



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 13 - CAPITOLATO

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*



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



LAND & COGEO



Regione  
Lombardia

COMUNE DI SONICO  
PROVINCIA DI BRESCIA

# CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

## VAL RABBIA DI SONICO

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>5</b>
1.1	Oggetto dell'appalto .....	5
1.2	Ammontare dell'appalto .....	5
1.3	Specifiche generali del servizio e obblighi per l'Aggiudicatario .....	5
1.4	Denominazioni ed altri elementi caratteristici dell'appalto .....	6
<b>2.</b>	<b>LA RETE GSM/GPRS E LA RETE RADIO.....</b>	<b>7</b>
2.1	Caratteristiche generali.....	7
2.2	Prestazioni minime e tempi di acquisizione.....	8
<b>3.</b>	<b>SPECIFICHE DELLE COMPONENTI OGGETTO DELLA FORNITURA .....</b>	<b>8</b>
3.1	Sistema di trasmissione .....	8
3.2	Data logger .....	8
3.3	I sensori e le stazioni di rilevamento dei dati.....	9
3.4	Siti e relative infrastrutture .....	10
3.5	Flusso dei dati e caratteristiche dell'hardware .....	11
3.6	File dati e formato di scambio .....	13



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



LAND & COGEO



Regione  
Lombardia

3.7	Anagrafiche .....	14
4.	ASSISTENZA TECNICA E MANUTENZIONE.....	16
5.	PIANO DI MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA.....	16
5.1	Manutenzione preventiva.....	16
5.2	Manutenzione correttiva .....	18
5.3	Manutenzione hardware e software del sistema di gestione e di supervisione della rete .....	18
5.4	Inventario tecnico .....	18
5.5	Interventi straordinari .....	19
5.6	Responsabile tecnico e Squadra Tecnica .....	19
6.	CONTROLLI E COLLAUDO .....	19
6.1	Sostituzione componenti e adattamenti .....	20
7.	GARANZIE E ASSISTENZA ALL'AVVIAMENTO .....	20
7.1	Garanzie minime .....	20
7.2	Assistenza all'avviamento .....	20
7.3	Varianti in fase di esecuzione .....	20
7.4	Aggiornamenti del sistema.....	20
7.5	Responsabilità dell'Aggiudicatario .....	20
8.	RAPPORTI SINALLAGMATICI .....	21
8.1	Durata dell'appalto – termini per l'inizio e l'ultimazione.....	21
8.2	Importo a base di gara .....	21
8.3	Cauzione definitiva .....	21
8.4	Pagamenti.....	22
8.5	Inadempienze e penali .....	22
8.6	Subappalto .....	22
8.7	Oneri a carico dell'Aggiudicatario.....	23
8.8	Riservatezza .....	23



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



LAND & COGEO



Regione  
Lombardia

<b>8.9</b>	<b>Brevetti industriali e diritti d'autore .....</b>	<b>23</b>
<b>8.10</b>	<b>Foro competente.....</b>	<b>23</b>
<b>8.11</b>	<b>Stipula del contratto e spese contrattuali.....</b>	<b>24</b>
<b>8.12</b>	<b>Trattamento dei dati personali .....</b>	<b>24</b>



# 1 Introduzione

## 1.1 Oggetto dell'appalto

Oggetto del presente Capitolato è l'affidamento per la realizzazione del sistema di monitoraggio del Torrente Rabbia in Comune di Sonico (BS).

Questo sistema dovrà interagire con l'esistente sistema di allerta installato dal (Comune di Sonico) per il quale potrà essere proposta una miglioria ed efficientamento, al fine di uniformare le modalità di acquisizione e trasmissione dei dati delle due infrastrutture di allertamento e monitoraggio.

1. Le prestazioni richieste sono così articolate:

- a. Fornitura ed installazione dei sensori di monitoraggio consistenti nelle 7 stazioni di monitoraggio;

## 1.2 Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo delle forniture ed installazioni compresi nell'appalto ammonta ad **€198.632,41 di cui €5.785,41** quale quota per la sicurezza da non assoggettarsi a ribasso.

Gli importi parziali potranno subire diminuzioni o aumenti per effetto di variazioni nelle rispettive quantità, tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni.

## 1.3 Specifiche generali del servizio e obblighi per l'Aggiudicatario

Come meglio dettagliato di seguito il nuovo sistema dovrà essere realizzato per ottimizzare il trasferimento dei dati in funzione della copertura e disponibilità del servizio GSM/GPRS e della nuova rete radio UHF con canalizzazione a 12.5 kHz o con eventuale altro sistema radio che la ditta aggiudicatrice potrà proporre. In ogni caso l'intero sistema di trasmissione dovrà comunque garantire sia una alta affidabilità tramite soluzioni tecniche che prevedano ridondanze, sia il rispetto delle prestazioni e delle tempistiche di acquisizione e trasmissione di cui agli standard di funzionamento operativi indicati nella nota del Dipartimento di Protezione Civile prot. DPC/PRE/0019047 del 29 aprile 2003. **L'appalto deve intendersi "chiavi in mano"**. Pertanto l'Aggiudicatario, sulla base di un'attenta analisi dovrà:

- a) individuare in dettaglio i siti più idonei dove collocare le stazioni, che garantiscano la maggior protezione possibile nel confronto delle colate detritiche;
- b) fornire, installare e mettere in esercizio tutta la strumentazione prevista;
- c) realizzare, ove fosse necessario, le infrastrutture atte ad accogliere gli apparati elettrici ed elettronici assumendosi gli oneri relativi a tutti gli aspetti autorizzativi, quali le richieste dei permessi di costruzione, il pagamento degli oneri di urbanizzazione, la stipula di scritture private, contratti o convenzioni, con i proprietari (pubblici o privati) dei siti di installazione, etc;
- d) garantire un adeguato grado di garanzia nel confronto degli assorbimenti elettrici del sistema di trasmissione prevedendo il dimensionamento degli stessi con un fattore di sicurezza non inferiore a 2,5.
- e) fornire ed installare i nuovi apparati prendendosi carico dell'interfacciamento con quelli eventualmente già presenti presso l'ARPA Lombardia (stazione a Rino di Sonico), garantendone la piena compatibilità. Date le finalità del sistema, anche in termini di salvaguardia della pubblica incolumità, la rete dovrà avere caratteristiche di robustezza e ridondanza adeguate;
- f) fornire le licenze dei software e dei sistemi operativi necessari al funzionamento del front-end di controllo della rete e acquisizione e visualizzazione dei dati. Tali licenze dovranno essere necessariamente intestate al Comune di Sonico;
- g) fornire tutta la documentazione tecnica inerente: gli schemi elettrici, i certificati di taratura e omologazione degli apparati di trasmissione e di tutti sistemi elettrici ed elettronici forniti e/o installati (sensori, cablaggi, protezioni dalle sovrentensioni, sistemi di alimentazione, data-logger, modem, sistemi concentratori, multiplexer, schede di interfacciamento, eventuali router e switch, etc.);
- h) predisporre tutti i documenti necessari all'ottenimento delle eventuali autorizzazioni e/o concessioni ministeriali soprattutto per quanto riguarda le trasmissioni radio;



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



LAND & COGEO



Regione  
Lombardia

- i) predisporre tutta la documentazione tecnica e amministrativa inerente il sistema realizzato da fornire al termine dei lavori;
- j) provvedere allo svolgimento dei servizi di assistenza tecnica e manutenzione come di seguito specificati per un periodo di 24 mesi.
- k) Fornire le garanzie degli strumenti installati con una durata minima di 24 mesi.
- l) Eseguire le indagini geofisiche di sismica a rifrazione e di tomografia elettrica, comprese le analisi di laboratorio con il prelievo di campioni e la stesura delle relazioni e documenti tecnici a corredo delle indagini eseguite.

## 1.4 Denominazioni ed altri elementi caratteristici dell'appalto

**STAZIONI (ST):** per stazione si intende l'insieme degli apparati di acquisizione dati, di memorizzazione, di prima elaborazione, di trasmissione dei dati ambientali riguardanti un sito di interesse nei pressi del quale tali componenti sono installate. Nella definizione sono inclusi i sistemi di alimentazione elettrica, la carpenteria, i supporti, i cablaggi, le componenti per le allocazioni, le opere civili. Le stazioni oggetto del presente appalto e le rispettive caratteristiche sono riportate nell'elaborato 06 schema tecnico.

**SENSORI (SNS):** i sensori sono le componenti della stazione che rilevano le grandezze ambientali a campo. Sono previsti sensori di tipo idrologico, meteorologico e nivologico, descritti nel dettaglio.

**DATA LOGGER (DTL):** i data logger costituiscono l'interfaccia tra i sensori dislocati sul territorio e gli apparati di trasmissione. Ad essi convergono i segnali elettrici provenienti dai sensori attraverso gli appositi cablaggi (CBL); detti segnali sono digitalizzati, memorizzati (ed eventualmente elaborati) localmente e successivamente inviati ai terminali GPRS o radio, che provvederanno a trasferirli al server ftp opportunamente predisposto utilizzando in modo completo ed univoco il protocollo TCP/IP. I DTL previsti dovranno necessariamente essere di unica tipologia su tutte le unità periferiche e direttamente collegabili al modem GSM/GPRS e radio. Le caratteristiche minime sono riportate nelle tavole progettuali.

**SISTEMA DI TRASMISSIONE GSM/GPRS Radio:** tale sistema di trasmissione è da prevedere su tutte le stazioni. I sistemi di acquisizione e trasmissione dati dovranno realizzare un trasferimento di file dalla periferica al centro basato su protocollo ftp, utilizzando come supporto la rete telefonica mobile in modalità GPRS e la rete radio che dovrà essere installata.

**CABLAGGI (CBL):** sono costituiti da: i cavi elettrici di connessione, le guaine di protezione degli stessi, le eventuali scatole di derivazione ed i sistemi di protezione dalle sovratensioni e la morsetteria di connessione. Il Concorrente potrà proporre soluzioni alternative basate su sistemi wireless adeguatamente progettate in considerazione dei siti di installazione e di flessibilità complessiva del sistema di cablaggi e alimentazione.



## 2. La rete GSM/GPRS e la rete radio

### 2.1 Caratteristiche generali

La nuova infrastruttura, necessaria alla raccolta dei dati di monitoraggio a campo, alla trasmissione di dati e comandi tra stazioni e centrale di controllo e infine alla visualizzazione degli stessi in centrale (sede della Protezione civile comunale), si dovrà basare sull'utilizzo di una rete GSM/GPRS e su una rete di trasmissione radio. La nuova rete dovrà adottare soluzioni aggiornate e sufficientemente sperimentate. Dovrà inoltre operare con elevata affidabilità, prevedendo opportune procedure e ridondanze per sopperire ad eventuali situazioni di malfunzionamento o guasti, garantendone la funzionalità anche in situazioni estreme e di conclamata emergenza.

Dal punto di vista concettuale il sistema sarà costituito dai seguenti elementi:

- sensori a campo e relativi cablaggi
- sistemi di acquisizione dei dati
- dispositivi per trasmissione dati su rete cellulare (modem GSM/GPRS) e su sistema radio
- sistema hardware e software di supervisione della rete e visualizzazione dei dati.

Il sistema di trasmissione dovrà essere installato su tutte le stazioni.

In particolare dovranno essere rispettate le seguenti specifiche:

- a) i sistemi di acquisizione e trasmissione dati dovranno realizzare un trasferimento di file dalla periferica alla centrale (front-end unico di visualizzazione GSM/GPRS e radio) basato su protocollo ftp utilizzando come supporto la rete telefonica mobile in modalità GPRS e la rete radio.
- b) Il protocollo ftp dovrà essere completo e non richiedere l'installazione di nessun modulo software sul front-end ftp che riceve i dati.
- c) Il file dati dovrà essere inviato dalla periferica con frequenza impostabile minima di 5'.
- d) La frequenza di archiviazione dei dati sulla periferica dovrà essere indipendente dalla frequenza di trasmissione.
- e) Il file trasferito potrà essere in formato ASCII oppure binario. La struttura del file dovrà esplicitare l'associazione dei dati misurati con il sensore di misura che li ha generati, secondo il presupposto per cui l'identificativo numerico del sensore è univoco nella struttura integrata di archiviazione esistente. La struttura minima che consente di soddisfare tale requisito è composta da: identificativo del sensore, data ed ora di riferimento, valore del campionamento in unità elettriche e/o ingegneristiche e stato del campionamento. Per il formato ASCII dovrà essere fornita la documentazione del tracciato record; nel caso di file binario, dovrà essere fornita tutta la documentazione necessaria alla decodifica, oltre ad un modulo software completamente documentato, che ne permetta la decodifica, sviluppato in ambiente compatibile con il sistema operativo in uso all'ARPA. Tale modulo dovrà essere fornito sia in formato sorgente che eseguibile.
- f) Dovrà essere previsto un metodo di acquisizione temporanea di ciascuna stazione, alternativo all'ftp, da usare come modalità di emergenza qualora non sia disponibile il front-end ftp. I file dati prodotti in questa modalità dovranno necessariamente contenere le stesse informazioni di quelli prodotti in modalità ftp.
- g) Dovrà essere fornito un modulo software, o alternativamente descritta in dettaglio una procedura basata su protocolli standard, da utilizzare per lo scarico locale dei dati diretto dalla stazione a campo su personal computer portatile, ed eventualmente su palmare per la visualizzazione sullo stesso dei dati istantanei e del loro andamento su intervalli di tempo utili ad effettuare verifiche e calibrazioni dei sensori a campo.
- h) Dovrà essere possibile la programmazione da remoto di tutte le funzioni del sistema, utilizzando la stessa modalità ftp su GPRS ovvero la modalità GSM o il sistema radio. In ogni caso, ciò dovrà essere possibile utilizzando la stessa SIM Card e lo stesso numero telefonico.
- i) Dovrà essere prevista una modalità automatica di allineamento del clock della periferica -composta da data logger e moduli trasmissivi GSM/GPRS - con quello del sistema centrale ovvero di un time server esterno di riferimento.
- j) Dovrà essere prevista una modalità automatica di recupero dei dati presenti sulla periferica e non trasmessi per mancanza di campo ovvero per qualsiasi altra causa.

Le SIM abilitate alla trasmissione dati da installare sulle stazioni periferiche saranno fornite dall'aggiudicatario, che le attiverà. Sarà cura dell'Aggiudicatario installarle e configurarle per il corretto funzionamento e fornire le informazioni necessarie per una eventuale riconfigurazione. Tutte le prove di campo che l'Aggiudicatario provvederà ad eseguire, compresa l'installazione pilota, dovranno essere effettuate utilizzando SIM card, obbligatoriamente di operatore TIM, la cui acquisizione è a cura e spese dell'Aggiudicatario.



## 2.2 Prestazioni minime e tempi di acquisizione

In sintesi le prestazioni minime da garantire, richieste dalla rete sono le seguenti:

- il completo ed univoco utilizzo del protocollo standard TCP/IP nella trasmissione GSM/GPRS e radio;
- l'acquisizione dei dati meteo-climatici dovrà avvenire ogni 5' in caso di Modalità Normale, ogni 5'' in caso di Modalità Evento;
- dati scaricabili periodicamente con connessione da remoto tramite collegamento GPRS, 3G/4G o su rete WLAN.
- la trasmissione dei dati di allerta ai sensori di monitoraggio dovrà avvenire con tempi ridotti al minimo sia tramite sistema GPRS che radio, garantendo un tempo massimo entro il quale inviare l'allarme, pari a 30 secondi.
- la capacità di supportare un incremento totale del numero delle stazioni pari ad almeno il 25% rispetto alla configurazione prevista nel Progetto, senza richiedere modifiche. Ulteriori incrementi del traffico dovranno essere supportabili senza modifiche sostanziali all'architettura generale della rete;
- il file dati dovrà essere inviato dalla stazione con frequenza impostabile minima di 5';
- la frequenza di archiviazione dei dati sulla periferica dovrà essere indipendente dalla frequenza di trasmissione;
- il 95% dei dati misurati dai sensori dovrà pervenire in "tempo reale";

## 3. Specifiche delle componenti oggetto della fornitura

### 3.1 Sistema di trasmissione

Il Concorrente dovrà fornire le caratteristiche tecniche di tutti gli apparati forniti per la realizzazione del nuovo sistema. In particolare, dovranno essere forniti dettagli sui seguenti sottosistemi hardware:

- apparati GSM/GPRS e RADIO;
- data logger;
- sensori e cablaggi;
- infrastrutture logistiche;
- sistemi di alimentazione elettrica;

Per ogni sottosistema hardware dovranno essere garantiti, salvo diversa indicazione, i seguenti requisiti funzionali minimi:

- il completo ed univoco utilizzo del protocollo standard TCP/IP
- temperatura di esercizio compresa tra  $-25^{\circ}\text{C}$  e  $+50^{\circ}\text{C}$ ; funzionamento con umidità relativa del 95% a  $40^{\circ}\text{C}$ ;
- rispetto delle norme di compatibilità elettromagnetica;
- installazione effettuata secondo le norme vigenti con rilascio di opportuna certificazione; sono a carico dell'Aggiudicatario tutti gli oneri, economici, tecnici e amministrativi per il rilascio delle autorizzazioni e certificazioni.

### 3.2 Data logger

I data logger costituiscono l'interfaccia tra i sensori dislocati sul territorio e gli apparati di trasmissione. Ad essi convergono i segnali elettrici provenienti dai sensori attraverso gli appositi cablaggi (CBL); detti segnali sono digitalizzati, memorizzati (ed eventualmente elaborati) localmente e successivamente inviati ai terminali radio e GSM/GPRS che provvederanno a trasferirli al server ftp utilizzando in modo completo ed univoco il protocollo TCP/IP. Sarà cura del Concorrente indagare tutte le problematiche relative al corretto interfacciamento con i sensori già installati sul territorio. Sarà cura dell'Aggiudicatario provvedere alla sostituzione di eventuali sensori che risultino incompatibili e/o mal funzionanti e a riutilizzare o sostituire i relativi cablaggi (CBL) a sua cura e spese. Ferma restando l'attuale configurazione del sistema di monitoraggio, in vista di una sua possibile espansione, dovrà essere prevista la possibilità di connettere fino a 10 trasduttori ad un singolo data logger, che deve essere quindi essere modulare ed espandibile. I DTL previsti dovranno necessariamente essere di unica tipologia su tutte le unità periferiche e funzionalmente collegabili al modem GSM/GPRS e sistema radio. Le specifiche tecniche minime dei data logger sono elencate di seguito.

- Nome del produttore e modello.



- b) Ogni data logger deve essere connettibile direttamente a sensori con uscita in resistenza, tensione, corrente, frequenza, digitale senza che siano necessarie modifiche o integrazioni hardware, fatta eccezione per eventuali resistenze di controllo; queste dovranno assicurare una precisione  $\geq 0.01\%$  del valore nominale con coefficiente di temperatura  $>3$  ppm/°C.
- c) Il numero di bit di quantizzazione per canale deve essere uguale o superiore a 10.
- d) La frequenza di campionamento deve essere programmabile sia in locale che da remoto (di almeno 10 campioni al secondo).
- e) Deve essere possibile eseguire localmente almeno il calcolo dei valori di minimo e massimo, nonché i valori medi aritmetici o mobili della moda e della mediana, per ogni ingresso, calcolate su un numero di campioni compreso tra 1 (nessuna media) e 8192, indipendentemente dalla frequenza di campionamento; il numero di campioni per ingresso su cui mediare deve essere programmabile sia in locale che da remoto.
- f) La memoria non volatile a bordo deve consentire la memorizzazione di almeno 64.000 campioni mediati.
- g) Ogni data logger deve disporre di sistema BITE (*Built-In-Test-Equipment*) per l'autodiagnosi; il BITE deve individuare e trasmettere al Centro di Controllo almeno le informazioni relative a: anomalie di funzionamento del data logger (software e/o hardware); anomalie di funzionamento di uno o più canali; problemi di alimentazione. Deve essere prevista la presenza di una linea di reset generale attivabile da remoto.
- h) Per il controllo in locale deve essere necessariamente presente: una interfaccia seriale e/o USB per il collegamento verso un Personal Computer dei quali dovranno essere forniti almeno due cavi di connessione per ciascuna tipologia di interfaccia, indipendentemente dalla presenza o meno di una tastiera stagna e di un display alfanumerico.
- i) Le linee di ingresso/uscita del data logger devono essere adeguatamente protette contro sovratensioni, radiofrequenza e scariche elettrostatiche; dovranno essere utilizzati connettori di tipo stagno.
- j) L'unità di acquisizione deve avere un orologio/datario indipendente di comprovata stabilità.
- k) L'unità di acquisizione dovrà essere alimentata con tensione pari a 13.8 Vcc nominali (da 10 a 16 Vcc, range operativo) con un consumo medio migliore di 15 mA.
- l) La temperatura di funzionamento deve essere compresa tra almeno -20° e +50° C.

Dell'interfaccia con gli apparati di trasmissione dovrà essere data ampia documentazione tecnica, con particolare riguardo – ma non limitatamente – alle:

- specifiche hardware delle interfacce (numero di linee, livelli di tensione, etc.);
- specifiche software delle interfacce (protocolli, etc.).

In particolare andrà fornita esauriente documentazione inerente gli algoritmi utilizzati per il trattamento delle grandezze vettoriali, con particolare riferimento a direzione e velocità del vento.

### 3.3 I sensori e le stazioni di rilevamento dei dati

Di seguito sono riportate le caratteristiche minime di riferimento per i sensori previsti all'interno del presente appalto. Caratteristiche inferiori non sono ammesse, mentre miglioramenti qualitativi, documentazione sull'affidabilità, prove comparative, accorgimenti tecnici, caratteristiche dei materiali e quant'altro provi l'eccellenza del sensore rispetto a quanto disponibile sul mercato. Deve essere garantita la compatibilità delle connessioni con gli standard richiesti per i DTL e dovranno essere chiaramente indicate le modalità di connessione – sia fisiche che software – tra ogni tipo di sensore e il DTL. Se, in qualsiasi momento e per qualsiasi stazione, il tipo di sensore individuato non è in grado di assicurare le prestazioni richieste, l'Aggiudicatario dovrà fornire ed installare entro e non oltre 15 giorni lavorativi a proprie spese un nuovo sensore di qualità superiore, con caratteristiche tecniche in grado di garantire in ogni situazione di funzionamento prestazioni pari o superiori a quelle di seguito riportate.

#### **Termometro**

La misura di temperatura deve essere effettuata con una termoresistenza di tipo PT100 di classe almeno 1/3 DIN/B, il sensore deve essere alloggiato in una struttura a ventilazione naturale con schermo per la radiazione solare diretta, conformemente alle norme WMO.

- Campo di misura: da -30 a +50°C
- Risoluzione: 0.1°C
- Accuratezza:  $\pm 0.2^\circ\text{C}$

**Termometro suolo**

Termometro per la misura della temperatura del suolo in profondità e superficie. Il sensore può misurare sino a 50 cm di profondità. Esso può essere corredato da una serie di accessori: anello di blocco per settare la profondità del sensore; picchetti e aste per assicurare il fissaggio del sensore quando esso è poco inserito nel terreno o in caso di misure; cappello per l'ombreggiamento del punto di penetrazione.

Caratteristiche principali:

- Campo di misura: -50/+70°C
- Accuratezza: 0,15°C (a 0°C)

**Pluviometro**

Il pluviometro è un sensore per la misura della quantità di pioggia caduta. L'elemento di misura è costituito da un corpo metallico di raccolta e da una bilancia a doppia vaschetta collegata ad un magnete che aziona un relais il quale genera un impulso conteggiabile da un contatore esterno. Il corpo metallico deve avere un'area di imbocco di 1000 cmq. Il sistema di misura è collegato al DTL mediante cavo multipolare ed è installato all'estremità di un palo metallico. A seguito dei controlli di qualità sui pluviometri esistenti, in caso di riscontri positivi è ammesso l'utilizzo degli attuali sensori pluviometrici sempre che abbiano bocca tarata da 1000 cmq. In caso di sostituzione degli stessi prevedere un pluviometro con bocca tarata da 1000 cmq e le necessarie operazioni di taratura e ricalibrazione di parametri.

- Campo di misura: 0-300 mm/h
- Risoluzione: 0.2 mm
- Accuratezza:  $\pm 1\%$

**Anemometro**

L'anemometro è un sensore per la misura della direzione e dell'intensità del vento in questo caso lo strumento installato sarà un goniometro tradizionale dotato di coppette rotanti e misuratore meccanico della direzione.

Caratteristiche principali:

- Campo di misura: 0-360°C
- Precisione:  $\pm 2,8^\circ$

**Piezometro**

Il piezometro è un sensore per la misura del livello dell'acqua; quello utilizzato è un piezometro differenziale che è un sensore per la misura della pressione idrostatica e quindi, indirettamente, del livello dell'acqua.

**Geofono**

Il geofono è sensore per rilevare movimenti del suolo o onde sismiche. In questo sistema di monitoraggio i geofoni dovrebbero essere in grado di rilevare le vibrazioni delle colate a distanza. Poiché le vibrazioni prodotte dal fronte della colata si propagano più velocemente del fronte della colata stesso, possono rilevare il fenomeno prima che questo raggiunga la stazione dove sono installati e quindi essere utilizzati con lo scopo di allertamento.

**Radar**

Il radar è un sensore che può misurare il livello e la velocità della colata.

Per misurare il livello verrà utilizzato il radar ecometro mentre per misurare la velocità di propagazione si utilizzerà il radar doppler(sulla ST5).

Questi strumenti devono essere installati in modo da non entrare in contatto con la massa fluente.

Il loro grado di accuratezza è di  $\pm 1$  o 2 mm mentre la risoluzione è centimetrica (millimetrica per il radar doppler).

L'installazione avverrà sopra il corso d'acqua mediante appositi supporti ove possibile oppure mediante supporti a fune sia in sponda destra che sinistra realizzati in loco.

## 3.4 Siti e relative infrastrutture

I siti dove installare i sensori dovranno essere scelti congiuntamente con il progettista.

Dovrà essere fornita l'ubicazione ove posizionare i diffusori. I siti dovranno essere scelti in base ai seguenti criteri:

- copertura ottenibile;
- eventuale utilizzo di strutture già esistenti e utilizzabili allo scopo;
- informazioni circa la proprietà del sito;
- descrizione e foto.



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



LAND & COGEO



Regione  
Lombardia

#### Acquisizione delle aree

I siti dovranno essere, su suolo pubblico con acquisizione, a cura e spese dell'Aggiudicatario, di tutte le autorizzazioni necessarie della durata non inferiore a 10 anni.

#### Infrastrutture per unità remote

La struttura che ospita le unità remote è costituita di norma dai supporti e da un adeguato ricovero per le parti elettriche-elettroniche. Il supporto deve essere realizzato nel limite del possibile in maniera tale da rendere agevole la manutenzione delle antenne senza ricorrere a mezzi meccanici di sollevamento. Tutta la componentistica meccanica installata all'esterno dovrà essere trattata contro la corrosione o realizzata in acciaio inox (AISI 304). Di ciascun sito dovrà essere fornita la documentazione attestante la regolare funzionalità dell'impianto di messa a terra. Dovranno essere realizzati sistemi di protezione coibentati per le batterie.

## 3.5 Flusso dei dati e caratteristiche dell'hardware

Tutti i dati trasmessi dalle stazioni di monitoraggio e trasportati attraverso i sistemi GPRS/GSM, relativi sia ai sensori idro-nivo-meteorologici sia ai parametri di funzionamento dell'infrastruttura di acquisizione e trasmissione, dovranno convergere sul server ftp.

#### Architettura generale del sistema di ricezione e supervisione dei dati

L'accesso al server ftp per i dati provenienti dal canale GPRS/GSM avverrà, utilizzando in modo completo ed univoco il protocollo standard TCP/IP, tramite il routing pubblico da Internet. Il sistema di supervisione della rete dovrà essere inserito nella struttura informatica, dialogando con l'ftp server tramite il canale Intranet. Il sistema di supervisione della rete deve essere accessibile anche da Internet. Al sistema di supervisione della rete dovranno essere connessi uno o più modem GSM/GPRS per le chiamate dirette alle stazioni, per operazioni di configurazione o di recupero dati conseguenti a situazioni di anomalia, ad esempio canale GPRS non funzionante.

#### Sistema di supervisione e controllo della rete

Il sistema di supervisione e controllo dovrà consentire il telecontrollo di tutti gli apparati elettrici ed elettronici che costituiscono la rete: diffusori, terminali, data logger, modem, sistemi di alimentazione elettrica ed eventuali apparecchiature ancillari. Il sistema di supervisione e controllo dovrà permettere l'acquisizione dello stato dei parametri di funzionamento di ogni apparato, sia inviati autonomamente dalle stazioni (a tempo e/o a seguito di una anomalia), sia inviati a seguito di interrogazione da parte del personale addetto al controllo. Il sistema dovrà anche permettere l'invio di comandi che agiscano direttamente sui sottosistemi che compongono la rete modificandone lo stato (la funzionalità) ove fosse necessario. Particolare attenzione dovrà essere posta nella gestione delle comunicazioni da e per il sistema di telecontrollo, onde evitare perdite di informazioni e collisioni tra flussi di dati. I parametri relativi allo stato di funzionamento del sistema e gli eventi rilevanti (guasti e anomalie in genere) dovranno essere registrati in apposite strutture in formato standard e aperto (preferibilmente XML, e comunque opportunamente descritte e documentate) e trasferiti in tempo reale al server ftp.

#### Specifiche hardware

Il sistema di controllo e diagnostica dovrà risiedere su una risorsa hardware fornita o gestita dall'Aggiudicatario. Tale risorsa dovrà essere costituita da almeno un server di elevata affidabilità, dotato di sistemi di ridondanza per garantirne il funzionamento continuo. In particolare, dovrà essere almeno dotato di un doppio alimentatore, di una doppia scheda di rete e di un insieme ridondante di dischi indipendenti la cui configurazione, assieme ai motivi che ne hanno indotto la scelta, dovranno essere illustrati nel Progetto definitivo. Dovranno essere fornite tutte le componenti software e relative licenze intestate necessarie al perfetto funzionamento del sistema, in particolare:

- sistema operativo,
- applicativi di base per l'office automation,
- applicativi specifici per le funzioni di supervisione della rete e di archiviazione e visualizzazione dei dati,
- applicativi specifici per le funzioni per il supporto dei relativi servizi web.

#### Specifiche software e principali funzionalità

Il software di telecontrollo installato dovrà essere di utilizzo intuitivo, basato su interfaccia grafica e dovrà includere almeno le seguenti funzionalità:

- interrogazione su richiesta e/o periodica automatica di tutti i siti per verificarne lo "stato in vita";
- visualizzazione in chiaro degli stati e dei parametri caratteristici dei siti;
- segnalazione ottica e acustica di cambi di stato potenzialmente critici (eventi, anomalie e malfunzionamenti,...) provenienti dalla rete;



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



LAND & COGEO



Regione  
Lombardia

- possibilità di inviare comandi singoli o multipli ai singoli data logger o a gruppi di data logger (funzionalità protetta da password);
- registrazione automatica a log di tutte le attività e gli stati (o loro variazione), in un'apposita struttura dati XML che consentirà l'integrazione con il data base di ARPA.

Di detto software, eventualmente fornito con sola licenza d'uso, dovrà essere consegnata alla Stazione appaltante la documentazione utente comprensiva dei supporti per la reinstallazione. In ogni caso la licenza d'uso, necessariamente intestata, non dovrà prevedere alcuna limitazione circa il numero di installazioni concorrenti e la durata.

#### **Parametri monitorati – diffusori e link**

Le informazioni e gli allarmi trasmessi alla centrale di controllo remota dovranno includere almeno:

- misura della tensione di alimentazione;
- misura della tensione di batteria;
- misura della temperatura interna del/dei contenitore delle apparecchiature elettroniche;
- allarme mancanza alimentazione;
- allarme potenza trasmessa sotto soglia;
- allarme porta aperta (effrazione);
- allarme temperatura interna superiore a 40° C;
- allarme temperatura interna inferiore a 0° C.

#### **Comandi di telecontrollo – diffusori e link**

I parametri riconfigurabili da remoto ed i telecomandi dovranno includere almeno:

- frequenza di trasmissione e ricezione;
- livello di soglia dello squelch in ricezione;
- comando inibizione trasmissione;
- comando inibizione ricezione.

#### **Parametri monitorati – terminali**

Gli allarmi e le informazioni trasmesse alla centrale di controllo remota dovranno includere almeno:

- misura della tensione di alimentazione;
- misura della tensione di batteria;
- allarme mancanza alimentazione;
- allarme potenza trasmessa sotto soglia;
- allarme ROS;
- allarme ricevitore non funzionante;
- allarme trasmettitore non funzionante.

#### **Comandi di telecontrollo – terminali**

I parametri riconfigurabili da remoto ed i telecomandi dovranno includere almeno:

- frequenza di trasmissione e ricezione;
- livello di soglia dello squelch in ricezione;
- comando inibizione trasmissione;
- comando inibizione ricezione.

#### **Parametri monitorati – data logger**

Gli allarmi e le informazioni trasmesse alla centrale di controllo remota dovranno includere almeno:

- stato del data logger;
- misura della tensione di alimentazione (se applicabile);
- misura della tensione di batteria;
- misura della temperatura interna del/dei contenitore/i delle apparecchiature elettroniche;
- allarme mancanza alimentazione;
- allarme malfunzionamento data logger (BITE).

**Comandi di telecontrollo – data logger**

I parametri riconfigurabili da remoto ed i telecomandi dovranno includere almeno:

- possibilità di modificare il processo di acquisizione e gestione dei dati;
- frequenza di campionamento fs (numero di campioni acquisiti al secondo per canale);
- numero di campioni N mediati per costruire il dato “finale”;
- esecuzione di misure dai sensori e visualizzazione del dato istantaneo;
- esecuzione autotest;
- reset generale data logger.

### 3.6 File dati e formato di scambio

Il file dei dati deve essere necessariamente, un file di testo a larghezza fissa delle colonne e la coppia CR-LF (codice ASCII 0x0D – 0x0A) come separatore di record.

Per il riempimento dei campi devono valere le seguenti regole:

Se il campo è numerico: dato allineato a destra riempito a sinistra con il carattere spazio (0x20)

Se il campo è alfanumerico: dato allineato a sinistra con carattere di riempimento spazio (0x20)

Il capo DataOra è sempre della dimensione corretta.

Il separatore decimale deve essere sempre il carattere ‘.’ (punto)

La nomenclatura del file è composta secondo le seguenti regole:

Contatore progressivo di invio che deve essere unico, incrementale e costituito da 10 caratteri con il valore allineato a destra e il carattere 0 a completare la sequenza (in modo da poter identificare correttamente la sequenza dei file in caso di invio multiplo)

Carattere ‘\_’

Prefisso (il prefisso per questa tipologia di file è: **DATI**)

Carattere ‘\_’

Data e ora di invio del file secondo il formato AAAAMMGG\_HHMM

Estensione: .TXT

Es. **0000000001\_DATI\_20080312\_0958.TXT**

Il tracciato record di esempio è il seguente:

Progr.	Dim.	Tipo	Descrizione
1	10	N	Codice numerico del sensore
2	12	D	Data e ora della misura nel formato YYYYMMGGHHMM
3	9	R	Valore della misura in unità elettriche. Se il dato è nullo il campo deve contenere solo il carattere blank. Il segno da indicare solo per i negativi.
4	9	R	Valore della misura in unità ingegneristiche. Se il dato è nullo il campo deve contenere solo il carattere blank. Il segno da indicare solo per i negativi.
5	2	A	Stato della misura attribuito dal data logger. Il campo deve essere sempre presente, eventualmente uguale a ‘XX’ se il dato non è disponibile. Valori: VA = presunto valido; VV = validato manualmente; VM = dato inserito manualmente; NA = presunto invalido; NV = dato invalidato manualmente XX = dato non disponibile

Legenda dei tipi:



- A Alfabetico  
N Numerico senza decimali  
R Numero reale  
D Data ora

### 3.7 Anagrafiche

Il file delle anagrafiche deve essere un file XML.

La nomenclatura del file è composta secondo le seguenti regole:

Contatore progressivo di invio che deve essere unico, incrementale e costituito da 10 caratteri con il valore allineato a destra e il carattere 0 a completare la sequenza (in modo da poter identificare correttamente la sequenza dei file in caso di invio multiplo)

Carattere ‘\_’

Prefisso (il prefisso per questa tipologia di file è: **ANAGRAFICHE**)

Carattere ‘\_’

Data e ora di invio del file secondo il formato AAAAMMGG

Estensione: .XML

Es. **0000000001\_ANAGRAFICHE\_20080312.XML**

Il tracciato record tipo è il seguente:

Livello	Nome	Dim	Tipo	Descrizione	Esempio
<b>0</b>	Stazioni	-	Complex	Inizio tag stazioni	
<b>0.1</b>	Stazione	-	Complex	Inizio tag stazione	
<b>0.1.A1</b>	<i>Attribute: Id</i>	10	xsd: int	Identificativo univoco della stazione	1
<b>0.1.1</b>	Descrizione	100	xsd: string	Denominazione della stazione	Cepina - Valdisotto
<b>0.1.2</b>	IdRete	10	xsd: int	Identificativo univoco della rete	100
<b>0.1.3</b>	X	11	xsd: decimal	Coordinata X della stazione (Gauss Boaga)	1604150
<b>0.1.4</b>	Y	11	xsd: decimal	Coordinata Y della stazione (Gauss Boaga)	5142100
<b>0.1.5</b>	Z	5	xsd: int	Coordinata Z della stazione (Quota)	1125
<b>0.1.6</b>	Sensori	-	Complex	Inizio tag sensori	
<b>0.1.6.1</b>	Sensore	-	Complex	Inizio tag sensore	
<b>0.1.6.1.A1</b>	<i>Attribute: Id</i>	10	xsd: int	Identificativo univoco del sensore	1
<b>0.1.6.1</b>	Descrizione	100	xsd: string	Denominazione del sensore	Livello Adda a Cepina - Valdisotto
<b>0.1.6.2</b>	IdTipo	10	xsd: int	Identificativo univoco della tipologia di sensore	1



Livello	Nome	Dim	Tipo	Descrizione	Esempio
<b>0.1.6.3</b>	FreqAcq	10	xsd: int	Frequenza di acquisizione del sensore (espressa in minuti)	30
<b>0.1.6.4</b>	IdUnMis	10	xsd: int	Identificativo univoco dell'unità di misura	2
<b>0.1.6.5</b>	X	11	xsd: decimal	Coordinata X del sensore (Gauss Boaga)	1604150.120
<b>0.1.6.6</b>	Y	11	xsd: decimal	Coordinata Y del sensore (Gauss Boaga)	5142100.000
<b>0.1.6.7</b>	Z	5	xsd: int	Coordinata Z del sensore (Quota)	1125

I dizionari dei campi IdRete, IdTipo e IdUnMis saranno forniti da ARPA in fase di sviluppo.

Esempio di struttura XML:

```
<?xml version="1.0" ?>
<Stazioni>
<Stazione Id="1">
  <Descrizione> Cepina - Valdisotto </Descrizione>
  <IdRete>100</IdRete>
  <X>1604150.120</X>
  <Y>5142100.000</Y>
  <Z>1125</Z>
</Stazione>
</Stazioni>
<Sensori>
<Sensore Id="1">
  <Descrizione> Livello Adda a Cepina - Valdisotto</Descrizione>
  <IdTipo>1</IdTipo>
  <FreqAcq>30</FreqAcq>
  <IdUnMis>2</IdUnMis>
  <X>1604150.120</X>
  <Y>5142100.000</Y>
  <Z>1125</Z>
</Sensore>
</Sensori>
</Stazione>
</Stazioni>
```



## 4. Assistenza tecnica e manutenzione

Il presente capitolo disciplina l'attività di assistenza tecnica e manutenzione di tutte le componenti costituenti la rete ed il sistema di acquisizione dei dati di monitoraggio meteo-idrologici, in particolare:

- a) sensoristica a campo;
- b) infrastrutture a campo (pali e supporti, cablaggi, shelter, opere civili, impianti di alimentazione elettrica, etc.);
- c) sistemi di acquisizione locale dei dati (data logger e pc industriali);
- d) terminali a campo, sistema e apparati per la trasmissione dei dati (modem GPRS/GSM e radio);
- e) sistema hardware e software di acquisizione dei dati;
- f) sistema hardware e software di supervisione della rete;
- g) ogni ulteriore componente, apparato e accessorio connesso alla rete di monitoraggio e al sistema di acquisizione e trasmissione dei dati.

Il servizio è costituito da:

1. manutenzione preventiva, effettuata secondo un calendario prestabilito, concordato, di tutte le componenti della rete di monitoraggio e del sistema di acquisizione e trasmissione dei dati e di supervisione della rete in numero di due visite anno;
2. manutenzione dei siti e delle loro pertinenze, per garantire la miglior conservazione delle infrastrutture e la massima rappresentatività della misura, da effettuare in concomitanza degli interventi di manutenzione preventiva e/o correttiva;
3. manutenzione correttiva, effettuata sia su chiamata sia direttamente dall'Aggiudicatario anche sulla base del servizio di teleassistenza in presenza di malfunzionamenti;
4. manutenzione del sistema di acquisizione dati in centrale e del sistema di supervisione della rete (server centrale ed installazioni client), comprendente la manutenzione dell'hardware, gli interventi di revisione ed aggiornamenti dei software utilizzati (sistemi operativi ed applicativi), gli interventi su chiamata in presenza di malfunzionamenti rilevati o dall'Aggiudicatario stesso;
5. teleassistenza, ovvero un servizio di assistenza tecnica e supervisione del sistema in grado di monitorare con continuità (24 ore al giorno per tutti i giorni dell'anno) l'efficienza del flusso di dati dalla stazione remota sino alla disponibilità sul server ftp di destinazione. Tale servizio deve essere in grado di individuare e diagnosticare tempestivamente le cause dei mancati invii, segnalare adeguatamente il problema ed essere in grado di risolvere da remoto i più comuni problemi dovuti a configurazioni e problematiche software. Dovranno essere previsti sistemi automatici di avviso in caso di ritardo nell'arrivo dei dati al server ftp che attivino operazioni di diagnostica e di primo intervento da remoto. Nel caso di impossibilità di risoluzione del problema da remoto, si dovrà provvedere ad un intervento manutentivo a campo con le tempistiche descritte in seguito.

## 5. Piano di manutenzione e assistenza tecnica

Si dovrà rispettare il Piano di manutenzione di cui alle tavole progettuali.

Saranno infatti onere dell'Aggiudicatario la manutenzione e l'assistenza tecnica del sistema in accordo con quanto definito nel predetto Piano di manutenzione, eventualmente aggiornato.

### 5.1 Manutenzione preventiva

La manutenzione preventiva dovrà essere effettuata con lo scopo di minimizzare il rischio di guasti o difetti di funzionamento dell'intero sistema e di mantenere in buono stato le apparecchiature e le infrastrutture. Viste le condizioni meteo climatiche del bacino si preferirà eseguire i sopralluoghi in giugno e settembre di ogni anno. Le visite devono essere distribuite in un arco temporale sufficiente a garantire il funzionamento delle stazioni; il calendario annuale verrà concordato con il responsabile tecnico del Comune di Sonico. Fa parte dei compiti dell'Aggiudicatario lo svolgimento di tutte le operazioni di manutenzione preventiva necessarie a garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature nel tempo. In particolare, l'Aggiudicatario dovrà controllare il regolare funzionamento di tutte le componenti delle stazioni: la sensoristica, i cablaggi e le protezioni dalle



sovratensioni, nonché tutte le componenti costituenti le unità periferiche di acquisizione e trasmissione dati secondo le verifiche sotto riportate:

1. sistema di alimentazione, sia in presenza di alimentazione di rete con verifica dell'efficienza dei dispositivi di protezione (interruttori, fusibili, etc.) e di eventuali batterie tampone, sia con pannelli fotovoltaici (stato del pannello, delle batterie, dei sistemi di regolazione della carica, etc.); tutte le componenti rilevate mal funzionanti dovranno essere ripristinate e/o sostituite con ricambi idonei aventi caratteristiche pari o superiori; per le batterie l'Aggiudicatario dovrà provvedere a propria cura e spese allo smaltimento ai sensi di legge;
2. sistemi di messa a terra;
3. sistemi di allertamento con zavorre per le stazioni dotate di tale apparato;
4. fissaggi meccanici di tutti i sensori e di tutti gli accessori destinati al funzionamento della stazione; verifica dell'ortogonalità del palo dell'anemometro e della corretta orientazione del riferimento per il nord, verifica della corretta verticalità del supporto per l'idrometro a ultrasuoni e radar; verifica dell'integrità e dell'isolamento galvanico per il pozzo di alloggiamento dell'idrometro a pressione o a bolle;
5. corretto funzionamento degli apparati di trasmissione;
6. pulizia accurata delle parti esterne dei sensori (schermi dei termoigrometri, cupoline dei radiometri, condotti di adduzione dell'acqua meteorica nei pluviometri, testine anemometro, testate degli idrometri);
7. verifica del corretto posizionamento e dell'efficienza dei sensori interrati (piastra di flusso);
8. verifica del posizionamento del sensore idrometrico ad ultrasuoni o radar ai fini della correttezza della misura di livello idrico, segnalando anomalie, lavori in corso, divagazioni dell'alveo o quant'altro influisca sulla misura e/o sulla stazione nel suo complesso;

Durante la visita, vanno effettuate, tra l'altro, le seguenti attività di verifica del corretto funzionamento della sensoristica:

Pluviometro: la prova in situ del pluviometro consiste nel versare, in un determinato intervallo di tempo cronometrato, una quantità nota di acqua nell'imbuto di raccolta, e rilevare il numero di basculate effettuate. Una volta all'anno dovrà essere realizzata almeno una verifica ed eventuale taratura, simulando le seguenti intensità di precipitazione: 2 mm/h da simulare con almeno 10 cl di acqua e 20 mm/h da simulare con almeno 100 cl di acqua. Se il sensore è dotato di riscaldatore, va verificata l'efficienza del sistema.

Per i sensori di direzione e velocità del vento, al momento della reinstallazione dovrà essere effettuata una verifica dell'allineamento dello strumento con la direzione Nord e la verifica del segnale in uscita in almeno 6 punti fissi equidistribuiti sui 360°.

All'offerta tecnica dovrà essere allegato un fac-simile di "Report di intervento" che abbia i seguenti contenuti minimi:

- a) Data dell'intervento
- b) Nome e codice della stazione oggetto dell'intervento
- c) Nominativi dei tecnici esecutori
- d) Descrizione delle attività svolte
- e) Fotografie della stazione e del sito, scattate all'inizio e al termine dell'intervento.

Inoltre nell'offerta tecnica dovrà essere inclusa una relazione che documenti le metodiche che si intendono adottare per la verifica di calibrazione in laboratorio e la documentazione della tracciabilità di metodi e campioni utilizzati.



## 5.2 Manutenzione correttiva

La manutenzione correttiva è volta a risolvere eventuali anomalie e/o malfunzionamenti riscontrati durante le operazioni di controllo, ovvero attraverso il servizio di teleassistenza sul flusso dei dati, sia sui sensori sia sulle infrastrutture. La manutenzione correttiva quindi potrà essere attivata:

1. su specifica segnalazione del Comune di Sonico che, sulla base delle informazioni disponibili, indicherà il tipo di malfunzionamento;
2. autonomamente dall'Aggiudicatario sulla base dei controlli periodici effettuati. In tal caso il Responsabile Tecnico dell'Aggiudicatario sulla base dei controlli periodici effettuati sia in sito sia mediante tecniche di verifica remote (teleassistenza), si impegna a dare comunicazione ai referenti del comune, circa i malfunzionamenti rilevati e il programma di intervento.

L'intervento in loco comprende:

- a) l'eliminazione del guasto con la riparazione/sostituzione delle parti difettose;
- b) la riattivazione e il controllo generale della funzionalità dell'intero apparato;
- c) la compilazione sul posto del "Report di intervento" con l'annotazione delle letture dei sensori e di tutti i parametri interni dell'apparato; per ogni attività manutentiva dovrà essere inserita "Report di intervento" la descrizione della stessa, delle cause dell'anomalia e delle azioni di ripristino della funzionalità del sistema;
- d) l'esecuzione di tutti gli interventi che vengono ritenuti necessari per la corretta funzionalità dell'apparato;
- e) la segnalazione tempestiva al comune del termine dell'intervento di manutenzione;

Gli interventi saranno comprensivi della fornitura dei ricambi e dei materiali di consumo necessari per il ripristino del corretto funzionamento del sistema e saranno svolti con modalità tali da ottimizzare i tempi di ripristino, anche mediante sostituzione di singole unità (sensori, schede elettroniche, moduli ed unità funzionali, etc.), che potranno essere successivamente riparate dall'Aggiudicatario e riutilizzate per il servizio di manutenzione correttiva. Il servizio svolto comprende tutte le spese sostenute dall'Aggiudicatario per mano d'opera, mezzi di trasporto, spese di trasferta, parti di ricambio e di consumo che saranno identici o con prestazioni pari o superiori a quelli sostituiti.

## 5.3 Manutenzione hardware e software del sistema di gestione e di supervisione della rete

Dovrà essere garantita la manutenzione integrale dell'hardware dedicato al sistema di gestione dell'acquisizione e memorizzazione dei dati e al sistema di supervisione della rete (server centrale e installazioni client), con sostituzione integrale delle componenti guaste; dovrà essere inoltre garantita l'assistenza su tutti i software installati su tali macchine, sia relativamente ai sistemi operativi sia agli applicativi, garantendone l'aggiornamento e la risoluzione di eventuali malfunzionamenti.

## 5.4 Inventario tecnico

Al termine del periodo di realizzazione di quanto previsto nel Progetto, dovrà essere implementato un inventario informatizzato di tutte le componenti.

In particolare, l'inventario dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

1. l'identificativo di ciascuna stazione;
2. le coordinate Gauss-Boaga di ogni sito, sia rilevate con sistemi GPS/topografici in campo sia riferite alla Carta Tecnica Regionale 1:10.000;



3. almeno una fotografia di ogni sito;
4. descrizione sintetica degli accessi;
5. schema di impianto;
6. tipo e numero di inventario dei sensori installati con indicazione di marca, modello, schema di cablaggio, costanti di taratura e di calibrazione;
7. dettaglio delle connessioni elettriche;
8. numero telefonico del modem GSM/GPRS e identificativo della SIM;
9. numero della fornitura della corrente elettrica ove presente.

L'inventario dovrà essere implementato necessariamente un database relazionale SQL, dovrà essere descritta l'architettura generale del sistema e dovranno essere forniti i dettagli delle tabelle di configurazione.

## 5.5 Interventi straordinari

Sono esclusi dal presente appalto i danni conseguenti a:

- furti e/o incendio e/o atti vandalici;
- fulminazioni eccezionali;
- eventi naturali/meteorologici eccezionali di varia natura (alluvioni, valanghe, frane, grandine, etc.).

L'Aggiudicatario è tenuto ad intervenire per il ripristino delle corrette funzionalità e/o per la sostituzione delle apparecchiature danneggiate, in funzione dell'entità del danno e alla rilevanza delle apparecchiature. Qualora si verificasse anche una soltanto delle predette situazioni, l'aggiudicatario è tenuto a redigere, sotto la propria totale responsabilità, un rapporto analitico indicante chiaramente a quale - tra le cause sopra elencate - sia da attribuire il malfunzionamento. Tale rapporto dovrà essere corredato da fotografie che testimonino la situazione riscontrata e dovrà riportare la descrizione analitica degli interventi necessari al ripristino funzionale delle strumentazioni danneggiate. La Stazione appaltante effettuerà le opportune verifiche e ogni possibile accertamento circa la veridicità sul contenuto del rapporto. Danni alle apparecchiature

L'Aggiudicatario sarà direttamente responsabile di eventuali danni cagionati per imperizia o negligenza alle apparecchiature delle reti di monitoraggio e di trasmissione e dovrà pertanto ripristinare a sue spese tutte le apparecchiature danneggiate di proprietà della Stazione appaltante.

## 5.6 Responsabile tecnico e Squadra Tecnica

L'Aggiudicatario, prima della stipula del contratto, dovrà indicare il nominativo, il titolo di studio conseguito e l'incarico di norma ricoperto dalla persona designata quale Responsabile Tecnico per la corretta esecuzione del servizio di manutenzione e che dovrà mantenere i rapporti con il direttore dell'esecuzione del contratto nominato dalla Stazione appaltante. Il Responsabile Tecnico dovrà essere necessariamente dipendente a tutti gli effetti dell'Aggiudicatario. In caso di negligenza, incapacità, reiterati ritardi o colpa grave la Stazione appaltante si riserva - a suo insindacabile giudizio e in qualsiasi momento - di richiedere all'Aggiudicatario la sostituzione del Responsabile Tecnico, previa comunicazione scritta al legale rappresentante dell'Aggiudicatario con preavviso di 15 giorni naturali e consecutivi. L'Aggiudicatario, prima di sottoscrivere il contratto, dovrà dare comunicazione scritta circa la composizione della Squadra Tecnica incaricata delle attività assegnate. Di ciascun componente dovrà essere specificata la qualifica professionale e il rapporto di lavoro intercorrente con l'Aggiudicatario medesimo. Non sono ammesse variazioni nella Squadra Tecnica durante il periodo di validità contrattuale se non preventivamente autorizzate dalla Stazione appaltante per giustificati e comprovati motivi. La Stazione appaltante effettuerà opportune verifiche e, in caso di inosservanza a quanto sopra prescritto, avrà facoltà di risolvere il contratto.

## 6. Controlli e collaudo

Tutte le componenti fornite ed installate in fase esecutiva dovranno essere conformi a quelle di ARPA Lombardia. Il collaudo sarà distinto in due fasi:

- Prima fase. Al termine dell'installazione del sistema si dovrà procedere ad un collaudo che consiste nell'attivazione dei sensori e nella verifica della risposta del sistema;
- Seconda fase. Al termine del primo anno di monitoraggio verrà effettuato un secondo collaudo teso a verificare la corretta trasmissione dei dati meteo-climatici e della funzionalità del sistema.



## 6.1 Sostituzione componenti e adattamenti

Qualora la Stazione appaltante - a suo insindacabile giudizio - rifiuti una o più componenti fornite, risultanti non idonee alle finalità del presente Capitolato, l'Aggiudicatario dovrà sostituirle a proprie spese entro 15 giorni di calendario dalla relativa comunicazione con altro prodotto che soddisfi le condizioni prescritte. L'Aggiudicatario è tenuto ad effettuare gratuitamente eventuali piccoli adattamenti, eseguibili in loco, che vengano richiesti fino al collaudo e che non sono espressamente previsti nel Capitolato tecnico.

## 7. Garanzie e assistenza all'avviamento

### 7.1 Garanzie minime

Oltre a quanto previsto nei precedenti articoli, devono essere assicurate le seguenti prestazioni minime:

1. Fornitura ed installazione di prodotti privi di difetti ed in possesso di tutti i requisiti minimi previsti dal presente Capitolato;
2. Tutti i componenti di nuova fornitura devono essere garantiti per almeno 24 mesi.

### 7.2 Assistenza all'avviamento

L'Aggiudicatario dovrà assistere il personale designato dalla Stazione appaltante nella fase di avviamento del nuovo sistema, garantendo la presenza in loco quotidianamente di almeno un tecnico specializzato, le cui caratteristiche devono essere tali da soddisfare, direttamente, o per richiesto intervento, ogni esigenza del Direttore dell'esecuzione del contratto nominato dalla Stazione appaltante. La durata di tale assistenza è prevista a tempo pieno per almeno 30 giorni lavorativi dalla data di attivazione del nuovo sistema.

### 7.3 Varianti in fase di esecuzione

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, comma 1.

Dovranno essere rispettate le disposizioni di cui al d.lgs. n. 50/2016 s.m.i. ed i relativi atti attuativi, nonché agli articoli del d.P.R. n. 207/2010 ancora in vigore.

### 7.4 Aggiornamenti del sistema

Nuove versioni dei software e/o dei sistemi operativi devono essere tempestivamente forniti ed installati gratuitamente durante il periodo del contratto. La fornitura e installazione di tali software deve essere analogamente incluse nel costo di manutenzione successivo al periodo di garanzia. Deve essere effettuato gratuitamente e tempestivamente l'adeguamento dei software ad eventuali nuove versioni del sistema operativo.

### 7.5 Responsabilità dell'Aggiudicatario

L'Aggiudicatario avrà le seguenti responsabilità:

- a) provvedere, a spese proprie, alla consegna, trasporto dei materiali e dei tecnici con i mezzi ritenuti più idonei, installazione e messa in funzione delle apparecchiature. Gli oneri relativi alle opere civili necessarie all'installazione si intendono inclusi nelle somme a disposizione e sono interamente a carico della società aggiudicataria. La definizione esatta dell'ubicazione sarà concordata tra la ditta appaltatrice e la committenza prima dell'inizio dell'installazione.
- b) installazione, configurazione acquisitore, allacciamento elettrico dei sensori, allacciamento sistema informatico, test, collaudo delle apparecchiature, licenza software di controllo e formazione esperto addetto alla gestione dati sono a carico della Ditta aggiudicataria e devono essere comprovati da apposito verbale firmato da un responsabile dell'ufficio cui l'apparecchiatura verrà consegnata o assegnata;



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



LAND & COGEO



Regione  
Lombardia

- c) la garanzia concernente i prodotti forniti, deve avere validità pari a 2 anni su tutta la componentistica a partire dalla data di collaudo;
- d) è inoltre a carico dell'aggiudicatario: la manutenzione ordinaria dell'impianto per 2 anni dal collaudo e la formazione del personale che verrà indicato dalla stazione appaltante;
- e) e) in sede di offerta la ditta dovrà inoltre fornire, oltre al prezzo complessivo dell'offerta, l'elenco prezzi delle voci di fornitura di cui all'allegato "Schema riepilogativo";
- f) sono a carico della ditta aggiudicataria gli eventuali oneri connessi a permessi ed espropri;
- g) è inoltre a cura della ditta aggiudicataria l'espletamento delle pratiche di attivazione dei contratti di servizi di fornitura di energia elettrica e di eventuale trasmissione dati. Gli stessi contratti saranno intestati al Comune di Sonico o diversamente indicati dalla stazione appaltante;
- h) L'impresa aggiudicataria dovrà fornire adeguata documentazione progettuale dell'installazione, inclusiva degli schemi elettrici ed elettronici delle specifiche dei materiali e dei manuali d'uso dei componenti del sistema.

## 8. Rapporti sinallagmatici

### 8.1 Durata dell'appalto – termini per l'inizio e l'ultimazione

La durata dell'appalto a base di gara è stabilita in 60 giorni consecutivi e continui per la realizzazione del sistema della fornitura dell'installazione delle stazioni e per il collaudo e la verifica di tutto il sistema.

Dopo la stipula del contratto e la consegna del servizio, ultimati i lavori di realizzazione il termine contrattuale per l'esecuzione delle prestazioni di assistenza tecnica e manutenzione è fissato in 24 (ventiquattro) mesi dalla messa in funzione del sistema.

Al termine dei 60 giorni l'Aggiudicatario avrà 30 giorni consecutivi per predisporre tutti gli elaborati grafici e la documentazione tecnica relativa ai collaudi

Sono possibili proroghe ai tempi sopra riportati per condizioni meteo particolarmente avverse, vista la caratteristica di particolarità morfologica e ambientale dei siti oggetto di intervento. Eventuali modifiche ai tempi di attuazione delle fasi sopra richiamate dovranno essere concordati con il Comune di Sonico e condivisi da Regione Lombardia.

### 8.2 Importo a base di gara

L'importo a base di gara, per le forniture, gli interventi ed i servizi come descritti nel presente Capitolato e nel progetto, per il biennio, è pari a complessivi **€ 198.632,41** (centonovantaottomilaseicentotrentadue/41 €) **IVA esclusa**. Il prezzo di aggiudicazione, che costituirà l'importo contrattuale, sarà desunto dall'offerta economica dell'Aggiudicatario presentata in sede di gara. Il prezzo offerto si intende comprensivo di ogni onere o spesa occorrente per la ultimazione a perfetta regola d'arte, per il mantenimento del servizio dettagliato nel presente Capitolato e per tutto quanto previsto in esso come servizi e materiali. Si precisa che, prima del decorso del termine di durata del contratto d'appalto, in caso di aumento o diminuzione delle prestazioni contrattuali, l'Aggiudicatario è tenuto a mantenere gli stessi prezzi, patti e condizioni fino alla concorrenza di un quinto del prezzo dell'aggiudicazione, ai sensi dell'art.11 del R.D. 18.11.1923 n.2440.

### 8.3 Cauzione definitiva

La Ditta aggiudicataria dovrà costituire cauzione definitiva di durata annuale, ragguagliata al 5% del corrispettivo della fornitura, a garanzia del contratto. La cauzione definitiva potrà essere prestata in danaro o Titoli di Stato, o garantiti dallo Stato, al valore di Borsa e depositata presso la Tesoreria comunale, oppure mediante fidejussione bancaria o assicurativa, emesse rispettivamente da aziende di credito o di assicurazione debitamente autorizzate all'esercizio del ramo cauzioni. La fidejussione bancaria o la polizza assicurativa dovranno essere incondizionate e prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la loro operatività su semplice richiesta scritta dell'Amministrazione. La cauzione definitiva deve essere



costituita a garanzia dell'esatto adempimento di tutte le obbligazioni assunte con il contratto di appalto, ivi inclusa l'applicazione ed il pagamento delle penali.

Il contratto viene stipulato a nome del Comune di Sonico e le imposte di bollo e di registrazione dello stesso saranno a carico della ditta aggiudicataria.

## 8.4 Pagamenti

I pagamenti dell'importo contrattuale avverranno con le seguenti modalità:

1. Prima rata di acconto, pari al 10% dell'importo di cui al precedente articolo a trenta (30) giorni dall'aggiudicazione dei lavori.
2. Seconda rata di acconto, pari alla somma del 40% dell'importo di cui al precedente articolo a sessanta (60) giorni dall'aggiudicazione dei lavori.
3. Saldo al primo collaudo delle opere e del sistema.

Tutti i pagamenti di cui al presente articolo sono effettuati al netto del ribasso contrattuale offerto dall'Aggiudicatario e delle eventuali trattenute a titolo di penale previste nel presente Capitolato. Ai sensi dell'articolo 35, comma 32, della legge 4 agosto 2006, n. 248, e dell'articolo 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e dell'articolo 118, commi 3 e 6, del Codice dei contratti, tutti i singoli pagamenti sono subordinati alla presentazione di regolare documentazione fiscale, nonché:

- a) all'acquisizione del DURC, proprio e degli eventuali subappaltatori;
- b) all'accertamento che l'Aggiudicatario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo di 10.000 €, in applicazione dell'articolo 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, con le modalità di cui al D.M. 18 gennaio 2008, n. 40.

Il pagamento avviene entro i 60 giorni successivi alla conclusione positiva dei predetti adempimenti.

## 8.5 Inadempienze e penali

In caso di mancato rispetto dei termini e delle condizioni contrattuali, la Stazione appaltante applicherà all'Aggiudicatario le penali previste nel presente Capitolato. Gli eventuali inadempimenti contrattuali che danno luogo all'applicazione delle penali vengono contestati per iscritto all'Aggiudicatario dalla Stazione appaltante; l'Aggiudicatario deve comunicare per iscritto in ogni caso le proprie deduzioni nel termine massimo di giorni 3 (tre) lavorativi dal ricevimento della contestazione stessa. Qualora dette deduzioni non siano accoglibili, a insindacabile giudizio del comune, ovvero non vi sia stata risposta o la stessa non sia giunta nel termine indicato, sono applicate all'Aggiudicatario le penali, come nel prosieguo definite, a decorrere dall'inizio dell'inadempimento. Il Comune di Sonico potrà applicare all'Aggiudicatario penali per un ammontare cumulativo non superiore al 10% del valore totale del contratto. Qualora la misura complessiva delle penali superi il 10% dell'importo del contratto la Stazione appaltante ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'Aggiudicatario. L'Aggiudicatario prende atto che l'applicazione delle penali previste dal presente articolo non preclude il diritto del comune a richiedere il risarcimento degli eventuali maggiori danni. La richiesta e/o il pagamento delle penali di cui al presente articolo non esonera in nessun caso l'Aggiudicatario dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale.

Nel caso di mancato rispetto di uno qualsiasi dei termini di esecuzione per le attività a) **per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo è applicata una penale di €192.847,00** (pari all'1.00 per mille). La stessa penale si applica in caso di ritardo sui termini intermedi previsti dal cronoprogramma integrante il Progetto.

## 8.6 Subappalto

Ove l'Aggiudicatario intendesse affidare a terzi in subappalto alcune delle prestazioni richieste, dovrà darne preventiva comunicazione, precisando quali prestazioni intende subappaltare.

1. L'affidamento in subappalto è regolato dall'art. 105 del D.lgs 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante, al limite del 30% dell'importo contrattuale.
2. L'Aggiudicatario è obbligato a trasmettere, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei propri confronti, copia delle fatture di quietanza relative ai pagamenti da essi corrisposti al subappaltatore.



3. L'affidamento delle suddette attività a terzi non comporta alcuna modifica agli obblighi e agli oneri contrattuali dell'Aggiudicatario, che rimane responsabile in solido nei confronti del comune, per quanto di rispettiva ragione, per l'esecuzione di tutte le attività contrattualmente previste.
4. L'Aggiudicatario è responsabile dei danni che dovessero derivare al comune di Sonico o a terzi per fatti comunque imputabili ai soggetti cui sono state affidate le suddette attività.
5. I subappaltatori debbono mantenere per tutta la durata del Contratto i requisiti richiesti dal bando di gara e da tutta la documentazione di gara.

## 8.7 Oneri a carico dell'Aggiudicatario

Sono a carico dell'Aggiudicatario i seguenti oneri:

- le spese per la presa visione dei luoghi, per gli eventuali permessi di transito, per le eventuali autorizzazioni da richiedersi agli Enti competenti e per l'acquisizione di tutte le informazioni sull'accesso ai luoghi;
- le spese per l'accesso alle aree monitorate mediante l'eventuale impiego di mezzi speciali, compreso l'elicottero, necessari per il raggiungimento dei siti di intervento e per l'effettuazione delle manutenzioni, sia preventive che correttive, previste dal presente Capitolato;
- le spese derivanti dall'assolvimento degli obblighi contributivi, previdenziali e assicurativi a favore di tutto il personale impiegato nell'espletamento delle prestazioni oggetto del presente appalto, operante anche in condizioni difficili o pericolose, nonché le spese per le dotazioni di sicurezza ed antinfortunistiche. La responsabilità per gli infortuni del personale impiegato ricadrà unicamente sull'Aggiudicatario lasciando indenne la Stazione appaltante da ogni responsabilità e/o ogni azione legale;
- le spese per il supporto e l'assistenza in campo alpinistico dei tecnici da parte di guide alpine in aree ove siano presenti o ipotizzabili rischi oggettivi per gli operatori;
- le spese per la riesecuzione di interventi manutentivi non risolutivi e valutati tali sulla base di accertamenti specifici ad insindacabile giudizio dalla Stazione appaltante.

## 8.8 Riservatezza

L'Aggiudicatario ha l'obbligo di mantenere riservati i dati e le informazioni, ivi comprese quelle che transitano per le apparecchiature di elaborazione dati, di cui venga in possesso e, comunque, a conoscenza, di non divulgarli in alcun modo e in qualsiasi forma e di non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo per scopi diversi da quelli strettamente necessari all'esecuzione dell'appalto. L'obbligo di cui al precedente comma sussiste, altresì, relativamente a tutto il materiale originario o predisposto in esecuzione dell'appalto. L'Aggiudicatario è responsabile per l'esatta osservanza da parte dei propri dipendenti, consulenti e collaboratori, nonché di subappaltatori e dei dipendenti, consulenti e collaboratori di questi ultimi, degli obblighi di segretezza anzidetti. L'Aggiudicatario si impegna, altresì, a rispettare quanto previsto dal D.Lgs.196/2003 e ss.mm.ii. e dai relativi regolamenti di attuazione in materia di riservatezza.

## 8.9 Brevetti industriali e diritti d'autore

L'Aggiudicatario assume ogni responsabilità conseguente all'uso di dispositivi o all'adozione di soluzioni tecniche o di altra natura che violino diritti di brevetto, di autore ed in genere di privativa altrui. Qualora venga promossa nei confronti del comune di Sonico un'azione giudiziaria da parte di terzi per violazione di diritti di brevetto, di autore o di privativa industriale in relazione alle attività prestate in oggetto del presente appalto, l'Aggiudicatario si obbliga a manlevare e tenere indenne il Comune di Sonico, assumendo a proprio carico tutti gli oneri conseguenti, inclusi i danni verso terzi, le spese giudiziali e legali.

## 8.10 Foro competente

La definizione delle controversie in ordine alla validità, interpretazione, esecuzione e risoluzione del contratto d'appalto nonché in ogni caso e comunque relative ai rapporti tra l'Aggiudicatario e la Stazione appaltante è inderogabilmente devoluta al Foro di Brescia. Qualora controversia dovesse insorgere durante l'esecuzione del contratto, l'Aggiudicatario sarà comunque tenuto a proseguire, senza ritardi o sospensioni, nell'esecuzione dello stesso.



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



LAND & COGEO



Regione  
Lombardia

## 8.11 Stipula del contratto e spese contrattuali

Ai fini della stipulazione del contratto di appalto l'Aggiudicatario dovrà dimostrare il possesso dei requisiti autocertificati in sede di gara. Tutte le spese, bolli, imposte e tasse comprese, relative alla stipulazione, registrazione del contratto e consequenziali, sono a carico dell'Aggiudicatario.

## 8.12 Trattamento dei dati personali

Ai sensi del D.Lgs. 196/2003, i dati forniti dai Concorrenti saranno trattati dalla Stazione appaltante esclusivamente per le finalità connesse alla stipulazione e gestione del contratto.