometria lineare e collegati ad un sismografo multicanale con convertitore A/D a 24 bit per canale a memoria incrementale. Compreso l'analisi dei dati nel dominio F-K (frequency-wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase - Hz, l'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, la relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Vfase - Hz, restituzione di profili Vs del sottosuolo. 1) approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascuna linea di sondaggio sismico MASW	cad	€ 280,18	1	€ 280,18
	2) per ogni sondaggio MASW completo eseguito con interdistanza geofonica compresa tra 2 m e 4 m	cad	€ 680,44	1	€ 680,44
	<b>PROSPEZIONI RADAR</b>				
20.02.01	Approntamento, revisione, trasporto in a/r di strumentazione per indagini georadar sia di superficie con assetto di investigazione di tipo monostatico che in foro.	cad	€ 269,40	1	€ 269,40
20.02.02	Installazione dell'attrezzatura radar con assetto monostatico, compreso lo spostamento tra il primo punto d'investigazione ed i successivi.	cad	€ 136,72	1	€ 136,72
20.02.03	Esecuzione di indagine georadar lungo percorsi longitudinali o con acquisizioni a maglia prestabilita, con assetto di investigazione di tipo monostatico, con l'utilizzo di frequenze e tempi di campionamento idonei a raggiungere la migliore definizione e profondità in relazione agli obiettivi da indagare ASTM D6432-99 (2005).	m	€ 5,86	750	€ 4.395,00
20.02.04	Elaborazione dei dati mediante software adeguati, compreso il trasferimento, l'interpretazione e la restituzione degli stessi su apposite planimetrie su supporto cartaceo e/o digitale.	m	€ 4,78	750	€ 3.585,00
	<b>PERFORAZIONE DI SONDAGGI</b>				
20.3.1	Approntamento ed installazione sul primo foro di attrezzatura per sondaggi a rotazione o per perforazioni a percussione, compreso il carico e lo scarico, il trasporto in andata e ritorno, il posizionamento in assetto di lavoro, le piste di accesso, le piazzole per le perforazioni, le attrezzature accessorie di cantiere, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quant'altro occorre per dare l'opera a perfetta regola d'arte:	a corpo	€ 3.057,25	1	€ 3.057,25
20.3.2	Installazione di attrezzatura per sondaggi a rotazione in corrispondenza degli altri punti di perforazione, escluso il primo, compresa la esecuzione di pista e piazzola, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quant'altro occorre per dare al posizionamento un buon assetto di lavoro:	cad	€ 305,73	6	€ 1.834,38
20.3.3	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione, a distruzione di nucleo, del diametro 85-145 mm., eseguita anche in presenza di falda, compreso l'eventuale rivestimento del foro, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, escluse rocce lapidee tenaci, compresa l'estrazione e compreso, infine, lo schema planimetrico dell'ubicazione del foro, le quote e le note sulla falda, compreso il reimpianto finale del foro con materiale proveniente dalla perforazione opportunamente additivato con malta cementizia: 1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m	m	€ 83,01	80,00	€ 6.640,80
20.3.4	Sovraprezzo alla voce 20.3.3 per i soli tratti di perforazione per i quali è richiesto il carotaggio, in terreni di qualsiasi natura e consistenza escluso rocce in trovanti lapidei per l'attraversamento delle quali è richiesto l'impiego di corone diamantate del diametro minimo di 85 mm, compresa la conservazione in cantiere delle carote in apposite cassette catalogatrici quotate. 1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m	m	€ 27,55	80,00	€ 2.204,00

20.3.8.1	Sovrapprezzo alle voci di perforazione. Uso di rivestimenti metallici provvisori in fori eseguiti sia a rotazione, anche a carotaggio continuo, percussione. E' compreso nel prezzo l'eventuale utilizzo di acqua potabile come fluido di circolazione per rivestimento	m	€ 13,21	50,00	€ 660,50
20.3.9	Prelievo di campioni rimaneggiati nel corso della esecuzione dei sondaggi e loro conservazione entro appositi contenitori trasparenti, chiusi ermeticamente compresa l'etichettatura ed il trasporto al laboratorio di analisi. - per ogni campione	m	€ 8,61	3,00	€ 25,83
20.3.13	Cassette catalogatrici in legno, in polistirolo espanso, oppure in lamiera zincata, di dimensioni 50x100 cm., scompartate in maniera tale da consentire la conservazione di carote o campioni, compreso l'onere delle indicazioni e l'invio al magazzino indicato dalla D.L. - per ogni cassetta	cad	€ 37,09	16	€ 593,44
20.3.14	Assistenza continua alle indagini geognostiche, redazione e certificazione della colonna geostratigrafica dei litotipi attraversati nel singolo sondaggio redatta in scala adeguata ed ai sensi del D.M 17/01/2018 e ss.mm.ii. e relativa documentazione fotografica del foro di sondaggio e delle carote. 1) per profondità compresa tra 0,00 e 30,00 m	m	€ 17,97	80,00	€ 1.437,60
20.03.15	Approvvigionamento di acqua necessaria alle trivellazioni contenuta in serbatoio della portata di almeno l 3.000, compreso ogni onere il trasporto in andata e ritorno dal cantiere, del mezzo trainate del consumo, di carburante per lo stesso. - per ogni trasporto in andata e ritorno	cad	€ 146,08	7	€ 1.022,56
	<b>PROVE DI PERMEABILITA'</b>				
20.4.2	Prova di permeabilità per immissione di acqua in fori di sondaggi a rotazione, a carico costante o variabile (prova di abbassamento) compresa la fornitura e collocazione del filtro di materiale a granulometria adatta, la tubazione metallica, la costituzione del tampone con materiale impermeabile, oppure, per rocce fratturate la collocazione di tubi di prova corredati da uno o due otturatori ad espansione nonché la fornitura dell'acqua e l'approntamento dell'apparecchiatura esterna per la misurazione del livello dell'acqua, la pressione di immissione ed il contatore per la lettura della portata d'acqua immessa. 1) approntamento dell'attrezzatura in cantiere da pagare una sola volta indipendentemente dal numero di prove da eseguire nell'ambito del cantiere	cad	€ 130,97	1	€ 130,97
	2) predisposizione del foro per l'esecuzione di prova di permeabilità	cad	€ 211,18	3	€ 633,54
	3) per ogni prova	cad	€ 288,19	6	€ 1.729,14
	<b>ANALISI E PROVE DI LABORATORIO SU TERRENI SCIOLTI</b>				
20.7.2	Apertura di campione rimaneggiato, contenuto in sacchetto od altro contenitore, compreso il riconoscimento e la descrizione del campione di roccia sciolta o lapidea, analisi preliminare (ASTM D2487-11; ASTM D2488-09a; Raccomandazioni AGI 1977). - per ogni campione	cad	€ 11,48	3	€ 34,44
20.7.4	Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale mediante fustella tarata di diametro $\leq 38$ mm, da effettuare sulla media di 3 provini (BS 1377-90): - per ogni determinazione	cad	€ 12,77	3	€ 38,31
20.7.5	Determinazione del peso specifico dei granuli (ASTM 0854-1 O) (effettuare sulla media su due valori). - per ogni analisi analisi granulometrica	cad	€ 44,11	3	€ 132,33
20.7.37	Prova di taglio diretto, (ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10/2005) da eseguire su n.3 provini con scatola di Casagrande in condizione consolidata - drenata (CD) con rilievo e diagrammazione delle curve cedimenti/tempo e tensioni - deformazioni. - per ogni provino 1) con velocità = 0,02 mm/min	cad	€ 99,60	9	€ 896,40
	<b>ANALISI E PROVE DI LABORATORIO SU ROCCE</b>				
20.8.1	3) preparazione di provini cilindrici, taglio e rettifica meccanica, ricavati da carote del medesimo diametro.	cad	€ 19,92	3	€ 59,76
20.8.2	2) determinazione massa volumica apparente su campioni di forma regolare con metodo geometrico. ISRM 1972; ASTM C97/C97M-09	cad	€ 10,30	3	€ 30,90
20.8.3	2) prova di resistenza a compressione monoassiale. UNI EN 1926:2007; ISRM 1972; ASTM D2938-95; ASTM D7012-10; R.D. 2232/1939 ; R.D. 2234/1939	cad	€ 38,13	3	€ 114,39
	<b>Totale indagini</b>				<b>€ 31.707,74</b>