



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



LAND & COGEO



Regione
Lombardia

REGIONE LOMBARDIA COMUNE DI SONICO

PROGETTO SISTEMA DI MONITORAGGIO E DI ALLERTA DELLA VAL RABBIA-VAL GALLINERA

ACCORDO DI COLLABORAZIONE SCIENTIFICA PER LA REDAZIONE DI UNA RICERCA CONOSCITIVA SULLA DINAMICA DELLE COLATE DETRITICHE NELLA VAL RABBIA E NEL BACINO DEL TORRENTE BLÉ, IN VAL CAMONICA (BS), FINALIZZATA ALLA DEFINIZIONE DI FATTORI DI CONTROLLO GEOMORFOLOGICO, MODELLAZIONE IDRAULICA, PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI SISTEMI DI MONITORAGGIO IDROGEOLOGICO CONOSCITIVO E ALLARMISTICO, A TUTELA DELLA PUBBLICA INCOLUMITÀ

CONVENZIONE TRIENNALE TRA CNR-IRPI DI TORINO E UNIVERSITA' UNIVERSITA' DI BOLOGNA, DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOLOGICHE, GEOLOGICHE E AMBIENTALI (BIGEA), SVOLTA NELL'AMBITO ACCORDO DI COLLABORAZIONE TRA REGIONE LOMBARDIA, CNR-IRPI TORINO, COMUNI DI SONICO, ONO SAN PIETRO E CERVENO (BS), PER LO STUDIO DEI FENOMENI DI COLATA DETRITICA NELLA VAL RABBIA E NEL BACINO DEL TORRENTE BLÉ

TAVOLA 8 - COMPUTO METRICO

Ottobre 2021

GRUPPO DI LAVORO

Matteo Berti
Alessandro Simoni
Francesco Brardinoni

Roberto Ranzi
Marco Pilotti

Fabio Luino
Laura Turconi

Luca M. Albertelli

Dario Fossati
Massimo Ceriani
Carlo Toffaloni
Luca Beretta
Roberto Cerretti

*Dipartimento di
Scienze Biologiche,
Geologiche e
Ambientali Università
di Bologna*

*Università degli
studi di Brescia*

CNR-IRPI Torino

*Land & Cogeo
Comune di Sonico*

*Regione
Lombardia*

ST1 a				
ART.	DESCRIZIONE	PREZZO	Q.Tà	TOTALE
SENSORI				
1	Datalogger: predisposizione collegamento a modem per trasmissione dei dati, connessioni dirette ai sensori (precisione a $\geq 0,01\%$ del valore nominale con coefficiente di temperatura $> 3 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$), sistema operativo open source, adeguato numero di porte di comunicazione (RS-232, RS-485, Ethernet, USB, CS I/O), n. 32 canali di ingresso o superiore (numero di bit per quantizzazione per canale ≥ 10) anche mediante espansioni, capacità di archiviazione dei dati ≥ 30 giorni a seconda della frequenza di acquisizione richiesta, memoria espandibile con schede SD o microSD dalla capacità di 4GB o superiore, temperatura di esercizio da $-20/+50^{\circ}\text{C}$ o intervallo più ampio. Programmazione da parte dell'utente sia in locale che da remoto e comunque non inferiore a 10 campioni al secondo, comunicazione con i principali protocolli di rete (TCP/IP, FTP, SMTP, POP3, HTTP), sistema di autodiagnosi in grado di segnalare eventuali anomalie di funzionamento o di alimentazione, adeguate protezioni contro le sovratensioni/radiofrequenze/scariche elettrostatiche. La fornitura inoltre dovrà includere: SW e driver per lo scarico dei dati, cavo di collegamento a PC/notebook e quanto necessario per l'installazione (viteria, staffe di ancoraggio, ecc).	€ 2.250,00	1	€ 2.250,00
1bis	Programmazione custom finalizzata all'acquisizione dei dati e segnali in alta frequenza compreso contenitore stagno IP66 per datalogger e sistema di alimentazione adatto all'impiego in ambienti montani, opportunamente assemblato e cablato per i sensori previsti completo di supporto di sostegno.	€ 1.500,00	1	€ 1.500,00
2	Sensore per la misura della temperatura dell'aria , campo di misura minimo tra $-30/+50^{\circ}\text{C}$ precisione $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ risoluzione $0,1^{\circ}\text{C}$ compreso braccio di sostegno e cavo di collegamento	€ 281,25	1	€ 281,25
3	Anemometro costituito da gonioanemometro a banderuola per la direzione del vento (campo di misura $0-360^{\circ}\text{C}$, precisione $\pm 2,8^{\circ}$ temperatura di esercizio e da tachoanemometro a mulinello con tre pale (campo di sicurezza 50 m/sec , risoluzione $0,10 \text{ m/sec}$ sensibilità minore di $0,1 \text{ m/sec}$, precisione $\pm 0,5 \text{ m/sec}$) compreso braccio di sostegno e cavi di collegamento	€ 1.187,50	1	€ 1.187,50
4	Pluviometro con bocca a 1000 cmq , campo di misura $0-300 \text{ mm/h}$ o migliore, risoluzione $0,2 \text{ mm}$ di pioggia o migliore compreso di braccio di sostegno e cavo di collegamento	€ 900,00	1	€ 900,00
5	Sensore di livello piezometrico completo di cavo da 10 m . Out $4/20 \text{ mA}$ e rapporto di calibrazione	€ 750,00	1	€ 750,00
6	Catena di 5 termometri per la misura della temperatura del terreno compreso cavo di collegamento al datalogger	€ 1.500,00	0	€ -
7	Pannello solare da minimo 60W completo di supporto e batteria tampone da minimo 38Ah con box per esterno	€ 1.200,00	1	€ 1.200,00
8	Videocamera day&night full HD con registrazione video installata su pali o tralicci anche a sbalzo. Lunghezza focale ridotta $\geq 5 \text{ mm}$ risoluzione $\geq 720 \text{ p}$ frame rate $\geq 20 \text{ fps}$	€ 3.250,00	1	€ 3.250,00
9	Apparato di comunicazione modem 3G/4G esclusa card SIM completo di antenna full LTE e comunque computato anche il collegamento con l'esistente sistema di monitoraggio	€ 1.500,00	1	€ 1.500,00
PERFORAZIONI POSA SENSORI DI TEMPERATURA				
10	Postazione sul punto di perforazione con trasporto materiale	€ 250,00	0	€ -
11	Perforazione a distruzione di nucleo del diametro di 90 mm sino alla profondità di 4 m	€ 150,00	0	€ -
12	Tubo stabilizzatore o rivestimento in tubo pvc a foro finito	€ 18,00	0	€ -
13	Pozzetto in cls e chiuso	€ 250,00	0	€ -
FONDAZIONI				
14	Lavori per la realizzazione delle fondazioni , posa dei pali, collegamento sensori, compreso il lavoro di n° 3 persone compreso il trasferimento del personale con elicottero da Sonico sino al punto di installazione delle attrezzature escluso il costo elicottero computato a parte	€ 1.500,00	1	€ 1.500,00
ELICOTTERO				
15	Uso dell'elicottero per il trasporto del materiale e delle persone. Si considerano TRE giorni con due viaggi salita e discesa e la chiamata del mezzo che è computata pari a € 680,00 che, considerando un costo orario di € 24,00/minuto corrisponde a circa 28 minuti che per le TRE chiamate corrisponde ad 1h per singola giornata. Per raggiungere il sito si considerano 20 minuti di volo del mezzo salita discesa.	€ 24,00	240	€ 5.760,00
16	Chiamata elicottero	€ 600,00	3	€ 1.800,00
INSTALLAZIONE COLLAUDO E AVVIO SISTEMA				
17	Configurazione avviamento installazione apparecchiature da parte di tecnici specializzati per l'esecuzione delle necessarie operazioni elettroniche meccaniche e informatiche e collaudo in sito	€ 2.500,00	1	€ 2.500,00
TOTALE				€ 24.378,75

ST1 b					
ART.	DESCRIZIONE	PREZZO	Q.Tà	TOTALE	
SENSORI					
1	Datalogger: predisposizione collegamento a modem per trasmissione dei dati, connessioni dirette ai sensori (precisione a ≥ 0,01% del valore nominale con coefficiente di temperatura > 3 ppm/°C), sistema operativo open source, adeguato numero di porte di comunicazione (RS-232, RS-485, Ethernet, USB, CS I/O), n. 32 canali di ingresso o superiore (numero di bit per quantizzazione per canale ≥10) anche mediante espansioni, capacità di archiviazione dei dati ≥ 30 giorni a seconda della frequenza di acquisizione richiesta, memoria espandibile con schede SD o microSD dalla capacità di 4GB o superiore, temperatura di esercizio da -20/+50°C o intervallo più ampio. Programmazione da parte dell'utente sia in locale che da remoto e comunque non inferiore a 10 campioni al secondo, comunicazione con i principali protocolli di rete (TCP/IP, FTP, SMTP, POP3, HTTP), sistema di autodiagnosi in grado di segnalare eventuali anomalie di funzionamento o di alimentazione, adeguate protezioni contro le sovratensioni/radiofrequenze/scariche elettrostatiche. La fornitura inoltre dovrà includere: SW e driver per lo scarico dei dati, cavo di collegamento a PC/notebook e quanto necessario per l'installazione (viteria, staffe di ancoraggio, ecc).	€	2.250,00	1	€ 2.250,00
1bis	Programmazione custom finalizzata all'acquisizione dei dati e segnali in alta frequenza compreso contenitore stagno IP66 per datalogger e sistema di alimentazione adatto all'impiego in ambienti montani, opportunamente assemblato e cablato per i sensori previsti completo di supporto di sostegno.	€	1.500,00	1	€ 1.500,00
7	Pannello solare da minimo 60W completo di supporto e batteria tampone da 38Ah con box per esterno	€	1.200,00	1	€ 1.200,00
8	Videocamera day&night full HD con registrazione video installata su pali o tralicci anche a sbalzo. Lunghezza focale ridotta ≥5 mm risoluzione ≥720 p frame rate ≥20 fps	€	3.250,00	1	€ 3.250,00
18	Geofono monoassiale verticale da 4,5 Hz compresi cavi di collegamento al datalogger e loro posa	€	500,00	1	€ 500,00
18bis	Datalogger dedicato all'acquisizione dei geofoni, con acquisizione in continuo a 100 Hz con capacità e autonomia sufficienti a garantire acquisizioni nel tempo.	€	3.360,00	1	€ 3.360,00
9	Apparato di comunicazione modem 3G/4G esclusa card SIM completo di antenna full LTE e comunque computato anche il collegamento con l'esistente sistema di monitoraggio	€	1.500,00	1	€ 1.500,00
FONDAZIONI					
14	Lavori per la realizzazione delle fondazioni , posa dei pali, collegamento sensori, compreso il lavoro di n° 3 persone compreso il trasferimento del personale con elicottero da Sonico sino al punto di installazione delle attrezzature escluso il costo elicottero computato a parte	€	1.500,00	1	€ 1.500,00
ELICOTTERO					
15	Uso dell'elicottero per il trasporto del materiale e delle persone. Si considerano TRE giorni con due viaggi salita e discesa e la chiamata del mezzo che è computata pari a € 680,00 che, considerando un costo orario di € 24,00/minuto corrisponde a circa 28 minuti che per le TRE chiamate corrisponde ad 1h per singola giornata. Per raggiungere il sito si considerano 20 minuti di volo del mezzo salita discesa.	€	24,00	240	€ 5.760,00
16	Chiamata elicottero	€	600,00	3	€ 1.800,00
INSTALLAZIONE COLLAUDO E AVVIO SISTEMA					
17	Configurazione avviamento installazione apparecchiature da parte di tecnici specializzati per l'esecuzione delle necessarie operazioni elettroniche meccaniche e informatiche e collaudo in sito	€	2.500,00	1	€ 2.500,00
TOTALE				€ 25.120,00	

ST1 c					
ART.	DESCRIZIONE	PREZZO	Q.Tà	TOTALE	
SENSORI					
1	Datalogger: predisposizione collegamento a modem per trasmissione dei dati, connessioni dirette ai sensori (precisione a ≥ 0,01% del valore nominale con coefficiente di temperatura > 3 ppm/°C), sistema operativo open source, adeguato numero di porte di comunicazione (RS-232, RS-485, Ethernet, USB, CS I/O), n. 32 canali di ingresso o superiore (numero di bit per quantizzazione per canale ≥10) anche mediante espansioni, capacità di archiviazione dei dati ≥ 30 giorni a seconda della frequenza di acquisizione richiesta, memoria espandibile con schede SD o microSD dalla capacità di 4GB o superiore, temperatura di esercizio da -20/+50°C o intervallo più ampio. Programmazione da parte dell'utente sia in locale che da remoto e comunque non inferiore a 10 campioni al secondo, comunicazione con i principali protocolli di rete (TCP/IP, FTP, SMTP, POP3, HTTP), sistema di autodiagnosi in grado di segnalare eventuali anomalie di funzionamento o di alimentazione, adeguate protezioni contro le sovratensioni/radiofrequenze/scariche elettrostatiche. La fornitura inoltre dovrà includere: SW e driver per lo scarico dei dati, cavo di collegamento a PC/notebook e quanto necessario per l'installazione (viteria, staffe di ancoraggio, ecc).	€ 2.250,00	1	€	2.250,00
1bis	Programmazione custom finalizzata all'acquisizione dei dati e segnali in alta frequenza compreso contenitore stagno IP66 per datalogger e sistema di alimentazione adatto all'impiego in ambienti montani, opportunamente assemblato e cablato per i sensori previsti completo di supporto di sosteano.	€ 1.500,00	1	€	1.500,00
2	Sensore per la misura della temperatura dell'aria , campo di misura minimo tra -30/+50°C precisione +/-0,2°C risoluzione 0,1°C compreso braccio di sostegno e cavo di collegamento	€ 281,25	1	€	281,25
3	Anemometro costituito da goniolanemometro a banderuola per la direzione del vento (campo di misura 0-360°C, precisione +/- 2,8° temperatura di esercizio e da tacomometro a mulinello con tre pale (campo di sicurezza 50 m/sec, risoluzione 0,10 m/sec sensibilità minore di 0,1 m/sec, precisione +/-0,5 m/sec) compreso braccio di sostegno e cavi di collegamento	€ 1.187,50	1	€	1.187,50
4	Pluviometro con bocca a 1000 cmq, campo di misura 0-300 mm/h o migliore, risoluzione 0,2 mm di pioggia o migliore compreso di braccio di sostegno e cavo di collegamento	€ 900,00	1	€	900,00
7	Pannello solare da minimo 60W completo di supporto e batteria tampone da 38Ah con box per esterno	€ 1.200,00	1	€	1.200,00
8	Videocamera day&night full HD con registrazione video installata su pali o tralicci anche a sbalzo. Lunghezza focale ridotta ≥5 mm risoluzione ≥720 p frame rate ≥20 fps	€ 3.250,00	1	€	3.250,00
18	Geofono monoassiale verticale da 4,5 Hz compresi cavi di collegamento al datalogger e loro posa	€ 500,00	1	€	500,00
18bis	Datalogger dedicato all'acquisizione dei geofoni, con acquisizione in continuo a 100 Hz con capacità e autonomia sufficienti a garantire acquisizioni nel tempo.	€ 3.360,00	1	€	3.360,00
9	Apparato di comunicazione modem 3G/4G esclusa card SIM completo di antenna full LTE e comunque computato anche il collegamento con l'esistente sistema di monitoraggio	€ 1.500,00	1	€	1.500,00
FONDAZIONI					
14	Lavori per la realizzazione delle fondazioni , posa dei pali, collegamento sensori, compreso il lavoro di n° 3 persone compreso il trasferimento del personale con elicottero da Sonico sino al punto di installazione delle attrezzature escluso il costo elicottero computato a parte	€ 1.500,00	1	€	1.500,00
ELICOTTERO					
15	Uso dell'elicottero per il trasporto del materiale e delle persone. Si considerano TRE giorni con due viaggi salita e discesa e la chiamata del mezzo che è computata pari a € 680,00 che, considerando un costo orario di € 24,00/minuto corrisponde a circa 28 minuti che per le TRE chiamate corrisponde ad 1h per singola giornata. Per raggiungere il sito si considerano 20 minuti di volo del mezzo salita discesa.	€ 24,00	240	€	5.760,00
16	Chiamata elicottero	€ 600,00	3	€	1.800,00
INSTALLAZIONE COLLAUDO E AVVIO SISTEMA					
17	Configurazione avviamento installazione apparecchiature da parte di tecnici specializzati per l'esecuzione delle necessarie operazioni elettroniche meccaniche e informatiche e collaudo in sito	€ 2.500,00	1	€	2.500,00
TOTALE				€	27.488,75

ST2				
ART.	DESCRIZIONE	PREZZO	Q.Tà	TOTALE
SENSORI				
	Datalogger: predisposizione collegamento a modem per trasmissione dei dati, connessioni dirette ai sensori (precisione a $\geq 0,01\%$ del valore nominale con coefficiente di temperatura $> 3 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$), sistema operativo open source, adeguato numero di porte di comunicazione (RS-232, RS-485, Ethernet, USB, CS I/O), n. 32 canali di ingresso o superiore (numero di bit per quantizzazione per canale ≥ 10) anche mediante espansioni, capacità di archiviazione dei dati ≥ 30 giorni a seconda della frequenza di acquisizione richiesta, memoria espandibile con schede SD o microSD			
1	dalla capacità di 4GB o superiore, temperatura di esercizio da $-20/+50^{\circ}\text{C}$ o intervallo più ampio. Programmazione da parte dell'utente sia in locale che da remoto e comunque non inferiore a 10 campioni al secondo, comunicazione con i principali protocolli di rete (TCP/IP, FTP, SMTP, POP3, HTTP), sistema di autodiagnosi in grado di segnalare eventuali anomalie di funzionamento o di alimentazione, adeguate protezioni contro le sovratensioni/radiofrequenze/scariche elettrostatiche. La fornitura inoltre dovrà includere: SW e driver per lo scarico dei dati, cavo di collegamento a PC/notebook e quanto necessario per l'installazione (viteria, staffe di ancoraggio, ecc).	€ 2.250,00	1	€ 2.250,00
1bis	Programmazione custom finalizzata all'acquisizione dei dati e segnali in alta frequenza compreso contenitore stagno IP66 per datalogger e sistema di alimentazione adatto all'impiego in ambienti montani, opportunamente assemblato e cablato per i sensori previsti completo di supporto di sostegno.	€ 1.500,00	1	€ 1.500,00
2	Sensore per la misura della temperatura dell'aria , campo di misura minimo tra $-30/+50^{\circ}\text{C}$ precisione $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ risoluzione $0,1^{\circ}\text{C}$ compreso braccio di sostegno e cavo di collegamento	€ 281,25	1	€ 281,25
4	Piuviometro con bocca a 1000 cmq, campo di misura $0-300 \text{ mm/h}$ o migliore, risoluzione $0,2 \text{ mm}$ di pioggia o migliore compreso di braccio di sostegno e cavo di collegamento	€ 900,00	1	€ 900,00
7	Pannello solare da minimo 60W completo di supporto e batteria tampone da 38Ah con box per esterno	€ 1.200,00	1	€ 1.200,00
8	Videocamera day&night full HD con registrazione video installata su pali o tralicci anche a sbalzo. Lunghezza focale ridotta $\geq 5 \text{ mm}$ risoluzione $\geq 720 \text{ p}$ frame rate $\geq 20 \text{ fps}$	€ 3.250,00	1	€ 3.250,00
18.1	Geofono monoassiale verticale da 4,5 Hz compresi cavi di collegamento al datalogger e loro posa. Due geofoni saranno posizionati 50 m a monte, uno sulla stazione e uno 50 m a valle. Uno dei 2 geofoni di monte sarà collegato ad un condizionatore di segnale che converte le vibrazioni in impulsi. Compreso fornitura e posa di geofoni cavi e sistema di acquisizione	€ 500,00	4	€ 2.000,00
18bis	Datalogger dedicato all'acquisizione dei geofoni, con acquisizione in continuo a 100 Hz con capacità e autonomia sufficienti a garantire acquisizioni nel tempo.	€ 3.360,00	1	€ 3.360,00
19	Sensore di livello radar (ecometro). Grado di protezione: IP 65 o superiore; temperatura di esercizio $-40/+70^{\circ}\text{C}$ range di misura da 0,5 a 30 metri accuratezza $\pm 0,01 \text{ m}$, risoluzione 1 cm	€ 2.350,00	1	€ 2.350,00
9	Apparato di comunicazione modem 3G/4G esclusa card SIM completo di antenna full LTE e comunque computato anche il collegamento con l'esistente sistema di comunicazione monitoraggio del Comune di Sonico	€ 1.500,00	1	€ 1.500,00
FONDAZIONI				
14	Lavori per la realizzazione delle fondazioni , posa dei pali, collegamento sensori, compreso il lavoro di n° 3 persone compreso il trasferimento del personale con elicottero da Sonico sino al punto di installazione delle attrezzature escluso il costo elicottero computato a parte	€ 1.500,00	1	€ 1.500,00
SUPPORTI A FUNE PER FISSAGGIO RADAR				
20	Realizzazione di supporto per l'alloggiamento dei radar composto da cavi di sospensione e ancoraggio in sponda dx e sx compreso di carrucole funi e dispositivi necessari allo spostamento e manutenzione dei sensori	€ 2.500,00	1	€ 2.500,00
ELICOTTERO				
15	Uso dell'elicottero per il trasporto del materiale e delle persone. Si considerano TRE giorni con due viaggi salita e discesa e la chiamata del mezzo che è computata pari a € 680,00 che, considerando un costo orario di € 24,00/minuto corrisponde a circa 28 minuti che per le TRE chiamate corrisponde ad 1h per singola giornata. Per raggiungere il sito si considerano 20 minuti di volo del mezzo salita discesa.	€ 24,00	240	€ 5.760,00
16	Chiamata elicottero	€ 600,00	3	€ 1.800,00
INSTALLAZIONE COLLAUDO E AVVIO SISTEMA				
17	Configurazione avviamento installazione apparecchiature da parte di tecnici specializzati per l'esecuzione delle necessarie operazioni elettroniche meccaniche e informatiche e collaudo in sito	€ 2.500,00	1	€ 2.500,00
TOTALE				€ 32.651,25

ST3				
ART.	DESCRIZIONE	PREZZO	Q.Tà	TOTALE
SENSORI				
1	Datalogger: predisposizione collegamento a modem per trasmissione dei dati, connessioni dirette ai sensori (precisione a $\geq 0,01\%$ del valore nominale con coefficiente di temperatura $> 3 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$), sistema operativo open source, adeguato numero di porte di comunicazione (RS-232, RS-485, Ethernet, USB, CS I/O), n. 32 canali di ingresso o superiore (numero di bit per quantizzazione per canale ≥ 10) anche mediante espansioni, capacità di archiviazione dei dati ≥ 30 giorni a seconda della frequenza di acquisizione richiesta, memoria espandibile con schede SD o microSD dalla capacità di 4GB o superiore, temperatura di esercizio da $-20/+50^{\circ}\text{C}$ o intervallo più ampio. Programmazione da parte dell'utente sia in locale che da remoto e comunque non inferiore a 10 campioni al secondo, comunicazione con i principali protocolli di rete (TCP/IP, FTP, SMTP, POP3, HTTP), sistema di autodiagnosi in grado di segnalare eventuali anomalie di funzionamento o di alimentazione, adeguate protezioni contro le sovratensioni/radiofrequenze/scariche elettrostatiche. La fornitura inoltre dovrà includere: SW e driver per lo scarico dei dati, cavo di collegamento a PC/notebook e quanto necessario per l'installazione (viteria, staffe di ancoraggio, ecc.)	€ 2.250,00	1	€ 2.250,00
1bis	Programmazione custom finalizzata all'acquisizione dei dati e segnali in alta frequenza compreso contenitore stagno IP66 per datalogger e sistema di alimentazione adatto all'impiego in ambienti montani, opportunamente assemblato e cablato per i sensori previsti completo di supporto di sostegno.	€ 1.500,00	1	€ 1.500,00
2	Sensore per la misura della temperatura dell'aria , campo di misura minimo tra $-30/+50^{\circ}\text{C}$ precisione $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ risoluzione $0,1^{\circ}\text{C}$ compreso braccio di sostegno e cavo di collegamento	€ 281,25	1	€ 281,25
4	Pluviometro con bocca a 1000 cmq, campo di misura 0-300 mm/h o migliore, risoluzione 0,2 mm di pioggia o migliore compreso di braccio di sostegno e cavo di collegamento	€ 900,00	1	€ 900,00
7	Pannello solare da minimo 60W completo di supporto e batteria tampone da 38Ah con box per esterno	€ 1.200,00	1	€ 1.200,00
8	Videocamera day&night full HD con registrazione video installata su pali o tralicci anche a sbalzo. Lunghezza focale ridotta $\geq 5 \text{ mm}$ risoluzione $\geq 720 \text{ p}$ frame rate $\geq 20 \text{ fps}$	€ 3.250,00	1	€ 3.250,00
18.1	Geofono monoassiale verticale da 4,5 Hz compresi cavi di collegamento al datalogger e loro posa. Due geofoni saranno posizionati 50 m a monte, uno sulla stazione e uno 50 m a valle. Uno dei 2 geofoni di monte sarà collegato ad un condizionatore di segnale che converte le vibrazioni in impulsi. Compreso fornitura e posa di geofoni cavi e sistema di acquisizione	€ 500,00	4	€ 2.000,00
18bis	Datalogger dedicato all'acquisizione dei geofoni, con acquisizione in continuo a 100 Hz con capacità e autonomia sufficienti a garantire acquisizioni nel tempo.	€ 3.360,00	1	€ 3.360,00
19	Sensore di livello radar (ecometro). Grado di protezione: IP 65 o superiore; temperatura di esercizio $-40/+70^{\circ}\text{C}$ range di misura da 0,5 a 30 metri accuratezza $\pm 0,01 \text{ m}$, risoluzione 1cm	€ 2.350,00	1	€ 2.350,00
9	Apparato di comunicazione modem 3G/4G esclusa card SIM completo di antenna full LTE e comunque computato anche il collegamento con l'esistente sistema di comunicazione monitoraggio del Comune di Sonico	€ 1.500,00	1	€ 1.500,00
FONDAZIONI				
14	Lavori per la realizzazione delle fondazioni , posa dei pali, collegamento sensori, compreso il lavoro di n° 3 persone compreso il trasferimento del personale con elicottero da Sonico sino al punto di installazione delle attrezzature escluso il costo elicottero computato a parte	€ 1.500,00	1	€ 1.500,00
SUPPORTI A FUNE PER FISSAGGIO RADAR				
20.1	Realizzazione di supporto per l'alloggiamento dei radar composto da cavi di sospensione e ancoraggio in sponda dx e sx compreso di carrucole funi e dispositivi necessari allo spostamento e manutenzione dei sensori	€ 7.905,75	1	€ 7.905,75
ELICOTTERO				
15	Uso dell'elicottero per il trasporto del materiale e delle persone. Si considerano TRE giorni con due viaggi salita e discesa e la chiamata del mezzo che è computata pari a € 680,00 che, considerando un costo orario di € 24,00/minuto corrisponde a circa 28 minuti che per le TRE chiamate corrisponde ad 1h per singola giornata. Per raggiungere il sito si considerano 20 minuti di volo del mezzo salita discesa.	€ 24,00	240	€ 5.760,00
16	Chiamata elicottero	€ 600,00	3	€ 1.800,00
INSTALLAZIONE COLLAUDO E AVVIO SISTEMA				
17.1	Configurazione avviamento installazione apparecchiature da parte di tecnici specializzati per l'esecuzione delle necessarie operazioni elettroniche meccaniche e informatiche e collaudo in sito	€ 4.000,00	1	€ 4.000,00
TOTALE				€ 39.557,00

ST4				
ART.	DESCRIZIONE	PREZZO	Q.Tà	TOTALE
SENSORI				
1	Datalogger: predisposizione collegamento a modem per trasmissione dei dati, connessioni dirette ai sensori (precisione a $\geq 0,01\%$ del valore nominale con coefficiente di temperatura $> 3 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$), sistema operativo open source, adeguato numero di porte di comunicazione (RS-232, RS-485, Ethernet, USB, CS I/O), n. 32 canali di ingresso o superiore (numero di bit per quantizzazione per canale ≥ 10) anche mediante espansioni, capacità di archiviazione dei dati ≥ 30 giorni a seconda della frequenza di acquisizione richiesta, memoria espandibile con schede SD o microSD dalla capacità di 4GB o superiore, temperatura di esercizio da $-20/+50^{\circ}\text{C}$ o intervallo più ampio. Programmazione da parte dell'utente sia in locale che da remoto e comunque non inferiore a 10 campioni al secondo, comunicazione con i principali protocolli di rete (TCP/IP, FTP, SMTP, POP3, HTTP), sistema di autodiagnosi in grado di segnalare eventuali anomalie di funzionamento o di alimentazione, adeguate protezioni contro le sovratensioni/radiofrequenze/scariche elettrostatiche. La fornitura inoltre dovrà includere: SW e driver per lo scarico dei dati, cavo di collegamento a PC/notebook e quanto necessario per l'installazione (viteria, staffe di ancoraggio, ecc.)	€ 2.250,00	1	€ 2.250,00
1bis	Programmazione custom finalizzata all'acquisizione dei dati e segnali in alta frequenza compreso contenitore stagno IP66 per datalogger e sistema di alimentazione adatto all'impiego in ambienti montani, opportunamente assemblato e cablato per i sensori previsti completo di supporto di sostegno.	€ 1.500,00	1	€ 1.500,00
2	Sensore per la misura della temperatura dell'aria , campo di misura minimo tra $-30/+50^{\circ}\text{C}$ precisione $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ risoluzione $0,1^{\circ}\text{C}$ compreso braccio di sostegno e cavo di collegamento	€ 281,25	1	€ 281,25
4	Pluviometro con bocca a 1000 cmq, campo di misura $0-300 \text{ mm/h}$ o migliore, risoluzione $0,2 \text{ mm}$ di pioggia o migliore compreso di braccio di sostegno e cavo di collegamento	€ 900,00	1	€ 900,00
7	Pannello solare da minimo 60W completo di supporto e batteria tampone da 38Ah con box per esterno	€ 1.200,00	1	€ 1.200,00
8	Videocamera day&night full HD con registrazione video installata su pali o tralicci anche a sbalzo. Lunghezza focale ridotta $\geq 5 \text{ mm}$ risoluzione $\geq 720 \text{ p}$ frame rate $\geq 20 \text{ fps}$	€ 3.250,00	1	€ 3.250,00
18.1	Geofono monoassiale verticale da 4,5 Hz compresi cavi di collegamento al datalogger e loro posa. Due geofoni saranno posizionati 50 m a monte, uno sulla stazione e uno 50 m a valle. Uno dei 2 geofoni di monte sarà collegato ad un condizionatore di segnale che converte le vibrazioni in impulsi. Compreso fornitura e posa di geofoni cavi e sistema di acquisizione	€ 500,00	4	€ 2.000,00
18bis	Datalogger dedicato all'acquisizione dei geofoni, con acquisizione in continuo a 100 Hz con capacità e autonomia sufficienti a garantire acquisizioni nel tempo.	€ 3.360,00	1	€ 3.360,00
19	Sensore di livello radar (ecometro). Grado di protezione: IP 65 o superiore; temperatura di esercizio $-40/+70^{\circ}\text{C}$ range di misura da 0,5 a 30 metri accuratezza $\pm 0,01 \text{ m}$, risoluzione 1 cm	€ 2.350,00	1	€ 2.350,00
9	Apparato di comunicazione modem 3G/4G esclusa card SIM completo di antenna full LTE e comunque computato anche il collegamento con l'esistente sistema di comunicazione monitoraggio del Comune di Sonico	€ 1.500,00	1	€ 1.500,00
SUPPORTI PER FISSAGGIO DISPOSITIVO SU ROCCIA				
21	Supporto sensore con cerniera per ponti o pareti completamente ripiegabile a 90° per facilitare la manutenzione	€ 300,00	1	€ 300,00
INSTALLAZIONE COLLAUDO E AVVIO SISTEMA				
17	Configurazione avviamento installazione apparecchiature da parte di tecnici specializzati per l'esecuzione delle necessarie operazioni elettroniche meccaniche e informatiche e collaudo in sito	€ 2.500,00	1	€ 2.500,00
TOTALE				€ 21.391,25

ST5						
ART.	DESCRIZIONE	PREZZO	Q.Tà	TOTALE		
SENSORI						
1	Datalogger: predisposizione collegamento a modem per trasmissione dei dati, connessioni dirette ai sensori (precisione a $\geq 0,01\%$ del valore nominale con coefficiente di temperatura $> 3 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$), sistema operativo open source, adeguato numero di porte di comunicazione (RS-232, RS-485, Ethernet, USB, CS I/O), n. 32 canali di ingresso o superiore (numero di bit per quantizzazione per canale ≥ 10) anche mediante espansioni, capacità di archiviazione dei dati ≥ 30 giorni a seconda della frequenza di acquisizione richiesta, memoria espandibile con schede SD o microSD dalla capacità di 4GB o superiore, temperatura di esercizio da $-20/+50^{\circ}\text{C}$ o intervallo più ampio. Programmazione da parte dell'utente sia in locale che da remoto e comunque non inferiore a 10 campioni al secondo, comunicazione con i principali protocolli di rete (TCP/IP, FTP, SMTP, POP3, HTTP), sistema di autodiagnosi in grado di segnalare eventuali anomalie di funzionamento o di alimentazione, adeguate protezioni contro le sovratensioni/radiofrequenze/scariche elettrostatiche. La fornitura inoltre dovrà includere: SW e driver per lo scarico dei dati, cavo di collegamento a PC/notebook e quanto necessario per l'installazione (viteria, staffe di ancoraggio, ecc).	€	2.250,00	1	€	2.250,00
1bis	Programmazione custom finalizzata all'acquisizione dei dati e segnali in alta frequenza compreso contenitore stagno IP66 per datalogger e sistema di alimentazione adatto all'impiego in ambienti montani, opportunamente assemblato e cablato per i sensori previsti completo di supporto di sostegno.	€	1.500,00	1	€	1.500,00
4	Pluviometro con bocca a 1000 cmq, campo di misura 0-300 mm/h o migliore, risoluzione 0,2 mm di pioggia o migliore compreso di braccio di sostegno e cavo di collegamento	€	900,00	1	€	900,00
8	Videocamera day&night full HD con registrazione video installata su pali o tralicci anche a sbalzo. Lunghezza focale ridotta $\geq 5 \text{ mm}$ risoluzione $\geq 720 \text{ p}$ frame rate $\geq 20 \text{ fps}$	€	3.250,00	1	€	3.250,00
18.1	Geofono monoassiale verticale da 4,5 Hz compresi cavi di collegamento al datalogger e loro posa. Due geofoni saranno posizionati 50 m a monte, uno sulla stazione e uno 50 m a valle. Uno dei 2 geofoni di monte sarà collegato ad un condizionatore di segnale che converte le vibrazioni in impulsi. Compreso fornitura e posa di geofoni cavi e sistema di acquisizione	€	500,00	4	€	2.000,00
18bis	Datalogger dedicato all'acquisizione dei geofoni, con acquisizione in continuo a 100 Hz con capacità e autonomia sufficienti a garantire acquisizioni nel tempo.	€	3.360,00	1	€	3.360,00
19	Sensore di livello radar (ecometro). Grado di protezione: IP 65 o superiore; temperatura di esercizio $-40/+70^{\circ}\text{C}$ range di misura da 0,5 a 30 metri accuratezza $\pm 0,01 \text{ m}$, risoluzione 1cm	€	2.350,00	2	€	4.700,00
22	Radar doppler per misure di velocità superficiali di colate detritiche. Misura livello: range di misura 0-35 m risoluzione 1 mm accuratezza $\pm 2 \text{ mm}$ frequenza radar 26 GHz angolo di apertura 10° . Misura velocità: da 0,1 a 15 m/sec accuratezza $\pm 0,01 \text{ m/sec}$ compresa installazione cablaggio e messa in funzione	€	9.000,00	0	€	-
9	Apparato di comunicazione modem 3G/4G esclusa card SIM completo di antenna full LTE e comunque computato anche il collegamento con l'esistente sistema di comunicazione monitoraggio del Comune di Sonico	€	1.500,00	1	€	1.500,00
SUPPORTI PER FISSAGGIO DISPOSITIVO AL PONTE						
21	Supporto sensore con cerniera per ponti o pareti completamente ripiegabile a 90° per facilitare la manutenzione	€	300,00	1	€	300,00
INSTALLAZIONE COLLAUDO E AVVIO SISTEMA						
17	Configurazione avviamento installazione apparecchiature da parte di tecnici specializzati per l'esecuzione delle necessarie operazioni elettroniche meccaniche e informatiche e collaudo in sito	€	2.500,00	1	€	2.500,00
TOTALE					€	22.260,00
TOTALE COMPLESSIVO					€	192.847,00