



Comune di Gordola
dicastero ambiente

messaggio municipale no. 1429

***Richiesta di un credito di Fr. 120'000.-- per monitoraggio
dissesto sponda sinistra Riale Carcale periodo 2018-2028***



Messaggio municipale no. 1429

Richiesta di un credito di Fr. 120'000.-- per monitoraggio dissesto sponda sinistra Riale Carcale periodo 2018-2028.

Gentile signora Presidente,
gentili signore, egregi signori Consiglieri Comunali,

con il seguente messaggio il Municipio sottopone per approvazione al Consiglio Comunale la Richiesta di un credito di Fr. 120'000.-- per il monitoraggio dissesto sponda sinistra Riale Carcale per il periodo 2018-2028.

INTRODUZIONE

Come già per il MM 1428 "Richiesta credito a posteriori di Fr. 600'000.-- per i dissesti sponda sinistra Riale Carcale", allo scopo di avere un quadro ben preciso della situazione attuale, e delle decisioni prese nel frattempo, riproponiamo la suddivisione degli interventi che saranno oggetti di singoli messaggi, e per i quali di seguito riassumiamo la situazione al 31 dicembre 2018.

A. Dissesto sponda sinistra Riale Carcale

Per i vari dissesti avvenuti nel corso del 2018, la cronistoria degli eventi e i relativi costi sostenuti al 31 dicembre 2018 si richiama integralmente il Messaggio municipale no. 1428 "Richiesta credito a posteriori di Fr. 600'000.-- per i dissesti sponda sinistra Riale Carcale".

B. Monitoraggio dissesto in sponda sinistra del Riale Carcale periodo 2018 - 2028

Per quanto riguarda il dettaglio delle opere di monitoraggio e relativi costi previsti sull'arco dei prossimi 10 anni gli stessi sono oggetti del presente Messaggio municipale no. 1429.

C. Messa in sicurezza ciglio del dissesto e del tornante di Via Montecucco.

Come concordato con gli enti cantonali è pure stato dato avvio alla progettazione per la "Sistemazione e messa in sicurezza ciglio del dissesto e del tornante di Via Montecucco". Per questa prima fase, sentito il parere favorevole degli enti cantonali, con ris. mun. no. 2834 del 08 ottobre 2018, il Municipio ha incaricato:

- lo Studio ingegneria IM Maggia Engineering SA - 6601 Locarno, di allestire la Fase 1 comprendente lo studio preliminare per un progetto di massima per un importo di fr. 16'155.00 (IVA compresa), come a offerta del 06 settembre 2018.
- lo Studio di geologia Dr. P. Ammann S.A. 6616 Losone, geologo Franco Della Torre per le opere da geologo, per un importo totale di fr. 12'978.90 (IVA compresa) come a offerta del 30 luglio 2018.

E sempre nello stesso ambito con ris. mun. no. del 3094/17.12.2018:

- la ditta Paler Spezialtiefbau AG - 6532 Castione, per l'esecuzione di un sondaggio munito di inclinometro per un importo totale di fr. 17'938.95 (IVA inclusa) come a offerta del 22 novembre 2018.

Pertanto al momento attuale per il progetto in oggetto presenta una spesa totale di fr. 47'072.85 (IVA inclusa).

Considerato come questo progetto sia solo alla fase iniziale, il relativo messaggio sarà allestito al momento che saremo in possesso di un progetto definitivo, e relativi costi.



B. MONITORAGGIO DISSESTO IN SPONDA SINISTRA DEL RIALE CARCALE PERIODO 2018 - 2028

1. CRONISTORIA EVENTI

A seguito dei dissesti dei mesi di aprile - maggio 2018 del Riale Carcale, il Dipartimento del territorio - Divisione dell'ambiente, con decisione datata 06 giugno 2018, oltre a confermare nel 70% l'ammontare del sussidio dei costi effettivi sostenuti dall'inizio dell'evento fino al 31 luglio 2018, autorizzava l'elaborazione di un progetto di monitoraggio per un primo periodo di ca. 5 anni.

Il Municipio incaricava pertanto dell'allestimento del progetto di monitoraggio il geologo Franco Della Torre dello studio Dr. Paolo Ammann SA Losone, che già da diversi anni è attivo presso il nostro Comune per varie problematiche, e che ha seguito e gestito gli eventi legati ai dissesti della frana Riale Carcale.

Con ris. Mun no. 2868 del 15 ottobre 2018 il Municipio prendeva atto e preavvisava favorevolmente il "Progetto di monitoraggio del dissesto in sponda sinistra del Riale Carcale", datato 28 settembre 2018, del geologo Franco Della Torre, che su esplicita richiesta della geologa cantonale era stato elaborato per un periodo di 10 anni.

Il progetto era pure comprensivo di un preventivo dei costi previsti sull'arco di 10 anni di fr. 106'570.-- (Iva inclusa).

Il citato progetto veniva trasmesso, in data 23.10.2018, con la richiesta di sussidi agli organi cantonali e con decisione no. 741-2018.3146, datata 12.11.2018 la Divisione dell'ambiente decideva che:

- **Sono approvati il progetto definitivo di monitoraggio e controllo dei movimenti della frana sponda sinistra del Riale Carcale località Cecchino su un periodo di 10 anni, e il relativo preventivo di fr. 106'570.--.**
- **Per l'esecuzione dei lavori di cui a progetto, al Comune di Gordola è concesso un sussidio globale (cantonale e federale) del 70% sull'importo massimo riconosciuto di fr. 106'570.- pari a fr 74'599.--.**

2. PROGETTO MONITORAGGIO DISSESTO SPONDA SINISTRA DEL RIALE CARCALE

Nell'ambito dei piani di monitoraggio si richiama integralmente l'allegata relazione tecnica del "Progetto di monitoraggio del dissesto in sponda sinistra del Riale Carcale" datato 28 settembre 2018 e allestito dallo studio Dr. Paolo Ammann SA Losone, geologo Franco Della Torre, che comprende:

1. Introduzione
2. Situazione geologica locale
3. La successione degli eventi
4. Le indagini geologiche e le misure effettuate
5. Il piano di monitoraggio del dissesto
6. Valutazioni dei costi di monitoraggio
Offerte varie ditte per esecuzione dei monitoraggi

**3. PREVENTIVO COSTI**

Richiamate le offerte del “Progetto di monitoraggio del dissesto in sponda sinistra del Riale Carcale”, del 28 settembre 2018, il Municipio dopo conferma del sussidio da parte della Divisione dell’ambiente, con Ris. Mun. no. 3095 del 17 dicembre 2018 deliberava:

A.	<p>Allo Studio d’ingegneria Andreotti & Partners SA - 6601 Locarno sulla base dell’offerta datata 10.12.2018:</p> <ul style="list-style-type: none"> - monitoraggio con misurazioni geodetiche e con tecnica laser scanner <p>Posizione 1: misurazioni manuali dei 12 punti di controllo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Misurazione e allestimento tabella di spostamento • Costo per intervento fr. 400.-- (<i>previste 50 misurazioni sull’arco di 10 anni</i>) <p>Posizione 2: misurazione laser scanner e confronto con nuvola di punti misurazione precedente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Misurazione e allestimento tabella di spostamento • Costo per intervento fr. 950.-- (<i>previste 5 misurazioni, una ogni due anni sull’arco di 10 anni, in alternanza a misurazioni CSD</i>) <p>Posizione 3: interventi straordinari</p> <ul style="list-style-type: none"> • interventi straordinari fatturati in base alla tariffa KBOB con sconto del 20% <p>Totale costi: posizione 1) fr. 400.-- X 50 misurazioni = fr. 20'000.-- posizione 2) fr. 950.-- X 5 misurazioni = <u>fr. 4'750.--</u></p> <p style="text-align: center;"><u>totale delibera (IVA esclusa) = fr. 24'750.--</u></p>
	<p>Osservazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ dal 31.07.2018 data dello “smantellamento” del monitoraggio automatico, lo studio ing. Andreotti & Partners SA, ha eseguito fino ad oggi 8 misurazioni ➤ le misurazioni sono eseguite su indicazioni del geologo Franco Della Torre e variano a dipendenza delle situazioni.

B.	<p>Allo studio CSD Ingegneria SA, Via Lucchini 12 CP 6901 Lugano sulla base dell’offerta datata 10.09.2018:</p> <ul style="list-style-type: none"> - monitoraggio con tecnica mono fotogrammetria terrestre <p>Fase 1: installazione e prima acquisizione</p> <p>1.1 Sopralluogo, prima installazione, definizione punto di misura e ottica</p> <p>1.2 Acquisizione n.1 immagine di riferimento, processing</p> <p style="text-align: center;"><u>Totale Fase 1 fr. 1'700.--</u></p> <p>Fase 2: acquisizione immagine successiva</p> <p>2.1 Acquisizione n.1 immagine</p> <p>2.2 Processing, correlazione immagine, interpretazione dati</p> <p>2.3 Risultati: piano in 2D nel sistema locale di riferimento con indicazioni spostam.</p> <p style="text-align: center;"><u>Totale Fase 2 fr. 1'200.--</u></p> <p>Totale costi: fase 1) fr. 1'700.-- = fr. 1'700.-- fase 2) fr. 1'200.-- X 6 misurazioni = <u>fr. 7'200.--</u></p> <p style="text-align: center;"><u>totale delibera (IVA esclusa) = fr. 8'900.--</u></p>
-----------	--

**Osservazioni:**

- previste 6 misurazioni, una ogni due anni alternate a laser scanner eseguito dallo Studio Andreotti & Partners SA
- questa nuova tecnica introdotta dalla CSD, risulta l'unica in Svizzera, ed è stata anche consigliata dalla geologa cantonale Lorenza Re.

C.	Allo studio Geotecnica e consulenze Dr. Stefano Morandi - 6806 Sigrino, sulla base dell'offerta del 28.09.2018: - misurazioni inclinometriche in foro
	Ricapitolazione offerta: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Misura zero a corpo = fr. 300.-- ➤ Controllo, misura di zero e rapporti di misurazioni = fr. 1'050.-- ➤ Misure inclinometriche fr. 1'200 X 22 misurazioni = <u>fr. 26'400.--</u> <p style="text-align: right;"><u>totale delibera (IVA esclusa) = fr. 27'750.--</u></p>

Osservazioni:

- L'esecuzione del foro deliberato alla ditta Paler Spezialtiefbau AG - 6532 Castione si richiama l'introduzione alla lett. C. "Messa in sicurezza ciglio del dissesto e del tornante di Via Montecucco".

D.	Allo studio Dr. Paolo Ammann SA - 6616 Losone, geologo Franco Della Torre, sulla base dell'offerta del 28.09.2018: - consulenza geologica e di accompagnamento durante il monitoraggio
	Ricapitolazione offerta: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Piano di monitoraggio 2018-2028 e preventivo costi = fr. 3'000.-- ➤ Verifiche varie e rapporti annuali fr. 2'800.- X 10 anni = <u>fr. 28'000.--</u> <p style="text-align: right;"><u>totale delibera (IVA esclusa) = fr. 31'000.--</u></p>

Osservazioni:

- Piano di monitoraggio 2018-2028 e quantificazione costi / già allestito

E.	Nel "Progetto di monitoraggio del dissesto in sponda sinistra del Riale Carcale", del 28 settembre 2018, allestito dal geologo Franco della Torre, nel preventivo di fr. 106'570.- (IVA compresa) erano pure preventivati i seguenti eventuali
	<ul style="list-style-type: none"> - Protezioni per riflettori misurazioni fr. 200.-- - Pulizia vegetazione e ev. interventi di ripristino riflettori fr. 5'000.-- - Errore di riporto nel totale offerta Morandi (C.) <u>fr. 1'350.--</u> <p style="text-align: right;"><u>totale eventuali = fr. 6'550.--</u></p>

Osservazioni:

- Nella valutazione dei costi contenuti nella relazione tecnica, per l'offerta C. Morandi, è stato erroneamente riportato l'importo di fr. 1'350.- già considerato nell'offerta.

**RICAPITOLAZIONE GENERALE PREVENTIVO COSTI**

A.	Studio d'ingegneria Andreotti & Partners SA - Locarno	Fr. 24'750.--
B.	Studio CSD Ingegneria SA - Lugano	Fr. 8'900.--
C.	Studio Geotecnica e consulenze Dr. Stefano Morandi - Sigirino	Fr. 27'750.--
D.	Studio Dr. Paolo Ammann SA - Losone	Fr. 31'000.--
E.	Diversi	Fr. 6'550.--
TOTALE SENZA IVA		Fr. 98'950.--
IVA 7,7%		Fr. 7'620.--
TOTALE IVA COMPRESA		Fr. 106'570.--
imprevisti 10%		Fr. 10'650.--
Arrotondamento		Fr. 2'780.--
TOTALE RICHIESTA CREDITO		Fr. 120'000.--

Osservazioni:

- Per verifica si richiama la decisione della Divisione dell'ambiente datata 12.11.2018 nella quale approvava il "Progetto di monitoraggio del dissesto in sponda sinistra del Riale Carcale", datato 28.09.2018, e il **preventivo di fr. 106'570.-- (IVA compresa)** sussidiato dal cantone e confederazione nella misura del 70% pari a fr 74'599.--.
- Considerato l'arco di tempo previsto per il monitoraggio, e come le situazioni potrebbero mutare, nella richiesta del credito si propone di inserire un importo del 10% per imprevisti.

4. CONCLUSIONI

- Come riportato dal geologo nella sua relazione, l'obiettivo del piano di monitoraggio è quello di definire la procedura da seguire per garantire un controllo della situazione efficace e razionale e fornire gli elementi di allarme in caso di eventi futuri, volti ad attivare le necessarie misure a protezione della popolazione e dei beni locali.
- Chiaramente essendo il piano di monitoraggio predisposto su un periodo di 10 anni, dal 2018 al 2028, le situazioni potrebbero mutare nel corso degli anni anche a dipendenza di nuovi eventi.

Aspetti procedurali e formali

Preavviso commissionale: l'esame del Messaggio compete alla Commissione della Gestione (articolo 68 LOC e art. 26 ROC).

Collisione di interesse: nessun Consigliere si trova in una situazione di collisione di interesse (articoli 32, 64 e 83 LOC).

Quoziente di voto: per l'approvazione delle spese di investimento è necessaria la maggioranza assoluta dei membri che compongono il Consiglio comunale (almeno 16 voti affermativi).

Referendum facoltativo: la decisione del Consiglio comunale sottostà al referendum facoltativo (articolo 75 LOC).



Sulla base delle considerazioni sopra esposte si invita il Consiglio comunale a voler

risolvere:

- 1. E' concesso un credito di Fr. 120'000.-- per monitoraggio dissesto sponda sinistra Riale Carcale periodo 2018-2028.**
- 2. Il credito sarà iscritto al capitolo 750 "Arginature".**
- 3. A norma dell'art. 13 cpv. 3 LOC il credito decade se non utilizzato entro il termine di tre anni dalla crescita in giudicato definitiva delle presenti risoluzioni.**

Con Ossequio.

Per il Municipio

Il Sindaco
fto. D. Vignuta

Il Segretario
fto. T. Stefanicki

Approvato con risoluzione municipale no. 3198 del 21.01.2019

Allegato:

"Progetto di monitoraggio del dissesto in sponda sinistra del Riale Carcale" datato 28 settembre 2018 allestito dallo studio Dr. Paolo Ammann SA Losone, geologo Franco Della Torre

COMUNE DI GORDOLA

**PIANO DI MONITORAGGIO DEL
DISSESTO IN SPONDA SINISTRA DEL
RIALE CARCALE**

RELAZIONE TECNICA

GORDOLA - LOSONE, SETTEMBRE 2018

**STUDIO DI GEOLOGIA
Dr. PAOLO AMMANN SA
6616 LOSONE**

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	1
2. LA SITUAZIONE GEOLOGICA LOCALE.....	1
3. LA SUCCESSIONE DEGLI EVENTI.....	3
4. LE INDAGINI GEOLOGICHE E LE MISURE EFFETTUATE.....	5
5. IL PIANO DI MONITORAGGIO DEL DISESTO	5
6. VALUTAZIONE DEI COSTI DI MONITORAGGIO	7

ALLEGATO: Offerte della varie ditte per l'esecuzione dei monitoraggi

1. INTRODUZIONE

In seguito agli eventi di dissesto verificatisi nei mesi di aprile e maggio 2018 in sponda sinistra del Riale Carcale, tra Via Montecucco e Via Cecchino, il nostro ufficio è stato incaricato dal Comune di Gordola, coadiuvato dall'Ufficio cantonale dei pericoli naturali, incendi e progetti, di procedere con l'allestimento di un piano di monitoraggio della durata di 10 anni.

L'obiettivo del piano di monitoraggio è quello di definire la procedura da seguire per garantire un controllo della situazione efficace e razionale e fornire gli elementi di allarme in caso di eventi futuri, volti a attivare le necessarie misure a protezione della popolazione e dei beni locali. Il presente documento contiene inoltre una valutazione dei costi per tale dispositivo di monitoraggio per tutta la durata prevista.

2. LA SITUAZIONE GEOLOGICA LOCALE

L'area del dissesto si trova all'imbocco della Valle del Carcale, in sponda sinistra dell'omonimo corso d'acqua, a quote comprese tra 268 m.s.m. (alveo del Riale Carcale) e 310 m.s.m. (tornante di Via Montecucco). Originariamente il terreno era caratterizzato da una ripida scarpata ricoperta da vegetazione boschiva, lungo la quale la roccia si presentava a tratti affiorante, a tratti ricoperta da una sottile coltre di terra vegetale. Ai piedi del pendio era evidente la presenza di un accumulo di materiale detritico.

Dal punto di vista geologico, la roccia in posto è costituita prevalentemente da gneiss inhomogenei a plagioclasio e feldspato alcalino, a struttura variabile da scistosa ad occhiadina (Gneiss d'iniezione e gneiss misti), appartenenti alla serie tettonica denominata Zona di Orselina (o Bellinzona nord).

L'osservazione diretta della roccia lungo il pendio permette di evidenziare immediatamente la scarsa qualità dell'ammasso roccioso, dovuta all'intensa

fratturazione e successiva alterazione. La Valle del Carcale costituisce infatti un'importante zona disturbata dall'attività tettonica fragile della regione (zona di faglia).

Sulla base dei rilievi effettuati nelle pareti rocciose affioranti a lato del corpo di frana, si sono potute distinguere le seguenti famiglie di discontinuità:

- **Ks:** giunto predominante posizionato a franapoggio rispetto al versante sinistro dell'intaglio vallivo della Valle del Carcale, parallelo ai piani di scistosità della roccia. L'elevata inclinazione, la persistenza decametrica e la marcata alterazione lungo i suoi giunti aperti, favoriscono lo sviluppo di dissesti per scivolamento planare. I piani hanno un'immersione a nord-nordovest e l'inclinazione è compresa tra 50 e 60°. A grande scala si osserva un'evidente ondulazione di questi piani di discontinuità.
- **K1:** fratture subverticali di direzione sudest-nordovest (220/80). Tali giunti presentano una persistenza decametrica e una scarsa pervasività, fungendo da svincoli laterali di eventuali masse in potenziale scivolamento.
- Il contributo nei fenomeni di dissesto delle **altre famiglie di discontinuità** (K2 200/60 e K3 070/80) generalmente poco persistenti, si limita alla suddivisione dell'ammasso roccioso in blocchi e lastre di piccole dimensioni, soggette a potenziale scivolamento piano lungo Ks.

La presenza di una faglia in corrispondenza dell'alveo del Riale Carcale crea un disturbo locale e un parziale disorientamento delle normali strutture di discontinuità dell'ammasso roccioso.

Il versante in esame risulta inoltre caratterizzato dalla costante presenza di acqua nel sottosuolo, la quale scaturisce in parte lungo Via Montecucco, è raccolta dalle caditoie stradali e raggiunge la Valle del Carcale tramite una leggera depressione che attraversa la scarpata rocciosa immediatamente a nord della zona di dissesto.

3. LA SUCCESSIONE DEGLI EVENTI

Un primo dissesto di dimensioni limitate, caratterizzato dallo scivolamento della parte superficiale della roccia e dello strato di materiale sciolto soprastante con un volume totale di ca. 150 m³, è stato registrato tra il 24 e il 25 febbraio 2018.

Nel fine settimana del 14-15 aprile 2018 un secondo crollo di roccia ha interessato il settore immediatamente a sud del dissesto precedente, coinvolgendo un centinaio di m³ di materiale, depositatosi direttamente in alveo. Il 20 aprile un sopralluogo da parte dei responsabili della Sezione forestale cantonale, aveva evidenziato la precarietà della situazione di stabilità del versante e la necessità di monitorare la situazione.

In seguito alla segnalazione da parte dei proprietari del fondo 3012, dell'apertura di una fessura nel loro giardino situato ca. 35 m a monte dell'alveo del Riale Carcale, il 25 aprile 2018, è stato installato un sistema di monitoraggio tramite fessurimetri. Il giorno seguente, alle ore 04:00 ca., un importante dissesto ha coinvolto l'intero versante, su tutta la sua altezza. Il materiale depositato a valle, costituito dalla roccia completamente disgregata e dalla terra vegetale che la ricopriva parzialmente, ha completamente ostruito l'alveo del Riale Carcale su una lunghezza di ca. 30 m.

Immediatamente sono iniziati i lavori di rimozione del materiale detritico, stimato in ca. 2'700 m³, completati il 3 maggio 2018 con la messa a nudo dell'intero piano di scivolamento. Contemporaneamente, vista la segnalazione dell'apertura di una nuova fessura sul terreno a monte dell'orlo superiore della frana, è stata installata una rete geodetica di monitoraggio.

Il monitoraggio ha evidenziato la riattivazione del dissesto, nei settori rocciosi inferiori al piano di scivolamento principale dell'evento del 26 aprile. Tali movimenti si sono in seguito esplicitati con i crolli parziali del 15 maggio 2018, che ha coinvolto ca. 150 m³ nella parte superiore della scarpata, quello del 18 maggio 2018 (nel settore centrale) ed in fine l'evento principale del 20 maggio 2018 che ha interessato un comparto di roccia con un volume di ca. 2'000 m³.

Il piano a pg. 4 presenta l'estensione dei dissesti principali.

4. LE INDAGINI GEOLOGICHE E LE MISURE EFFETTUATE

Durante la fase di intervento urgente, nel periodo di massima attività del dissesto, sono state realizzate varie campagne di misurazioni volte a definirne la tipologia e la tempistica dei singoli eventi.

Inizialmente, il 25 aprile 2018 furono posati 5 fessurimetri, immediatamente danneggiati durante l'evento del giorno seguente. In seguito a questa prima fase di collasso, il 27 aprile fu approntata una rete di monitoraggio, con misure manuali, comprendente 4 punti geodetici nella zona di frana, ampliata a più riprese fino ad un totale di 9 punti di misura.

A partire dal 15 maggio 2018, il monitoraggio dei punti geodetici fu realizzato per mezzo di una stazione automatica con misurazioni ogni 30'. In seguito al successivo dissesto e al conseguente danneggiamento dei punti di misura, fu ristabilita una rete geodetica comprendente 12 punti di misura all'interno dell'area di dissesto e nelle sue zone circostanti (vedi foto a pg. 6).

Le misurazioni automatiche furono interrotte il 30 luglio 2018, al termine della fase urgente di intervento. A partire dal 20 agosto è stata quindi avviata una campagna di misurazioni periodiche, bimensili, tutt'ora in corso.

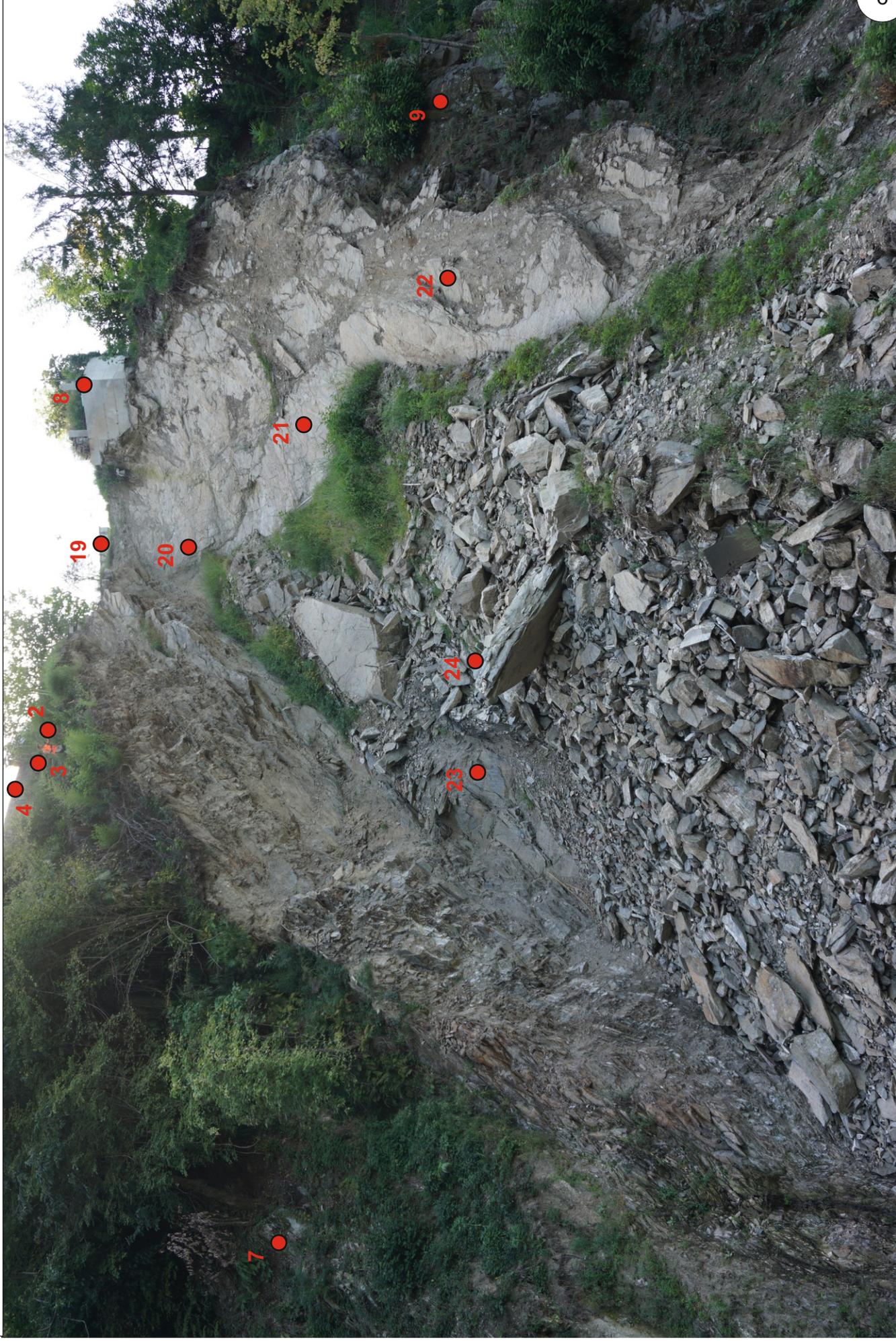
5. IL PIANO DI MONITORAGGIO DEL DISSESTO

Al fine di avere un costante controllo della situazione del dissesto e prevedere eventuali nuovi eventi di crollo all'interno della zona d'interesse, si intende procedere con un monitoraggio sistematico del dissesto per un periodo di almeno 10 anni. In linea di massima l'impianto di monitoraggio comprenderà:

Misurazioni geodetiche a della rete di punti esistente, con frequenza inizialmente bimensile, in seguito trimestrale, adattabile, in base ai risultati delle misurazioni precedenti, fino ad una misurazione in continuo. La rete stessa

COMUNE DI GORDOLA - Mapp. 3012
Il dissesto in sponda sinistra del Riale Carcale

Posizione dei punti di monitoraggio geodetico



potrà essere eventualmente ampliata a seguito di importanti spostamenti registrati fuori dalla presunta zona instabile.

- Monitoraggio con tecnica **monofotogrammetrica terrestre (monoP) e/o laserscan** a cadenza semestrale o annuale, per una visione globale della superficie in movimento. Prima acquisizione monoP prevista nell'autunno 2018, in seguito, nella primavera 2019 rilievo laserscan da confrontare con l'acquisizione già avvenuta nel mese di luglio 2018. In assenza di ulteriori segnali di movimento, saranno alternate le acquisizioni monoP e laserscan, a scadenza annuale (primavera 2020 monoP, primavera 2021 laserscan, primavera 2022 monoP, ecc.). Tale modo di procedere permetterà, oltre al controllo regolare della situazione, la verifica di coerenza tra i due metodi di acquisizione degli spostamenti.
- Monitoraggio trimestrale per la durata di un anno, semestrale/annuale in seguito, dell'**inclinometro** posizionato nel foro di sondaggio sul tornante di Via Montecucco. L'esecuzione di questo sondaggio è prevista nell'ambito delle indagini geologiche per la progettazione dell'intervento di messa in sicurezza del dissesto. In linea di massima sarebbe auspicabile la posa dell'inclinometro e l'esecuzione della misura 0 già nel corso dell'autunno 2018.

In seguito ad eventuali accelerazioni del dissesto, a eventi meteorici particolarmente intensi o all'evidenza di attività nell'area d'interesse, la frequenza delle campagne di monitoraggio dovranno essere adattate. Non si esclude inoltre di far capo ad altre tecniche di monitoraggio (radar terrestre e teodolite in continuo) in eventuali fasi di emergenza.

6. VALUTAZIONE DEI COSTI DI MONITORAGGIO

Sulla base delle previste campagne di monitoraggio indicate al capitolo precedente è possibile stilare un preventivo di massima dei costi di

monitoraggio nel periodo 2018-2028. Sulla base di offerte presentate dai diversi specialisti siamo in grado di valutare l'impegno finanziario come segue:

Misurazioni geodetiche (Studio Andreotti & Partners SA)

- Acquisto delle protezioni per i riflettori situati in posizione sensibile (posa da parte della SF): **Fr. 200.-**
- 50 campagne di misurazioni manuali (8 nel 2018, 8 nel 2019, 4 dal 2020 al 2027 e 2 nel 2028): **Fr. 20'000.-**
- Pulizia della vegetazione e eventuali interventi di ripristino di riflettori o protezioni danneggiati (stima): **Fr. 5'000.-**

Monitoraggio con tecnica monoP (CSD Ingegneri SA)

- Installazione e prima acquisizione di riferimento: **Fr. 1'700.-**
- 6 acquisizioni, interpretazioni e allestimento piano con indicazione degli spostamenti relativi **Fr. 7'200.-**

Monitoraggio con tecnica laserscan (Studio Andreotti & Partners SA)

- 5 acquisizioni, interpretazioni e comparazione 3D con la misura precedente **Fr. 4'750.-**

Misurazioni inclinometriche in foro (Dr. S. Morandi)

- Installazione e prima acquisizione di riferimento: **Fr. 1'350.-**
- 22 acquisizioni, interpretazioni e rapporto degli spostamenti riferiti alla misura "0" **Fr. 27'750.-**

Consulenza geologica (Studio Ammann SA)

- Relazione tecnica, allestimento del piano di monitoraggio 2018-2028 e quantificazione dei costi: **Fr. 3'000.-**
 - Verifica delle misurazioni, interpretazione dei risultati e allestimento di un rapporto annuo dell'evoluzione del dissesto: **Fr. 28'000.-**
-
- Preventivo monitoraggio per 10 anni **Fr. 98'950.-**

Il costo totale del monitoraggio ammonta a ca. Fr. 98'950.-, IVA esclusa, ripartiti su un periodo di 10 anni, equivalenti ad un costo medio di Fr. 9'895.- annui.

Il piano di monitoraggio costituisce una delle basi di allarme per la messa in pratica del piano di intervento urgente in caso di pericolo per persone e strutture. Responsabili per l'allestimento e la messa in pratica del piano di intervento è l'Ufficio tecnico comunale di Gordola.

Losone, 28 settembre 2018

Studio di Geologia

Dr. Paolo Ammann S. A.


Geologo Franco Della Torre

ALLEGATO

**Offerte della varie ditte per l'esecuzione
dei monitoraggi**

Locarno

Via Lavizzari 10c
CH 6601 Locarno
T +41 (0)91 751 37 71
F +41 (0)91 751 10 86
info@andreotti.ch
www.andreotti.ch
CHE-105.944.877 IVA



Lodevole
Municipio di Gordola
Via S. Gottardo 44
Casella postale
6596 Gordola

CdL: 18.418.0091
Rif.: L-0010/FB

Locarno, 28 settembre 2018

Frana Carcale ***Monitoraggio geodetico***

Egregi signori,

a seguito della vostra gentile richiesta vi sottoponiamo la nostra offerta per il monitoraggio della frana Carcale.

Posizione 1: misurazione manuale dei 12 punti di controllo

- Misurazione e allestimento tabella di spostamento.
- Costo per intervento: Fr. 400

Posizione 2: misurazione laserscanner e confronto con nuvola di punti della misurazione precedente.

- Misurazione laserscanner, elaborazione dati, confronto nuvole di punti, consegna pdf e nuvole di punti.
- Costo per intervento: Fr. 950

Posizione 3: interventi straordinari

- Interventi straordinari saranno fatturati in base alla tariffa KBOB con uno sconto del 20%.

I costi sono intesi IVA esclusa e per un intervento diurno (lunedì-venerdì).

Bellinzona

Via Convento 6b
CH-6500 Bellinzona
T +41 (0)91 825 20 75
F +41 (0)91 825 87 37

Biasca

Via Parallela 9
CH-6710 Biasca
T +41 (0)91 862 12 65
F +41 (0)91 862 18 42

Mendrisio

Via Cercera 15
CH-6862 Rancate-Mendrisio
T +41 (0)91 640 00 45
F +41 (0)91 640 00 46



Nell'attesa di un vostro gradito riscontro cogliamo l'occasione per porgervi i nostri più distinti saluti

Studio d'ingegneria
ANDREOTTI & PARTNERS SA

ing. geom. pat. Franco Bernasconi



Spettabile
Studio Dr. P Amman
Via Cappella 2
6616 Losone
a.c.a geol. Franco Della Torre

TI_O_434.054 TIVCA

Lugano, 10 settembre 2018

Frana di Gordola, via Cecchino – Monitoraggio con tecnica monofotogrammetria terrestre Offerta d'onorario per attività di consulenza

Egregi Signori,

vi ringraziamo vivamente per averci interpellato in merito all'importante ed interessante tema in oggetto. Con la presente vi confermiamo il nostro interesse per questo mandato e vi illustriamo la nostra proposta per attività ed onorari necessari.

1. Tecnica di telerilevamento terrestre: monofotogrammetria ottica (monoP)

La metodologia proposta permette di monitorare gli spostamenti di frane attive tramite la comparazione di immagini ottiche analizzate con la tecnica di correlazione di immagini.

L'acquisizione di immagini avviene tramite macchina fotografica dotata di adeguato obiettivo, la cui lunghezza focale è scelta in base alla distanza di acquisizione e all'estensione della superficie da monitorare. Il punto di acquisizione dell'immagine deve essere sempre lo stesso e una volta definito, fissato a terra e georeferenziato, sarà il riferimento per l'acquisizione delle immagini future.

I risultati della correlazione di due immagini sono rappresentati su di un piano in 2D nel sistema locale di riferimento. Il grado di precisione dei risultati è legato alla distanza dall'oggetto del monitoraggio.

Nel caso in esame si stima che la precisione di uno spostamento rilevato possa essere di ca. 1 cm (distanza ca. 50 m).

La tecnica di monitoraggio non può essere utilizzata durante la notte o in periodi con luminosità scarsa. La presenza di vegetazione è un fattore limitante.

2. Condizioni economiche

Per la prestazione di monitoraggio descritta al capitolo 1, proponiamo una retribuzione forfetaria distinta in due fasi:

- Fase 1: installazione e prima acquisizione, che comprende l'identificazione del punto fisso, la scelta dell'obiettivo, l'identificazione della superficie di monitoraggio e l'acquisizione dell'immagine di riferimento
- Fase 2: acquisizione immagine successiva, elaborazione dati e interpretazione risultati

Di seguito formuliamo le seguenti prestazioni, che comprendono i costi di noleggio della strumentazione fotografica e di trasferta. I costi indicati sono IVA esclusa.

Attività	CHF
Fase 1. Installazione e prima acquisizione	
1.1 Sopralluogo, prima installazione, definizione punto di misura e ottica	
1.2 Acquisizione n.1 immagine di riferimento, processing	
Totale Fase 1, IVA escl.	1'700.-
Fase 2. Acquisizione immagine successiva	
2.1 Acquisizione n.1 immagine	
2.1 Processing, correlazione immagine, interpretazione dati	
Risultati: piano in 2D nel sistema locale di riferimento con indicazione	
2.3 spostamento	
Totale Fase 2, IVA escl.	1'200.-

I costi non comprendono costi di terzi per la georeferenziazione del punto base di acquisizione.

La fornitura di un modello numerico del terreno aggiornato dell'area di monitoraggio ad alta risoluzione(10-25 cm) è indispensabile per la definizione dell'accuratezza dei risultati.

La consegna del piano 2D con i risultati è prevista 1-2 giorni dopo l'acquisizione.

Eventuali richieste di elaborazioni supplementari (3D) saranno oggetto di un'offerta specifica.

3. Disposizioni particolari

In merito alla nostra proposta valgono le seguenti condizioni:

- L'offerta è valevole 30 giorni.
- CSD dovrà ricevere dal progettista/committente piani di progetto, DTM aggiornato, area definitiva del perimetro da monitorare. Tutti i dati e le informazioni saranno trattate in maniera confidenziale.
- L'offerta non comprende oneri per rilievi topografici e picchettaggi
- Le Condizioni generali CSD (vedi allegato) sono parte integrante della presente offerta.

Nell'attesa di un vostro gradito riscontro in merito ai contenuti della presente, vi confermiamo il nostro interesse per questo progetto e vi ringraziamo per averci interpellato.

Restiamo a disposizione per ogni chiarimento e vi porgiamo, Egregi Signori, i nostri migliori saluti.

CSD INGENGNERI SA



Luca Solcà
Direttore



Valentina Catena
Capoprogetto

Allegati:
Condizioni generali CSD

Conferma d'ordine

Luogo, Data :

Firma mandatario/e:

.....

Osservazioni /

Riserve :

.....
.....

CONDIZIONI GENERALI

1. Diritto applicabile e ordine di priorità

I rapporti di diritto tra CSD ed i suoi clienti sono retti dalle seguenti disposizioni, in ordine di priorità:

- il contratto scritto stipulato tra le parti
- l'offerta CSD
- le presenti condizioni generali CSD
- il concorso d'appalto del committente
- le norme e i regolamenti SIA
- il diritto svizzero.

2. Obbligo di diligenza

CSD tutela secondo scienza e coscienza gli interessi del committente, in particolare per quanto concerne il raggiungimento dei suoi obiettivi. Fornisce le prestazioni convenute contrattualmente, nel rispetto delle regole generalmente riconosciute della sua professione. CSD dispone di un sistema di management della qualità certificato secondo ISO 9001 e 14001.

3. Confidenzialità

CSD tratta in modo confidenziale le conoscenze che risultano dall'esecuzione del mandato e non le utilizza a scapito del committente.

Salvo accordo scritto contrario, CSD è autorizzata a far figurare nelle sue liste di referenze il nome del cliente così come una breve descrizione delle prestazioni effettuate.

4. Pubblicazioni

CSD può pubblicare la propria opera tutelando gli interessi del committente. CSD ha inoltre il diritto di figurare come autore dell'opera in pubblicazioni effettuate dal committente o da terzi.

5. Diritti d'autore

I diritti d'autore sulla propria opera spettano a CSD. Sono considerati opere anche progetti e parti di opere, nella misura in cui si tratti di creazioni intellettuali a carattere individuale.

6. Utilizzazione dei risultati del lavoro e conservazione dei documenti

Con il pagamento dell'onorario, il committente ha il diritto di utilizzare i risultati del lavoro di CSD per lo scopo convenuto.

CSD conserva i documenti di lavoro originali per dieci anni dalla fine del mandato come originali o in altra forma che si presti all'utilizzazione. I risultati del lavoro rimangono di proprietà di CSD.

7. Prevenzione dei danni e pericoli

Per prevenire danni e pericoli CSD è autorizzata ad adottare rispettivamente ordinare tutti i provvedimenti adeguati, in casi urgenti anche senza doversi procurare il consenso del committente. CSD avverte immediatamente il committente.

Il committente adotta per tempo tutti i provvedimenti ragionevolmente esigibili atti a impedire l'insorgenza o l'aggravamento di un danno.

8. Ricorso a terzi nell'adempimento del contratto

CSD è autorizzata, nell'adempimento dei propri obblighi contrattuali, a ricorrere a terzi a proprie spese, a permettere loro l'accesso ai documenti e a fornire loro informazioni. CSD esige da questi terzi un trattamento confidenziale delle conoscenze così acquisite.

9. Onorari e modalità di pagamento

Salvo accordo contrario, i prezzi sono intesi in franchi svizzeri, senza IVA.

CSD ha diritto a pagamenti in acconto a concorrenza delle prestazioni fornite secondo contratto.

Salvo accordo contrario, le fatture vanno saldate entro 30 giorni dal ricevimento.

Un interesse di mora del 5% è dovuto alla scadenza del termine di pagamento.

CSD può esigere una garanzia per il proprio onorario oppure un adeguato anticipo.

10. Prestazioni supplementari

Tutte le prestazioni che non sono state offerte per iscritto sono considerate prestazioni supplementari. Queste devono essere convenute di comune accordo. Salvo disposizione contraria, le prestazioni supplementari sono fatturate secondo le tariffe orarie CSD in vigore nel momento in cui la prestazione viene fornita.

11. Interventi sul terreno

Per gli interventi sul terreno, deve essere lasciato libero accesso per le persone e le attrezzature necessarie alle prestazioni convenute. Il committente informa in anticipo CSD riguardo alla posizione di condotte interrate e costruzioni che possono influire sulla sicurezza delle persone e dei beni, e sul successo delle prestazioni.

12. Proroghe dei termini e rinvii delle scadenze

Se una parte non fornisce la prestazione convenuta entro i termini prestabiliti, l'altra parte può costituirlo in mora mediante diffida scritta. I termini e le scadenze che la parte monitoria si è impegnata a rispettare vengono rinviati equamente. CSD non risponde dei danni connessi a un ritardo per i quali non le è imputabile alcuna colpa.

13. Rinuncia del cliente a impiegare collaboratori di CSD

Durante l'esecuzione del mandato e durante un anno a contare dal termine dell'esecuzione, il committente si impegna a non incoraggiare collaboratori di CSD a lasciare la società e a non presentar loro offerte di lavoro.

14. Assicurazione responsabilità civile professionale

CSD dispone di un'assicurazione responsabilità civile professionale con la seguente copertura:

CHF 20'000'000. - per sinistro, per l'insieme dei danni corporali e materiali. Le prestazioni per sinistro sono inoltre limitate a:

- CHF 5'000'000. - per i danni e i difetti che riguardano immobili e costruzioni di terzi, così come i danni puramente patrimoniali;
- CHF 5'000'000. - per i danni e i difetti a opere;
- CHF 5'000'000. - per i danni puramente patrimoniali nel campo della consulenza ambientale.

15. Responsabilità

15.1 Generalità

In caso di mancato raggiungimento degli obiettivi del committente per circostanze non imputabili a CSD, questa non può essere

ritenuta responsabile. Ciò vale anche per le prestazioni di terzi non prevedibili con sicurezza, ad esempio per quanto riguarda la concessione di autorizzazioni o di crediti.

CSD non è responsabile per le prestazioni fornite da terzi indipendenti consultati, in relazione contrattuale diretta con il committente.

CSD non risponde delle prestazioni di terzi da lei stessa consultati, se questa consultazione è stata convenuta contrattualmente col mandante e se CSD ha posto tutta la diligenza necessaria nella scelta del terzo e nella sua istruzione.

CSD presuppone che:

- il committente, o i terzi da lui designati, le hanno fornito informazioni e documenti esatti e completi per l'esecuzione del mandato,
- i risultati del suo lavoro non saranno utilizzati in modo parziale,
- i risultati del suo lavoro non saranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per un altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati.

In caso contrario, CSD declina esplicitamente ogni responsabilità verso il committente per i danni che ne potrebbero derivare.

Se un terzo utilizza i risultati del lavoro o se si basa su questi per prendere decisioni, è esclusa ogni responsabilità per i danni diretti e indiretti che ne potrebbero derivare.

15.2 Limitazione della responsabilità

La responsabilità di CSD verso il committente è limitata a 10 volte l'importo degli onorari pagati per la sola prestazione oggetto del reclamo, ma al massimo all'importo della copertura assicurativa.

CSD non risponde in nessun caso per danni indiretti (compresa la perdita di opportunità di guadagno) né per danni puramente patrimoniali.

16. Foro competente

Per il giudizio di controversie tra le parti contraenti, sono competenti i tribunali ordinari. Il foro è Lugano.



Spett.le
Comune di Gordola

rif. Comm. _SU_250/18

Sigirino, 28 Settembre 2018

Oggetto: misurazioni inclinometriche per controllo evoluzione dissesto Carcale nel comune di Gordola.

Egregi Signori,
di seguito la nostra migliore offerta per prestazioni specialistiche concernenti l'esecuzione di misure inclinometriche per il controllo dell'evoluzione del dissesto Carcale nel comune di Gordola.

Oggetto	Descrizione attività'	U.M.	Quantità	Prezzo Unitario	Prezzo totale
Misura zero	Mobilizzazione ed installazione	a corpo	1	CHF '300.00	CHF '300.00
	Controllo, misura di zero e rapporto di misurazione	m	35	CHF '30.00	CHF 1'050.00
Misure inclinometriche successive	Misurazioni inclinometriche successive comprensive di mobilizzazione ed installazione con aggiornamento di rapporto di misurazione .	a corpo	22	CHF 1'200.00	CHF 26'400.00
TOTALE IVA ESCLUSA					CHF 27'750.00



Tempi di esecuzione

L'incarico verrà svolto entro i termini temporali concordati con la Committenza.

Modalità di esecuzione

L'incarico verrà svolto secondo le vigenti norme di legge e tecniche e secondo le esigenze della Committenza nelle modalità espresse nel preventivo spese. Sarà facoltà della Committenza di rescindere l'incarico qualora si riscontrasse inadempienza o ritardo.

Esclusioni

Si considerano a carico della Committenza:

- I costi derivanti dall'accesso in sicurezza ai punti di misurazione.

Modalità di pagamento

- Mensile, termine di pagamento 30 GG data fattura.
- Eventuali misurazioni supplementari saranno fatturate secondo i prezzi indicati in offerta.

Vi ringrazio per la fiducia e porgo

Distinti saluti.

Dr. Stefano Morandi

Via Cappella 2 - C.P. 1144
6616 **LOSONE**

Tel. 091 791'51'82

Fax 091 791'07'36

info@studioammann.ch

STUDIO DI GEOLOGIA

Dr. PAOLO AMMANN S.A.

FRANCO DELLA TORRE
GEOLOGO DIPL. UNIL/SIA/OTIA

Municipio del Comune di Gordola
Via S. Gottardo 44

6596 Gordola

6616 LOSONE, 28 settembre 2018

--

**Dissesto in sponda destra del Riale Carcale tra Via Montecucco e Via Cecchino /
Accompagnamento geologico durante il monitoraggio**

Egregi signori,

di seguito vi presentiamo la nostra offerta per la consulenza idrogeologica menzionata a margine. Le nostre prestazioni comprendono:

- Allestimento del piano di monitoraggio 2018-2028 e relativa quantificazione dei costi. Fr. 3'000.-
- Verifica delle misurazioni eseguite durante l'anno, interpretazione dei risultati e allestimento di un rapporto annuo dell'evoluzione del dissesto. Fr. 2'800.-

I costi sono intesi IVA esclusa.

In attesa di un vostro gradito riscontro, vi presentiamo i nostri migliori saluti.

Studio di Geologia

Dr. Paolo Ammann S.A.



Geologo Franco Della Torre