



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 UNIVERSITÀ UNIVERSITÀ 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 07 - PIANO DI MANUTENZIONE

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*



Sommario

1	MODALITA' DI LETTURA DEGLI STRUMENTI.....	3
1.1	STAZIONI ST1A E ST1B	4
1.2	STAZIONI ST1c	4
1.3	STAZIONI ST2, 3 E 4.....	4
1.4	STAZIONI ST5.....	4
2	TIPOLOGIE DI MANUTENZIONE DA EFFETTUARE	5
3	DEFINIZIONE DELLA STRUTTURA DI GESTIONE	7
4	SOGGETTI DESTINATARI DEI DATI ACQUISITI.....	7

1 MODALITA' DI LETTURA DEGLI STRUMENTI

Il progetto di monitoraggio prevede la messa in funzione della seguente strumentazione:

STAZIONE	SENSORI INSTALLATI	CARATTERISTICHE	TIPO LETTURA	ALIMENTAZIONE	UTILIZZO	CADENZA LETTURE
ST1a Sensore di innesco	-PLUVIOMETRO -TERMOMETRO -ANEMOMETRO -VIDEOCAMERA -LIVELLO ACQUA	Installazione tramite uno o più pali infissi nel terreno o fissati su roccia tramite piastra. Dati registrati onsite nel datalogger + possibilità di scarico periodico. Il datalogger deve consentire accesso da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri di soglia per la modalità di acquisizione (Normale o Evento). Collegamento GPRS, 3G/4G o su rete WLAN.	Automatica	Pannelli solari e batteria	ATTIVAZIONE SIRENA AL PONTE DI RINO	Al passaggio di colate attivazione dello stato di EMERGENZA e ripresa di immagini e dati
ST1b Sensore di innesco	-VIDEOCAMERA -GEOFONO	Installazione tramite palo fissato su roccia con piastra. Dati registrati onsite nel datalogger + possibilità di scarico periodico. Il datalogger deve consentire accesso da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri di soglia per la modalità di acquisizione (Normale o Evento). Collegamento GPRS, 3G/4G o su rete WLAN.	Automatica	Pannelli solari e batteria	ATTIVAZIONE SIRENA AL PONTE DI RINO	Al passaggio di colate attivazione dello stato di EMERGENZA
ST1c Sensore di innesco	-PLUVIOMETRO -TERMOMETRO -ANEMOMETRO -VIDEOCAMERA -GEOFONO	Installazione tramite uno o più pali infissi nel terreno o fissati su roccia tramite piastra. Dati registrati onsite nel datalogger + possibilità di scarico periodico. Il datalogger deve consentire accesso da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri di soglia per la modalità di acquisizione (Normale o Evento). Collegamento GPRS, 3G/4G o su rete WLAN.	Automatica	Pannelli solari e batteria	ATTIVAZIONE SIRENA AL PONTE DI RINO	Al passaggio di colate attivazione dello stato di EMERGENZA
ST 2-3-4 Sensore di propagazione	-PLUVIOMETRO -TERMOMETRO -VIDEOCAMERA -LIVELLO ACQUA -GEOFONO -LIVELLO COLATA -STRAPPO	Installazione ST2 e ST3: pali infissi nel terreno o fissati su roccia tramite piastra per la stazione e parte dei sensori. Cavi in acciaio sospesi sul canale o braccio metallico a sbalzo per radar e videocamere Installazione ST4: Braccio a sbalzo fissato su traliccio metallico. Dati registrati onsite nel datalogger + possibilità di scarico periodico. Il datalogger deve consentire accesso da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri di soglia per la modalità di acquisizione (Normale o Evento). Collegamento GPRS, 3G/4G o su rete WLAN.	Automatica Attivata da strappo fune	Pannelli solari e batteria	ATTIVAZIONE SIRENA AL PONTE DI RINO	Al passaggio di colate attivazione dello stato di EMERGENZA e ripresa di immagini e dati
ST 5 Sensore di propagazione	-PLUVIOMETRO -VIDEOCAMERA -GEOFONO -LIVELLO COLATA	Installazione tramite palo fisso sul ponte. Dati registrati onsite nel datalogger + possibilità di scarico periodico. Il datalogger deve consentire accesso da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri di soglia per la modalità di acquisizione (Normale o Evento). Collegamento GPRS, 3G/4G o su rete WLAN.	Automatica	Disponibile in sito	ATTIVAZIONE SIRENA	Al passaggio di colate attivazione dello stato di EMERGENZA

1.1 STAZIONI ST1a e ST1b

Queste stazioni hanno lo scopo di monitorare le condizioni ambientali, quali temperatura dell'aria e del suolo, direzione e velocità del vento, precipitazioni, presso il laghetto glaciale collocato alla testata del ramo orientale del bacino idrografico, corrispondente ad una delle zone d'innesco delle colate detritiche che coinvolgono il bacino della Val Rabbia. Le stazioni hanno quindi lo scopo di monitorare la risposta locale alle precipitazioni e la dinamica di deflusso delle acque, misurando il livello dell'acqua entro il piccolo lago glaciale e il movimento di colate detritiche nel tratto iniziale del canale di deflusso tramite le immagini registrate dalle videocamere di cui le stazioni sono dotate e tramite il geofono connesso alla stazione B. Inoltre, il pluviometro della stazione A verrà collegato alla rete di allarme meteorologico già esistente, ampliandola.

1.2 STAZIONI ST1c

Questa stazione ha lo scopo di monitorare le condizioni ambientali, quali temperatura dell'aria, direzione e velocità del vento, precipitazioni, presso la parte alta del ramo occidentale del bacino idrografico, corrispondente a una delle zone d'innesco delle colate detritiche che coinvolgono il bacino della Val Rabbia. La stazione ha lo scopo di monitorare la risposta locale alle precipitazioni e la dinamica del deflusso delle acque, misurando il livello dell'acqua entro il canale e il movimento delle colate detritiche tramite le immagini registrate dalle videocamere e i dati del geofono di cui la stazione è dotata. Infine, il pluviometro della stazione verrà collegato alla rete di allarme meteorologico esistente, ampliandola.

1.3 STAZIONI ST2, 3 E 4

Queste stazioni hanno lo scopo di registrare e monitorare il movimento delle colate detritiche lungo il canale di deflusso, registrandone il passaggio e contribuendo quindi al sistema di allarme. Le stazioni sono dotate di un sensore a strappo collocato 50 m a monte della posizione della stazione e di due sensori radar che registrano il passaggio e l'altezza della colata detritica. Sono predisposti inoltre 4 geofoni, collocati nel tratto di asta da 50 m a monte a 50 m a valle della stazione. In questo modo si riesce a caratterizzare la colata detritica nel suo passaggio lungo la porzione centrale del canale di deflusso.

1.4 STAZIONI ST5

Questa stazione ha lo scopo di registrare e monitorare il movimento delle colate detritiche lungo il tratto finale del canale di deflusso tramite i dati raccolti dai sensori radar, che misurano il passaggio e l'altezza della colata detritica, e dai 4 geofoni distribuiti nel tratto di canale da 50 m a monte a 50 m a valle della stazione. L'identificazione del passaggio della colata contribuisce al sistema di allarme esistente.

2 TIPOLOGIE DI MANUTENZIONE DA EFFETTUARE

La manutenzione degli strumenti è distinta in ordinaria che verrà effettuata due volte l'anno e in straordinaria o urgente che potrà essere effettuata ogni qual volta il sistema dovesse dare dei problemi connessi al danneggiamento dei sensori. Le voci economiche per queste attività sono riportate nel quadro economico al quale si rimanda.

Per quanto riguarda la manutenzione dei sensori installati sarà necessaria una MANUTENZIONE PREVENTIVA e una CORRETTIVA:

-MANUTENZIONE PREVENTIVA: l'intero complesso dei sistemi di monitoraggio necessita di un intervento generale ed urgente di manutenzione preventiva da effettuarsi non appena accessibili le aree ove sono ubicate le strumentazioni in funzione dello stato di innevamento e di particolari condizioni di emergenza. In questo caso poiché le stazioni nel periodo invernale saranno prive dei sensori, verranno dapprima ripristinate le stazioni a strappo e le parti necessarie per l'alloggiamento dei vari sensori. Al termini di queste operazioni o contemporaneamente verranno posizionati i sensori per la stagione estiva.

-MANUTENZIONE CORRETTIVA: gli interventi di manutenzione se necessari per migliorare il funzionamento della rete di monitoraggio avranno anche carattere correttivo per risolvere eventuali anomalie o malfunzionamenti che verranno riscontrati durante le operazioni di controllo. Questa manutenzione dovrà essere attivata su specifica segnalazione della stazione appaltante oppure autonomamente dall'aggiudicatario sulla base dei controlli periodici effettuati sia in sito che mediante tecniche di controllo remote


Oltre alle precedenti manutenzioni, ci saranno quelle ORDINARIA e STRAORDINARIA la prima verrà effettuata in occasione del montaggio e smontaggio dei sensori, la seconda in caso di colata.

STAZIONE	ORDINARIA	STRAORDINARIA	CONTROLLO FUNZIONALITA'
ST1a Sensore di innesco	<u>2 verifiche anno</u> Coincidenti con il montaggio e lo smontaggio dei sensori (ottobre-giugno)	In caso di passaggio colata riposizionare le zavorre ed il cavo	Tramite il collegamento giornaliero è possibile verificare il corretto funzionamento della stazione e dei relativi sensori
ST1b		In caso di passaggio colata	Tramite il collegamento giornaliero è possibile

Sensore di innesco	<u>2 verifiche anno</u> Coincidenti con il montaggio e lo smontaggio dei sensori (ottobre-giugno)	riposizionare le zavorre ed il cavo	verificare il corretto funzionamento della stazione e dei relativi sensori
ST1c Sensore di innesco	<u>2 verifiche anno</u> Coincidenti con il montaggio e lo smontaggio dei sensori (ottobre-giugno)	In caso di passaggio colata riposizionare le zavorre ed il cavo	Tramite il collegamento giornaliero è possibile verificare il corretto funzionamento della stazione e dei relativi sensori
ST 2-3-4 Sensore di propagazione	<u>2 verifiche anno</u> Coincidenti con il montaggio e lo smontaggio dei sensori (ottobre-giugno)	In caso di passaggio colata riposizionare le zavorre ed il cavo	Tramite il collegamento giornaliero è possibile verificare il corretto funzionamento della stazione e dei relativi sensori
ST 5 Sensore di propagazione	<u>2 verifiche anno</u> Coincidenti con il montaggio e lo smontaggio delle altre stazioni	In caso di passaggio colata riposizionare le zavorre ed il cavo	Tramite il collegamento giornaliero è possibile verificare il corretto funzionamento della stazione e dei relativi sensori

Per le stazioni ST1a, ST1b, ST1c, ST2, ST3 E ST4 è previsto lo smontaggio della strumentazione installata al termine della stagione estiva (ottobre) e re-installati a tarda primavera (maggio-giugno).

Per la stazione meteo si potranno operare le seguenti attività di manutenzione sul campo dei sensori meteorologici.

<i>Tipo sensore</i>	<i>Modalità operative per la manutenzione</i>
STEP (temperatura aria esterna) 	La sonda non richiede alcuna manutenzione, oltre alla normale taratura periodica con strumenti campione.

PLUV (sensore precipitazione atmosferica o pluviometro)

Questo sensore richiede una particolare attenzione in quanto è soggetto ad intasamenti che ne possono pregiudicare il funzionamento. Infatti la polvere che si deposita sul cono tende ad intasare il condotto di adduzione dell'acqua alla vaschetta oscillante, mentre foglie e altri depositi possono ostruire il filtro presente sul cono stesso. Si consiglia pertanto di pulire il filtro del cono in periodi prestabiliti, estraendolo dalla sua sede e lavandolo con acqua.

Si consiglia inoltre di pulire l'ugello posto immediatamente al di sopra della vaschetta di misura, dopo aver aperto il pluviometro stesso tramite i due ganci laterali: anche questa operazione deve essere

Per la stazione meteo è prevista una manutenzione annuale con pulizia dei sensori sopra richiamati e verifica dei contatti elettrici.

3 DEFINIZIONE DELLA STRUTTURA DI GESTIONE

La gestione dei sensori, del loro funzionamento, della manutenzione annuale sarà affidata all'impresa aggiudicataria dei lavori che dovrà nominare un Responsabile Tecnico ed indicarlo al Comune di Sonico.

Per la gestione del sistema di monitoraggio da parte del comune di Sonico, si farà riferimento alle procedure CHE SARANNO CONTENUTE NEL FASCICOLO APPOSITAMENTE DEPOSITATO ALLA FINE DEI LAVORI DALLA DITTA ESECUTRICE.

4 SOGGETTI DESTINATARI DEI DATI ACQUISITI

I dati acquisiti dalle letture in automatico verranno trasmessi al sito FTP e qui archiviati. Dall'FTP si potrà gestire una pagina web dove i dati si potranno visionare e l'accesso potrà avvenire con password distribuita dal Comune di Sonico.