



## GIUNTA REGIONALE

REGIONE ABRUZZO PROTEZIONE CIVILE  
COR – CENTRO OPERATIVO REGIONALE  
sisma2016@regione.abruzzo.it

**Oggetto:** Sistema mobile di monitoraggio in tempo reale della frana di Borrano di Civitella del Tronto (TE).  
Relazione sulle forniture da eseguire, stima della spesa e ribasso offerto; D.Lgs. n. 50/2016, Art. 163.  
(Procedure in caso di somma urgenza e di Protezione Civile)

### RELAZIONE SULLE FORNITURE DA ESEGUIRE

#### *Criteri progettuali*

Dovendo rispondere ad esigenze di Protezione Civile, il sistema di monitoraggio dovrà determinate caratteristiche ritenute indispensabili per un'efficace gestione dell'emergenza. Si riportano di seguito le peculiarità del sistema di monitoraggio previsto:

- il sistema di monitoraggio dovrà garantire la massima affidabilità e velocità nella trasmissione dati sia verso il Centro Operativo Comunale esistente sito in Ponzano che verso il Centro Funzionale di Protezione Civile. A tale scopo è previsto un doppio sistema di comunicazione composto da modem GPRS/UMTS e da apparato radio in banda UHF inserita all'interno della rete radio in telemisura di monitoraggio regionale. Il dettaglio dell'architettura di sistema verrà descritto nel seguito della proposta;
- il sistema gestirà l'invio di messaggistica per avvisare il personale preposto al superamento di soglie di attenzione impostabili su ciascun sensore della rete;
- la sensoristica installata comunicherà con le stazioni di riferimento attraverso una rete wireless mesh di tipo autoconfigurante. In tal modo sarà possibile modificare con velocità e semplicità la disposizione dei sensori per adattarla ai mutamenti dello scenario di frana;
- le caratteristiche mesh della rete di monitoraggio consentiranno, in futuro, di scalare il sistema di monitoraggio a seconda delle necessità del momento. Sarà possibile, utilizzando l'infrastruttura già a campo, inserire rapidamente nuovi sensori;
- il controllo in tempo reale, da remoto, dello stato di funzionamento della rete, in modo da garantire la massima disponibilità di dati e l'intervento in tempi estremamente rapidi in caso si verificassero anomalie;
- ogni elemento del sistema di monitoraggio sarà energeticamente auto-nomo, grazie all'utilizzo di pannelli solari e batterie opportunamente dimensionate. Si eviteranno così eventuali malfunzionamenti prodotti da nuovi blackout che dovessero verificarsi in zona;
- i dati saranno visualizzabili attraverso la piattaforma WEB messa a disposizione e accessibile da browser internet. Tale servizio è da intendersi come complementare, per consentire ad eventuali soggetti terzi competenti di visualizzare i dati prodotti dal sistema di monitoraggio. Il portale non è da intendersi come strumento per la gestione di eventuali emergenze, per le quali sono deputati i sistemi di visualizzazione già in dotazione alla Protezione Civile e la centrale locale da installarsi presso il COC.

#### *Architettura di Sistema*

Il sistema di monitoraggio previsto si basa su un'architettura modulare che consente di potenziare o comunque modificare in qualunque momento il sistema, in maniera semplice e veloce senza interferire con il funzionamento generale della rete, in modo da adeguarlo alle nuove necessità che dovessero emergere durante il controllo del fenomeno monitorato.



## GIUNTA REGIONALE

REGIONE ABRUZZO PROTEZIONE CIVILE  
COR – CENTRO OPERATIVO REGIONALE  
sisma2016@regione.abruzzo.it

### ***Disposizione sensori***

#### *Stazione di Borrano*

Si prevede la fornitura, installazione e attivazione di una stazione MMASTER equipaggiata con tre catene inclinometriche per monitoraggio in profondità, cinque clinometri per il monitoraggio strutturale degli edifici, tre piezometri installati in adiacenza delle catene inclinometriche e un fessurimetro.

L'alimentazione della stazione sarà garantita da batterie tampone ricaricate da un pannello solare CS50 in modo da garantire il corretto funzionamento della stazione anche senza irraggiamento per il periodo di tempo minimo richiesto. I dati raccolti saranno trasmessi via radio in banda UHF attraverso la rete regionale in telemisura e al Centro Operativo Comunale (C.O.C.) nei pressi della frana. La stazione sarà inoltre dotata del modulo di trasmissione UMTS/GPRS con la funzione di backup al sistema radio, in modo da assicurare la ridondanza indispensabile nel monitoraggio proposto ai fini di protezione civile, di salvaguardia del territorio, della popolazione e degli operatori impegnati a campo.

### ***Perforazioni per la realizzazione di fori***

Le attività si intendono comprese della realizzazione di n.3 perforazioni a carotaggio continuo di 80 metri di profondità ciascuna per la posa e installazione di catene inclinometriche. Inoltre verranno realizzati altri tre fori alle stesse profondità, con perforazione a distruzione di nucleo per l'installazione di n.3 piezometri a pressione.

### ***Specifiche tecniche clinometri da parete***

I clinometri da parete sono strumenti progettati per la misura di inclinazione puntuale su opere civili che richiedono performance elevate. Si riportano di seguito le specifiche tecniche dei sensori biassiali previsti.

#### ***CLINOMETRI BIASSIALI***

Tipo di sensore: biassiale

Range di misura  $\pm 5^\circ$

ripetibilità  $\pm 0.01\%$  FS

Alimentazione Da 9 a 24 V DC

Output 0-5 V DC

Range di temperatura Da  $-40^\circ\text{C}$  a  $+85^\circ\text{C}$

Classe di protezione IP 66/68



## GIUNTA REGIONALE

REGIONE ABRUZZO PROTEZIONE CIVILE  
COR - CENTRO OPERATIVO REGIONALE  
sisma2016@regione.abruzzo.it

### ELENCO PREZZI UNITARI

#### SISTEMA DI MONITORAGGIO E ALLERTAMENTO

Cod.	Voci	U.m.	Prezzi Unitari
AP_CAE_001	<b>STAZIONE PERIFERICA MULTIRISCHIO MHAster CON CONTENITORE INTERNO</b> Unità di acquisizione dati costituita da modulo Open con CPU Arm Cortex A8 da 500MHz e modulo Smart (campionatore) con CPU Arm Cortex M3 da 120Mhz, ad elevate prestazioni a bassi consumi. Modulo alimentazione NRG per la gestione della batteria e della sua ricarica con modalità MPPT "Maximum Power Point Tracking". Datalogger a 256Mb di RAM, tipo SDRAM DD3, spazio di memoria 1GB, con tempo di accesso casuale di 25 µs ed una durata pari a più di 100000 cicli di cancellazione/programmazione. Convertitore A/D a 24 bit. Lettore SD a memoria estraibile SD con capacità di memorizzazione a 64GB inclusa una scheda da 8GB. Ingressi analogici e digitali, porta Ethernet, usb, ecc. Sistema operativo Linux configurato per uso embedded.	cad	€ 9.625,00
AP_CAE_002	<b>DTS - Display Touch screen 7" (Mhaster)</b> Interfaccia grafica capacitiva di 7" a risoluzione 800x480 RGB, pannello TFT al silicio amorfo retroilluminato a LED, LVDC 18 bit, luminosità 500cd/m2, contrasto 1000:0,1:00, vita media 50.000 ore a 25° e 60% U.R. Temperatura operativa -40°C - 70°C. Alimentazione a celle solari a 12 V con batteria in tampono e regolatore; Protocolli di rete TCP/IP, FTP, SMTP, POP3, HTTP, MODBUS. MTBF 92210,52 ore	cad	€ 1.375,00
AP_CAE_003	<b>Contentore CV20 per alloggiamento Mhaster</b> Contentore in acciaio inox AISI 304 verniciato con passacavi schermati IP65, con alloggiamento componenti elettronici su barra DIN a servizio dei mouli Open, Smart e NRG.	cad	€ 750,00
AP_CAE_004	<b>Modulo MCS di comunicazione UMTS/GPRS con antenna</b> Modulo di comunicazione e trasmissione dati GPRS/UMTS/HSPA. Velocità di download Fino a 7,2 Mbit/s HSPA+ Quad Band EDGE Class 33, Quan Ban GPRS Class 12, Input-Output RS232, Tensione 5-32 V, Range di temperatura -30 / +80 °C. Antenna Omnidirezionale, con range di frequenza 790-960/1710-2700 MHz, impedenza di ingresso 50 Ohm, potenza max 50W, polarizzazione verticale guadagno 2dB. Antenna fornita con cavi di collegamento e sistema di messa a terra di protezione contro scariche elettriche	cad	€ 1.187,50
AP_CAE_005	<b>Modulo RTX30 di comunicazione radio in banda UHF</b> Modulo radio in banda UHF comprensivo di modulo intelligente a microprocessore dotato di software di gestione delle comunicazioni radio tra stazione periferica, ripetitori e centrale di controllo. Ricetrasmittitore in banda UHF con antenna e cavi di collegamento. Elettronica alloggiata in contenitore stagno IP65. Frequenza operativa 403 -470 MHz, passo di canalizzazione a 12,5 KHz, numero di canali programmabili fino a 1000, potenza RF 4 W, alimentazione a 12÷ 14V (10÷ 16 V max). Velocità di trasmissione del canale radio Fino a 9600 bps, interfaccia seriale RS-485.	cad	€ 4.375,00
AP_CAE_006	<b>Gruppo di alimentazione a celle solari 50W con batteria</b> Cella ad alta efficienza in silicio monocristallino ad alto rendimento. Pannello costituito da 36 celle ad alta efficienza da 156x63 cm. Circuito di protezione contro scariche atmosferiche, circuito elettronico per carica batterie limitato in tensione e compensato in temperatura. Potenza di picco 50W, corrente in corto circuito 3,20 A, tensione di circuito aperto 22V, tensione al punto di massima potenza 17,50 V, tensione massima di sistema 600V. Batteria ricaricabile da 100 Ah a gel del tipo "senza manutenzione" con monitoraggio della tensione e della capacità residua. Supporto metallico in acciaio zincato a caldo con telaio di supporto cella in alluminio integrato a sistema di protezione antivolatili.	cad	€ 1.625,00



## GIUNTA REGIONALE

REGIONE ABRUZZO PROTEZIONE CIVILE  
COR – CENTRO OPERATIVO REGIONALE  
sisma2016@regione.abruzzo.it

AP_CAE_007	<b>Supporto stazione con piastra di fondo zavorrata</b> Struttura in acciaio inox autoportante a sezione circolare dotata di zavorre triangolari in calcestruzzo modulabili per carico e disco superiore in acciaio inox a protezione delle zavorre. Palo di 2,00 mt di altezza con supporto del contenitore della stazione, cella solare, sensoristica termopluviometrica e sbraccio per supporto antenna e modulo W-Master	cad	€ 1.125,00
AP_CAE_008	<b>Modulo di comunicazione wireless W-MASTER</b> Apparato di rete (Master) di interfaccia con stazione Mmaster attraverso cavo CaeNet. Costituito da un modulo RF operante in banda di frequenza ISM 2.4 Ghz, secondo lo standard 802.15.4, interfacciato a una scheda dotata di microcontrollore. Convertitore A/D Sigma delta 3 canali 16 bit 4-20 mA / 0-2 V (+/-2V differenziale su 2 canali). Dotato di interfacce seriali RS485 e RS232, memoria microcontrollore 128KB di RAM, Memoria DataFlash 4 MB, Protezione IP65. Ingressi analogici a 3 canali 0-2V / 4-20 mA. Supporta fino a 12 canali RF con potenza in uscita di -10 dBm – 11.5 dBm Eirp e velocità di trasmissione in aria di 250 Kb/s. Memoria Eeprom da 8KB, sensori diagnostici di temperatura interna, tensione e alimentazione esterna.	cad	€ 3.837,50
AP_CAE_009	<b>Modulo di comunicazione wireless W-POINT</b> Apparato di rete (Slave) di interfaccia con sensoristica geotecnica a campo che integra sensori accelerometrici e di inclinazione. Dotato di ingressi analogici 0-2V o 4-20 mA. Costituito da un modulo RF operante in banda di frequenza ISM 2.4 Ghz, secondo lo standard 802.15.4, interfacciato a una scheda dotata di microcontrollore, 2 pacchi batterie integrati con durata media 12 mesi, Convertitore A/D Sigma delta 3 canali 16 bit 4-20 mA / 0-2 V (+/-2V differenziale su 2 canali). Dotato di interfacce seriali RS485 e RS232, memoria microcontrollore 128KB di RAM, Memoria DataFlash 4 MB, protezione IP65. Ingressi analogici a 3 canali 0-2V / 4-20 mA. Supporta fino a 12 canali RF con potenza in uscita di -10 dBm – 11.5 dBm Eirp e velocità di trasmissione in aria di 250 Kb/s. Memoria Eeprom da 8KB, sensori diagnostici di temperatura interna, tensione e alimentazione esterna.	cad	€ 3.187,50
AP_CAE_010	<b>Clinometro biassiale di superficie</b> Sensore in acciaio inox di tipo MEMS autocompensante biassiale per la misura dell'inclinazione su 2 piani perpendicolari tra loro, composto da un cilindro in acciaio al cui interno si trovano sensore e scheda elettronica; dotato di termistore, partitore di segnale, doppia piastra di supporto regolabile; viti per un posizionamento accurato; viti e tasselli per il fissaggio; cavo elettrico per il collegamento al modulo W-point. Campo di misura $\pm 20^\circ$ , sensibilità $\pm 0.01\%$ FS, precisione $< 0.20\%$ FS con fattore lineare, segnale di uscita 0-5 V DC, sensibilità termica $\pm 0.005\%$ / $^\circ\text{C}$ , alimentazione 18-20V DC	cad	€ 1.460,00
AP_CAE_011	<b>Termometro aria TS</b> Sensore termometrico per la misura della temperatura dell'aria, completo di sonda PT100 per la misura della temperatura dell'aria, contenitore autoventilato per lo schermo dei sensori, accessori di fissaggio al palo di supporto della stazione, cavi di collegamento. Campo di misura: $0 \div 100\%$ U.R., Precisione: $\pm 1,5\%$ fra 0 e 100% di U.R., Temperatura di lavoro: $-20 \div +50^\circ\text{C}$ , Elemento sensibile: PT100 1/3 Din, Campo di misura: $-50 \div +100^\circ\text{C}$ , Precisione a $23^\circ\text{C}$ : $\pm 0,2\text{K}$ (PT100 Passiva).	cad	€ 1.125,00
AP_CAE_012	<b>Trasduttore di pressione</b> Trasduttore di pressione di tipo resistivo digitale in acciaio inox per la misura del livello di falda freatica in tubi aperti. sensibilità 0.01% FS; sensibilità termica 0.00025 % FS / $^\circ\text{C}$ ; Precisione $< 0.3\%$ FS; segnale d'uscita 4-20 mA; Alimentazione 12 - 24 V DC; Temperatura operativa -10 to +55 $^\circ\text{C}$ ; Diametro 28 mm; Lunghezza 200 mm.	cad	€ 3.500,00
AP_CAE_013	<b>Catena inclinometrica a 3 pendoli</b> Sensore inclinometrico biassiale verticale di profondità di tipo Mems applicato in tubazione per la misura delle deformazioni profonde e movimenti orizzontali. Campo di misura $\pm 10^\circ$ ; Risoluzione 0.0013°; Precisione totale con fattore lineare: $< \pm 0.05\%$ FS; on polinomio di terzo grado: $< 0.03\%$ FS; ripetibilità $\pm 0.006^\circ$ , sensibilità termica $\pm 0.005\%$ / $^\circ\text{C}$ ; segnale d'uscita RS-485 con protocollo Modbus RTU (senza); temperatura operativa Da -30 $^\circ\text{C}$ a +80 $^\circ\text{C}$ ; alimentazione 12 - 24 V DC; diametro sonda 28 mm; lunghezza totale 1230 mm; distanza fra assi delle rotelle 1000 mm; materiale acciaio inox; protezione IP68; materiale Acciaio inox e resina termoplastica.	cad	€ 4.150,00



## GIUNTA REGIONALE

REGIONE ABRUZZO PROTEZIONE CIVILE  
COR - CENTRO OPERATIVO REGIONALE  
sisma2016@regione.abruzzo.it

AP_CAE_014	<b>Fessurimetro di superficie</b> Fessurimetro in acciaio inox completo di supporto orientabile di ancoraggio; asta di misura in acciaio inox, scorrevole, collegata ad uno snodo sferico; cavo elettrico per il collegamento dello strumento al W-Point; tasselli ad espansione per fissaggio; Campo di misura 0 - 50 mm; Tipo di sensore Potenzimetro lineare; Risoluzione 0.01 mm; Precisione <0.25% FS; Segnale di uscita 4-20 mA; Alimentazione 12-24 V DC;	cad	€ 990,00
AP_CAE_015	<b>Multiplexer (Mux) per catena inclinometrica</b> Scheda di interfaccia sensori, fino a 12 ingressi singoli - 8 differenziali	cad	€ 750,00
AP_CAE_016	<b>Riconfigurazione Smartweb (Ponzano) per integrazione sistema Borrano</b> Attività di riconfigurazione SW e integrazione dati di nuovi sensori su piattaforma esistente già fornita nel sistema di monitoraggi di Ponzano	cad	€ 4.000,00
AP_CAE_017	<b>Definizione del layout di sistema</b> Attività di valutazione siti, sopralluogo e prove a campo con strumentazioni atte a verificare le coperture UMTS/GPRS e radio in banda UHF. Definizione di quanto necessario per il preallestimento delle stazioni e delle apparecchiature sensoristiche e di centrale; individuazione delle soluzioni più idonee sia in riferimento alle infrastrutture di supporto delle installazioni sia in riferimento alla componentistica elettronica. In riferimento ai criteri di progetto scelti dall'Amministrazione le postazioni dei nuovi siti sono attrezzate in modo uniforme con nuova strumentazione e nuove infrastrutture meccaniche; Scelte di standardizzazione delle componenti per garantire una più efficace ed affidabile gestione in manutenzione e completa apertura del sistema ad integrazioni future;	cad	€ 1.131,25
AP_CAE_018	<b>Monografie siti</b> Redazione di schede monografiche descrittive dell'intero sistema con particolari di dettaglio sull'ubicazione della sensoristica utilizzata e relativi particolari fotografici. Documentazione redatta in fase di studio di fattibilità e a lavori finiti (As-built). La redazione delle monografie viene utilizzata per la richiesta dei permessi e delle autorizzazioni necessarie da presentare alle Autorità competenti ai fini della messa in opera del sistema di monitoraggio e alertamento.	cad	€ 443,75

### OPERE CIVILI

Cod.	descrizione	u.m.	sicurezza	% man	prezzo
L.01.10.10.a	Approntamento dell'attrezzatura di perforazione a rotazione, compreso il carico, lo scarico e la revisione a fine lavori: per ogni attrezzatura	cad	€ 21,55	34,00%	€ 971,60
L.01.20.20.a	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 .....bbie ghiaiose ed in rocce tenere tipo tufi, arenarie tenere, ecc.: per ogni metro lineare fino a 20 m dal piano di campagna	m	€ 2,43	34,73%	€ 109,40
L.01.20.20.b	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 .....e ghiaiose ed in rocce tenere tipo tufi, arenarie tenere, ecc.: per ogni metro lineare da 21 m a 40 m dal piano di campagna	m	€ 2,90	34,95%	€ 130,75
L.01.20.20.c	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 .....e ghiaiose ed in rocce tenere tipo tufi, arenarie tenere, ecc.: per ogni metro lineare da 41 m a 60 m dal piano di campagna	m	€ 3,49	34,95%	€ 157,38
L.01.20.30.c	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 ..... ghiaie sabbiose, ghiaie, ciottoli, blocchi e in rocce lapidee: per ogni metro lineare da 41 m a 60 m dal piano di campagna	m	€ 4,40	34,95%	€ 198,50



## GIUNTA REGIONALE

REGIONE ABRUZZO PROTEZIONE CIVILE  
COR - CENTRO OPERATIVO REGIONALE  
sisma2016@regione.abruzzo.it

L.01.20.30.d	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 ..... ghiaie sabbiose, ghiaie, ciottoli, blocchi e in rocce lapidee: per ogni metro lineare da 61 m a 80 m dal piano di campagna	m	€ 5,77	34,95%	€ 259,93
L.01.30.20.a	Perforazione ad andamento verticale eseguita a distruzione di nucleo, con carotieri di diametro compreso fra 86 e 127 mm,.....eria media quali sabbie, sabbie ghiaiose ed in rocce tenere tipo: per ogni metro lineare fino a 40 m dal piano di campagna	m	€ 1,74	34,79%	€ 78,50
L.01.30.30.b	Perforazione ad andamento verticale eseguita a distruzione di nucleo, con carotieri di diametro compreso fra 86 e 127 mm,.....ia grossolana quali ghiaie sabbiose, ghiaie, ciottoli, blocchi: per ogni metro lineare da 41 m a 80 m dal piano di campagna	m	€ 2,80	34,95%	€ 126,03
L.01.40.80.a	Piezometro a tubo aperto, installato in foro già predisposti, compresa la fornitura dei materiali occorrenti, l'eventuale .....i, con l'esclusione della fornitura del pozzetto protettivo: per metri di tubo installato da m 0 a m 80 dal piano campagna	m	€ 0,48	51,83%	€ 22,25
L.01.40.80.b	Piezometro a tubo aperto, installato in foro già predisposti, compresa la fornitura dei materiali occorrenti, l'eventuale .....dei tappi impermeabili, con l'esclusione della fornitura del pozzetto protettivo: per l'allestimento di ciascun piezometro	cad	€ 3,40	71,81%	€ 153,34
L.01.40.100.a	Tubi inclinometrici installati in fori già predisposti compresi la cementazione dal basso con miscela cemento-bentonite, n.....la fornitura dei tubi, della valvola a perdere e manicotti: per ogni metro lineare di tubo da m 0 a m 80 dal piano campagna	m	€ 1,60	45,79%	€ 72,16
L.01.40.100.b	Tubi inclinometrici installati in fori già predisposti compresi la cementazione dal basso con miscela cemento-bentonite, nonchè la fornitura dei tubi, della valvola a perdere e manicotti: per ogni allestimento da m 0 a m 80 dal piano di campagna	cad	€ 3,87	72,59%	€ 174,45



## GIUNTA REGIONALE

REGIONE ABRUZZO PROTEZIONE CIVILE  
COR - CENTRO OPERATIVO REGIONALE  
sisma2016@regione.abruzzo.it

### STIMA DELLA SPESA

#### SISTEMA DI MONITORAGGIO E ALLERTAMENTO

COD	Voce	U.m.	Prezzi Unitari	Q.tà	Prezzi Totali
AP_CAE_001	Stazione periferica multirischio Mhaster con contenitore interno	cad	€ 9.625,00	1	€ 9.625,00
AP_CAE_002	DTS - Display Touch screen 7" (Mhaster)	cad	€ 1.375,00	1	€ 1.375,00
AP_CAE_003	Contenitore CV20 per alloggiamento Mhaster	cad	€ 750,00	1	€ 750,00
AP_CAE_004	Modulo MCS di comunicazione UMTS/GPRS con antenna	cad	€ 1.187,50	1	€ 1.187,50
AP_CAE_005	Modulo RTX30 di comunicazione radio in banda UHF	cad	€ 4.375,00	1	€ 4.375,00
AP_CAE_006	Gruppo di alimentazione a celle solari 50W con batteria	cad	€ 1.625,00	1	€ 1.625,00
AP_CAE_007	Supporto stazione con piastra di fondo zavorrata	cad	€ 1.125,00	1	€ 1.125,00
AP_CAE_008	Modulo di comunicazione wireless W-MASTER	cad	€ 3.837,50	1	€ 3.837,50
AP_CAE_009	Modulo di comunicazione wireless W-POINT	cad	€ 3.187,50	11	€ 35.062,50
AP_CAE_010	Clinometro biassiale di superficie	cad	€ 1.460,00	5	€ 7.300,00
AP_CAE_011	Termometro aria TS	cad	€ 1.125,00	1	€ 1.125,00
AP_CAE_012	Trasduttore di pressione	cad	€ 3.500,00	3	€ 10.500,00
AP_CAE_013	Catena inclinometrica a 3 pendoli	cad	€ 4.150,00	3	€ 12.450,00
AP_CAE_014	Fessurimetro di superficie	cad	€ 990,00	1	€ 990,00
AP_CAE_015	Multiplexer (Mux) per catena inclinometrica	cad	€ 750,00	3	€ 2.250,00
AP_CAE_016	Riconfigurazione Smartweb (Ponzano) per integrazione sistema Borrano	cad	€ 4.000,00	1	€ 4.000,00
AP_CAE_017	Definizione del layout di sistema	cad	€ 1.131,25	1	€ 1.131,25
AP_CAE_018	Monografie siti	cad	€ 443,75	1	€ 443,75
			<b>TOTALE</b>		<b>€ 99.152,50</b>

#### OPERE CIVILI

Cod.	descrizione	u.m.	prezzo	quantità	totale
L.01.10.10.a	Approntamento dell'attrezzatura di perforazione a rotazione, compreso il carico, lo scarico e la revisione a fine lavori: per ogni attrezzatura	cad	€ 971,60	1,00	€ 971,60
L.01.20.20.a	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 .....bbie ghiaiose ed in rocce tenere tipo tufi, arenarie tenere, ecc.: per ogni metro lineare fino a 20 m dal piano di campagna	m	€ 109,40	60,00	€ 6.564,00
L.01.20.20.b	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 .....e ghiaiose ed in rocce tenere tipo tufi, arenarie tenere, ecc.: per ogni metro lineare da 21 m a 40 m dal piano di campagna	m	€ 130,75	60,00	€ 7.845,00
L.01.20.20.c	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 .....e ghiaiose ed in rocce tenere tipo tufi, arenarie tenere, ecc.: per ogni metro lineare da 41 m a 60 m dal piano di campagna	m	€ 157,38	60,00	€ 9.442,80



## GIUNTA REGIONALE

REGIONE ABRUZZO PROTEZIONE CIVILE  
COR – CENTRO OPERATIVO REGIONALE  
sisma2016@regione.abruzzo.it

L.01.20.30.c	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 ..... ghiaie sabbiose, ghiaie, ciottoli, blocchi e in rocce lapidee: per ogni metro lineare da 41 m a 60 m dal piano di campagna	m	€ 198,50	60,00	€ 11.910,00
L.01.20.30.d	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 ..... ghiaie sabbiose, ghiaie, ciottoli, blocchi e in rocce lapidee: per ogni metro lineare da 61 m a 80 m dal piano di campagna	m	€ 259,93	60,00	€ 15.595,80
L.01.30.20.a	Perforazione ad andamento verticale eseguita a distruzione di nucleo, con carotieri di diametro compreso fra 86 e 127 mm, .....etria media quali sabbie, sabbie ghiaiose ed in rocce tenere tipo: per ogni metro lineare fino a 40 m dal piano di campagna	m	€ 78,50	120,00	€ 9.420,00
L.01.30.30.b	Perforazione ad andamento verticale eseguita a distruzione di nucleo, con carotieri di diametro compreso fra 86 e 127 mm, .....ia grossolana quali ghiaie sabbiose, ghiaie, ciottoli, blocchi: per ogni metro lineare da 41 m a 80 m dal piano di campagna	m	€ 126,03	120,00	€ 15.123,60
L.01.40.80.a	Piezometro a tubo aperto, installato in foro già predisposti, compresa la fornitura dei materiali occorrenti, l'eventuale .....i, con l'esclusione della fornitura del pozzetto protettivo: per metri di tubo installato da m 0 a m 80 dal piano campagna	m	€ 22,25	240,00	€ 5.340,00
L.01.40.80.b	Piezometro a tubo aperto, installato in foro già predisposti, compresa la fornitura dei materiali occorrenti, l'eventuale .....dei tappi impermeabili, con l'esclusione della fornitura del pozzetto protettivo: per l'allestimento di ciascun piezometro	cad	€ 153,34	3,00	€ 460,02
L.01.40.100.a	Tubi inclinometrici installati in fori già predisposti compresi la cementazione dal basso con miscela cemento-bentonite, n.....la fornitura dei tubi, della valvola a perdere e manicotti: per ogni metro lineare di tubo da m 0 a m 80 dal piano campagna	m	€ 72,16	240,00	€ 17.318,40
L.01.40.100.b	Tubi inclinometrici installati in fori già predisposti compresi la cementazione dal basso con miscela cemento-bentonite, nonchè la fornitura dei tubi, della valvola a perdere e manicotti: per ogni allestimento da m 0 a m 80 dal piano di campagna	cad	€ 174,45	3,00	€ 523,35
			<b>TOTALE</b>		<b>€ 100.514,57</b>



## GIUNTA REGIONALE

REGIONE ABRUZZO PROTEZIONE CIVILE  
COR - CENTRO OPERATIVO REGIONALE  
sisma2016@regione.abruzzo.it

### Sistema di monitoraggio e allertamento frana Borrano

#### Riepilogo

n.	Descrizione	A corpo	totale	note
1	Realizzazione sistema di monitoraggio e allertamento in tempo reale per la frana di Borrano (TE), comprensivo di servizio annuale di manutenzione e telecontrollo avanzato dell'intero sistema proposto	1	€ 99.152,50	(1)
2	Opere civili per l'esecuzione di perforazioni a distruzione di nucleo e a carotaggio continuo per l'installazione di catene inclinometriche e piezometri	1	€ 100.514,57	(2)

€ 199.667,07  
iva 22% € 43.926,76  
TOTALE € 243.593,83

(1) rif. prezzi CAE

(2) rif. prezziario Regione Abruzzo

Ammontare dell'appalto: € 199.667,07 IVA esclusa.

Ribasso offerto: 20%.

Totale contrattuale: € 156.533,66 + € 4.000,00 oneri di sicurezza, totale € 160.533,66 oltre IVA.

I costi di intervento sono stati determinati in considerazione dell'offerta della Ditta e della tipicità dell'intervento, derivante dalla somma urgenza, e quindi della conseguente immediata tempestività e sono stati definiti consensualmente (con la Ditta esecutrice) così come contemplato dall'art. 176 comma 3 del D.P.R. del 05.10.2010 n° 207.

Pertanto i prezzi applicati per le forniture in argomento, sono da ritenersi congrui e nella realtà del mercato.

COORDINATORE DEL COR ABRUZZO

IL DIRIGENTE

DOTT. ANTONIO IOVINO

DYf UWWHUn]cbY

Gub @UnnUfc X] GUj YbUz \* c h c V f Y & \$ % +

CAE s.p.A.  
VIA COLUNGA, 20  
40068 SAN LAZZARO DI SAVENA (BO)  
C.F. 01121590374  
P.IVA 00533641205