



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA PROTEZIONE CIVILE DELLA REGIONE

**GARA SOPRA SOGLIA COMUNITARIA A PROCEDURA APERTA PER L'APPALTO DEI SERVIZI DI
AGGIORNAMENTO, OTTIMIZZAZIONE, MANUTENZIONE E GESTIONE
DELLE RETI DI MONITORAGGIO IDRO-NIVO-METEOCLIMATICO
DELLA REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA**

CUP: D29F19000070002

CIG: 7950708BCA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE, CONSISTENZA E STATO DI FATTO DELLA RETE.....	4
2.1	Sottorete "PCR-Idro".....	4
2.1.1	Descrizione	4
2.1.2	Sistema di trasmissione dei dati.....	5
2.2	Sottorete "PCR-Clima"	8
3	SERVIZIO DI AGGIORNAMENTO ED OTTIMIZZAZIONE DELLA RETE	9
4	SERVIZIO DI GESTIONE e MANUTENZIONE	10
4.1	DESCRIZIONE GENERALE	10
4.2	VARIAZIONI DI CONFIGURAZIONE	11
5	VARIE.....	12
5.1	Oneri di ripristino	12
5.2	Formazione del personale	12
5.3	Documentazione e manualistica	12
5.4	Utilizzo di elicottero	13
5.5	Procedure a termine contratto	13
5.6	Variazioni contrattuali	13
5.7	Verifiche ispettive	13
6	ELENCO ALLEGATI AL CAPITOLATO SPECIALE.....	14
7	GLOSSARIO – ABBREVIAZIONI – ACRONIMI	14

1 PREMESSA

La rete di rilevamento e monitoraggio idro-nivo-meteoclimatico ("Rete") della Protezione civile della Regione (di seguito denominata PCR) raccoglie dati in tempo reale da tutto il territorio regionale, a servizio della Protezione civile stessa nelle sue varie componenti (quali il Centro Funzionale Decentrato e la Sala Operativa Regionale), dell'Osservatorio meteorologico regionale (Arpa - Osmer) e di altri Enti pubblici (Direzione Regionale Ambiente, Servizio Gestione Risorse Idriche, Corpo Forestale Regionale, Ersu, Arpa-CRMA, Ogs, ...). La Rete è uno strumento fondamentale per tutti questi utenti, che ne utilizzano i dati in tempo reale o in tempo differito per assolvere ai propri compiti istituzionali, negli ambiti di:

- monitoraggio ed allerta di protezione civile;
- idrologia ed idraulica;
- climatologia e previsione meteorologica;
- nivologia e previsione pericolo valanghe;
- monitoraggio ambientale, controllo qualità dell'aria, ricerca scientifica, lotta integrata in agricoltura.

I dati raccolti vengono divulgati pubblicamente, dalla PCR nella forma non validata in tempo reale, nonché come dati ufficiali validati ed elaborati con diverse metodologie da parte di altri Enti, principalmente Arpa-Osmer, e sono quindi utilizzati anche da aziende e privati (es. aziende agricole, gestori idroelettrici, consorzi di bonifica, appassionati di climatologia e meteorologia).

Ad uso interno, i dati delle stazioni della Rete sono integrati con ulteriori misure fornite da Enti terzi, quali ad esempio Consorzi di bonifica, gestori di dighe, Servizio idrologico regionale, Regione Veneto.

All'interno della Rete sono presenti diverse sottoreti in telemisura, create da vari Enti in tempi distinti e poi unificate negli anni sotto la gestione della PCR, al termine di un processo di modernizzazione ed ampliamento della rete idrogeologica di protezione civile iniziato nel 2002.

La natura composita delle varie sottoreti, dovuta alla loro storia, finalità, prestazioni e collocazione sul territorio regionale, comporta inevitabilmente sia delle disomogeneità nelle caratteristiche delle sottoreti e dei dispositivi, sia delle situazioni non ottimali nella distribuzione sul territorio delle stazioni e dei sensori di misura.

Le differenze sono molteplici e riguardano, ad esempio, le frequenze di acquisizione dei dati, la precisione, sensibilità e tipologia dei sensori di acquisizione, le modalità di trasmissione, i criteri di posizionamento e la ridondanza delle stazioni di acquisizione, il livello di criticità dei dati acquisiti, le modalità di manutenzione.

Con il presente appalto di gara si vuole intervenire a vari livelli, attraverso aggiornamenti tecnologici ed ottimizzazioni mirate, per unificare, razionalizzare e rendere il più possibile omogenea la Rete, migliorandone al contempo le prestazioni e la gestione, in termini di facilità e costi. Le prestazioni richieste (nel seguito "Servizi") sono divise in due categorie: la prima riguarda gli interventi di adeguamento, ammodernamento, ottimizzazione e riorganizzazione funzionale, da completare entro i primi due anni di contratto; la seconda si riferisce invece alla gestione e manutenzione preventiva, correttiva ordinaria o straordinaria della Rete, per tutta la durata del contratto.

Obiettivi degli interventi sono la risoluzione delle principali criticità presenti, il miglioramento delle caratteristiche complessive della Rete, l'unificazione delle tecnologie e delle modalità di gestione e manutenzione, l'adozione di strumentazione, protocolli e formati standard e ben documentati ed in prospettiva una diminuzione dei costi di gestione. L'unificazione delle sottoreti e l'adozione di standard riconosciuti mirano

inoltre a svincolare la PCR da situazioni di infungibilità, lock-in tecnologico, privative industriali e più in generale a facilitare le attività di manutenzione futura, anche da parti di soggetti diversi dai produttori dei sistemi, in un'ottica di reale apertura sul mercato al termine del presente appalto.

Poiché la Rete è anche strumento di monitoraggio ed allerta, è condizione imprescindibile mantenere la massima continuità possibile del servizio, per ogni componente della Rete, in ogni fase degli interventi. A partire dalla stipula del contratto l'Appaltatore prenderà in carico la Rete nel suo **stato** di fatto, curandone la manutenzione come specificato nel presente Capitolato e nei suoi Allegati, garantendone le prestazioni e la continuità del servizio anche durante tutti gli interventi di ottimizzazione previsti. Il cronoprogramma degli interventi dovrà quindi essere studiato per garantire la continuità dei dati e limitare al massimo i tempi di fuori servizio di ogni componente della Rete, salvaguardando in particolare le stazioni strategiche per esigenze di protezione civile e concordando la priorità degli interventi con la PCR.

Il livello di manutenzione richiesto è di tipo "full-risk" (v. capitolo 4).

2 DESCRIZIONE, CONSISTENZA E STATO DI FATTO DELLA RETE

La Rete si compone attualmente di due sottoreti principali, per un totale complessivo di **342 stazioni** automatiche di telerilevamento ("Stazioni") e 32 ripetitori radio. La prima sottorete, denominata "**PCR-Idro**", è finalizzata soprattutto al monitoraggio idro-meteorologico ed allerta con scopi di protezione civile, trasmette i dati via radio ed è composta da 254 stazioni e 32 ripetitori radio dedicati, tutti apparati di marca CAE. La seconda sottorete, denominata "**PCR-Clima**", è finalizzata principalmente al monitoraggio meteoclimatico-agrometeorologico, trasmette i dati via gsm/gprs e si compone di 88 stazioni, quasi tutte di marca Siap+Micros, con qualche elemento di marca NESAs e LSI.

I dati vengono acquisiti presso la sede di Palmanova della PCR ("Centrale") tramite due sottosistemi diversi e separati, a seconda della sottorete di appartenenza. Da ciascun sottosistema i dati vengono poi inviati sia ad applicativi terzi (es. Portale web della PCR), sia ad altri Enti pubblici (es. Osmer Arpa, Regione Veneto) o privati.

Nel sottosistema della rete PCR-Idro vengono anche importati dati da altre reti, in particolare dati di alcune stazioni della Regione Veneto e delle Province Autonome di Trento e Bolzano.

La descrizione di tutte le stazioni è riportata negli Allegati 1.2.1 e 1.2.2 al presente Capitolato, in ciascuna scheda sono elencate le informazioni principali quali la tipologia, la posizione, note sulla raggiungibilità, l'elenco dei sensori installati. Questi ultimi sono individuati tramite un codice breve, riportato in legenda e qui di seguito:

Alcune stazioni sono raggiungibili esclusivamente con l'utilizzo di mezzi speciali, sempre o solo in parte dell'anno, come ad esempio natanti (stazioni su boe) o elicottero (ripetitori radio o stazioni in alta quota), per i dettagli si vedano gli Allegati 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3.

Nella documentazione digitale di gara è incluso anche l'elenco delle coordinate geografiche delle stazioni e dei ripetitori radio (in formato file ".kmz", v. Allegato 1.2.5).

2.1 SOTTORETE "PCR-IDRO"

2.1.1 Descrizione

La sottorete "PCR-Idro" consta di 254 stazioni di telerilevamento, di cui 2 stazioni a tecnologia MTX e 252 a tecnologia CAE; tra queste ultime vi sono anche 35 stazioni, 5 ripetitori e una centrale secondaria di proprietà del Consorzio di Bonifica Cellina-Meduna, concesse in comodato d'uso alla PCR, che è incaricata anche della

manutenzione delle stesse. Nei vari siti sono attualmente installati 3 modelli differenti di stazione, ovvero CAE SP200 (90 stazioni), CAE SP300 (7 stazioni), CAE SPM20 (155 stazioni).

La trasmissione dei dati avviene attraverso una rete radio UHF analogica dedicata di 32 ripetitori, in modalità "polling" per tutta la sottorete, attivata ogni 30 minuti dalla Centrale principale di Palmanova. In condizioni ordinarie il tempo effettivo di acquisizione dei dati da tutte le stazioni è di poco inferiore ai 15 minuti, mentre in caso di problemi di ricezione (e conseguente necessità di ritrasmissioni), il tempo di polling può superare di molto questa soglia e diventare prossimo, nei casi peggiori, al tempo massimo utile di disponibilità del dato (30 minuti). All'occorrenza vengono effettuate manualmente delle chiamate selettive ad una o più stazioni. Vi sono inoltre 5 centrali secondarie di ricezione dati (ubicate presso uffici della Regione o presso altri enti, con i quali sono attive apposite convenzioni) ed alcune postazioni portatili o fisse sulle quali sono installati i software di visualizzazione e/o elaborazione.

Vengono effettuati anche degli scambi di dati in tempo reale con altri Enti, in modalità radio UHF oppure FTP, sia in uscita (esportazione) che in entrata (importazione). Più in dettaglio, ad ogni acquisizione i dati di alcune stazioni della sottorete vengono inviati anche alla Regione Veneto, al Consorzio Venezia Nuova ed alle Province Autonome di Trento e Bolzano, inoltre alcuni dati della rete di Arpa Veneto vengono ricevuti periodicamente via ftp ed è possibile visualizzarli tramite il software delle postazioni utente.

Presso la Centrale sono installati i software necessari all'interrogazione della rete, all'archiviazione, distribuzione e visualizzazione dei dati, nonché all'effettuazione delle operazioni di validazione in tempo differito da parte degli uffici regionali preposti.

I siti in cui sono installate le stazioni della rete PCR-Idro sono stati scelti principalmente per finalità di protezione civile: monitoraggio delle sezioni idrometriche di controllo dei principali corsi d'acqua; copertura dei bacini idrografici critici, anche di piccole dimensioni, nelle diverse zone di allerta; monitoraggio degli invasi ai fini della laminazione delle piene.

La gestione e la manutenzione della rete PCR-Idro erano affidate sinora a CAE S.p.A..

Nella tipologia "PCR-Idro" rientrano anche 2 stazioni con apparati di marca MTX, installate nel 2018 in Comune di Tarvisio ed acquistate dalla Regione tramite il Commissario Straordinario per le Cave del Predil. Attualmente queste stazioni non sono incluse in alcun contratto di manutenzione e trasmettono i dati a mezzo FTP via GPRS ogni 15', la raccolta e visualizzazione dei dati presso la Centrale di Palmanova è demandata ad un client software dedicato.

Per la lista delle componenti hardware e software della sottorete PCR-Idro si faccia riferimento all'Allegato 1.2.10, nel quale sono riportate anche tutte le schede tecniche pubblicamente disponibili in possesso della PCR. Saranno messi a disposizione dell'Appaltatore, previa stipula di un accordo di riservatezza, gli ulteriori documenti di dettaglio riservati in possesso della PCR (es. protocolli di comunicazione, formati di file, ecc.).

2.1.2 Sistema di trasmissione dei dati

Le stazioni di monitoraggio utilizzano due tipi di trasmissione, GSM/GPRS oppure radio UHF. Il primo sistema, che utilizza SIM dati di operatori pubblici di telefonia cellulare, viene utilizzato solo in alcuni siti dotati di telecamera IP, come backup del sistema radio e per le operazioni di telemanutenzione, ed in una stazione particolare (Forni Avoltri, rilocabile) priva di adeguata copertura radio UHF. La trasmissione via radio invece costituisce il mezzo trasmissivo principale della sottorete. In ogni caso in Centrale è possibile stabilire, per ciascuna stazione, quale canale trasmissivo utilizzare per ogni operazione.

Il sistema di comunicazione radio dedicato è composto da tre parti fondamentali:

- Quadri radio, che permettono di comunicare con la rete a campo;
- una rete di Ripetitori, che permette di diffondere il segnale radio sul territorio regionale;
- Moduli radio in ogni stazione, che ricevono le richieste e ritrasmettono le risposte.

2.1.2.1 Quadri radio

I quadri radio serie QR20 consentono ad una centrale di interfacciarsi con la rete di trasmissione dati.

Presso la Centrale principale di Palmanova ne sono installati 2, in ridondanza, attualmente il polling della rete viene effettuato da uno solo dei due Quadri, l'altro è utilizzato solo come backup passivo in caso di guasto.

Attraverso i due QR20 avvengono i collegamenti con i ponti radio della rete di monitoraggio ambientale e con le stazioni, sia per il recupero dei dati sia per le attività di gestione sulle stazioni e sui ponti radio stessi (controllo, upgrade, ecc.). Altri QR20 sono installati nelle centrali di monitoraggio secondarie collegate via radio, per la ricezione dei dati dalla Centrale principale di Palmanova ai fini della sola visualizzazione dati.

Il quadro radio QR20 è composto fondamentalmente da un modulo radio RTX20 di ricetrasmissione dati, un gruppo filtri RF, un'interfaccia di alimentazione isolata galvanicamente, una scheda SC20 di interfacciamento CAEnet-RS232 per il collegamento con il server di centrale.

2.1.2.2 Ripetitori radio

I ripetitori serie RIP20 costituiscono i nodi di collegamento tra il quadro radio della Centrale e le stazioni della sottorete. Infatti il collegamento tra Centrale e stazioni periferiche è di tipo indiretto, in quanto ai ripetitori vengono delegate le funzioni di acquisizione e di deposito temporaneo dei dati delle stazioni. I messaggi di transito, indirizzati ad altri ripetitori, sono rigenerati in maniera digitale con un minimo ritardo.

Esistono vari tipi di ripetitori che si differenziano per il numero di radio, di frequenze e di antenne che sono in grado di gestire:

- "HALF-SIMPLEX", costituito da un unico apparato radio per ricezione/trasmissione su due frequenze differenti (Frx e Ftx spaziate di 10 Mhz, ricezione e trasmissione differite);
- "SIMPLEX", due apparati radio, uno in ricezione e uno in trasmissione, su due frequenze differenti (Frx e Ftx spaziate di 10 Mhz);
- "DUPLEX", due apparati radio, entrambi utilizzati sia in ricezione sia in trasmissione, (due coppie di frequenze diverse, con Frx e Ftx di ogni Rx/Tx spaziate di 10 Mhz);
- "TRIPLEX", tre apparati radio, configurati ognuno sia in ricezione sia in trasmissione (Frx e Ftx spaziate di 10 Mhz);
- "QUADRUPLEX", quattro radio per ricezione/trasmissione.

Le diverse tipologie di ripetitori sono state installate a seconda delle necessità delle varie tratte di rete e del numero di stazioni da collegare. In alcuni siti di particolare criticità sono presenti dei ripetitori cosiddetti "Riserva", utilizzati come backup passivo in caso di guasto, inoltre sono presenti dei ripetitori "Deposito" per lo scambio dati via radio con altre Reti.

La posizione di ogni ripetitore è riportata nella documentazione digitale di gara (in formato file ".kmz", Allegato 1.2.5).

I ripetitori sono costruiti secondo gli stessi principi delle stazioni, ovvero composti da più moduli connessi su bus, più un modulo di alimentazione. È possibile quindi aggiungere ai ripetitori anche dei moduli di rilevazione

dati, consentendo così ad un ripetitore di svolgere anche le funzioni di una stazione. Analogamente, è possibile aggiungere uno o più moduli radio ad una stazione, consentendole quindi di svolgere funzioni di ripetitore, cosa effettivamente implementata in 17 stazioni della rete (cfr. Allegato 1.2.4).

Ciascun Ripetitore Radio è dotato di antenna omnidirezionale da 3dB o di una o più antenne direttive da 8 dB.

2.1.2.3 Modulo di trasmissione radio

Il modulo radio RTX20 è l'apparato preposto a svolgere le trasmissioni lato stazione (presente anche nelle varianti RTX20N, RTX20GP ed RTX25). Oltre alla funzione principale di consentire la comunicazione, esso effettua anche l'acquisizione periodica dei dati da tutti i moduli della stazione, prima che la centrale li richieda. Questa funzione di costruzione del buffer circolare si configura automaticamente, sulla base dei tempi di registrazione impostati sui sensori acquisiti dai moduli presenti in stazione. Il modulo radio inoltre si occupa di verificare quali moduli siano presenti nella stazione e mantiene un elenco sempre aggiornato della configurazione dell'intero sistema.

2.1.2.4 Architettura della Rete radio

La rete radio di trasferimento dati è articolata secondo una struttura ad albero, che dalla Centrale di Palmanova si dirama fino alle singole stazioni di acquisizione, passando per ripetitori di tipo "Quadruplex", "Triplex", "Duplex", "Simplex" o "Half-Simplex" a seconda delle necessità e configurati in modalità *store-and-forward con deposito temporaneo dei dati*.

Le coppie di frequenze radio in uso per il funzionamento delle reti di monitoraggio idrometeorologico della Protezione civile della Regione, così come regolamentato dalle concessioni vigenti con il Ministero dello Sviluppo Economico, sono le seguenti:

- 437,675 - 447,675 Mhz
- 437,550 - 447,550 Mhz

Le coppie di frequenze vengono utilizzate in maniera alternata sulle varie tratte, per evitare possibili interferenze, così che le frequenze non si ripetano mai su due tratte consecutive.

Lo schema completo della rete è riportato nell'Allegato 1.2.4.

2.1.2.5 Modulo di trasmissione GPRS

Il modulo GPRS20 consente la connettività delle stazioni periferiche tramite il sistema GPRS.

Sintesi scheda tecnica del modulo GPRS20:

Tipologia	Quad-band GSM 850/900/1800/1900 MHz
Potenza in uscita	Class 4 (2 W) per ESGM850 Class 4 (2 W) per ESGM900 Class 1 (1W) per ESGM 1800 Class1 (1W) per ESGM 1900
Range di Alimentazione	10-16 V
Assorbimento medio	30 mA (con connessione GPRS attiva)
Interfaccia stazione	Bus CaeNet

2.2 SOTTORETE "PCR-CLIMA"

La sottorete PCR-Clima è nata storicamente dall'unione delle reti "meteo" (48 stazioni, distinte tra "climatologiche" e "locali", tutte con apparati Siap+Micros.), "ex Ers" ed "ex provincia di Trieste" (rispettivamente 17 e 21 stazioni cosiddette "agrometeorologiche", con apparati Siap+Micros, NESA e LSI), per un totale di 86 stazioni.

Le tre tipologie di stazioni, ovvero climatologiche, locali e agrometeorologiche, distinguono alcune caratteristiche relative ai siti di installazione, ai sensori di misura, alla trasmissione ed all'utilizzo dei dati.

Le stazioni climatologiche sono nate per soddisfare le esigenze del settore meteorologico, quindi sono state installate in origine secondo normativa WMO, solitamente in prati recintati (così da evitare disturbi dovuti all'avvicinamento di persone, animali o mezzi di lavoro) e lontano da edifici o alberi (in modo di avere meno interferenze possibili). Sono situate in luoghi molto rappresentativi ed hanno una serie storica di circa trent'anni. Le stazioni sono dotate di un notevole numero di sensori, da 10 a 12 in base alle esigenze, anch'essi installati in origine a norma WMO. Le grandezze vengono misurate ogni minuto ed acquisite presso il Centro operativo con cadenza di 5 minuti. Questi dati vengono utilizzati per climatologia, previsioni meteo, idraulica, allerte meteo e agronomia, spesso in sinergia con i dati del radar meteo per monitorare un fenomeno in evoluzione.

Anche per le stazioni locali i singoli sensori sono installati nel rispetto delle prescrizioni WMO, cosa invece non sempre vera per i siti di queste stazioni. Fanno eccezione i sensori di direzione e velocità vento, che sono posizionati a 6 metri di altezza (10 metri invece per le climatologiche). Il numero delle grandezze misurate è notevolmente ridotto, nell'ordine di 6 sensori. Anche qui il periodo di misurazione è di un minuto con trasmissione dei dati presso il Centro ogni 5 minuti. Questi dati vengono utilizzati per monitoraggio meteo, agronomia ed idraulica.

Le stazioni agrometeorologiche sono state installate per fornire dati significativi agli agronomi impegnati nella lotta guidata alle malattie delle piante, pertanto si trovano nei pressi di vigneti, uliveti o altri impianti di coltura intensiva. I sensori installati su questo tipo di stazioni sono solitamente 4 (precipitazione, temperatura, umidità e bagnatura fogliare). Il periodo di misurazione e l'intervallo di trasmissione dei dati presso il Centro sono entrambi di 5 minuti. Questi dati vengono utilizzati per monitoraggio agrometeorologico ed idraulica.

Nel corso del 2017-2018 sono stati acquistati 60 nuovi datalogger di tipo DA15K, che sono stati installati nelle stazioni climatologiche e locali in sostituzione dei vecchi modelli presenti.

I siti della rete PCR-Clima sono di norma posizionati su terreni e/o infrastrutture di terzi (aziende agricole, altri enti, società private, ecc.) con possibilità di accesso al sito per l'esecuzione degli interventi necessari.

Per garantire l'affidabilità e la qualità dei dati, le stazioni della rete PCR-Clima dedicate alla climatologia sono alimentate mediante rete elettrica opportunamente trasformata; si rimanda all'Allegato 1.2.2 per le informazioni relative alla presenza di rete elettrica.

Tutti i dati della sottorete PCR-Clima vengono trasmessi al Centro via GSM/GPRS, utilizzando SIM telefoniche di proprietà della PCR (attualmente su operatore TIM). Le stazioni inviano i dati tramite protocollo IP su un server centrale, ove avviene l'archiviazione dati e la distribuzione agli altri utenti.

La gestione ordinaria (manutenzioni periodiche, tarature, ecc.) e straordinaria (ripristino guasti, aggiunta nuovi sensori, modifica configurazioni, ecc.) delle stazioni della rete PCR-Clima viene gestita direttamente dai tecnici PCR, sia mediante interventi in sito che mediante attività di telegestione. Tutte le stazioni possono essere

raggiunte mediante collegamento IP/GPRS, per attività di scarico dati da archivio locale, aggiornamento firmware, modifica configurazioni, ecc.

Riguardo le sole stazioni della sottorete ereditata recentemente dalla ex provincia di Trieste (identificate con apposita sigla nella tabella all'Allegato 1.2.7), si precisa che nessuna attualmente acquisisce dati e sono tutte prive di manutenzione; 5 di queste dovranno ritornare operative, le restanti 16 dovranno essere dismesse.

Per la lista delle componenti hardware e software della sottorete PCR-Clima si faccia riferimento all'Allegato 1.2.11, nel quale sono riportate anche tutte le schede tecniche in possesso della PCR.

3 SERVIZIO DI AGGIORNAMENTO ED OTTIMIZZAZIONE DELLA RETE

Oggetto del servizio è l'esecuzione di interventi di ammodernamento, adeguamento, riorganizzazione funzionale, unificazione, ottimizzazione e verifica delle varie componenti della Rete così come specificato nel Capitolato e nei suoi allegati.

I principali interventi richiesti riguardano:

- Stazioni di telerilevamento a campo
 - Spostamenti, dismissioni, accorpamenti, remotizzazione di sensori via wireless
 - Realizzazione di nuove stazioni
 - Ammodernamento dei datalogger più obsoleti
 - Modifiche ai moduli presenti (aggiunta, rimozione o ottimizzazione di moduli di comunicazione e sensori, sostituzione schermi solari)
 - Interventi alle infrastrutture (pali principali, impianto elettrico, pannelli solari)
- Rete radio
 - Ammodernamento in tecnologia digitale
 - Riduzione dei tempi di polling così da poter eseguire i cicli di chiamata ogni 15' (rispetto ai 30' attuali)
 - Ottimizzazione generale (tratte di rete, topologia ed instradamento, ridondanze dei ripetitori)
- Sistema informatico
 - Unificazione dell'intera Rete sotto un unico sistema
 - Fornitura di software di visualizzazione di tipo web-based
- Superamento di situazioni di lock-in tecnologico

In totale 245 stazioni esistenti dovranno essere interessate da una o più tipologie di intervento (di cui 29 dismissioni e 20 accorpamenti), per le rimanenti 95 non è previsto alcun intervento. È inoltre richiesta la realizzazione di 22 stazioni di nuova fornitura in nuovi siti, per un totale quindi di 313 stazioni al termine di questa fase.

Tutti gli apparati forniti dovranno rispettare le caratteristiche minime specificate negli Allegati 1.2.9, 1.2.12 e 1.2.13 e dovranno essere corredati di opportuna documentazione, comprensiva di caratteristiche tecniche, piedinatura, connettori, specifiche elettriche, protocolli di comunicazione, formati dati, manualistica di installazione, di configurazione e di utilizzo.

Tutti gli apparati installati diventeranno di proprietà della PCR; gli apparati eventualmente dismessi o sostituiti (in particolare datalogger, radio e sensori funzionanti) dovranno essere restituiti alla PCR, tranne le

parti danneggiate, guaste, esauste o comunque non riutilizzabili, che dovranno essere smaltite a cura dell'Appaltatore a norma di legge, fornendo copia della documentazione di avvenuto smaltimento.

Sarà discrezione dell'Appaltatore l'eventuale riutilizzo nella Rete di pali, sensori o altri elementi sostituiti, purché senza costi aggiuntivi per la PCR.

Nel rispetto di tutte le altre specifiche del Capitolato e degli allegati, qualora l'Appaltatore lo ritenesse più utile e funzionale all'esecuzione dei Servizi, sarà comunque sua facoltà sostituire preventivamente qualsiasi componente o tipologia di componente della Rete, anche qualora tale sostituzione non sia esplicitamente richiesta nel presente Capitolato, purché alle seguenti condizioni e previo accordo con la PCR:

- gli apparati sostituitivi dovranno garantire almeno le stesse prestazioni di quelli esistenti, anche in termini di qualità e disponibilità dei dati, e comunque non inferiori alle caratteristiche minime specificate nel Capitolato e negli allegati;
- le sostituzioni non dovranno comportare alcun costo o onere aggiuntivo per la PCR;
- gli apparati sostituitivi saranno ceduti in proprietà alla PCR (ovvero, nel caso di software, concessi alle condizioni specificate nell'Allegato 1.2.6, cap. 6.4);
- gli apparati sostituiti rimarranno di proprietà della PCR, salvo diversi accordi da valutare caso per caso.

In generale, qualunque tipologia di intervento sulle infrastrutture esistenti dovrà garantire la massima continuità possibile nella disponibilità finale dei dati. In tal senso, eventuali interventi multipli su una stessa stazione dovranno essere contemporanei e continuativi e concludersi nell'arco della stessa giornata lavorativa, salvo cause di forza maggiore o in caso di interventi strutturali di elevata complessità (es. realizzazione di opere edili).

Per tutti i dettagli relativi agli interventi richiesti si veda l'Allegato 1.2.6.

4 SERVIZIO DI GESTIONE e MANUTENZIONE

4.1 DESCRIZIONE GENERALE

Oggetto del servizio di gestione e manutenzione della Rete è il complesso delle prestazioni e delle azioni, comprese le eventuali e necessarie forniture e relative installazioni, finalizzato al mantenimento di un livello di efficienza ottimale della Rete stessa nella sua interezza, intesa come sistema complesso ed integrato di sensori, stazioni periferiche, infrastrutture di sito, sistemi di telecomunicazione, di invio, di acquisizione, di centrale e software.

Obiettivo prioritario del servizio richiesto è di garantire sempre presso la Centrale le massime disponibilità e qualità dei dati acquisiti dalle stazioni periferiche, sia in termini di dati rilevati che di trasmissione, archiviazione e visibilità degli stessi.

A tal fine, per massima disponibilità dei dati è da intendersi, per ciascun sensore della Rete, la completezza della serie temporale presente sugli archivi dei server della centrale di controllo, costituita dai dati rilevati con prefissato intervallo di campionamento ed effettivamente disponibili per le operazioni di visualizzazione, processamento, analisi ed elaborazione in tempo reale dei dati stessi.

Tutto questo si realizza in concreto tramite attività quotidiane di telegestione, interventi periodici pianificati di manutenzione preventiva ed interventi di manutenzione correttiva secondo necessità, così da assicurare

l'affidabilità necessaria per il monitoraggio continuo del territorio (in particolare nelle situazioni di allerta e di emergenza meteo) e la qualità dei dati (utilizzati anche per studi statistici di tipo idrologico e meteoclimatico su lunghi periodi temporali)..

L'Appaltatore si farà carico della gestione e manutenzione di tutta la Rete dalla data di inizio contratto. L'Appaltatore dovrà quindi garantire e mantenere pienamente operativa e funzionante ogni componente attuale della Rete (stazioni con tecnologia SIAP-MICROS, CAE, NESA, LSI, MTX, sistemi di telecomunicazione e di centrale, ecc.), secondo le modalità specificate all'Allegato 1.2.8, anche durante tutte le attività di aggiornamento, ottimizzazione ed integrazione previste. Sono da intendersi escluse le stazioni da dismettere (non da accorpare) e le stazioni della sottorete "Ex provincia Trieste", attualmente non funzionanti, fino al momento del loro ripristino (da effettuarsi con i tempi previsti per i singoli interventi).

La mancata rispondenza del servizio di manutenzione a tale requisito prestazionale determina l'applicazione delle penali previste nel Contratto.

Per le modalità e le tempistiche di esecuzione del servizio si veda l'Allegato 1.2.8.

A titolo indicativo, si riporta come riferimento il numero totale di interventi di manutenzione correttiva effettuati negli ultimi anni.

Interventi correttivi sulla rete PCR-Idro nel triennio 2016-2018:

Tipo intervento	Interventi su	
	Stazioni	Ripetitori
A campo	367	20
Da remoto	36	1

Interventi correttivi a campo sulla rete PCR-Clima nell'anno 2018: 96

4.2 Variazioni di configurazione

Durante l'esecuzione del contratto l'Amministrazione ha la facoltà di effettuare variazioni di consistenza della Rete, ad esempio inserendo nuove apparecchiature della stessa tipologia o sospendendo la manutenzione di stazioni in contratto. Tali variazioni saranno comunicate con appositi ordini di servizio da parte della PCR e se ne terrà conto per modificare di conseguenza l'importo dovuto, secondo quanto specificato in offerta economica dall'Appaltatore. La variazione del corrispettivo verrà conteggiata sulla base del numero di mesi a partire dall'inserimento/disinserimento in contratto fino alla scadenza dell'annualità. Complessivamente le varianti in positivo o in negativo sono ammesse fino all'ammontare massimo del 20% dell'importo contrattuale.

Sempre con appositi ordini di servizio l'Amministrazione potrà richiedere inoltre la fornitura e l'installazione di componenti aggiuntivi da installare nella Rete, che verranno contabilizzati sulla base dei prezzi unitari specificati in offerta economica.

5 VARIE

5.1 ONERI DI RIPRISTINO

L'Appaltatore dovrà eseguire i servizi previsti nel Contratto, ivi compresi i servizi di Manutenzione e Gestione, con copertura a proprio carico di tutti i rischi ("full-risks"), e pertanto ogni onere relativo al ripristino delle funzionalità del sistema è da intendersi a carico dell'Appaltatore stesso. Saranno quindi a carico di quest'ultimo, oltre al mantenimento in piena efficienza della Rete e di tutte le sue componenti, anche il ripristino in caso di guasti di tipo ordinario e/o derivanti da eventi eccezionali, quali, a titolo esemplificativo, fulmini, alluvioni, altri eventi atmosferici, eventi tellurici, atti vandalici, furti.

5.2 FORMAZIONE DEL PERSONALE

L'Appaltatore dovrà tenere un idoneo corso di formazione per il personale della PCR riguardante i nuovi sistemi hardware installati, il sistema informativo di gestione delle manutenzioni e le modalità di gestione dei servizi.

Il corso, della durata di almeno 10 giorni lavorativi (anche non consecutivi), dovrà essere tenuto in lingua italiana presso la sede della PCR, con parti pratiche da svolgere presso almeno un ponte radio ed una stazione di monitoraggio. Nel corso dovrà essere fornita adeguata documentazione, in formato digitale e/o cartaceo, con le informazioni relative agli aspetti teorici e pratici affrontati durante la formazione.

I contenuti del corso dovranno comprendere almeno i seguenti argomenti:

- configurazione hardware e software di un datalogger da integrare nella rete (compreso invio dati);
- configurazione di un nuovo sensore nel sistema (configurazione datalogger, collegamenti, configurazione in centrale, ecc);
- programmazione radio UHF (inserimento di una nuova radio nella rete, programmazione frequenza TX/RX, ecc);
- riconfigurazione del routing della rete radio;
- configurazione sistema di acquisizione dati (integrazione nuova stazione, nuovo sensore, modifica del tempo di polling, ecc);
- configurazione del sistema di visualizzazione dei dati (personalizzazione dei prodotti, modifica dei prodotti visualizzati, ecc);
- configurazione del sistema di generazione ed invio prodotti e dati ad utenti terzi;
- configurazione importazione dati di terzi (altre reti non PCR);
- configurazione del sistema di generazione allarmi;
- utilizzo del sistema di telediagnostica;

A conclusione del corso dovrà essere consegnato ad ogni partecipante un attestato nominativo comprovante il periodo di formazione svolto e le competenze acquisite.

5.3 DOCUMENTAZIONE E MANUALISTICA

L'Appaltatore dovrà fornire idonea manualistica e documentazione tecnica completa ed esaustiva degli apparati, delle installazioni e degli interventi eseguiti, secondo quanto previsto dagli allegati del presente Capitolato.

5.4 UTILIZZO DI ELICOTTERO

Laddove fosse necessario l'utilizzo di elicottero, l'Appaltatore dovrà provvedervi in totale autonomia ed interamente a proprio carico.

A titolo informativo si precisa che negli ultimi due anni sono state utilizzate circa 10 ore elicottero / anno per gli interventi di manutenzione preventiva e correttiva.

5.5 PROCEDURE A TERMINE CONTRATTO

Entro 15 giorni precedenti la data di conclusione del contratto, l'Appaltatore dovrà fornire alla PCR tutte le informazioni ed i dati necessari all'eventuale passaggio di consegne all'Appaltatore subentrante. In aggiunta a quanto offerto in sede di gara (criterio 3.2), negli stessi termini dovrà comunque garantire l'esportazione di tutti i dati di misura in un formato standard o direttamente su altro nuovo sistema software. Tutti i dati e le informazioni dovranno comunque rimanere disponibili ed utilizzabili dalla PCR, intesi sia come dati di misura, sia come anagrafiche complete delle stazioni (con elenco e s/n sensori), sia il dettaglio e lo storico dal portale delle manutenzioni.

5.6 VARIAZIONI CONTRATTUALI

Con riferimento al servizio di Ottimizzazione, ai sensi dell'art.106 comma 1 lettere a) ed e) del Codice, per i casi in cui sono richiesti spostamenti di stazioni, accorpamenti, o installazioni di nuove stazioni, saranno possibili varianti in corso d'opera che dipenderanno sia dalle precise soluzioni tecniche offerte dall'Appaltatore (es. tecnologia scelta per le connessione wireless dei sensori remotizzati) sia da eventuali vincoli ignoti al momento della pubblicazione della gara (ad esempio per i siti di installazione che sono ancora da identificare con precisione).

5.7 VERIFICHE ISPETTIVE

La PCR si riserva la possibilità di effettuare attività di controllo per la verifica del corretto svolgimento delle attività previste dal Capitolato; le verifiche potranno essere concordate preventivamente con l'Appaltatore, così da essere svolte contestualmente alle attività previste (siano esse interventi di aggiornamento ed ottimizzazione, sia attività di manutenzione preventiva o correttiva), o anche effettuate in momenti diversi e non concordati. In particolare la PCR si riserva in qualsiasi momento la possibilità di affiancare proprio personale ai tecnici dell'Appaltatore.

Le attività di controllo saranno interamente a carico della PCR e non daranno luogo a spese aggiuntive (logistica, trasporto, ecc.) a carico dell'Appaltatore.

A seguito degli eventuali controlli la PCR redigerà un report, contenente l'esito della verifica e le eventuali anomalie riscontrate, che sarà successivamente inviato all'Appaltatore.

Il mancato superamento dei controlli darà luogo all'applicazione delle penali previste da contratto.

6 ELENCO ALLEGATI AL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- ALLEGATO 1.2.1 – Schede descrittive stazioni sottorete PCR-Idro
- ALLEGATO 1.2.2 – Schede descrittive stazioni sottorete PCR-Clima
- ALLEGATO 1.2.3 – Schede descrittive ripetitori radio
- ALLEGATO 1.2.4 – Schema architettura rete radio
- ALLEGATO 1.2.5 – Posizione di stazioni e ripetitori (formato KMZ)
- ALLEGATO 1.2.6 – Dettaglio servizio di aggiornamento ed ottimizzazione
- ALLEGATO 1.2.7 – Elenco interventi di aggiornamento ed ottimizzazione (nei formati pdf e xlsx)
- ALLEGATO 1.2.8 – Dettaglio servizio di manutenzione e gestione
- ALLEGATO 1.2.9 – Specifiche tecniche nuovi datalogger
- ALLEGATO 1.2.10 – Schede tecniche apparati sottorete PCR-Idro
- ALLEGATO 1.2.11 – Schede tecniche apparati sottorete PCR-Clima
- ALLEGATO 1.2.12 – Specifiche tecniche rete radio
- ALLEGATO 1.2.13 – Caratteristiche minime nuovi sensori

7 GLOSSARIO – ABBREVIAZIONI – ACRONIMI

CSA	Capitolato Speciale d'Appalto
Rete	Rete di rilevamento e monitoraggio idro-nivo-meteorologico della Protezione civile della Regione
PCR o PCR-FVG	Protezione civile della Regione autonoma Friuli Venezia Giulia
PCR-Clima	Sottorete di monitoraggio meteoclimatico-agrometeorologico
PCR-Idro	Sottorete di monitoraggio idro-nivo-meteorologico ed allerta con finalità di Protezione civile
Arpa FVG	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Regione autonoma Friuli Venezia Giulia
Arpa-Osmer	OSservatorio MEteorologico Regionale
Arpa-Crma	Centro Regionale di Modellistica Ambientale
Ersa	Agenzia regionale per lo sviluppo rurale
OGS	Osservatorio Geofisico Sperimentale
TCO	Costo totale di possesso
SO	Sistema Operativo
DBMS	Motore di gestione database
rDBMS	DBMS relazionale
AS	Application Server
API	Application Programming Interface
FOSS	Free Open Source Software
CAD	Codice dell'Amministrazione Digitale