

## ALLEGATO 1 - Descrizione dei servizi oggetto dell'affidamento

**OGGETTO: Servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria con efficienza garantita e riparazioni incluse, ed aggiornamento per i sistemi di monitoraggio della risposta sismica di strutture civili di proprietà pubblica rientranti nella sub-rete dell'Osservatorio Sismico delle Strutture del DPC (OSS) del Dipartimento della Protezione Civile (DPC), e relativo supporto professionale in sede, per un quinquennio.**

Il DPC deve affidare un servizio (ad alta efficienza, pena l'applicazione di penali giornaliere) di **manutenzione, ordinaria e straordinaria *in situ* e di aggiornamento della propria rete OSS** di monitoraggio della risposta sismica di strutture civili di proprietà pubblica, **per la parte con strumentazione sismica digitale in teletrasmissione della GeoSIG S.A. di Schlieren** (Confederazione Elvetica) (abbr. **la Subrete**). Il servizio comprende anche il relativo **supporto professionale nella sede del DPC mediante un ingegnere strutturista** a tempo pieno.

La rete OSS al 1° dicembre 2023 conterà di **176 sistemi di monitoraggio sismico di strutture civili pubbliche (163 edifici, 7 ponti e 6 dighe)**, di cui **166** di proprietà **DPC** e **10** di proprietà della **Regione Calabria**, per un **totale di 3.277 misure di accelerazione**.

La strumentazione sismica installata in una Struttura della Subrete comprende i seguenti **componenti di alta qualità: accelerometri** a bilanciamento di forza mono-, bi- o tri-assiali per una media di 18 misure analogiche a sistema di monitoraggio; **una centralina di monitoraggio sismico con convertitori analogico/digitale ad alta dinamica** + analizzatore del segnale con riconoscimento del trigger + registratore con associazione del tempo UTC da GPS; **cablaggio** (con segnale analogico, ma in alcuni casi digitale) tra accelerometri e centralina; **connessione** con il server OSS nella sede DPC di via Vitorchiano in Roma con **router via ADSL o 4G**; gruppi di **alimentazione** e di **protezione** elettrica; ricevitore **GPS**.

**La presente consultazione** si riferisce **alla sola Subrete** (ad oggi **70 sistemi** di monitoraggio), per un totale di **1228 misure di accelerazione**. Dei **70 Sistemi attuali**, elencati in **Tabella 1**, **50** sono di tipo **“dettagliato”** ossia dispongono di strumentazione su diversi piani dell'edificio ed a terra, mentre **20** sono di tipo **“semplificato”** ossia dispongono di strumentazione sul piano di sommità e a terra. **Nel corso del quinquennio** contrattuale è prevista l'installazione di **ulteriori 30 sistemi di monitoraggio** del tipo **GeoSIG Digital Sensor System** (centralina sismica + accelerometri collegati con cavi Ethernet: 4 biassiali ed 1 triassiale + GPS, per monitorare 2 piani e a terra), quindi **i sistemi diverranno 76 nel corso del I, 82 nel corso del II, 88 nel corso del III anno, 94 nel corso del IV anno e 100 alla fine del periodo contrattuale**.

### Nel dettaglio il servizio comprende:

(A) **un plafond di 24 visite** annuali, programmate all'inizio di ciascuno dei cinque anni, ai sistemi di monitoraggio della Subrete, in modo che ciascun sistema sia visitato almeno 1 volta nel quinquennio. Per ogni visita sarà inviato al DPC un **rapporto d'intervento**. Le visite programmate sono previste **per la manutenzione preventiva** della strumentazione, e per **verificare l'idoneità dei locali** dove sono installati i sensori e rispettivamente la centralina, **controllare** lo stato degli **impianti, sostituire le**

**batterie e prevenire eventuali danni** a terzi ed alla strumentazione. I Sistemi sui quali eseguire in ciascun anno l'intervento di manutenzione programmata verranno selezionati e concordati fra l'appaltatore e la ditta all'inizio di ogni annualità;

(B) un **sistema** si considera **efficiente** se è perfettamente funzionante ogni sua componente hardware e software e se è attivo il collegamento al server del Dipartimento dedicato all'OSS per l'invio sia dei file test, sia delle registrazioni sismiche. L'**Efficienza della Subrete (ES)** è definita come il rapporto tra il numero dei Sistemi efficienti e il numero totale dei Sistemi oggetto della manutenzione. L'affidatario del servizio in oggetto (abbr. Manutentore) deve garantire giornalmente una ES maggiore o uguale a un'**Efficienza Minima Garantita (abbr. EMG) maggiore di a 0.97**. All'atto pratico dovranno essere perfettamente **funzionanti e collegati in ogni momento almeno  $N_i - 2$  Sistemi**, essendo  $N_i$  il numero di Sistemi attivi nella subrete all'inizio dell' $i$ -esimo periodo contrattuale annuale. In tal modo, essendo ad es.  $N=70/76/82/88/94$  Sistemi all'inizio di ciascun periodo annuale, quelli efficienti dovranno essere per tutto il periodo  $M=68/74/80/86/92$ , risultando quindi  $EMG=0,971/0,974/0,976/0,977/0,979$ . Per garantire la prevista ES, **il Manutentore eseguirà autonomamente tutti i controlli** remoti atti a verificare l'efficienza dei Sistemi ed a programmare quindi **i necessari interventi tecnici** presso i Sistemi con malfunzionamenti. Tali controlli dovranno essere debitamente documentati, anche fornendo su richiesta i file delle registrazioni utilizzate per il controllo. I costi degli interventi si intendono inclusi nel corrispettivo contrattuale, ad es. spese di mobilitazione e di trasferta del personale, e spese per le eventuali sostituzioni o ripristini di componenti, che siano dovute a normali guasti o rotture. Dopo ogni intervento di manutenzione, entro due giorni lavorativi dovrà essere inviato al DPC **un rapporto di intervento**, con fotografie, che elencherà anche le parti sostituite e le riparazioni eseguite o da eseguire.

Dal calcolo della ES si escludono temporaneamente le eventuali postazioni dichiarate in stato di *hold* secondo quanto specificato nel seguito. Quando il valore della ES scende al di sotto della EMG, il Manutentore ha **5 giorni lavorativi di tempo per riportare la ES al valore corretto**, pena l'applicazione, fino al ripristino, di una **penale giornaliera di 1/1000** dell'importo contrattuale relativo al solo servizio di manutenzione. Medesima penale si applicherà nel caso in cui un singolo Sistema rimanga non efficiente per più di 10 giorni lavorativi.

**Un Sistema è considerato in stato di hold** e non fa quindi parte dell'insieme di Sistemi su cui si calcola la ES se: 1) presenta anomalie o rotture causate da eventi eccezionali (alluvioni, incendi, terremoti di grande intensità comportanti il collasso parziale o generale della struttura, etc.) o atti vandalici; 2) Il Manutentore sia impossibilitato a intervenire, per cause per di forza maggiore o per impedimenti da lui non dipendenti; 3) l'intervento comporti l'utilizzo di mezzi speciali (carro-ponte, cestello, personale specializzato per lavori in quota, etc.). In quest'ultimo caso il Manutentore è tenuto presentare una quotazione delle spese dell'intervento entro 10 giorni lavorativi dalla messa in *hold* del Sistema. Tali spese, da imputare alla voce "interventi di manutenzione straordinaria", saranno valutate dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto (DEC) secondo un Tariffario delle riparazioni/sostituzioni (da negoziare con prezzi comprensivi di ogni onere di importazione e doganale), aderente a quello del contratto in corso, oppure saranno debitamente documentate, e approvate dal DEC e dal Responsabile Unico del Procedimento (RUP) del contratto.

(C) **tutte le sostituzioni contestuali di componenti** della strumentazione nel corso degli interventi **presso le postazioni** con malfunzionamenti, con **ricambi originali** GeoSIG dello stesso modello o di modelli con prestazioni superiori, o con ricambi equivalenti come prestazioni e compatibili con il software di gestione della Subrete, e **riparazione differita, o tutte le riparazioni contestuali dei componenti, necessarie a mantenere l'EG**. Solo in caso di anomalie e/o rotture causate da **eventi eccezionali** (alluvioni, incendi, terremoti di grande intensità comportanti il collasso parziale o generale della struttura, etc.) od **atti vandalici**, oppure quando l'intervento comporti l'utilizzo di mezzi speciali (carro-ponte, cestello, personale specializzato per lavori in quota, etc.), le spese, da imputare alla voce "interventi di manutenzione straordinaria" saranno valutate secondo un **Tariffario delle**

**riparazioni/sostituzioni** (da negoziare con prezzi comprensivi di ogni onere di importazione e doganale), aderente a quello del contratto in corso, oppure saranno debitamente documentate, **ed approvate dal DEC e dal RUP** del contratto. In caso di ricambi equivalenti, come sopra specificato, l'equivalenza e compatibilità devono essere dichiarate nell'offerta e saranno verificate, ai fini dell'accettazione, in occasione del collaudo della strumentazione;

(D) il **telecontrollo giornaliero dei Sistemi** della Subrete, per **controllarne il funzionamento, verificare l'EMG e programmare gli interventi** di ripristino, di cui alla lettera (B). Dei risultati dei controlli dell'ultima settimana e dello stato della rete il Manutentore darà conto in un **report settimanale** da inviare entro le 13:00 di ogni lunedì, a pena dell'applicazione della penale suddetta corrispondente a 5 giorni lavorativi. La medesima penale sarà applicata anche nel caso in cui il *report* non risulti veritiero per evidente imperizia o negligenza del Manutentore.

(E) Fornitura e installazione, nel quinquennio, di **30 nuovi sistemi di monitoraggio** del tipo digitale GeoSIG Digital Sensor System su strutture che, per ciascuna annualità, saranno comunicate con congruo anticipo dal DPC.

(F) Quando l'intervento comporti l'utilizzo di **mezzi speciali** (carro ponte, cestello, personale specializzato per lavori in quota, etc.), le spese, sotto la voce "interventi di manutenzione straordinaria" saranno valutate secondo un **Tariffario delle riparazioni/sostituzioni** (da negoziare con prezzi comprensivi di ogni onere di importazione e doganale), aderente a quelle del contratto, oppure saranno debitamente documentate **dal Manutentore e approvate dal DEC e dal RUP del contratto**.

(G) le **eventuali ulteriori indifferibili attività di manutenzione straordinaria**, non previste ed eccedenti il suddetto budget, i cui corrispettivi unitari saranno ripresi da un idoneo **tariffario delle attività straordinarie, da negoziare** con il Manutentore ed allegare al nuovo contratto. Tali attività saranno fatte oggetto di separati atti.

(H) per l'attività (C), la **tenuta di una scorta sufficiente di componenti di ricambio originali GeoSIG** od equivalenti, come sopra specificato, della strumentazione sismica, alimentata con componenti riparati e integrata annualmente con componenti nuovi in sostituzione di eventuali componenti non più riparabili. **Nell'intervento tecnico** il Manutentore **porta al seguito componenti** di ricambio delle varie specie. Egli detiene e impiega altresì ricambi, forniti dal DPC, della **strumentazione accessoria** presente alla postazione, anche non GeoSIG, ad es. *router* e *rack* per la trasmissione dati, quadri elettrici, etc.; la **scorta iniziale** di componenti sismici e accessori, risultante dal contratto in corso, verrà **consegnata dal DPC a inizio del nuovo contratto**. Si prevedono, per ogni annualità, i seguenti **aggiornamenti di componenti, con recupero di quelli sostituiti nella scorta** ove possibile: **3 accelerometri triassiali e 15 accelerometri biassiali; 10 batterie dei sistemi;**

(I) il **supporto professionale in sede di un ingegnere strutturista senior, a tempo pieno** da impiegare nella sede DPC di via Vitorchiano 4 in Roma, oltre che nelle trasferte necessarie, a supporto delle attività connesse al progetto OSS, **il cui curriculum dovrà essere approvato** del DEC e dal RUP del contratto. Tra i **compiti dell'ingegnere** si prevedono sin d'ora la gestione della documentazione sui sistemi di monitoraggio e le strutture monitorate, il controllo dell'ES, l'elaborazione delle registrazioni, lo sviluppo di programmi a tale scopo, l'analisi su modelli numerici in SAP2000, la supervisione dell'attività di manutenzione dei sistemi di monitoraggio, le trasferte per l'elaborazione contestuale dei risultati di prove dinamiche *in situ*. Per le trasferte si prevedrà un totale massimo annuale di **rimborsi** spese fuori sede;

(L) la **fornitura di attrezzature varie** per la gestione del **Progetto OSS**. L'elenco di tali attrezzature sarà definito mediante apposito verbale.

TABELLA 1 – Lista dei 70 sistemi di monitoraggio sismico della Subrete

#	NOME	REGIONE	COMUNE	ENTE PROPRIETARIO	TIPOLOGIA	N° CANALI	TIPO
1	Edificio Progetto C.A.S.E. Sant'Antonio edificio 1.11	ABRUZZO	L'AQUILA	Comune	Edificio in cemento armato isolato alla base	9	ALTRO
2	Municipio di Montorio al Vomano	ABRUZZO	MONTORIO AL VOMANO	Comune	Edificio in muratura	11	MUNICIPIO
3	Caserma GdF di Coppito	ABRUZZO	L'AQUILA		Edificio in cemento armato	11	ALTRO
4	Succursale Istituto tecnico commerciale per geometri	BASILICATA	MOLITERNO	Provincia di Potenza	Edificio in cemento armato	16	SCUOLA
5	Università della Basilicata Edificio "3D"	BASILICATA	POTENZA	Università della Basilicata	Edificio in cemento armato	33	SCUOLA
6	Diga del Pertusillo	BASILICATA	SPINOSO	Concess. EIPLI-ente irrigazione Puglia Lucania Irpinia	Diga a gravità ad arco	13	DIGA
7	Padiglione Chirurgia Ospedali Riuniti di Reggio Calabria	CALABRIA	REGGIO DI CALABRIA	Azienda ospedaliera	Edificio in cemento armato	19	OSPEDALE
8	Poliambulatorio I.N.A.M.	CALABRIA	TAURIANOVA	ASL Reggio Calabria	Edificio in cemento armato	22	OSPEDALE
9	Scuola Elementare e Media "Buccarelli"	CALABRIA	VIBO VALENTIA	Comune	Edificio in cemento armato	17	SCUOLA
10	Istituto Tecnico Commerciale "Pacioli"	CALABRIA	CATANZARO	Provincia di Catanzaro	Edificio in cemento armato	16	SCUOLA
11	Istituto Tecnico Commerciale e per Geometri "L. Einaudi"	CALABRIA	SERRA SAN BRUNO	Provincia Vibo Valentia	Edificio in muratura	22	SCUOLA
12	Plesso scolastico "Spirito Santo"	CALABRIA	COSENZA	Comune	Edificio in struttura mista c.a. - muratura	18	SCUOLA

13	Scuola Elementare "Collina Castello"	CALABRIA	BISIGNANO	Comune	Edificio in cemento armato	16	SCUOLA
14	Centro Editoriale (Universita della Calabria)	CALABRIA	RENDE	Università della Calabria	Edificio in cemento armato	25	SCUOLA
15	Diga di Campolattaro	CAMPANIA	CAMPOLATTARO	Concess. Provincia di Benevento	Diga in terra	15	DIGA
16	Asilo Nido a Lugo di Romagna	EMILIA-ROMAGNA	LUGO	Comune	Edificio in cemento armato	17	SCUOLA
17	Scuola Elementare "Salvo d'Acquisto"	EMILIA-ROMAGNA	CESENA	Comune	Edificio in cemento armato	24	SCUOLA
18	Centro Famiglie ex Asilo Nido "Piccolo Blu"	EMILIA-ROMAGNA	FORLI'	Comune	Edificio in cemento armato	25	SCUOLA
19	I.T.I. "G.Marconi" - Ampliamento	EMILIA-ROMAGNA	FORLI'	Provincia di Forli-Cesena	Edificio in cemento armato	15	SCUOLA
20	I.T.I. di Rimini	EMILIA-ROMAGNA	RIMINI	Provincia di Rimini	Edificio in cemento armato	17	SCUOLA
21	Ist. Professionale per il Commercio "A. De Gasperi"	EMILIA-ROMAGNA	MORCIANO DI ROMAGNA	Provincia di Forli-Cesena	Edificio in cemento armato	16	SCUOLA
22	Liceo Artistico e Musicale Statale Canova	EMILIA-ROMAGNA	FORLI'	Provincia di Forli-Cesena	Edificio in muratura	20	SCUOLA
23	Poliambulatorio di Pievepelago	EMILIA-ROMAGNA	PIEVEPELAGO	ASL Modena	Edificio in muratura	14	OSPEDALE
24	Centrale Operativa Unica 118 e Dicomac Emilia Romagna	EMILIA-ROMAGNA	PARMA	Comune	Edificio in cemento armato	11	PREFETTURA
25	Municipio di Borgo Val Di Taro	EMILIA-ROMAGNA	BORGO VAL DI TARO	Comune	Edificio in muratura	11	MUNICIPIO
26	Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Ravenna	EMILIA-ROMAGNA	RAVENNA		Edificio in cemento armato	11	ALTRO
27	Poliambulatorio "Nefetti"	EMILIA-ROMAGNA	SANTA SOFIA	Azienda ospedaliera	Edificio in cemento armato	32	OSPEDALE

28	Ponte ad Arco dello Zingone sul fiume Savio	EMILIA-ROMAGNA	MERCATO SARACENO	Provincia di Forlì-Cesena	Ponte in cemento armato	32	PONTE
29	Sede Citta Metropolitana e Prefettura di Roma	LAZIO	ROMA	Provincia di Roma	Edificio Monumentale in muratura	11	PREFETTURA
30	Palazzo Spada (Consiglio di Stato)	LAZIO	ROMA		Edificio Monumentale in muratura	11	ALTRO
31	Municipio di Recanati	MARCHE	RECANATI	Comune	Edificio Monumentale in muratura	11	MUNICIPIO
32	Municipio di Cesana Torinese	PIEMONTE	CESANA TORINESE	Comune	Edificio in muratura	11	MUNICIPIO
33	Ospedale Nuovo "Garibaldi"	SICILIA	CATANIA	Azienda ospedaliera	Edificio in cemento armato	18	OSPEDALE
34	Liceo Classico "Gulli e Pennisi"	SICILIA	ACIREALE	Comune	Edificio in cemento armato	15	SCUOLA
35	Sede Uffici Municipali di Zafferena Etnea	SICILIA	ZAFFERANA ETNEA	Comune	Edificio in cemento armato	20	MUNICIPIO
36	Istituto Tecnico Commerciale "Salvatore Quasimodo"	SICILIA	MESSINA	Provincia di Messina	Edificio in cemento armato	17	SCUOLA
37	Municipio di Patti	SICILIA	PATTI	Comune	Edificio in cemento armato	19	MUNICIPIO
38	Palazzina Direzionale ex Ospedale neuropschiatrico di Siracusa	SICILIA	SIRACUSA	ASL Siracusa	Edificio in muratura	20	OSPEDALE
39	Palazzo Ducezio - Municipio	SICILIA	NOTO	Comune	Edificio Monumentale in muratura	27	MUNICIPIO
40	Municipio di Catania "Palazzo degli Elefanti"	SICILIA	CATANIA	Comune	Edificio Monumentale in muratura	30	MUNICIPIO
41	Scuola elementare "Fava"	SICILIA	MASCALUCIA	Comune	Edificio in muratura	21	SCUOLA
42	Scuola elementare "G. Bosco"	SICILIA	SANTA MARGHERITA DI BELICE	Comune	Edificio in muratura	22	SCUOLA
43	Campanile di Messina	SICILIA	MESSINA	Arcidiocesi di Messina	Edificio Monumentale in cemento armato	13	ALTRO

44	Sede Provincia di Ragusa	SICILIA	RAGUSA	Libero Consorzio dei Comuni di Ragusa	Edificio in cemento armato	13	ALTRO
45	Ponte Santa Chiara SS 287 (Noto-Palazzolo) km 19+229	SICILIA	NOTO	ANAS	Ponte in muratura ad arco	28	PONTE
46	Viadotto sulla SS 114 (Catania Siracusa) km 135+975	SICILIA	SORTINO	ANAS	Ponte in struttura mista acciaio - c.a.	38	ALTRO
47	Chiesa di S. Caterina V.M. a Collegnago di Fivizzano	TOSCANA	FIVIZZANO	Curia	Edificio Monumentale in muratura	26	ALTRO
48	Ospedale Regionale "S. Croce" - Padiglione 4a - Radiologia	TOSCANA	CASTELNUOVO DI GARFAGNANA	Azienda ospedaliera	Edificio in cemento armato	17	OSPEDALE
49	Scuola comunale elementare di Castell'Azzara	TOSCANA	CASTELL'AZZARA	Comune	Edificio in muratura	16	SCUOLA
50	Ospedale Civile "S. Antonio Abate"	TOSCANA	FIVIZZANO	Azienda ospedaliera	Edificio in cemento armato	16	OSPEDALE
51	Municipio e Scuola Elementare e Media di Casola	TOSCANA	CASOLA IN LUNIGIANA	Comune	Edificio in cemento armato	22	MUNICIPIO
52	Scuola Media "Iginio Cocchi"	TOSCANA	LICCIANA NARDI	Comune	Edificio in cemento armato	16	SCUOLA
53	Municipio di Giuncugnano	TOSCANA	GIUNCUGNANO	Comune	Edificio in muratura	20	MUNICIPIO
54	Municipio di S. Romano	TOSCANA	SAN ROMANO IN GARFAGNANA	Comune	Edificio in muratura	20	MUNICIPIO
55	Scuola Comunale "Lorenzo De' Medici"	TOSCANA	BARBERINO DI MUGELLO	Comune	Edificio in cemento armato	16	SCUOLA
56	Ospedale di Sansepolcro	TOSCANA	SANSEPOLCRO	A USL Toscana	Edificio in cemento armato	6	OSPEDALE
57	Sede della Prefettura di Firenze "Palazzo Medici Riccardi"	TOSCANA	FIRENZE	Provincia di Firenze	Edificio Monumentale in muratura	11	PREFETTURA

58	Scuola Media di Norcia	UMBRIA	NORCIA	Comune	Edificio in cemento armato	18	SCUOLA
59	Ist. Edilizia Residenziale Pubblica	UMBRIA	PERUGIA	ATERP Perugia	Edificio in cemento armato	29	ALTRO
60	Istituto "F. Momigliano"	UMBRIA	PIEDILUCO	Provincia di Terni	Edificio in muratura	19	SCUOLA
61	Ospedale di Branca	UMBRIA	GUBBIO	ASL Umbria	Edificio in cemento armato	6	OSPEDALE
62	Scuola di Cascia	UMBRIA	CASCIA	Comune	Edificio in cemento armato	8	SCUOLA
63	Viadotto "Cesi" sulla E/45 - svincolo Sangemini	UMBRIA	SAN GEMINI	ANAS	Ponte in cemento armato	32	PONTE
64	Sistema Digitale da individuare e installare nell'annualità 2023					11	-
65	Sistema Digitale da individuare e installare nell'annualità 2023					11	-
66	Sistema Digitale da individuare e installare nell'annualità 2023					11	-
67	Sistema Digitale da individuare e installare nell'annualità 2023					11	-
68	Sistema Digitale da individuare e installare nell'annualità 2023					11	-
69	Sistema Digitale da individuare e installare nell'annualità 2023					11	-
70	Sistema Digitale da individuare e installare nell'annualità 2023					11	-

## ALLEGATO 2 - Schede tecniche dei principali componenti della strumentazione di monitoraggio

GeoSIG Ltd  
Wiesenstrasse 39  
8952 Schlieren  
Switzerland

Tel: +41 44 810 21 50  
Fax: +41 44 810 23 50  
E-mail: info@geosig.com  
Web: www.geosig.com

**GeoSIG**  
swiss made to measure

### AC-73 / AC-72 / AC-71 Force Balance Accelerometer

#### Features

- True Electro-mechanical Force Balance Accelerometer
- Digital AC-73D version available
- Dynamic Range 165 dB
- User selectable Full Scale range  $\pm 0.5, 1, 2, 3$  or  $4 g$
- Bandwidth from DC to 200 Hz
- Exemplary Offset stability
- Temperature and drift compensation
- Robust suspension system
- Single Bolt Mounted Enclosure with up to  $\pm 10^\circ$  of Leveling Adjustment
- Integrated Bubble Level

#### Applications

- Broadband Seismic, Earthquake and Structural measuring and monitoring



### Outline

The AC-73 sensor package is a true electro-mechanical triaxial downhole accelerometer designed for broadband earthquake monitoring and applications requiring highly sensitive and rugged sensors with minimum maintenance and a simple method for periodic testing.

The rugged mass suspension moving coil system improves the signal to noise ratio. The magnetic system and capacitive position sensors offer symmetrical controls for the accurate electronic centring of the mass. At rest the accelerometer mechanism is in balance and no electrical output is generated.

In case of a ground motion, AC-73 yields an electrical output proportional to the current used to keep the mass centred. This output signal is precisely calibrated to provide a signal at the utmost accuracy and with a lowest possible noise level. The symmetrical positioning system incorporated with the force balance accelerometer principle, the accelerometer faithfully keeps its scaling and calibration even under extreme conditions.

The DC response allows the sensor to be easily repaired, tilt tested or recalibrated in the field. With the help of the test line the AC-73 accelerometer can be completely tested assuring proper operation and accurate acceleration measurement. This test line is internally connected to the external world only when a given command is sent to the sensor to avoid any noise pick-up through the test input.

The AC-73 is equipped with electronic offset adjustment features that make its installation very user friendly. This powerful feature allows the users to install the AC-73 without mechanical offset adjustment and fine levelling.

The sensor can be powered from 9.5 to 18 VDC source with the advantage that its power input is insulated from the sensor's electronic ground. This avoids ground loops and reduces noise induced through the power supply.

All the best features of the analog AC-73 accelerometers are now offered with the new AC-73D version, having a digital interface that is directly compatible to operate with the GMSplusD series recorders with upto 1000 meter distances using standard Cat5e cables, providing an extremely compact and versatile measuring solution.



AC-73D version shown with the GMSplusD



# Specifications AC-7x

## General Characteristics

Versions: AC-7x: analog  
AC-7xD: digital

Configurations\*\*\*:

	Configuration			Axes	Alignment**
	Triaxial	Biaxial	Uniaxial		
AC-73 or AC-73i*:	■			X – Y – Z	H – H – V
AC-72-H or AC-72i-H*:		■		X – Y	H – H
AC-72-HV or AC-72i-HV*:			■	X – Z	H – V
AC-71-H or AC-71i-H*:			■	X	H
AC-71-V or AC-71i-V*:			■	Z	V

\* i : Internal sensor \*\* H: Horizontal, V: Vertical  
\*\*\*: add "D" after number of channels for digital version

Full Scale Range:  $\pm 2$  std.,  $\pm 0.5$ , 1, 2, 3 or 4 g  
user selectable at field

## Sensor Element

Type: True Electro-mechanical Force Balance Accelerometer

Dynamic Range: 165 dB (per bin rel. full range)  
156 dB (per bin rel. full scale rms)  
134 dB (0.02 – 50 Hz, integrated PSD)

Nonlinearity: < 0.1 %

Cross Axis Sensitivity: < 0.5 %

Bandwidth: DC to 200 Hz

Damping: 0.7  $\pm$  0.1 critical

Offset Drift: 0.0005 g / °C

Span Drift: 200 ppm / °C

Full Scale Output<sup>NAD</sup>:  $\pm 10$  V differential (20 Vpp)

Hysteresis: < 0.001 % of full scale

Sensitivity: 2.5 to 20 V/g

Output impedance: 100 ohms

## Power

Supply Voltage: AC-7x: 9.5 to 18 VDC  
AC-7xD: 48 VDC

Consumption: AC-73: 41mA typical, 260 mA max.  
@15 VDC  
AC-73D: 200 mA typical

Overvoltage Protection: All external interfaces are protected

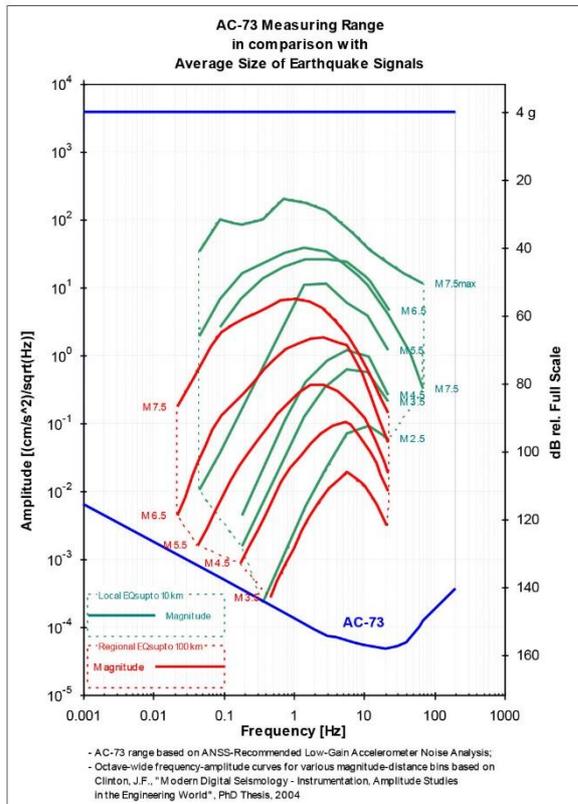
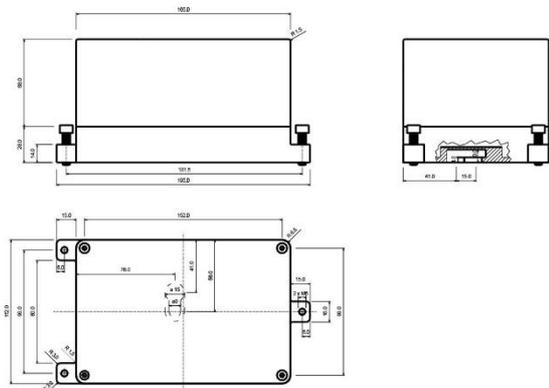
## Connector Pin Configuration

AC-73:  
Pin 1-2, 3-4, 5-6 Signal output for axis X, Y, Z  
Pin 7-8 Test input, Digital 0/12 V / GND  
Pin 9-10 12 VDC insulated power supply input  
Pin 11-12 Reserved  
Case Shield connection  
AC-73D: see user manual

## Environment/Housing

Housing Type: Cast aluminium  
Sealed access cover

Housing Size: 195 x 112 x 96 mm



Weight: 3.0 kg

Index of Protection: IP 65  
optional IP 68<sup>NAD</sup>

Temperature Range: -20 to 70 °C (operating)  
-40 to 75 °C (non-operating)

Humidity: 0 to 100 % (non-condensing)

Orientation: Can be configured for mounting in any position (please specify at order).

Mounting: Single bolt, surface mount, adjustable within  $\pm 10^\circ$

## Standard sensor

Floor mounted, Full scale  $\pm 2$  g,  
for external sensors: concrete anchor,  
GeoSIG recorder mating connector and  
AC-7x: 2 m cable with cable inlet  
AC-7xD: cable inlet

## Options

Full Scale Output<sup>NAD</sup>: - 4 to 20 mA current loop

Cable & connector<sup>NAD</sup>: - Frame connector (no cable inlet)  
- Mating connector (for frame connector)  
- Cable with shielded twisted pairs for any length with open end  
- Connector on user specification mounted at cable end  
- See separate cable & connector options sheet

Housing: - Watertight IP68 housing<sup>NAD</sup>  
- Stainless steel protective housing

Mounting: - See separate sensor orientation options sheet

## Ordering Information

Specify: Version and configuration of AC-7x, full scale range, and other applicable options

NAD: Not applicable for AC-7xD digital version.

## Features

- ❑ Unlimited number of channels by combining 36 channel modules
- ❑ Dynamic range 137 dB, 150 dB\*
- ❑ Individual  $\Delta-\Sigma$  ADC per channel 24-bit, 32-bit\*
- ❑ Adjustable sampling rates up to 2000 sps, 5000 sps\*
- ❑ True simultaneous sampling with shared clock for up to 36 channels
- ❑ Internal Fast SSD hard drive up to 1TB with SATA interface and high storage capacity. Mirroring function on SD card\* or USB drive\*
- ❑ Built-in display for easy inspection of status and parameters
- ❑ Support for interconnection of multiple devices
- ❑ Support for DVI output for direct graphical visualization of data and configuration\*
- ❑ USB interface for external, removable storage media and communication devices
- ❑ Continuous and trigger-based recording
- ❑ Simultaneous data streaming to several clients
- ❑ Wired Ethernet; enhanced connectivity via external landline modems\*, 3G cellular devices\*, satellite links\* and serial links\*
- ❑ TCXO time base with GNSS (GPS, GLONASS, BEIDOU) or NTP synchronisation
- ❑ Configuration and status monitoring via Web Interface compatible with Smartphones/Tablets
- ❑ Simple and secure communication over internet or intranet with full remote management
- ❑ 3 option slots for adding peripherals
- ❑ Alarm output\* with up to 8 independent relays flexibly configurable for different types of events (through 2x4 alarm option boards)
- ❑ Power redundancy through dedicated battery input (internal battery charger included)
- ❑ Extremely compact and modular with higher channel density than ever



## Applications

- ❑ Structural Health and Response Monitoring
- ❑ Earthquake and Seismic Monitoring
- ❑ Ambient Vibration Testing
- ❑ Induced Vibration Monitoring and Notification
- ❑ Building Code-Compliant Instrumentation
- ❑ Seismic Alarm and Safe Shutdown

**Overview**

fora is a 19" rack module consisting of Slot-in Modules (SiMs) inserted into vertical slots.

Each fora rack is expandable up to 36 channels and by combining several fora systems, hundreds of channels can be monitored.

System parameters of the fora are stored in the non-volatile system memory to allow automatic recovery.

**Sensors**

The fora offers the most flexible sensor connectivity options to cater for the needs of any measuring requirement. Any type of sensor complying with the fora signal input specifications can be connected on the conveniently available screw terminals.

**fora rack**

Configuration: Base SiM modules:  
 - fora-SBC data handling SiM  
 - fora-OVP over voltage protection SiM  
 - fora-POWER system power mgmt SiM  
 Channel SiM modules:  
 - fora-DSP Digital signal processing SiM  
 - fora-ADC analog-to-digital SiM  
 - fora-OVPS sensor interface SiM  
 up to 36 channels

Channels:

**Digitiser SiM**

Configuration: fora-DSP + fora-ADC  
 Mounted at the front of the fora rack  
 up to 12 SiMs per one rack  
 3 channels per SiM

Channels: 3 channels per SiM

A/D Converter: 24 Bit (or 32 bit)  $\Delta-\Sigma$  per channel  
 with analog and digital FIR anti-aliasing filters

Dynamic range: 146 dB (per bin @ 1 Hz rel. full scale rms)  
 137 dB @ 50 sps  
 156 dB (per bin @ 1 Hz rel. full scale rms)\*  
 150 dB @ 40 sps\*

Sampling Rate:

Bandwidth: DC to 1000 Hz standard / Others\*.

**Sensor Interface SiM**

Configuration: fora-OVPS  
 Mounted at the back of the fora rack  
 up to 12 SiMs per one rack

Channels: 3 channels per SiM

Input Signal: 20 VDC or 10 VDC differential  
 2.5 VDC  $\pm$  2.5 VDC single ended  
 0 - 20 mA current loop

Sensor Power: same as DC Power  
 15 or 24\* VDC (specify at order)

**Data Recording**

Type: Continuous and/or event based

**Triggering**

Type: Level or STA/LTA trigger

Pre-event-Time: 1 to 720 seconds, typical

Post-event-Time: 1 to 7200 seconds, typical

Trigger filtering: User configurable lowpass, highpass or bandpass

**Data Stream**

Protocol: GSBUS, SeedLink  
 (Earthworm compatible)

**Storage Memory**

Size and Type: Internal 64 GB built in SSD hard drive  
 Higher capacity available on request  
 Removable SD card or USB storage on request  
 FAT32 or EXT4 formatted.

Management: Intelligent management of memory card capacity using policies as per file type and ring buffer capacity specification.

Recording format: miniSEED, or with extended information encapsulated into blockette 2000\*.

**Power**

DC Power: 9 - 36 VDC

AC Power: Available on request, AC/DC adaptor with 230 VAC / 50 Hz or 115 VAC / 60 Hz.

Consumption: typically 15 W with 36 channels excluding the consumption of the connected sensors

Solar Panels: Available on request.

External battery: Available on request, 24 to 100 Ah with battery protection in case of low battery condition with automatic restart after power is restored.

**Self-Test**

User-configurable periodical sensor test and periodical state of health (SOH) report based on comprehensive test of instrument, which can be requested at any time. Sinewave, triangular wave or square wave calibration signal are supported.

**Time Base**

Internal: Intelligent Adaptive Real Time Clock (IARTC)

External: NTP or GNSS

Std. TCXO accuracy:  $\pm$ 0.5 ppm (15 s/year) @ +25 °C  
 $\pm$ 2.5 ppm (75 s/year) @ -10 to +50 °C

Higher accuracy available on request

Accuracy after learn:  $< \pm$  0.5 ppm (15 s/year or 2 ms/h)

Accuracy with NTP:  $< \pm$  4 ms typical, assuming reasonable access to NTP servers

**Communication Channel**

Ethernet TCP/IP  
 Internal landline modem\*  
 External GSM modem\*  
 External Satellite modem\*  
 External GPRS modem\*  
 External UMTS/3G modem\*

**User Interface**

An intuitive web interface is available for easy configuration with any web browser. Alternatively the configuration file in XML format can be edited on site through the instrument console, exchanged by replacing the memory card, remotely from a server or through SSH. Although the configuration file can be manually edited at any time, a tool is provided to edit it securely.

Network based link allows the user optionally to interact with the unit over the Internet, from anywhere around the world.

**Alarm (SiM\*)**

Alarms: 4 or 8 independent relay contacts for trigger alarm and/or error (NO and NC contacts available)

Relay Hold-On: 1 to 60 seconds (User programmable)

Contacts: Suitable for a low voltage control. In case large loads must be switched, then external relays should be implemented.

Max voltage: 125 V / 250 mA

**Environment / Housing**

Operational temperature: -20 °C to +70 °C

Storage temperature: -40 °C to +85 °C

Humidity: 0 % to 100 % (non-condensing)

Rack Dimensions: 19" rack, 3 HU, 350 mm depth

Housing: Various fixed or portable housings available on request

Protection: Housings with variable protection available on request

\*: optional

## Digital Sensor System

GeoSIG Digital Sensor System has been developed to accommodate the requirements for a cost effective and practical installation in circumstances where several measuring points need to be deployed over long distances.

The system consists of GMSplusD recorder and AC-7xD or AC-4xD digital accelerometers, with the option of adding analogue sensors. Each digital accelerometer transfers its data digitally, accurately and effectively to the GMSplusD through a single cost effective Cat5E cable.

It is possible to connect up to 4 digital accelerometers (AC-7xD / AC-4xD) to a GMSplusD with a total length of 1'000 meters.

Additionally internal or external analogue sensors can be connected to the same GMSplusD to increase the number of monitored channels to 15.



### Applications

- **Structural Health Monitoring**  
Residential, Commercial, High Rise Buildings  
Dams, Bridges, Pipelines, Towers  
Damage and Serviceability Assessment
- **Monitoring for chemical, oil & gas industry**  
Seismic Alarm and Safe Shutdown
- **Ambient vibration testing & monitoring**  
Operational Modal Analysis  
Induced Vibration Monitoring and Notification
- **Seismic and Earthquake monitoring**  
Earthquake Early Warning and Rapid Response  
Earthquake Monitoring Networks  
Real-time Seismology
- **Disaster Management**  
Shake Mapping & Hazard Mapping

### Features

- **High expandability**  
Up to 15 channels thru 3 analogue and 12 digital inputs  
Easy and low cost installation
- **Real-time data conversion and processing**  
Acceleration, velocity and displacement  
Low and Highpass filtering, decimation
- **Reliability**  
500'000 hours MTBF obtained from real field statistics
- **Reliable Data**  
for damage detection, decision making and post event evaluation  
Building code compliant (e.g. California, Panama, etc)
- **Self Test**  
Permanent self-monitoring without affecting its normal operation  
User-configurable periodical state of health (SOH) report

### Installation & Configuration

Rugged aluminium housing:  
with levelling base plate for fast and easy installation

User-friendly web interface:  
easy to reach via web browser, tablets or smartphones

Multiple advanced triggers:  
with highly flexible configuration and combinations

Easy configuration of interconnected networks:  
with common timing and triggering

### Data Acquisition & Analysis

Event based and continuous ringbuffer recording:  
with freely adjustable duration and period definitions

Continuous realtime data streams:  
in SEEDlink and GSBU (low latency) formats

Intelligent file management:  
with user defined storage, transmission and lifetime allocation

Smart and flexible time source options:  
including RTC, NTP, GPS\* or interconnected network\*

### Output & Alarms

Data output in industry compatible format:  
miniSEED as well as including enhanced miniSEED format

Data interface/conversion to specialised software:  
such as Artemis Extractor, MATLAB, SEISAN etc

Earthquake early warning and rapid response\*:  
approved by JICA Japan International Cooperation Agency

Alarm functions\*:  
via SMS, Email, audible or direct interface (relays)

### Communication & Remote Management

Simultaneous data streaming to several clients

Full remote management, maintenance and software updates

Simple and secure wireless communication\*

Communication via wired Ethernet and serial links.

Enhanced connectivity via cellular or satellite devices\*

USB interface for communication devices



## ALLEGATO 3

### INDAGINE DI MERCATO EX ART. 158, COMMA 3, DECRETO LEGISLATIVO 31 MARZO 2023, N. 36

*Servizio di manutenzione e aggiornamento dei sistemi di monitoraggio sismico di strutture civili pubbliche della sub-rete dell'Osservatorio Sismico delle Strutture del DPC*

#### MANIFESTAZIONE DI INTERESSE E DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Il/La sottoscritto/a:

Nome \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_

Codice fiscale \_\_\_\_\_

Nato/a a \_\_\_\_\_ Prov. \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_

Residente a \_\_\_\_\_ Prov. \_\_\_\_\_ Indirizzo \_\_\_\_\_

nella sua qualità di \_\_\_\_\_ in nome e per conto della/di \_\_\_\_\_

Ragione sociale \_\_\_\_\_

con sede legale in \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_

Cod. Fisc. \_\_\_\_\_ Partita Iva \_\_\_\_\_

○ **domicilio eletto** (*laddove diverso dalla sede legale*) in \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_ Via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_

telefono n° \_\_\_\_\_ PEC \_\_\_\_\_

Nominativo della persona e/o dell'ufficio a cui inviare le comunicazioni

---

## MANIFESTA L'INTERESSE

dell'operatore economico sopra indicato a partecipare all'indagine di mercato, ex art. 158 D. Lgs. n. 36/2023, relativa al **servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria con efficienza garantita e riparazioni incluse, ed aggiornamento per i sistemi di monitoraggio della risposta sismica di strutture civili di proprietà pubblica rientranti nella sub-rete dell'Osservatorio Sismico delle Strutture del DPC (OSS) del Dipartimento della Protezione Civile (DPC), e relativo supporto professionale in sede, per un quinquennio.**

Al tal fine, ai sensi degli artt. 46, 47 e 77bis del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445 e s.m.i., consapevole della sanzione amministrativa di cui all'art. 75 e della sanzione penale di cui all'art. 76 del D.P.R. n. 445/2000 e ss.mm.ii.,

## DICHIARA

- di aver letto e compreso le informazioni contenute nell'avviso in oggetto e di accettarne il contenuto;
- di non incorrere in cause di esclusione alla partecipazione a una procedura d'appalto di cui agli artt. 94 e 95 del D. Lgs. n. 36/2023;

*(barrare la casella che interessa)*

- la non sussistenza, ai fini dell'applicazione dell'art. 35, comma 4, lett. a) e dell'art. 20 del D. Lgs. n. 36/2023, di informazioni fornite nell'ambito dell'indagine di mercato in questione che costituiscano segreti tecnici o commerciali e, qualora un partecipante alla procedura eserciti la facoltà di "accesso agli atti", **autorizza** la stazione appaltante a rilasciare copia di tutta la documentazione presentata per la partecipazione alla gara;
- la sussistenza, nell'ambito della documentazione presentata, di informazioni che costituiscono segreti tecnici o commerciali, ai fini dell'applicazione dell'art. 35, comma 4, lett. a) e dell'art. 29 del D. Lgs. n. 36/2023, quali **(indicare n. pagg., sezioni precise, parti e riferimenti specifici della documentazione)**:

---

---

---

per le seguenti motivazioni:

---

---

---

Dichiara, inoltre, di essere informato, ai sensi e per gli effetti del Regolamento (UE) 2016/679 e della normativa vigente in materia di trattamento dei dati personali, che i dati raccolti saranno trattati, anche

con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Luogo e data

**Il legale rappresentante/procuratore**

\_\_\_\_\_

*La presente domanda di invito può essere firmata digitalmente o con firma autografa; solo in quest'ultimo caso alla presente domanda deve essere allegato un documento di identità del sottoscrittore.*