



INDICE

Intervista a Guido Bernardi,
Presidente di CAE S.p.A. PAG. 1

Il vantaggio dei protocolli IP
per le reti di monitoraggio in
tempo reale PAG. 5

Manutenibilità e integrabilità
della rete: sostituzione
o aggiunta di prodotti
standard PAG. 7

Prestazioni superiori,
superamento del lock-in e
attività di manutenzione:
focus sulla radio RÆVO PAG. 10

Regione Calabria: la
manutenzione della rete di
misura in tempo reale PAG. 12

Intervista a Guido Bernardi, Presidente di CAE S.p.A.

In occasione della fine dell'anno vi proponiamo il punto di vista di CAE sulle recenti evoluzioni del mercato del monitoraggio in tempo reale a fini di protezione civile, con particolare riguardo alle innovazioni del comparto idrometrico e meteorologico. Si parla di investimenti finalizzati all' affidabilità, interoperabilità e apertura delle tecnologie al servizio della mitigazione del rischio.

Oggi il codice di Protezione Civile definisce il funzionamento del Sistema Nazionale di Allertamento e riconosce l'importanza del monitoraggio in tempo reale per una buona mitigazione del rischio idrogeologico. Il percorso per arrivare a questa consapevolezza è stato però lungo e faticoso, per certi aspetti ancora non del tutto compiuto. Quale ruolo ebbe CAE nell'evoluzione del monitoraggio idrometrico, pluviometrico e meteorologico in Italia?

Le reti di monitoraggio automatiche furono cruciali al fine di migliorare la previsione delle piene in tempo reale; fino alla fine degli anni '70 il monitoraggio era sempre stato manuale e la raccolta dati era onerosa e complicata, difficile da realizzare secondo i tempi necessari a gestire un preannuncio.

Dal 1980 in poi, con una visione imprenditoriale molto lucida, CAE si impegnò affinché gli utenti dei sistemi di monitoraggio, tipicamente pubbliche amministrazioni con responsabilità di protezione civile, ricevessero nei loro uffici dati affidabili in tempo reale, in automatico. I primi clienti furono il "Genio Civile per il Fiume Reno" e il CNR-IRPI di Perugia, cui poi seguirono i diversi uffici del servizio idrografico statale e tanti altri.

La tecnologia non era quella di oggi e tutto doveva essere sviluppato o personalizzato "in casa"; non vi erano comunicazioni cellulari, né internet, e si lavorava solo sull'adattamento di alcune radio commerciali e sui primi microcontrollori.

Le innovazioni di prodotto furono cruciali in questo percorso. Tuttavia, qui mi piace ricordare un'innovazione importantissima



di servizio: la manutenzione a distanza degli apparati, con possibilità di intervento H24 e la conseguente garanzia di raccolta dei dati in tempo reale. Fu questo approccio innovativo, quindi la promessa di ricevere i dati sempre, soprattutto durante le emergenze, a rendere CAE uno dei protagonisti della creazione della rete dei Centri Funzionali Decentrati regionali, nei primi anni 2000.

Arrivando ad oggi, quali sono i principali vantaggi che l'innovazione offre nel campo del monitoraggio in tempo reale?

Oggi i **consumi energetici** rimangono bassi e l'**indipendenza dall'alimentazione di rete** è quindi garantita, ma possono operare contemporaneamente **più mezzi trasmissivi** tra le stazioni di misura e le centrali. Questo significa maggiore **affidabilità** nella raccolta dei dati, con una frequenza di aggiornamento delle misure più adatta al monitoraggio dei fenomeni intensi e, in un certo senso, improvvisi e localizzati.

Inoltre, nei datalogger operano potenti **microprocessori**, programmabili per gestire anche algorit-

mi di allarme locale o cambiamenti di scenario, così che la stazione di monitoraggio può evolvere, dove questo è utile, in un vero presidio proattivo del territorio.

Il largo impiego di **dispositivi wireless** fra sensori e datalogger, o anche fra un datalogger e un altro, estende l'efficacia di queste soluzioni a tanti diversi scenari di rischio e applicazioni: dalle frane alle opere idrauliche, passando per i sottopassi allagati o i flash-flood urbani.

La disponibilità di strumenti **standard di condivisione dei dati** e di **software** che, dalla centrale, consentono di fruire i dati su qualsiasi applicazione e anche in mobilità, completa il quadro.

Come affronta CAE il tema dell'apertura tecnologica e il superamento del lock-in nelle reti di monitoraggio?

CAE Magazine realizzò un intero speciale dedicato al **superamento del lock-in tecnologico** (per saperne i più [clicca qui](#)).

Quando nel 2014 decidemmo di cavalcare l'onda dell'**apertura** tecnologica, avevamo intuito soltan-

to in parte il potenziale di questa scelta. Pensavamo di rispondere ad una esigenza di superamento del **lock-in**, ma abbiamo ottenuto molto di più.

Il percorso di sviluppi fatto da CAE fino ad oggi, con il consolidamento sul mercato della seconda generazione di tecnologie basate su **standard, interoperabili e programmabili**, ha velocizzato gli sviluppi di nuove funzionalità e facilitato l'integrazione di componenti e sensori di terze parti, consentendoci di proporre soluzioni sempre più efficaci e performanti.

L'ammodernamento delle reti di monitoraggio sta avvenendo, in Italia, in modo progressivo, anche perché la **retrocompatibilità** di tutti i componenti consente di aggiornare anche i sistemi più datati per passi successivi.

Il superamento compiuto del **lock-in** avviene, dove operano sistemi di ultima generazione, come quello realizzato di recente in Calabria, in quanto è possibile impiegare componenti di altri produttori, come per esempio i datalogger, per mantenere le reti realizzate da CAE.

Dalle tecnologie alle competenze aziendali: quale capacità ha CAE di fare manutenzione alle reti di monitoraggio basate su tecnologia di altre aziende?

Uno degli **investimenti** più importanti che CAE ha fatto negli ultimi anni riguarda la capacità dei suoi tecnici e dall'azienda di eseguire attività di manutenzione su reti di monitoraggio realizzate da altre aziende.

Oggi operiamo con successo la manutenzione delle reti di monitoraggio regionali del **Veneto** e della **Puglia**, in precedenza aggiornate e poi gestite da altri operatori di mercato. Tra i diversi esempi che potremmo citare, ricordiamo anche le attività svolte sulla **rete di monitoraggio mareografica di ISPRA** e la manutenzione del sistema in **Regione Lombardia**, dove, per il monitoraggio di numerose frane, abbiamo imparato a gestire con successo datalogger di altri produttori.

Decidemmo di investire in questa direzione dopo aver rinunciato, alcuni anni fa, a una gara di manu-

tenzione per un'importante rete di monitoraggio regionale. Quella rete era stata aggiornata da una azienda concorrente, con l'obiettivo di renderla libera da **lock-in** tecnologici, pochi anni prima.

Quella gara pubblica vide la partecipazione di un solo operatore, quello che aveva realizzato l'aggiornamento della rete, e la CAE, come si dice in questi casi, guardava in panchina. Decidemmo di non fare scelte azzardate, rinunciando alla partecipazione, per proteggere la nostra immagine, ma soprattutto la sicurezza dei cittadini di quella Regione e il lavoro del possibile cliente che gestiva quella rete.

Per proseguire con la metafora sportiva, negli anni successivi ci siamo allenati con impegno per essere sicuri di poter competere nelle altre gare pubbliche che riguardassero la manutenzione di apparati non di nostra produzione.

Abbiamo usato tutte le informazioni che i clienti mettevano a disposizione sui loro sistemi, che non conoscevano, e cercato di ricostruire il resto. Abbiamo provato e riprovato, fino a quando siamo riusciti ad utilizzare software, datalogger e sensori degli altri produttori. Solo in quel momento, siamo entrati in campo per giocare la nostra partita.

Il vostro è un settore molto particolare e voi ne siete l'azienda leader. Come si riflette questo ruolo "sociale" dell'azienda nel quotidiano della sua gestione?

Sappiamo bene che dal nostro lavoro potrebbe dipendere l'efficacia delle decisioni prese dal nostro cliente, la corretta mitigazione di un rischio e, di conseguenza, la sicurezza dei cittadini.

Per prima cosa, questa consapevolezza, ci impone di guidare lo sviluppo tecnologico, con **investimenti che abbiano ricadute positive per l'intero settore**. È il caso della **promozione degli standard IP per le comunicazioni** fra centrali di controllo e stazioni di monitoraggio.

Oltre a questo, ci siamo organizzati per essere **sempre al fianco dei nostri clienti**, assistendoli con professionalità non solo in tutte le normali fasi di implementazione dei progetti, dalla reporti-



stica fino alla gestione dei permessi e dei cantieri, ma anche e soprattutto nei momenti più critici, per esempio durante le emergenze.

Riteniamo che la chiave del successo, per una azienda come la nostra, sia la **capacità** di affrontare grandi sfide, con senso di responsabilità. La capacità di adattarsi ad ogni contesto per rispondere alle esigenze del cliente, **non è frutto di im-**

provvisazione, ma di lungimiranza, programmazione, formazione continua, lavoro e, soprattutto, investimenti. ■

A cura della Redazione di CAE Magazine

Cogliamo l'occasione per fare i migliori auguri di buone feste a tutti i nostri lettori.

TORNA ALL'INDICE

Il vantaggio dei protocolli IP per le reti di monitoraggio in tempo reale

L'utilizzo di tecnologie IP per raccogliere le misure delle reti di monitoraggio in tempo reale e gestire gli apparati sparsi sul territorio, ha innumerevoli vantaggi in termini funzionali.

- integrabilità nativa in reti di telecomunicazioni esistenti;
- alti livelli di "cyber security" grazie agli standard TLS/DTLS di crittografia;
- standardizzazione rispetto ad altri mercati che convergono su reti IP;
- possibilità di utilizzare protocolli applicativi innovativi, esistenti e anche futuri;
- apertura con l'utilizzo di protocolli universalmente riconosciuti.

Per tutti questi motivi, con riguardo alle reti di monitoraggio in tempo reale in ambito idrometrico e

meteorologico, con finalità di protezione civile, **la tecnologia IP è ormai lo standard italiano.**

Inoltre, parlando specificatamente di trasmissione dati via radio UHF, questa scelta, se percorsa utilizzando le **radio RÆVO** proposte da CAE, consente **consumi** elettrici **bassi**, **elevate velocità di trasmissione**, quindi tempi di acquisizione ridotti, e tutta **l'affidabilità dei cammini multipli.**

Possedere un'infrastruttura di telecomunicazione basata su **radio IP RÆVO**, progettata per trasportare **protocolli UDP**, consente poi all'utilizzatore di scegliere tra diversi standard per implementare i dialoghi con i "nodi", che nel caso specifico sono i datalogger, della rete di monitoraggio.

Tra questi standard, CAE fino ad oggi ha proposto prevalentemente implementazioni basate sul pro-



protocollo **CoAP**, che si adatta in particolar modo alla creazione di reti veloci, affidabili e sicure, oltre che all'implementazione di **servizi ad alto valore aggiunto** per gli utenti delle reti di monitoraggio stesse. Dal punto di vista tecnico, si tratta di un **protocollo leggero** che riduce al minimo l'*overhead*, in grado di offrire interfacce REST innovative, ma su un trasporto UDP.

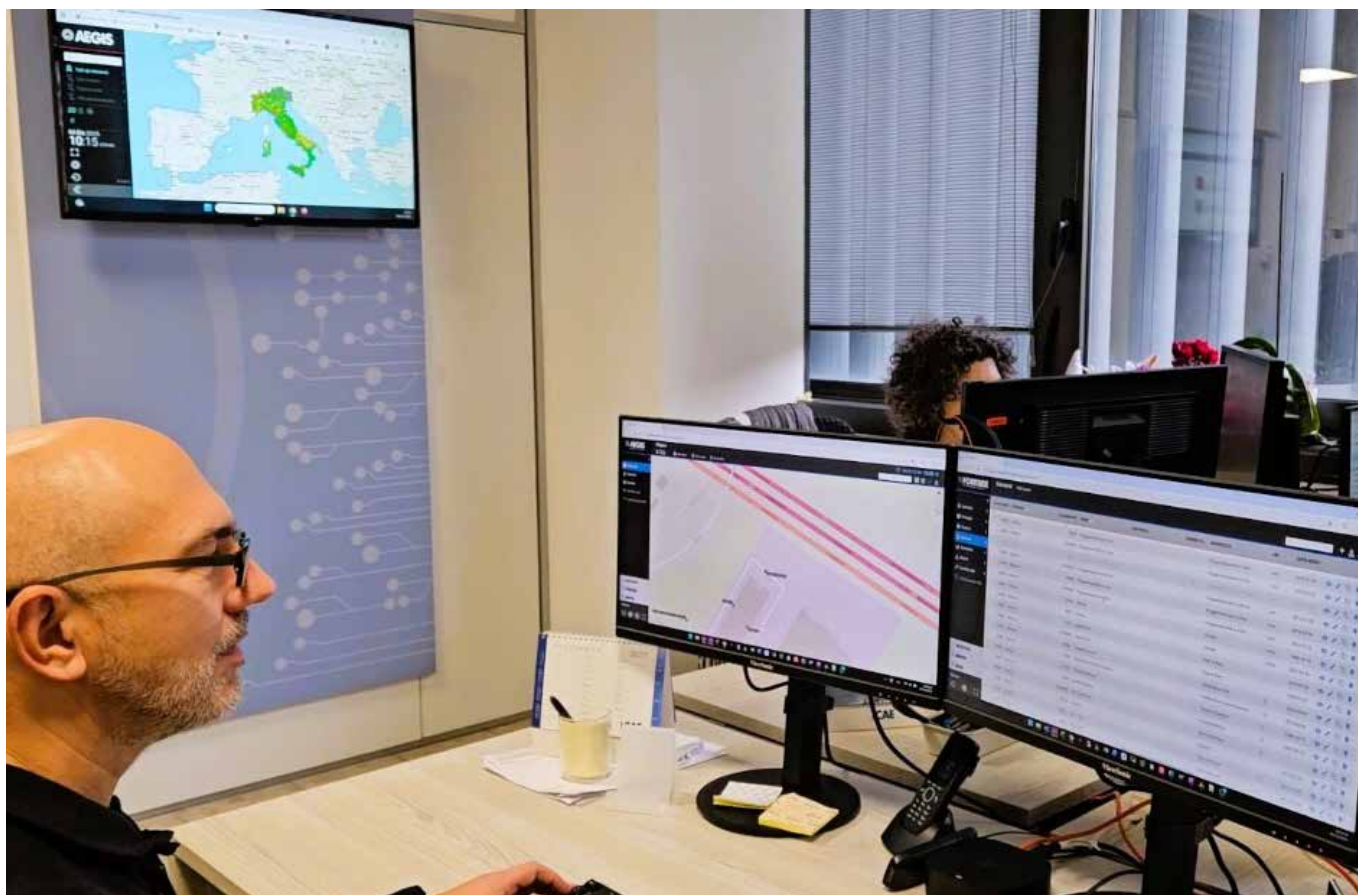
Perché la scelta di UDP? Perché le reti radio a banda stretta non sono adatte a trasportare in maniera efficiente protocolli basati su TCP a causa del maggior traffico generato, soprattutto vista la tendenza degli ultimi anni di utilizzare reti *half-duplex* con una sola frequenza.

Sfruttando a pieno le potenzialità di queste tecnologie, "**DATALIFE PLATFORM**" e il protocollo CoAP, i sistemi che realizza CAE negli ultimi anni implementano funzioni di riconoscimento automatico dei messaggi scambiati, con la conseguenza che **le centrali possono adattare in tempo reale i messaggi ad ogni specifico datalogger della rete.**

In considerazione delle performance, della sicurezza e dell'estrema interoperabilità garantita dall'utilizzo di protocolli UDP su tecnologia IP e, tra questi, del CoAP, si comprende la scelta operata dalla maggior parte dei Centri Funzionali Decentrati, di ammodernare le proprie reti di monitoraggio secondo questi standard. ■

TORNA ALL'INDICE

Manutenibilità e integrabilità della rete: sostituzione o aggiunta di prodotti standard



Affinché una rete di monitoraggio diffusa su molteplici siti di misura sia manutenibile da diversi operatori, con un **compiuto superamento del lock-in tecnologico**, è importante che i suoi componenti principali siano integrabili o sostituibili da operatori terzi, diversi rispetto a chi ha realizzato la rete. I principali componenti di una rete in telemisura sono i sensori, i datalogger e i moduli trasmissivi.

Il datalogger è il cuore della stazione automatica di monitoraggio in telemisura. Si tratta della centralina elettronica che acquisisce i dati dai sensori, ne verifica la qualità, fa eventuali elaborazioni e poi li memorizza e li trasmette. Per i fini di protezione civile, è fondamentale che questi apparati

consumino poca energia elettrica, in modo da poter essere impiegati in siti di monitoraggio dove l'energia è garantita da sistemi di alimentazione indipendenti, come le batterie e i pannelli solari. È quindi molto utile, per un eventuale operatore che deve eseguire la manutenzione di una rete di monitoraggio, poter sostituire o integrare nuovi sensori sulle stazioni automatiche di misura già esistenti. I **datalogger della linea Compact** gestiscono molteplici **interfacce standard** che permettono di cambiare o aggiungere sensori commerciali con una certa facilità, aiutati, nella eventuale integrazione di protocolli proprietari di altri produttori, dalla configurabilità e programmabilità delle centraline stesse.

Sempre al fine di garantire il superamento del *lock-in*, è molto importante che il datalogger stesso sia un componente sostituibile con prodotti di terzi, qualora questo dovesse guastarsi.

L'**investimento** che CAE ha fatto per coniugare le prestazioni più spinte e l'apertura tecnologica è stata l'**implementazione di interfacce standard tra i sensori offerti dall'azienda e il datalogger, e di dialoghi in protocollo CoAP tra il datalogger e la centrale di controllo.**

Nelle reti più moderne, realizzate o completamente aggiornate da CAE, un operatore che si trovasse a dover sostituire un datalogger esistente della linea Compact con un ricambio compatibile, dovrebbe solamente accertarsi che questo dialoghi in **CoAP** e abbia interfacce per collegarsi alla **radio RÆVO** in seriale, quindi implementando un **protocollo PPP**, oppure in **Ethernet**. Fatto questo, basterà

assegnare correttamente l'IP al nuovo datalogger, seguendo quanto documentato dall'azienda, e la sostituzione potrà essere eseguita, dialogando in CoAP standard con la centrale. I metodi utilizzati dal datalogger e dalla centrale sono descritti nella documentazione utente e sono basati su formati standard: CoAP con API REST, Json, etc...

Al fine di mostrare in modo ancora più chiaro questo concetto, proponiamo un breve video che mostra proprio questa fattispecie: l'installazione di un **datalogger Campbell**, in questo caso modello CR1000X, all'interno di una rete gestita dal software **DATALIFE PLATFORM**, gemello di quelli attualmente installati nelle più moderne centrali dei nostri clienti.

È importante sottolineare che **la programmazione di dialoghi in protocollo standard CoAP a bordo di questo datalogger, tra i più diffusi al mondo, è**





stata fatta senza ricorrere a conoscenze o informazioni riservate di CAE.

Analogamente, qualsiasi altro datalogger moderno e dotato della possibilità di programmazione

da parte dell'utente, potrà essere implementato con i protocolli standard previsti ed essere utilizzato come ricambio della Compact. ■

TORNA ALL'INDICE

Prestazioni superiori, superamento del lock-in e attività di manutenzione: focus sulla radio RÆVO



RÆVO è la più nuova fra le radio che CAE ha sviluppato appositamente per gli aggiornamenti delle reti di monitoraggio idrometeorologico, al fine di **aumentarne l'interoperabilità**, la **standardizzazione** e la **velocità di trasmissione**, mantenendo la tradizionale **affidabilità** che le reti radio UHF hanno sempre garantito.

Il radiomodem è indicato per la creazione di collegamenti radio punto-punto e punto-multipunto, in reti anche molto complesse che richiedono consumi bassissimi: l'utilizzo in sistemi di monitoraggio e allertamento ambientale implica la necessità di garantire il **funzionamento in condizioni estreme** e di rinunciare all'alimentazione da rete.

Di conseguenza RÆVO è sviluppata per garantire il funzionamento anche quando alimentata da pannello solare e batteria tampone.

Per quanto riguarda **l'interoperabilità con data-logger commerciali** e l'inserimento in sistemi a tecnologia mista, RÆVO consente l'interfacciamento a dispositivi esterni tramite 3 porte: **RS485, RS232 ed Ethernet**. In quanto **prodotto CAEtech**, RÆVO è in grado di interagire con dispositivi e applicazioni di diversa natura, infatti, supporta i moderni protocolli standard basati su **IP**.

La radio RÆVO, grazie agli sviluppi su cui ha investito CAE, unisce quindi la velocità di trasmissione a **14.400 bps** alla possibilità di adoperare

protocolli standard IP, garantendo al contempo **bassi consumi di energia**.

Con questi apparati, oltre ad ottenere una elevata velocità di trasmissione, si possono realizzare reti radio caratterizzate dai cosiddetti **"cammini multipli"**.

Come noto, le radio UHF sono generalmente pienamente compatibili solamente fra radio della stessa marca, e, tra queste, con alcuni modelli. Questo accade perché il "protocollo in aria" implementato da un produttore di radio specifico, di solito è "proprietario" e non viene reso noto.

Per mitigare il potenziale **lock-in** che potrebbe conseguire da questa caratteristica della tecnologia, la RÆVO rende disponibili a bordo le modulazioni del costruttore finlandese SATEL OY, così che questa radio, per alcune applicazioni, possa di fatto essere impiegata in modo compatibile con altri apparati di questo produttore.

Inoltre, per migliorare il canale di vendita e promuovere la disponibilità **commerciale**, fattore importante in certi contesti per tutte le radio che

hanno in Italia un distributore o importatore unico, CAE e alcuni distributori selezionati offrono la radio RÆVO, impegnandosi a renderla disponibile al mercato a tutti gli operatori che ne facciano richiesta; fra questi distributori vi è Sartelco Sistemi Srl, scelta in considerazione della sua esperienza e della sua presenza storica in questo mercato. Anche questa azienda, come gli altri specialisti da noi scelti, ha un accordo commerciale con CAE che ne garantisce la possibilità di vendere liberamente le radio RÆVO.

Per verificare questo punto, abbiamo quindi raggiunto Ivan Sartini della Sartelco Sistemi Srl il quale, in merito alla disponibilità sul mercato dell'apparato, ha dichiarato: *"Per quanto di mia conoscenza, fino ad oggi, la Sartelco Sistemi ha sempre offerto la radio RÆVO a qualsiasi operatore ne avesse fatto richiesta in Italia e ha poi accettato tutti gli ordini, evadendoli nei tempi previsti dalla fabbrica, che avessero come oggetto la radio RÆVO e ricevuti a seguito delle offerte emesse."* ■

TORNA ALL'INDICE

Regione Calabria: la manutenzione della rete di misura in tempo reale

Siamo orgogliosi di comunicare che CAE è stata incaricata di svolgere la manutenzione quadriennale della modernissima rete di monitoraggio idro-meteo-pluviometrica della Regione Calabria, un'infrastruttura strategica a supporto delle attività di Protezione Civile, operata da ARPA Calabria. Un incarico che conferma l'eccellenza e l'affidabilità di CAE nel garantire sicurezza, innovazione e tutela del territorio. Nel recente aggiornamento della rete, di cui avevamo già parlato in un precedente articolo (per saperne di più [clicca qui](#)), sono state impiegate le più moderne tecnologie disponibili sul mercato: datalogger **CompactPlus** e **radio RAEVO** grazie alle quali, non solo la rete è **aperta** e **interoperabile**, ma, soprattutto, garantisce **performance di altissimo livello**. Queste performance non si limitano all'utilizzo di sensori di grandissima qualità per realizzare le misu-

re dei principali parametri, come il livello dell'acqua, la pioggia caduta o la temperatura, ma sono riscontrabili soprattutto nell'**affidabilità** e nella **velocità** della raccolta dati tramite **radio**.

Proprio la rete radio, che lavora avendo un back-up sempre disponibile di moduli cellulari per garantire ridondanza e sicurezza, da un lato permette di aggiornare tutti i dati della rete ogni 10 minuti, dall'altro consente, in caso di malfunzionamenti su uno o più tratti della rete radio, di adottare **percorsi alternativi** da intraprendere in tempo reale.

Proprio sull'architettura della rete radio, che gestisce i cammini multipli, CAE ha poi offerto, per la prima volta, un servizio innovativo, ad alto valore aggiunto e in corso di brevettazione. Questa tecnologia permette, oltre che di cambiare le tratte radio utilizzate in caso di malfunzionamento, di scegliere la nuova





tratta radio migliore tra quelle disponibili in quel momento specifico.

La rete regionale è composta da **255 stazioni di misura**, cui sono collegati sensori tipicamente idro-meteorologici, ma anche per la misura dei parametri del suolo. Le stazioni sono dotate di apparati rice-trasmittenti in gamma UHF e sono interrogate dalle due centrali di controllo, Catanzaro e Cosenza, dotate di riserva (per un totale di 4 centrali) tramite 43 apparati ripetitori.

Per i prossimi 48 mesi è prevista la fornitura di un servizio di manutenzione articolato in tre diverse forme di prestazioni ordinarie:

- la **manutenzione preventiva**: necessaria a conservare in perfetta efficienza il sistema e le sue singole componenti: stazioni, ripetitori e centrali. Comprende tutte le operazioni di periodica revisione, taratura, messa a punto e controllo;
- la **manutenzione correttiva**: prevede di intervenire in tempi rapidi in caso di anomalie o guasti del

sistema o di singoli componenti;

- **telemanutenzione:** consiste nel controllo da remoto dello stato di funzionamento della rete e permette di intervenire da remoto o richiedere un intervento a campo anche in mancanza di una richiesta esplicita da parte dell'Amministrazione, accelerando i tempi per il ripristino e garantendo la massima efficienza. Inoltre, sono previsti il controllo e la gestione della piattaforma "Allerta-Cal-Aegis-Datalife".

Per consentire l'adozione di eventuali interventi urgenti sui siti di installazione delle stazioni periferiche e degli apparati di trasmissione, nonché degli apparati della centrale di controllo, in quanto aggiudicatari, prima dell'inizio delle prestazioni, come richiesto dal capitolato, CAE si è dotata di un **magazzino ricambi ubicato nel territorio**, in modo da garantire il rispetto dei tempi di intervento della manutenzione correttiva in caso di emergenza.

Forti dei risultati conseguiti nel precedente contratto, in cui CAE ha saputo coniugare **innovazione, apertura, standard ed efficienza nell'erogazione del servizio di manutenzione**, l'azienda opererà offrendo un supporto completo. CAE metterà infatti a disposizione tutta l'assistenza e i servizi necessari per con-



sentire al Cliente di sfruttare appieno le straordinarie potenzialità del sistema in dotazione, affiancandolo costantemente nell'operatività quotidiana. ■



CAE MAGAZINE

Direttore: Guido Bernardi

Direttore responsabile: Enrico Paolini

Redattori: Armando Di Martino, Virginia Samorini

Segretaria di redazione: Virginia Samorini

Per riferimento: <https://www.cae.it/ita/magazine-hm-29.html?mId=195>

