



COMUNE DI USINI
Provincia di Sassari

**INTERVENTI URGENTI DI
RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE
DEL QUARTIERE "SANTA MARIA"**

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

ELABORATO :

Piano delle indagini

REVISIONI				ALLEGATO	SCALA	
n°	MODIFICA	DATA	CTRL	GEO-1		
01	consegna	Marzo 2025			CODICE	
					NOTE	

RTP tra
Mandatario:



Studio Associato
4E-INGEGNERIA
Dott. Ing. Fabio Cambula

Mandanti:

Dott. Geol. Alessandro Muscas

Dott.ssa Archeologa Emanuela Atzeni

Il R.U.P.

Geom. Sabattino Antonio Satta

Il Sindaco:

Dott. Antonio Brundu

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	CONTESTO STRATIGRAFICO E GEOTECNICO DELL'AREA D'INTERVENTO	3
3	PIANO DELLE INDAGINI	5
3.1	Premessa	5
3.2	Indagine sismica.....	5
3.3	Sondaggi geognostici, pozzetti geognostici, prove in situ e analisi di laboratorio..	6
3.3.1	<i>Pozzetti geognostici</i>	6
3.3.2	<i>Esecuzione delle perforazioni</i>	6
3.3.3	<i>Prove in situ – Prove penetrometriche dinamiche in foro di sondaggio</i>	7
3.3.4	<i>Attività di campionamento</i>	7
3.3.5	<i>Prove di laboratorio</i>	7
3.3.6	<i>Analisi chimiche</i>	8
4	REPORT FINALE	8

ALLEGATI

- TAVOLA 01 - UBICAZIONE INDAGINI
- COMPUTO METRICO

1 PREMESSA

La presente relazione costituisce il “**Piano delle Indagini**” nell’ambito del progetto di “**INTERVENTI URGENTI DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE DEL QUARTIERE SANTA MARIA**”.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo tratto di condotta avente diametro variabile da 500 mm a 1200 mm e un tratto in microtunneling da 1200 mm.

L’oggetto del presente lavoro è la realizzazione di un’indagine geologica, geotecnica, geofisica e ambientale lungo il tracciato delle opere così come indicate dal progetto di Fattibilità Tecnico ed Economica.

L’indagine sarà svolta secondo i criteri del D.M. 17/01/2018 e dell’ Eurocodice 7 e sarà finalizzata alla definizione delle caratteristiche idrogeologiche, stratigrafiche, geotecniche e sismiche dei terreni.

Il computo metrico estimativo delle indagini allegato alla presente è riferito al PREZZARIO LAVORI PUBBLICI DELLA REGIONE SARDEGNA anno 2024, PREZZIARIO ANAS 2024 INDAGINI, PREZZARIO UNICO DEL CRATERE DEL CENTRO ITALIA anno 2018.



Figura 1 – Stralcio planimetria interventi su base ortofoto

2 CONTESTO STRATIGRAFICO E GEOTECNICO DELL'AREA D'INTERVENTO

La struttura geologica generale del territorio comunale di Usini è rappresentata sostanzialmente da rocce sedimentarie e vulcaniche ascrivibili al Cenozoico, così come buona parte del Logudoro-Meilogu.

Le litofacies presenti nella zona di progetto sono principalmente costituite da rocce sedimentarie mioceniche che rappresentano, nel loro complesso, la quasi totalità dei depositi presenti nell'area inquadrata.

Dal punto di vista geologico infatti, il basamento miocenico, la cui successione sedimentaria è costituita prevalentemente da depositi marini, sovente in affioramento, costituisce la struttura basale dell'intera area ed è ricoperto da spessori variabili di sedimenti e depositi quaternari.

Le formazioni ascrivibili al miocene, facenti parte della successione sedimentaria del Logudoro – Sassarese, occupano una vasta area del territorio esaminato.

Tale successione sedimentaria è costituita alla base da depositi continentali fluviali e di piana alluvionale, sedimenti deltizi e marini di piattaforma. I depositi alluvionali sono costituiti da sabbie medio-fini e argille sabbiose giallastre intercalate a sabbie grossolane e conglomerati. I depositi marini sono formati da calcari, calcareniti e marne.

I depositi alluvionali sono rappresentati da sedimenti alluvionali sciolti olocenici e attuali, prevalentemente ciottolosi, localizzati negli alvei o nelle anse dei corsi d'acqua maggiormente significativi. Non sono quasi mai caratterizzati da spessori rilevanti, ma localmente, laddove sono presenti tracce di piccoli terrazzi fluviali, gli spessori aumentano sensibilmente, arrivando, soprattutto in prossimità delle aste fluviali principali, a superare i 5 metri.

Da un punto di vista strutturale l'area in studio è attribuibile al cosiddetto Rift Sardo, ampia fossa tettonica che avrebbe interessato l'intera Sardegna da nord a sud, la cui apertura sarebbe associata agli eventi vulcanici più antichi manifestatisi, verosimilmente, tra l'Oligocene superiore e l'Aquitano. I sistemi di faglie associate al rift non sono facilmente rilevabili a causa della sovrapposizione di strutture tardive.

Successivamente si passa a fasi evolutive tettonico-sedimentarie. La prima, attuata in condizioni continentali, è testimoniata dalla presenza di depositi fluviali in parte sottostanti e in parte intercalati a depositi piroclastici, decentrati rispetto all'area di studio, testimonianza di una coesistenza, per un certo periodo, di attività vulcanica e sedimentaria. La seconda fase, maggiormente rappresentata, attua il dislocamento delle predette piroclastiti, iniziando in condizioni continentali ed evolvendosi, in continuità di sedimentazione, verso un ambiente marino epicontinentale. Queste fasi comprendono un periodo compreso tra il Miocene inferiore e quello medio.

Restringendo l'analisi all'areale di progetto, si conferma la presenza ubiquitaria di sedimenti marini calcarei riferibili alla Formazione di Borutta sormontati da esigui spessori di materiali antropici (pavimentazioni e riporti) e modeste coltri pedogenizzate nel tratto finale della condotta prevista.

Formazione di Borutta

RTU – La Formazione di Borutta è costituita da una fitta alternanza di marne, marne arenacee e siltiti di colore da grigio-bruno a biancastro-giallastro. Negli strati marnosi si osservano talvolta nuclei più compatti e duri che presumibilmente rappresentano prodotti di diagenesi differenziata. Le facies più arenacee contengono elementi di quarzo e muscovite e sono molto ricche di bioturbazioni, sia sui singoli piani di strato che ortogonalmente a questi. Il contenuto fossilifero è abbondante ed è rappresentato soprattutto da echinidi (*Opissaster* sp, *Echinometra* sp., *Spatangus* sp, *Schizaster* sp.) in prevalenza spatangoidi, bivalvi (*Chlamys* e *Amusium*), gasteropodi (*Conus* sp), pteropodi, foraminiferi planctonici e ostracodi.

In base all'associazione faunistica l'ambiente deposizionale è da riferire alla piattaforma esterna. L'età è Burdigaliano Superiore - Langhiano.

3 PIANO DELLE INDAGINI

3.1 Premessa

Al fine di definire un modello fisico-meccanico e interpretativo che riproduca in modo affidabile l'area di studio e il volume significativo, saranno valutate le proprietà del sottosuolo con specifiche indagini in situ e in laboratorio.

La combinazione di indagini di tipo diretto (sondaggi geognostici/pozzetti geognostici) e di tipo indiretto (Sismica) consentiranno di ricostruire un modello geologico, geotecnico e sismostratigrafico così come previsto da NTC 2018.

L'elenco sommario delle attività d'indagine è articolato come segue:

- Sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- Prove geotecniche in situ (SPT in foro);
- Esecuzione pozzetto geognostico;
- Prelievo di campioni geotecnici;
- Prelievo di campioni ambientali;
- Classificazioni, analisi e prove di laboratorio geotecnico;
- Analisi chimiche di laboratorio;
- Esecuzione prove sismiche a rifrazione in tecnica tomografica in onde P;
- Esecuzione prove sismiche Masw per definizione valore $V_{s,eq}$ (NTC2018).

3.2 Indagine sismica

L'indagine sismica sarà concretizzata mediante la realizzazione di stendimenti geofisici di sismica a rifrazione per la determinazione delle velocità di propagazione delle perturbazioni elastiche indotte nel terreno al fine di conoscerne le caratteristiche di addensamento e di rilevare eventuali "anomalie" riferibili a cavità e/o a zone a differente comportamento meccanico.

Gli stendimenti saranno orientati in direzione parallela allo sviluppo del tratto in microtunneling in progetto al fine d'indagare sia i terreni di copertura sia quelli di fondazione.

Con le indagini geofisiche si cerca quindi di ricostruire un modello del sottosuolo e di individuare una serie di obiettivi che presentino una variazione più o meno netta rispetto al mezzo di contorno.

L'elaborazione delle prove sismiche consentirà la determinazione dei moduli dinamici del sottosuolo con l'individuazione delle principali unità e delle relative proprietà meccaniche elastiche: velocità delle onde longitudinali P (V_p), valutazione delle $V_{s,eq}$ per il calcolo della risposta sismica di sito ai sensi delle NTC18, e la ricostruzione dei profili tomografici relativi alle onde P.

In questa fase verranno effettuati n° 1 stendimento di sismica a rifrazione con le seguenti tecniche:

- profilo sismici a rifrazione in tecnica tomografica in onde P;

- profilo Masw 1D (Multi-channel Analysis of Surface Waves);

Al termine di questa fase sarà possibile valutare gli stati di addensamento e gli spessori delle coperture detritiche, l'andamento e lo stato di fratturazione del bedrock sottostante.

Le indagini sismiche sono da considerarsi non invasive in quanto l'acquisizione delle onde sismiche nel terreno avviene mediante utilizzo di geofoni; questi ultimi sono dotati di punta metallica infissa nel terreno per circa 5 - 6 cm.

3.3 Sondaggi geognostici, pozzetti geognostici, prove in situ e analisi di laboratorio

3.3.1 Pozzetti geognostici

I pozzetti geognostici saranno realizzati mediante l'utilizzo di escavatore meccanico, spinti per una profondità massima di circa 2,0 m dall'attuale piano campagna, di larghezza non superiore a 1 m e per una lunghezza almeno 1,5 m. Ogni pozzetto geognostico verrà fotografato e successivamente si provvederà alla stesura dell'elaborato stratigrafico evidenziando il grado di umidità, il colore, la degradazione, descrizione della matrice o dello scheletro, la consistenza. I Pozzetti geognostici, oltre ad ottenere un maggior dettaglio sulla stratigrafia, permetteranno inoltre il campionamento delle terre da avviare al laboratorio chimico per le analisi ambientali per "terre e rocce da scavo".

3.3.2 Esecuzione delle perforazioni

Si prevede n° 1 sondaggio a carotaggio continuo ubicato in corrispondenza del tratto finale della condotta in microtunneling, così come indicato nella planimetria allegata. Il sondaggio geognostico consentirà di verificare la successione stratigrafica lungo la verticale di esplorazione, di prelevare eventuali campioni per le analisi di laboratorio geotecniche e di eseguire prove penetrometriche durante la perforazione.

L'attività di perforazione sarà eseguita con metodo a carotaggio continuo, ad andamento verticale e di diametro non inferiore a 101 mm, compreso il rivestimento eventualmente necessario (diametro massimo 127 mm).

Sarà garantito il prelievo di campioni indisturbati e il recupero totale del terreno o, in situazioni di difficoltà evidente, comunque una percentuale significativa ai fini della caratterizzazione e ricostruzione stratigrafica del sottosuolo.

La profondità prevista sarà di 5,00 m a partire dal piano campagna.

Al termine delle perforazioni il foro sarà riempito completamente con materiale residuo delle perforazioni additivato con malta idraulica.

3.3.3 Prove in situ – Prove penetrometriche dinamiche in foro di sondaggio

L'obiettivo delle prove penetrometriche dinamiche è la determinazione dei parametri di resistenza del terreno. Sono previste mediamente due prove SPT per foro di sondaggio. Saranno indagati mediante tali prove soltanto le coperture detritiche al di sopra del bedrock.

3.3.4 Attività di campionamento

In contemporanea alla realizzazione dei sondaggi si dovrà procedere al prelievo di campioni con opportuni mezzi di campionamento in funzione delle possibilità operative. Saranno oggetto di campionamento il substrato lapideo marnoso sottostante. I campioni saranno prelevati a cura di personale tecnico qualificato e serviranno alla caratterizzazione geotecnica e ambientale dei materiali.

3.3.5 Prove di laboratorio

Le prove di laboratorio permettono di determinare le caratteristiche meccaniche, i parametri classificativi e gli stati tensionali dei campioni di terre e rocce con tecnologie e procedure normalizzate secondo standard riconosciuti. Le prove di laboratorio vengono distinte in diverse categorie fondamentali a seconda delle caratteristiche fisiche che si vogliono misurare, nel caso in esame si eseguiranno:

- prove di resistenza meccanica.

Le prove geotecniche sono condotte su campioni di terreno prelevati in sito, con strumenti idonei a preservarne il più possibile le caratteristiche fisiche, meccaniche, composizionali e di contenuto d'acqua.

Prove di compressione uniassiale

La resistenza a compressione semplice (UCS = Uniaxial Compressive Strength) è una proprietà meccanica della roccia fondamentale per determinare la qualità e la resistenza degli ammassi rocciosi, e quindi di primaria importanza per il dimensionamento di qualsiasi opera ingegneristica. Dalla resistenza a compressione dipendono infatti i risultati delle principali classificazioni geomeccaniche: il Rock Mass Rating di Bieniawski (1989), il Rock Mass index di Palmström (1995) e lo Slope Mass Rating di Romana (1985). Inoltre, essa compare nell'equazione del criterio di rottura di Hoek-Brown con il quale viene definita la resistenza degli ammassi rocciosi fratturati. Tale parametro può essere determinato attraverso la prova di compressione uniassiale ad espansione laterale libera. Questa prova, regolamentata dalla Norma ASTM-D7012, prevede l'applicazione di un carico continuo, in genere variabile tra 0,5 e 1MPa/s, in modo da generare la rottura del provino in un tempo compreso tra 2 e 15 minuti. La prova restituirà la resistenza a compressione monoassiale della roccia, ovvero il rapporto tra il carico alla rottura (N) e l'area di

applicazione dello stesso (mm²).

3.3.6 Analisi chimiche

La fase geognostica sarà affiancata dal campionamento ambientale finalizzato alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in ottica di riutilizzo presso altri siti ex DPR 120/2017 o in situ ottemperando a quanto previsto dalla clausola di esclusione art.185 c.1 del D.lgs. 152/2006 o, in seconda battuta, di classificazione quale rifiuto da conferire presso impianto di recupero/discarica.

Si prevede il prelievo di n° 6 campioni di terreno in 3 punti da pozzetti geognostici distribuiti lungo il tracciato.

I campioni saranno prelevati negli intervalli 0÷1m e 1÷2m di profondità o, nel caso di rinvenimento del substrato lapideo, il secondo campione sarà prelevato dal fondo scavo. Ogni aliquota sarà contenuta in idoneo contenitore etichettato e sigillato ed il trasporto al laboratorio avverrà in ambiente refrigerato.

I parametri ricercati sono elencati nella seguente tabella.

Metalli	Arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, cromo totale, cromo VI
Idrocarburi	Idrocarburi C>12
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici
Amianto	Amianto

Tabella 1 – Set analitico campioni di terreno

Le analisi chimiche verranno affidate a un laboratorio accreditato. Verranno adottate metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR IRSA, e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità. Le risultanze saranno corredate da appositi certificati di analisi, timbrati da professionisti abilitati.

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla colonna A (siti ad uso verde Pubblico e Residenziale) e Colonna B (Uso Commerciale e Industriale), Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

4 REPORT FINALE

Al termine delle indagini la ditta incaricata delle indagini restituirà un report contenente le risultanze delle indagini effettuate (log stratigrafici, prove in situ, prove di laboratorio geotecnico, prove di laboratorio chimico e report geofisico)

COMPUTO METRICO INDAGINI INTERVENTI URGENTI DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE DEL QUARTIERE SANTA MARIA – USINI (SS)						
Prezzario	Codice	Descrizione	U.M.	Q.tà	C.U.	Importo
ESECUZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO						
RAS	SAR24_PF.0002.0001.0001	IMPIANTO DI CANTIERE PER INDAGINI GEOGNOSTICHE, compreso l'approntamento in deposito delle attrezzature, degli accessori, dei ricambi e dei consumi. compreso il carico su automezzo, lo scarico in cantiere, il montaggio, lo smontaggio a lavori ultimati, il carico su automezzo e lo scarico in deposito. compreso il trasporto dal deposito al cantiere di lavoro, compreso il ritorno a vuoto. o trasporto delle stesse da cantiere a deposito, compresa l'andata a vuoto. compreso il trasferimento del personale.	a corpo	1.00	1'743.72 €	1'743.72 €
RAS	SAR24_PF.0002.0001.0002	INSTALLAZIONE DI ATTREZZATURA PER SONDAGGIO in ciascuna postazione di perforazione, su aree pianeggianti accessibili ai normali mezzi di trasporto, compreso l'onere del trasporto da una postazione alla successiva, il carico e lo scarico, il tracciamento e la picchettazione	cad.	1.00	322.96 €	322.96 €
RAS	SAR24_PF.0002.0001.0012	PERFORAZIONE ad andamento verticale o con inclinazione fino ad un massimo di 15° dalla verticale, eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro da 85 mm fino a 101 mm, in terreno a granulometria grossolana quali ghiaie, ghiaie sabbiose, ciottoli e rocce tenere, esclusi quelli che richiedono l'impiego di corone diamantate; compreso l'onere dell'estrazione delle carote e la loro conservazione in apposite cassette catalogatrici queste escluse e compensate a parte; compresa la tubazione di rivestimento del foro; compresa la redazione di una planimetria generale con l'ubicazione delle perforazioni e della stratigrafia di ogni singolo sondaggio; per le seguenti profondità, misurate a partire dal piano campagna, comprese tra: m 0,00 e m 20,00 (S_01 = 5.00 m)	metri	5.00	85.17 €	425.85 €
RAS	SAR24_PF.0002.0001.0030	FORNITURA DI CASSETTA CATALOGATRICE, avente dmensioni interne di m 1,07x0,98x0,15 a 5 scomparti; atta alla conservazione di carote e campioni; compreso l'onere della loro custodia e della loro consegna nel luogo indicato dalla committente	cad.	1.00	59.07 €	59.07 €
RAS	SAR24_PF.0002.0001.0031	ESECUZIONE DI PROVE SPT (STANDARD PENETRATION TEST) all'interno dei fori di sondaggio; eseguite con campionatore tipo RAYMOND del diametro di 2" ; per le seguenti profondità misurate da piano di campagna: da m 0,00 a m 20,00	cad	2.00	68.00 €	136.00 €
		TOTALE SONDAGGI GEOGNOSTICI E PROVE IN SITU				2'687.60 €
REALIZZAZIONE POZZETTI GEOGNOSTICI						
ANAS	IG.05.145	APPRONTAMENTO E INSTALLAZIONE ESCAVATORE PER REALIZZAZIONE POZZETTI GEOGNOSTICI compreso il carico e scarico, la manodopera necessaria per il regolare funzionamento, il carburante, il lubrificante e quanto altro occorra.	Corpo	1.00	420.61 €	420.61 €
ANAS	IG.05.147	INSTALLAZIONE ESCAVATORE. Installazione e spostamento dell'escavatore in corrispondenza di ciascun punto di scavo, compreso il primo, per l'esecuzione di pozzetti esplorativi o per	cad.	3.00	113.53 €	340.59 €
ANAS	IG.05.150	SCAVO DI POZZETTI ESPLORATIVI. Scavo di pozzetto geognostico esplorativo a sezione obbligata di dimensioni standard di ml 1,00 x ml 2,00 in materiale di qualsiasi natura e consistenza asciutto o bagnato, esclusa la roccia da mina ed i trovanti aventi ciascuno volume superiore a 1/2 mc, nonché scale e quanto altro occorra per consentire l'ispezione ed il prelievo di campioni di terreno a personale specializzato in condizioni di sicurezza per tutto il tempo dell'esecuzione delle campagne d'indagine, fino alla profondità di 2,00 ml. Per ogni metro di profondità	ml	6.00	28.31 €	169.86 €
		TOTALE POZZETTI GEOGNOSTICI				931.06 €
PROVE LABORATORIO ROCCE						
ANAS	IG.07.1.001	PRELIEVO DI CAMPIONE DA SONDAGGIO comprensivo di fornitura del contenitore, sigillatura, imballaggio, e trasporto a laboratorio geotecnico	cad	2.00	40.00 €	80.00 €
ANAS	IG.01.180	DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE E APPARENTE E DELLA POROSITÀ TOTALE E APERTA Compresa la preparazione del provino. Norme di riferimento: UNI EN 1936 Raccomandazioni ISRM, 1979.	cad	2.00	75.46 €	150.92 €
ANAS	IG.01.200	PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE Su provini di forma cubica o cilindrica, compresa la rettifica e la sagomatura delle facce. Normativa di riferimento: Raccomandazioni ISRM, 1979. Per ogni provino.	cad.	2.00	34.98 €	69.96 €
ANAS	IG.01.200.b	DETERMINAZIONE DEL MODULO ELASTICO IN COMPRESSIONE	cad.	2.00	160.50 €	321.00 €
		TOTALE PROVE LABORATORIO GEOTECNICO				621.88 €
PROVE LABORATORIO CHIMICO TERRE E ROCCE DA SCAVO						
ANAS	IG.07.1.001	PRELIEVO DI CAMPIONE DA POZZETTO comprensivo di fornitura del contenitore, sigillatura, imballaggio, conservazione in box frigo, e trasporto a laboratorio in contenitori isoterfici e refrigerati.	cad	6.00	40.00 €	240.00 €
ANAS	IG.07.2.011.010	ANALISI CHIMICA DI METALLI. Il prezzo è riferito all'analisi di <i>Antimonio, Arsenico,Berillio,Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo IV, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco</i> di cui alla Tabella 1 allegato 5 Titolo V Parte IV del D.Lgs 152/06 e s.m.i	cad	6.00	139.00 €	834.00 €
ANAS	IG.07.2.011.010.20	(Diffratometria a raggi X oppure trasformata di Fourier - Il prezzo è riferito all'analisi del singolo composto di cui alla Tabella 1 allegato 5 Titolo V Parte IV del D.Lgs 152/06 e s.m.i	cad	6.00	126.50 €	759.00 €
ANAS	IG.07.2.011.011.05	ANALISI CHIMICA DI IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA). Il prezzo è riferito all'analisi dell'intero gruppo inclusa la sommatoria policiclici aromatici di cui alla Tabella 1 allegato 5 Titolo V Parte IV del D.Lgs 152/06 e s.m.i	cad	6.00	94.88 €	569.28 €
ANAS	IG.07.2.011.011.17	IDROCARBURI LEGGERI C ≤ 12 e PESANTI C > 12 Il prezzo è riferito all'analisi del singolo composto di cui alla Tabella 1 Allegato 5 Titolo V Parte IV del D.Lgs 152/06 e s.m.i.	cad	6.00	107.52 €	645.12 €
		TOTALE PROVE LABORATORIO CHIMICO				3'047.40 €
INDAGINI GEOFISICHE						
CCI	A02059	APPRONTAMENTO attrezzature e trasporto in andata e ritorno di strumentazioni ed attrezzature e loro revisione, di tipo sismico	cad.	1.00	315.00 €	315.00 €
CCI	A02060	Installazione attrezzature in ciascun punto di sondaggio compreso l'onere dello spostamento dal primo al successivo. È compreso quanto occorre per dare l'installazione completa.				
CCI	A02066a	per installazione attrezzature di indagine di tipo “sismica a rifrazione” e base sismica con onde P o S o MASW	cad.	2.00	96.00 €	192.00 €
CCI	A02067	Esecuzione profilo sismico a rifrazione in onde P con base fino a m 120, tramite geofoni a risposta verticale. Utilizzo di sismografo multicanale a non meno di 16 bit e non meno di 24 canali, numero di energizzazioni, non inferiori a 5, con qualsiasi tipo di energizzazione in compressione , escluso l'uso di esplosivi, con realizzazione delle dromocrone relative, compresa la restituzione dei dati di campagna in supporto magnetico. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. (SRP_01=24 m)	m	24.00	10.10 €	242.40 €

TAV. 01 - UBICAZIONE INDAGINI



LEGENDA:

- Stendimento sismico in tecnica Tomografica e MASW
- Pozzetti geognostici
- Pozzetti geognostici
- Condotta in progetto