



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 06 - SCHEMA TECNICO

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

1.0 ELENCO STRUMENTI.....	3
<i>STAZIONI ST1A e B</i>	<i>4</i>
<i>STAZIONE ST1C.....</i>	<i>4</i>
<i>STAZIONI ST2, 3 e 4.....</i>	<i>5</i>
<i>STAZIONE ST5.....</i>	<i>5</i>
2.0 DEFINIZIONE DELLE SPECIFICHE DI INSTALLAZIONE DEGLI STRUMENTI	14
<i>SENSORE TEMPERATURA ARIA/ANEMOMETRO</i>	<i>15</i>
<i>SENSORE PRECIPITAZIONE (PLUVIOMETRO).....</i>	<i>15</i>
<i>SENSORE RADAR</i>	<i>16</i>
<i>SENSORE PIEZOMETRICO</i>	<i>16</i>
<i>VIDEOCAMERA</i>	<i>16</i>
<i>INSTALLAZIONE MESSA A TERRA DELLA STAZIONE</i>	<i>15</i>
<i>INSTALLAZIONE SCATOLA STAGNA</i>	<i>16</i>
<i>INSTALLAZIONE CAVI</i>	<i>16</i>

ELENCO STRUMENTI

La nuova strumentazione da installare lungo il bacino della Val Rabbia si compone di una serie di sensori in alimentati tramite connessione alla rete elettrica, batteria o pannelli solari. I sistemi di alimentazione sono stati studiati per garantire copertura alle stazioni. La trasmissione dati avviene via WIFI Wireless GPRS E RADIO. Le stazioni sono così strutturate:

STAZIONE	DATI MISURATI	FUNZIONE	ALLARME	ALIMENTAZIONE	DATI	INSTALLAZIONE
ST 1A	<ul style="list-style-type: none"> - Precipitazioni - Temperatura dell'aria e del suolo - Direzione e velocità del vento - immagini - Livello di acqua 	Monitoraggio del livello del laghetto glaciale e del campo di temperatura; identificazione della risposta idrologica alle precipitazioni nell'area sorgente della Val Rabbia.	Pluviometro collegato alla rete di allarme meteo esistente.	Pannelli solari 40 W e batteria tampone 12Vdc 38Ah.	Dati registrati in loco nel datalogger con possibilità di scaricarli periodicamente; connessione da remoto tramite collegamento GPRS, 3G/4G o su rete WLAN.	Uno o più pali infissi nel terreno o fissati su roccia tramite piastra.
ST 1B	<ul style="list-style-type: none"> - Immagini - Tremori e vibrazioni del suolo 	Monitoraggio della risposta idrologica alle precipitazioni nel tratto iniziale del canale di colata.	Nessuna funzione di allarme.	Pannelli solari 40 W e batteria tampone 12Vdc 38Ah. (SE NON COLLEGATA A ST1A)	Dati registrati in loco nel datalogger con possibilità di scaricarli periodicamente; connessione da remoto tramite collegamento GPRS, 3G/4G o su rete WLAN.	Palo fissato su roccia tramite piastra.
ST 1C	<ul style="list-style-type: none"> - Precipitazioni - Temperatura dell'aria - Direzione e velocità del vento - Immagini - Tremori e vibrazioni del suolo 	Identificazione della risposta idrologica alle precipitazioni nell'area sorgente della Val Rabbia.	Pluviometro collegato alla rete di allarme meteo esistente.	Pannelli solari 40 W e batteria tampone 12Vdc 38Ah.	Dati registrati in loco nel datalogger con possibilità di scaricarli periodicamente; connessione da remoto tramite collegamento GPRS, 3G/4G o su rete WLAN.	Uno o più pali infissi nel terreno o fissati su roccia tramite piastra.
ST 2, 3 e 4	<ul style="list-style-type: none"> - Precipitazioni - Temperatura dell'aria - Immagini - Passaggio e livello colata - Tremori e vibrazioni del suolo 	Caratterizzazione della colata lungo il canale di flusso.	Identificazione della colata tramite sensore a strappo e livello radar.	Pannelli solari 60 W e batteria tampone 12Vdc 100Ah..	Dati registrati in loco nel datalogger con possibilità di scaricarli periodicamente; connessione da remoto tramite collegamento GPRS, 3G/4G o su rete WLAN.	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 videocamera. ST4: Braccio a sbalzo fissato su traliccio metallico.
ST 5	<ul style="list-style-type: none"> - Precipitazioni - Immagini - Passaggio livello e velocità della colata - Tremori e vibrazioni del suolo 	Caratterizzazione della colata nella parte terminale del canale di flusso	Identificazione della colata tramite livello radar velocità con radar doppler	Connessione alla linea elettrica	Dati registrati in loco nel datalogger con possibilità di scaricarli periodicamente; connessione da remoto tramite collegamento GPRS, 3G/4G o su rete WLAN.	Palo fissato sul ponte.

Per quanto riguarda la modalità di acquisizione le stazioni hanno 2 distinte modalità di funzionamento: **Normale ed Evento**

-MODALITA' NORMALE: la stazione acquisisce i dati a bassa frequenza (1 dato ogni 5 minuti), le videocamere acquisiscono una sola foto ogni ora e il dato dei geofoni non viene memorizzato

-MODALITA' EVENTO: la stazione acquisisce i dati ad alta frequenza (1 dato ogni secondo), le videocamere registrano video con una frequenza di almeno 5 fps e il dato dei geofoni viene letto a 100 Hz e memorizzato.

La modalità Evento è molto onerosa in termini di consumo energetico e di memoria quindi è necessario ottimizzare i consumi e prevedere un'adeguata capacità di memoria nelle stazioni.

Stazione	Modalità di acquisizione	
	Normale	Evento
ST1A	<ul style="list-style-type: none">• 1 dato ogni 5 min• Videocamere: 1 foto/ora	<ul style="list-style-type: none">• 1 dato ogni 5 sec• Videocamere: video ad almeno 5 fps
ST1B	<ul style="list-style-type: none">• 1 dato ogni 5 min• Videocamere: 1 foto/ora• Geofono: non memorizzato	<ul style="list-style-type: none">• 1 dato ogni 5 sec• Videocamere: video ad almeno 5 fps• Geofono: dato memorizzato a 100 Hz
ST1C	<ul style="list-style-type: none">• 1 dato ogni 5 min• Videocamere: 1 foto/ora• Geofono: non memorizzato	<ul style="list-style-type: none">• 1 dato ogni 5 sec• Videocamere: video ad almeno 5 fps• Geofono: dato memorizzato a 100 Hz
ST2-5	<ul style="list-style-type: none">• 1 dato ogni 5 min• Videocamere: 1 foto/ora• Geofoni: non memorizzati	<ul style="list-style-type: none">• 1 dato ogni 1 sec• Videocamere: video ad almeno 5 fps• Geofoni: dato memorizzati a 100 Hz

STAZIONI ST1A e B

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'innescio 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.

STAZIONE 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'innescò 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.

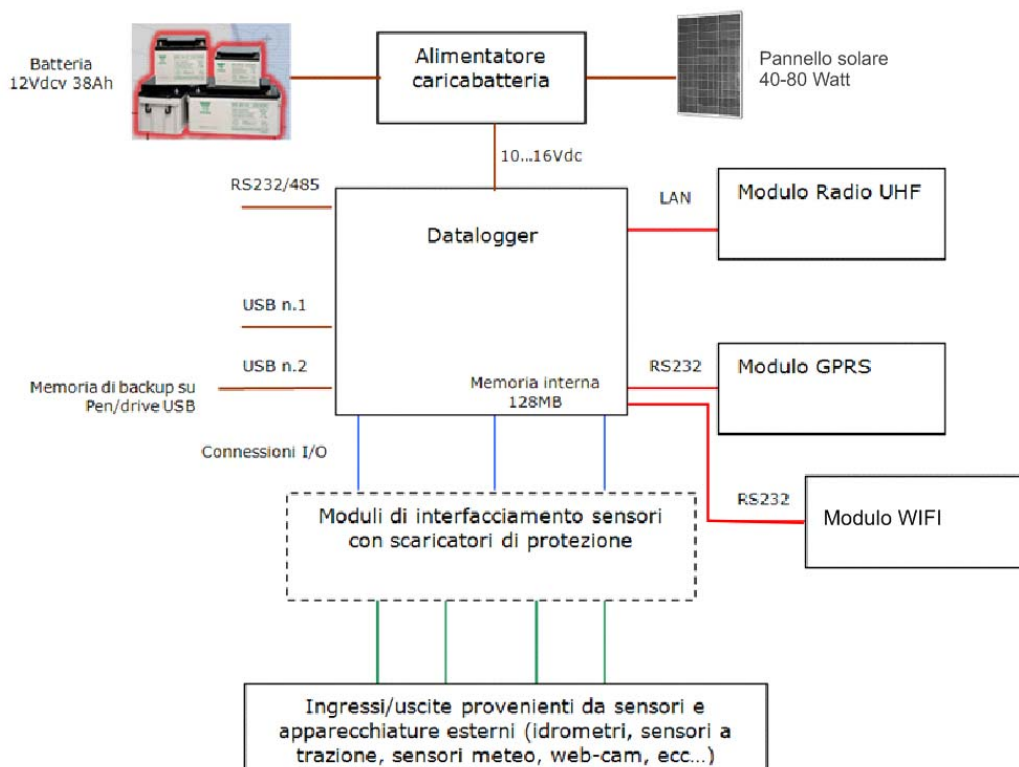
STAZIONI ST2, 3 e 4

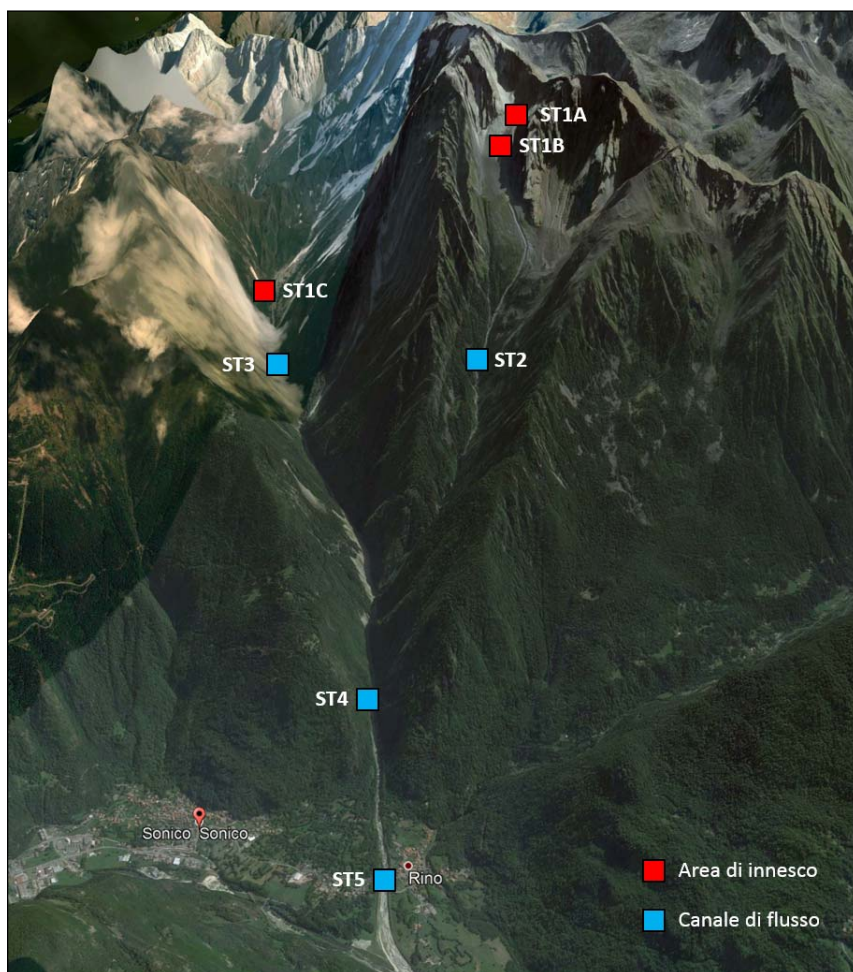
Queste stazioni hanno lo scopo di registrare e monitorare il movimento delle colate detritiche lungo il canale di deflusso, registrandone il passaggio e contribuendo quindi al sistema di allarme. Le stazioni sono dotate di un sensore a strappo collocato 50 m a monte della posizione della stazione e di 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.

STAZIONE 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.

Layout generale dei collegamenti di ogni stazione di monitoraggio e del sistema di trasmissione





Di seguito per ogni strumento viene fornita una scheda che riporta le caratteristiche principali.

ST1A

Lago glaciale alla testata della Valle di Bompiano



	DESCRIZIONE
UBICAZIONE	Area di innesco delle colate detritiche
STRUMENTAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - N° 1 datalogger - N° 1 apparato di comunicazione - N° 1 pluviometro - N° 1 termometro (aria) - N° 1 anemometro - N° 2 videocamere - N° 1 sensore livello acqua - N° 1 catena di 5 termometri interrata su una verticale di 4-5 m
ALIMENTAZIONE	Pannello solare + batteria
MODALITA' DI ACQUISIZIONE	<p>MODALITA' NORMALE:</p> <p>Acquisizione a bassa frequenza (1 dato ogni 5 minuti)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 immagine dalle videocamere ogni ora <p>MODALITA' EVENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione ad alta frequenza (1 dato ogni secondo) - Video dalle videocamere (> 5 fps)
GESTIONE DATI	Registrazione <i>in situ</i> nel datalogger con possibilità di scaricare i dati periodicamente e possibilità di accedere da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri soglia per la modalità di acquisizione
ALLARME	Pluviometro inserito nella rete di allarme meteorologico esistente
INSTALLAZIONE	Uno o più pali infissi nel terreno o fissati su roccia tramite piastra

ST1B

Lago glaciale alla testata della Valle di Bompiano



	DESCRIZIONE
UBICAZIONE	Area di innesco delle colate detritiche
STRUMENTAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - N° 1 datalogger - N° 1 apparato di comunicazione - N° 2 videocamere - N° 1 geofono
ALIMENTAZIONE	Pannello solare + batteria (SE non collegata a ST1A)
MODALITA' DI ACQUISIZIONE	<p>MODALITA' NORMALE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione a bassa frequenza (1 dato ogni 5 minuti) - 1 immagine dalle videocamere ogni ora - Dati geofono non registrati <p>MODALITA' EVENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione ad alta frequenza (1 dato ogni secondo) - Video dalle videocamere (> 5 fps) - Dati geofono registrati a 100 Hz
GESTIONE DATI	Registrazione <i>in situ</i> nel datalogger con possibilità di scaricare i dati periodicamente e possibilità di accedere da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri soglia per la modalità di acquisizione
ALLARME	Nessuna funzione di allarme
INSTALLAZIONE	Palo fissato su roccia tramite piastra

ST1C

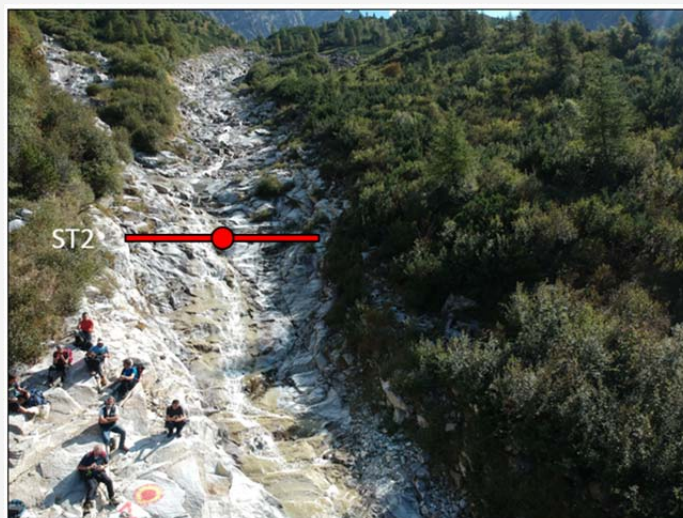
Parte alta della Valle Gallinera



	DESCRIZIONE
UBICAZIONE	Area di innesco delle colate detritiche
STRUMENTAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - N° 1 datalogger - N° 1 apparato di comunicazione - N° 1 pluviometro - N° 1 termometro (aria) - N° 1 anemometro - N° 2 videocamere - N° 1 geofono
ALIMENTAZIONE	Pannello solare + batteria
MODALITA' DI ACQUISIZIONE	<p>MODALITA' NORMALE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione a bassa frequenza (1 dato ogni 5 minuti) - 1 immagine dalle videocamere ogni ora - Dati geofono non registrati <p>MODALITA' EVENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione ad alta frequenza (1 dato ogni secondo) - Video dalle videocamere (> 5 fps) - Dati geofono registrati a 100 Hz
GESTIONE DATI	Registrazione <i>in situ</i> nel datalogger con possibilità di scaricare i dati periodicamente e possibilità di accedere da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri soglia per la modalità di acquisizione
ALLARME	Pluviometro inserito nella rete di allarme meteorologico esistente
INSTALLAZIONE	Uno o più pali infissi nel terreno o fissati su roccia tramite piastra

ST2

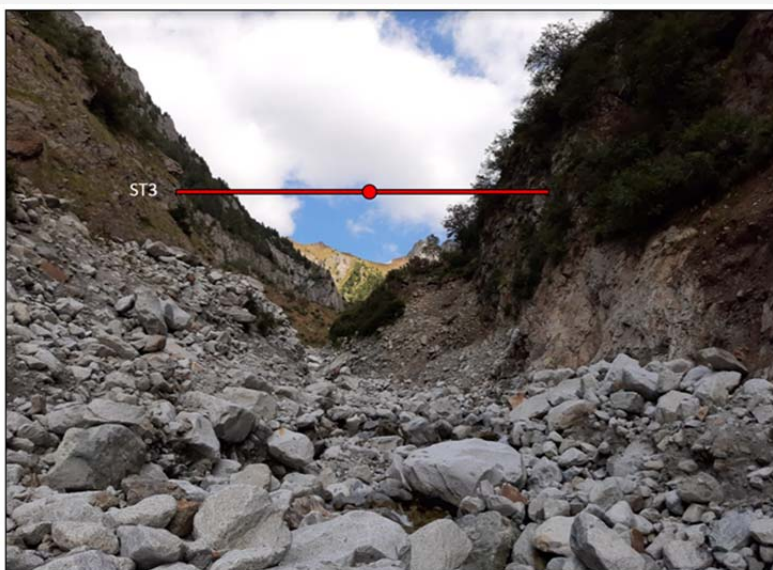
Valle di Bompiano



	DESCRIZIONE
UBICAZIONE	Canale di deflusso
STRUMENTAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - N° 1 datalogger - N° 1 apparato di comunicazione - N° 1 pluviometro - N° 1 termometro (aria) - N° 2 videocamere - N° 2 sensori radar - N° 4 geofoni - N° 1 sensore a strappo
ALIMENTAZIONE	Pannello solare + batteria
MODALITA' DI ACQUISIZIONE	<p>MODALITA' NORMALE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione a bassa frequenza (1 dato ogni 5 minuti) - 1 immagine dalle videocamere ogni ora - Dati geofoni non registrati <p>MODALITA' EVENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione ad alta frequenza (1 dato ogni secondo) - Video dalle videocamere (> 5 fps) - Dati geofoni registrati a 100 Hz
GESTIONE DATI	Registrazione <i>in situ</i> nel datalogger con possibilità di scaricare i dati periodicamente e possibilità di accedere da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri soglia per la modalità di acquisizione
ALLARME	Identificazione della colata tramite sensore a strappo e misura del livello tramite radar
INSTALLAZIONE	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

ST3

Lago glaciale alla testata della Valle Gallinera



	DESCRIZIONE
UBICAZIONE	Canale di deflusso
STRUMENTAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - N° 1 datalogger - N° 1 apparato di comunicazione - N° 1 pluviometro - N° 1 termometro (aria) - N° 2 videocamere - N° 2 sensori radar - N° 4 geofoni - N° 1 sensore a strappo
ALIMENTAZIONE	Pannello solare + batteria
MODALITA' DI ACQUISIZIONE	<p>MODALITA' NORMALE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione a bassa frequenza (1 dato ogni 5 minuti) - 1 immagine dalle videocamere ogni ora - Dati geofoni non registrati <p>MODALITA' EVENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione ad alta frequenza (1 dato ogni secondo) - Video dalle videocamere (> 5 fps) - Dati geofoni registrati a 100 Hz
GESTIONE DATI	Registrazione <i>in situ</i> nel datalogger con possibilità di scaricare i dati periodicamente e possibilità di accedere da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri soglia per la modalità di acquisizione
ALLARME	Identificazione della colata tramite sensore a strappo e misura del livello tramite radar
INSTALLAZIONE	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

ST4

Val Rabbia



	DESCRIZIONE
UBICAZIONE	Canale di deflusso dopo la confluenza della Valle Gallinera e di Bompiano
STRUMENTAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - N° 1 datalogger - N° 1 apparato di comunicazione - N° 1 pluviometro - N° 1 termometro (aria) - N° 2 videocamere - N° 2 sensori radar - N° 4 geofoni - N° 1 sensore a strappo
ALIMENTAZIONE	Pannello solare + batteria
MODALITA' DI ACQUISIZIONE	<p>MODALITA' NORMALE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione a bassa frequenza (1 dato ogni 5 minuti) - 1 immagine dalle videocamere ogni ora - Dati geofoni non registrati <p>MODALITA' EVENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione ad alta frequenza (1 dato ogni secondo) - Video dalle videocamere (> 5 fps) - Dati geofoni registrati a 100 Hz
GESTIONE DATI	Registrazione <i>in situ</i> nel datalogger con possibilità di scaricare i dati periodicamente e possibilità di accedere da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri soglia per la modalità di acquisizione
ALLARME	Identificazione della colata tramite sensore a strappo e misura del livello tramite radar
INSTALLAZIONE	Pali infissi nel terreno o fissati su roccia tramite piastra per la stazione e parte dei sensori; braccio a sbalzo fissato su traliccio metallico per radar e videocamere

ST5

Frazione di Rino (Comune di Sonico)



	DESCRIZIONE
UBICAZIONE	Tratto terminale del canale di deflusso
STRUMENTAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - N° 1 datalogger - N° 1 apparato di comunicazione - N° 1 pluviometro - N° 2 videocamere - N° 2 sensori radar (radar ecometro e radar doppler) - N° 4 geofoni
ALIMENTAZIONE	Collegamento alla rete elettrica
MODALITA' DI ACQUISIZIONE	<p>MODALITA' NORMALE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione a bassa frequenza (1 dato ogni 5 minuti) - 1 immagine dalle videocamere ogni ora - Dati geofoni non registrati <p>MODALITA' EVENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione ad alta frequenza (1 dato ogni secondo) - Video dalle videocamere (> 5 fps) - Dati geofoni registrati a 100 Hz
GESTIONE DATI	Registrazione <i>in situ</i> nel datalogger con possibilità di scaricare i dati periodicamente e possibilità di accedere da remoto per controllare il corretto funzionamento del sistema e regolare i parametri soglia per la modalità di acquisizione
ALLARME	Identificazione della colata tramite livello e velocità con radar doppler
INSTALLAZIONE	Palo fissato al ponte stradale esistente

Tutti i sensori sopra descritti sono in grado di inviare messaggi di allertamento e dati di misurazione ad web server che, con apposito software sarà in grado di visualizzare i dati, creare grafici, effettuare e verificare le analisi di serie storiche. Dovrà archiviare tutti i dati acquisiti garantendo i requisiti di sicurezza e salvataggio dei dati. Lo schema di trasmissione dei dati è riportato nella tavola 05 alla quale si rimanda per una visione più dettagliata.

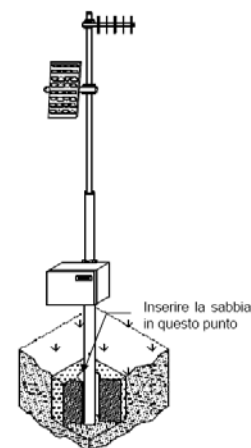
2.0 DEFINIZIONE DELLE SPECIFICHE DI INSTALLAZIONE DEGLI STRUMENTI

I nuovi strumenti del sistema di monitoraggio verranno posizionati su delle strutture di sostegno con pali in acciaio fondanti in plinti di fondazione o, laddove è presente il substrato roccioso, vincolati a delle piastre di ancoraggio con tiraffondi. Al palo verranno agganciati i supporti per il sostegno delle strumentazioni.

Tutte le stazioni saranno dotate di datalogger per la programmazione delle misure, la raccolta dei dati e la trasmissione.

Il palo utilizzato per l'installazione delle stazioni sarà un palo in ferro zincato $h = 3\text{m}$ installato in appositi plinti o inseriti in tubi interrati. In questo caso l'installazione viene così eseguita:

- inserire la base del palo nel basamento
- mettere perfettamente in verticale la base del palo quindi fissarla con delle zeppe (cunei di legno) provvisorie al foro del plinto o del tubo interrato
- nello spazio rimasto libero fra la base del palo ed il foro (v. figura a lato), introdurre della sabbia fino a riempire metà foro quindi versare dell'acqua per fare in modo che la sabbia introdotta si comprima in modo ottimale
- introdurre della sabbia fino a riempire quasi completamente il foro, quindi versare ancora acqua
- inserire le parti superiori del palo facendo attenzione a non inclinare il palo (v. specifiche di montaggio relative ad ogni singolo palo)
- verificare con una bolla o con un filo a piombo che il palo sia verticale quindi togliere le zeppe
- stuccare la parte terminale del foro con del cemento per la rifinitura



Al palo andrà fissata con apposite staffe bullonate il datalogger per il collegamento via cavo ai sensori. La centralina sarà contenuta entro un box a tenuta IP65 dove verrà alloggiata anche la batteria tampone.

I cavi di collegamento dei sensori, della batteria e del pannello solare passeranno all'interno del palo e le uscite dovranno essere sigillate con silicone al fine di evitare l'ingresso di acqua, neve e animali.

All'estremità superiore del palo sarà fissato un pannello solare collegato al datalogger.

Entro il box a tenuta stagna dovrà trovare alloggio anche il sistema di trasmissione dati radio la cui antenna verrà fissata all'apice del palo come da schema grafico sopra riportato.

SENSORE TEMPERATURA ARIA/ANEMOMETRO

Installare questi sensori dalla parte opposta della scatola per l'alloggiamento della strumentazione (v.

Figura 3), in quanto le misure possono essere falsate rispettivamente dal calore e dall'eventuale evaporazione dell'acqua (che può depositarsi nella parte soprastante) emanati dalla scatola stessa

quando viene riscaldata dal sole. Fare particolare attenzione nel collegare i rispettivi cavi (osservando

attentamente le etichette identificative del cavo e del sensore) di questi due sensori, in quanto i

connettori sono identici.

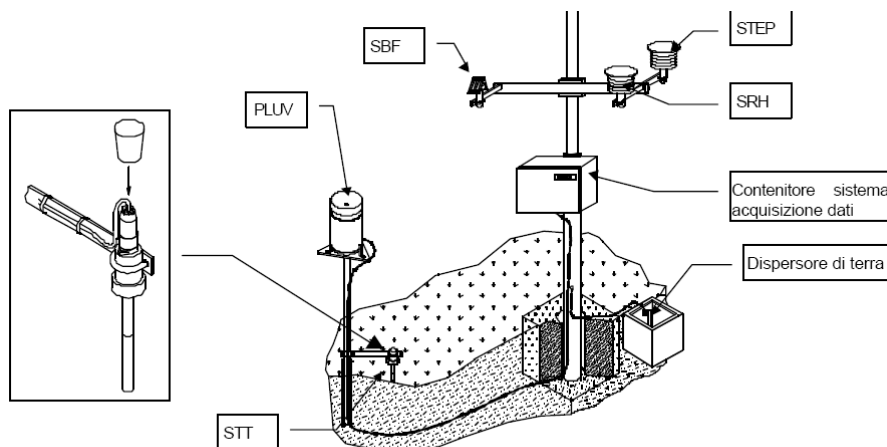


Figura 3

SENSORE PRECIPITAZIONE (PLUVIOMETRO)

Per installare correttamente questo sensore eseguire le seguenti operazioni:

- fissare il supporto al terreno (v. installazione pali su plinti p81a) in modo da sfruttare al massimo consentito la lunghezza del cavo, tenendo conto che dovrà essere fissato lungo il supporto, dovrà essere interrato, fissato al palo quindi entrare nella scatola stagna per essere collegato al sistema di acquisizione dati (v. Figura 3);
- installare il sensore in una zona aperta e libera da ostacoli che possano coprire la bocca di raccolta della precipitazione atmosferica dello stesso.
- fissare il pluviometro al supporto regolando le viti in modo che la bocca di raccolta sia perfettamente parallela al terreno. Oltre ad osservare la bolla a corredo del sensore, si consiglia di appoggiare una bolla a livella sulla bocca dell'ugello.

INSTALLAZIONE MESSA A TERRA DELLA STAZIONE

Come da Figura 3 piantare un dispersore di terra nelle vicinanze del palo (possibilmente all'interno di un

pozzetto) dove viene installata la stazione meteo.

A questo punto collegare al dispersore una treccia di rame da 35mm² e fissarla al palo meteo e agli eventuali altri pali di supporto sensori sugli appositi fori filettati (situati alla base dei pali stessi); al dispersore vanno collegate anche le eventuali recinzioni metalliche adiacenti alla stazione e gli altri eventuali rami della maglia di terra.

Alla base del palo meteo fissare anche un conduttore giallo/verde da 16mm² e collegarlo al contenitore

metallico della strumentazione e quindi alla barra di equipotenzialità predisposta sui vari apparati di alimentazione. Verificare la corretta messa a terra (continuità elettrica) delle parti metalliche del contenitore e della strumentazione elettrica.

SENSORE RADAR

Per installare questi sensori nella stazione ST2 e ST3 si dovrà creare un supporto per l'alloggiamento del radar composto da cavi di sospensione e ancoraggi in sponda destra e sinistra, carrucole e funi.

Nella ST4 e si utilizzerà un supporto con cerniera da installare in parete completamente ripiegabile per facilitare le operazioni di manutenzione.

Nella ST5 si utilizzerà un supporto con cerniera da installare più o meno al centro del ponte per misurare la velocità centrale della corrente.

SENSORE PIEZOMETRICO

Per installare del sensore nella stazione ST1a sarà necessario fissarlo ad un palo per ricostruire un riferimento e determinare il livello dell'acqua

VIDEOCAMERA

La videocamera verrà installata utilizzando i pali infissi nel terreno già utilizzati per allocare gli altri sensori.

INSTALLAZIONE SCATOLA STAGNA

Mediante le apposite staffe fissare la scatola stagna al palo ad altezza uomo, orientandola con l'apertura

dello sportello rivolta verso la parte più accessibile (se il palo è installato su una piazzola rettangolare o

quadrata, orientare la scatola verso uno dei lati della piazzola stessa).

Qualora possibile, per facilitare la lettura del display e per vedere in modo ottimale i led delle interfacce,

non orientare la scatola con l'apertura rivolta a Sud.

INSTALLAZIONE CAVI

L'installazione dei cavi dei sensori avviene come segue:

- collegare i cavi ai relativi sensori (ogni cavo viene distinto da un'etichetta situata vicino al connettore nero);
- fissare il cavo al supporto lasciando una curva abbastanza ampia sotto ogni sensore (v. Figura 2);
- fissare i cavi al palo in modo che siano affiancati tra di loro, che siano tesi e non strozzati dalle spighette di fissaggio.

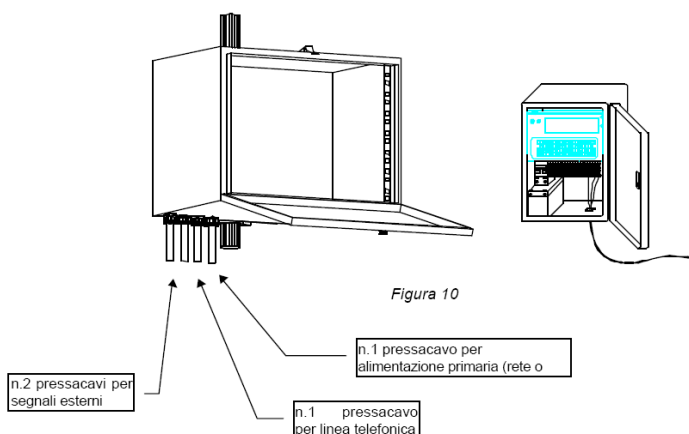


Figura 10

Tutti i cavi devono essere fissati al palo fino a raggiungere approssimativamente l'altezza del contenitore

della strumentazione, quindi fissati in modo di lasciare una curva abbastanza ampia sotto la scatola. Da

qui devono essere infilati attraverso i pressacavi situati nel fondo del contenitore stagno (se il pressacavo

deve essere ancora utilizzato per la prima volta, è necessario applicarvi un foro servendosi di un cacciavite e di un martello), cercando di dividerli uniformemente tra i fori e comunque isolando quello

della linea telefonica dagli altri.

Qualora il numero dei pressacavi lo consenta, isolare in un foro il cavo dell'alimentazione e il cavo di terra.