

PROGETTO

“CENTRO FUNZIONALE MULTIRISCHI 2.0”

LOTTO 1 – MONITORAGGIO TERRESTRE

1. RELAZIONE TECNICA

I progettisti

Ing. Salvatore Arcuri
Ing. Loredana Marsico
Ing. Roberta Rotundo

A valere su POR FESR 2014-2020
Asse 5 - Prevenzione Rischi, Obiettivo Specifico 5.1
Azione 5.1.4

Indice

1. **PREMESSA**.....2

 1.1 **Oggetto dell'Appalto** 2

 1.2 **Importo dell'appalto** 3

A – AGGIORNAMENTO E APERTURA DELLA RETE ESISTENTE4

A.1 PREMESSA..... 4

A.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI 5

 A.2.1 Premessa5

 A.2.2 Interventi previsti5

 A.2.2 Ramo pilota8

 A.2.3 Dismissione della strumentazione sostituita8

 A.2.4 Altri interventi sulla rete esistente.....8

B – AMPLIAMENTO DELLA RETE9

B.1 PREMESSA 9

B.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI10

 B.2.1 Premessa10

 B.2.2 Interventi previsti10

1. PREMESSA

Il presente progetto ha lo scopo di rendere più efficiente il Sistema di allertamento per il rischio idrogeologico ed idraulico della Calabria e di integrarlo con l'installazione di ulteriori stazioni di monitoraggio per l'acquisizione di parametri meteoambientali. L'intero sistema dovrà inoltre essere "aperto", in accordo con le raccomandazioni contenute nelle Linee Guida n.8 emesse dall'ANAC e approvate dal Consiglio dell'Autorità nell'Adunanza del 13 settembre 2017 con Deliberazione n. 950.

1.1 Oggetto dell'Appalto

L'Appalto consiste nel servizio di fornitura, installazione e messa a regime di quanto necessario all'aggiornamento e all'ampliamento della rete idro-meteorologica gestita dall'Agenzia Regionale di Protezione dell'Ambiente della Calabria

Il progetto prevede quindi :

- aggiornamento e apertura delle infrastrutture ricetrasmittive della rete meteo regionale mediante l'utilizzo di tecnologie e protocolli di tipo STANDARD e/o OPEN;
- infittimento della rete termo-pluviometrica sull'intero territorio calabrese,
- posizionamento di stazioni di rilevamento idrometrico in corrispondenza di sezioni fluviali sensibili;
- installazione di un numero di anemometri sufficiente per determinare le caratteristiche del regime eolico locale;
- installazione di nivometri;
- incremento del numero di ripetitori con le caratteristiche di cui al primo punto in modo da gestire compiutamente l'intera rete, nonché i dati provenienti dalla rete di monitoraggio meteo-marina che verrà realizzata in un lotto differente, per come previsto dal CSA e dai suoi allegati;
- riduzione dei tempi di acquisizione dati a 10 minuti.

La descrizione dettagliata delle attività previste dal progetto sarà effettuata con riferimento alle macro attività riferite alla rete meteorologica:

A. AGGIORNAMENTO E APERTURA DELLA RETE ESISTENTE

B. AMPLIAMENTO DELLA RETE

1.2 Importo dell'appalto

L'importo a base d'asta, per la realizzazione di tutte le attività contemplate nel presente progetto, è pari a Euro **4.604.690,00** (*quattromilioneicentoquattromilaseicentonovanta/00*) IVA esclusa, di cui Euro **32.500,00** (*trentaduemilacinquecento/00*) rappresentano gli oneri per la sicurezza derivanti da interferenze, non soggetti a ribasso (ai sensi dei comma 3bis e 3ter dell'art. 86 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i).

A – AGGIORNAMENTO E APERTURA DELLA RETE ESISTENTE

A.1 PREMESSA

In questa parte del documento si descrive come si intende adeguare la rete di monitoraggio meteorologico gestita dall'ARPACAL alle più moderne tecnologie di acquisizione e trasmissione dati, eliminando, tra l'altro, tutto quello che determina situazioni di “vendor lock-in” per la pubblica amministrazione, così che, in futuro, l'Amministrazione possa rivolgersi al libero mercato, per la manutenzione e/o per ulteriori interventi, ad esempio di ampliamento della rete. Saranno quindi recepite le raccomandazioni contenute nelle Linee Guida n.8 emesse dall'ANAC e approvate dal Consiglio dell'Autorità nell'Adunanza del 13 settembre 2017 con Deliberazione n. 950: *“apparati e programmi che concorrono a formare le rete devono essere chiaramente documentati ed aperti in modo da poter essere in futuro mantenuti e integrati da qualsiasi azienda”*. Il grado di apertura è considerato di importanza elevata e si riferisce alla possibilità da parte di ARPACAL o di terze parti da essa indicate, a conclusione dei servizi e forniture oggetto del presente appalto, di continuare ad utilizzare, mantenere in vita e integrare gli apparati in modo autonomo.

La nuova configurazione dovrà quindi consentire, in particolare, che:

- le comunicazioni tra datalogger e ogni sistema ad esso collegato (sensori, radio, modem, ecc.) avvengano tramite protocolli ed interfacce open e/o standard, ossia ampiamente riconosciuti a livello internazionale, pubblicamente disponibili ed utilizzati sul mercato da più produttori, in modo da potere eventualmente sostituire qualsiasi elemento, sia sensore che datalogger che altro sistema presente sulla stazione, con altro equivalente di altro produttore, reperibile sul mercato;
- le varie componenti hardware e software (datalogger, sensori, sistemi e modalità di telecomunicazione, sistemi di centrale) consentano la massima libertà di gestione, conduzione operativa e riconfigurazione.

Sono consentiti eventuali protocolli standard tra radio e radio “in aria” purchè di produttori noti e diffusi a livello internazionale (ovvero implementati in prodotti disponibili sul mercato europeo tramite più distributori e rivenditori) ed a condizione che la rete di telecomunicazione sia del tutto trasparente al datalogger.

Accanto al sistema di trasmissione UHF dovrà esistere, in caso di malfunzionamento del primo o

eventualmente ridonato, un sistema di trasmissione UMTS/4G o 5G.

Dovrà essere inoltre fornito un progetto di fattibilità per il collegamento alla rete a microonde regionale da utilizzare come infrastruttura di trasmissione dei dati in ridondanza o in emergenza (in caso di crash dell'infrastruttura primaria).

A.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

A.2.1 Premessa

La rete attuale è costituita da 172 stazioni gestite dall'ARPACAL e da 10 stazioni pluviometriche installate dall'Università della Calabria che non sono gestite dal Centro Funzionale Multirischi Sicurezza del Territorio dell'ARPACAL (di seguito CFMST) e quindi su di esse non sarà effettuato, all'interno di questo progetto, alcun aggiornamento. Fanno parte della rete anche 35 ripetitori.

Delle 172 stazioni 151 sono di proprietà dell'ARPACAL e 21 della Regione Calabria.

Sia le stazioni che i ripetitori sono attualmente costituiti da apparati di marca CAE.

La descrizione delle stazioni e del funzionamento della rete è riportata nel CSA e negli allegati A:

ALL. A1 – ELENCO STAZIONI E RIPETITORI ESISTENTI

ALL. A2 – TOPOLOGIA DELLA RETE ESISTENTE

ALL. A3 - PLANIMETRIA STAZIONI E RIPETITORI ESISTENTI

ALL. A4 – MONOGRAFIE STAZIONI E RIPETITORI ESISTENTI

ALL. A5 – SCHEDE TECNICHE SENSORI ESISTENTI

Si sottolinea che gli allegati A descrivono la situazione esistente al momento della redazione dei documenti di gara, e potrebbero non riflettere la situazione al momento della lettura del presente documento, a seguito dei normali eventi di evoluzione della rete.

L'ampliamento della rete verrà trattato nella sezione B. **AMPLIAMENTO DELLA RETE**, che riguarda anche i ripetitori, per i quali si prevede il riutilizzo di tutti i siti esistenti. E' prevista inoltre l'installazione di nuovi ripetitori, fino ad un massimo di 10, per la cui ubicazione si rimanda al CSA e ai suoi allegati.

A.2.2 Interventi previsti

La rete su cui si andrà a operare è costituita da 172 stazioni di monitoraggio accessoriate con apparati a tecnologia CAE i cui dati vengono acquisiti presso il Centro Operativo di Catanzaro tramite connessione in radiofrequenza UHF: alcune di queste stazioni sono anche ripetitrici. La rete è composta

inoltre da 35 ripetitori. Il sistema di acquisizione e supervisione è installato presso il Centro Operativo di Catanzaro.

Le attività di aggiornamento e apertura della rete, secondo quanto previsto nel CSA e negli allegati, sono le seguenti:

- a) Sostituzione dei DATALOGGER
- b) Sostituzione dei Sistemi di trasmissione radio (sia delle stazioni che dei ripetitori)
- c) Adeguamento del Centro Operativo di Catanzaro
- d) Sostituzione degli idrometri ULM20 e dei nivometri ULM\N
- e) Sostituzione pluviometri PMB25
- f) Fornitura e installazione Modem UMTS/4G o 5G su ogni stazione
- g) Fornitura e installazione di un nuovo Centro Operativo nella sede di Cosenza.

I punti *d* ed *e*, sono consequenziali al punto *a*, in quanto le uscite di questi sensori non consentono connessioni con datalogger di tipo STANDARD, così come si evince dalle schede tecniche riportate nell' ALL. A5 – SCHEDE TECNICHE SENSORI ESISTENTI. Alla stessa conclusione è giunto lo studio commissionato dalla Regione Valle d'Aosta che ha effettuato di recente alcuni interventi sulla rete meteorologica regionale comprendenti anche l'apertura della rete. Tale studio ha riguardato, tra l'altro, la valutazione della compatibilità dei sensori esistenti con i nuovi DATALOGGER di tipo STANDARD: la rete di monitoraggio meteorologico della Valle d'Aosta era costituita da apparecchiature prodotte da CAE equipaggiate con sensori simili a quelli della nostra rete. Analizzando la "Relazione conclusiva sullo stato e sulle possibilità di sviluppo della rete meteorologica della regione Valle d'Aosta" redatta il 18.10.2016 e acquisita formalmente dal RUP del progetto Centro Funzionale Multirischi 2.0, si evince che gli idrometri del tipo ULM20 della CAE dialogano con i DATALOGGER tramite un bus proprietario chiamato CAENET, quindi non possono essere connessi direttamente con i DATALOGGER non di fornitura CAE. Di fatto questo implica che utilizzando DATALOGGER standard, gli idrometri ULM20 dovranno essere sostituiti, con tutto quello che ne deriva in termini di rilievo di sezioni e quant'altro destinato al rifacimento della scala di deflusso, secondo quanto previsto nell' ALL. B6 – SCHEDA TECNICA SCALE DI DEFLUSSO.

Lo stesso vale per i nivometri ULM20/N. La medesima uscita è utilizzata inoltre dai pluviometri PMB25 quindi sarà necessario anche in questo caso procedere alla loro sostituzione.

Per le caratteristiche generali della strumentazione e per le sue modalità di uso si fa riferimento a titolo indicativo al Report WMO No.8, Seventh Edition, 2008.

I pali, gli apparati di alimentazione (quadri elettrici, batterie, pannelli fotovoltaici), gli apparati di protezione contro le fulminazioni, gli apparati di trasmissione (antenne), i contenitori e i cablaggi presenti attualmente sulle stazioni e sui ripetitori esistenti dovranno essere riutilizzati: qualora ciò non fosse possibile dovranno essere sostituiti con ogni eventuale onere relativo ed accessorio a carico dell'Aggiudicatario.

Le caratteristiche dei DATALOGGER e delle RADIO, nonché dei sensori che dovranno sostituire quelli esistenti sono riportate nel CSA e nell' ALL. B4 – SCHEDE TECNICHE APPARATI E SENSORI DI PROGETTO.

Alle attività di sostituzione di cui sopra si affiancano tutte le attività di messa in esercizio della rete e tutte le azioni necessarie ad assicurare la coesistenza ed il corretto funzionamento della rete ancora da ammodernare durante l'avanzamento dei lavori.

La strategia e la tempistica di intervento sono indicate nel CSA e negli allegati; dovrà comunque inizialmente essere adeguato un primo nucleo di stazioni della rete esistente, il cosiddetto "ramo pilota", che dovrà avere come terminale il Centro Operativo di Catanzaro. Durante l'avanzamento dei lavori accanto alla rete esistente ne esisterà una ulteriore, costituita dal nucleo iniziale della rete all'oggetto della presente gara di appalto e progressivamente estesa sino a comprendere l'intera rete, quindi le radio installate presso il Centro Operativo di Catanzaro dovranno essere funzionanti già durante la realizzazione del primo nucleo "evoluto" della rete. Le stazioni della rete esistente e ancora operative devono funzionare come prima, senza interferenza da parte delle stazioni aggregate alla nuova rete. La durata della fase di coesistenza delle due reti deve essere minimizzata il più possibile.

E' demandato comunque alla ditta partecipante proporre la strategia di intervento e il relativo cronoprogramma, così come la possibilità o meno di mantenere la topologia esistente.

E' prevista per il personale del CFMST la formazione riguardante il funzionamento dei centri operativi, dei datalogger, delle trasmissioni via radio e delle trasmissioni via rete mobile. Inoltre è prevista adeguata formazione in campo.

Il Centro Operativo di Catanzaro deve acquisire ed elaborare i dati provenienti sia dalle rete evoluta che dalla nuova rete: deve inoltre mettere a disposizione degli operatori una piattaforma informatica per il controllo e l'analisi dei dati, che permetta loro di supervisionare il funzionamento della rete di

monitoraggio e della rete di comunicazione al fine di diagnosticare tempestivamente eventuali malfunzionamenti e mantenerne l'efficienza.

Deve essere disponibile per tutta la durata del contratto un portale web che permetta di tracciare le operazioni di sviluppo e gestione.

Ai sistemi da installare presso i Centri Operativi non sono assegnate funzioni di elaborazione e gestione complessa dei dati quali in particolare la post-validazione, la rappresentazione di dati storici, la generazione di report e bollettini, queste funzioni sono infatti ricomprese in altra procedura di gara. Affinchè possano operare correttamente, i sistemi installati nei Centri Operativi devono garantire l'accesso ai dati raccolti ed archiviati per mezzo di funzioni standard di accesso ai dati; l'aggiudicatario deve quindi rilasciare tutte le informazioni utili che permettano all'Amministrazione o ad una terza parte da essa incaricata di potere adattare o realizzare, sui predetti sistemi esterni, le opportune procedure di connessione ed accesso.

A.2.2 Ramo pilota

Le attività di aggiornamento della rete dovranno riguardare un primo nucleo di stazioni e infrastrutture in base al quale sarà valutata la qualità della fornitura. Tale nucleo, definito nel CSA e nei suoi allegati potrà essere modificato di comune accordo tra Amministrazione e Ditta Appaltatrice in base all'eventuale proposta di ridefinizione della topologia della rete per come previsto nel CSA.

A.2.3 Dismissione della strumentazione sostituita

L'impresa Aggiudicataria si dovrà impegnare a custodire la strumentazione dismessa. Durante tale periodo l'Amministrazione avrà cura di interessare al riutilizzo e all'acquisizione altri Enti. Trascorso tale periodo l'Appaltatore dovrà smaltire la strumentazione rimanente non ceduta a terze parti, secondo le vigenti norme di legge.

A.2.4 Altri interventi sulla rete esistente

Su tutte le stazioni oggetto di aggiornamento deve essere effettuata la ricalibrazione e la taratura dei sensori non sostituiti.

B – AMPLIAMENTO DELLA RETE

B.1 PREMESSA

Come detto nei precedenti paragrafi l'attuale configurazione della rete meteorologica gestite dal CFMST è costituita da 172 stazioni (dalla stazione pluviometrica semplice alla stazione meteo completa), frutto di successivi ampliamenti finalizzati anche al monitoraggio di alcune aree considerate particolarmente critiche. La dislocazione territoriale delle stazioni risulta quindi disomogenea, con aree fittamente coperte ed ampie zone non monitorate: pertanto è necessario aggiungere ulteriori stazioni di misura.

Nella redazione del progetto di fattibilità il posizionamento dei nuovi sensori è stato determinato in base ad un criterio meramente spaziale, in modo da coprire omogeneamente l'intero territorio regionale. Per la redazione del progetto esecutivo sono stati effettuati sopralluoghi nelle zone preliminarmente individuate, riscontrando in molti casi la non idoneità di alcuni siti "teorici", sia per l'irraggiungibilità sia per l'assenza di presidi antropici, indispensabili nel caso in cui risulti necessaria la fornitura di energia elettrica per il corretto funzionamento del riscaldatore del pluviometro. Il posizionamento previsto nel progetto di fattibilità è stato utilizzato come base di partenza per l'individuazione di luoghi di installazione "ottimali" cercando di rispettare, nell'ordine, i seguenti criteri:

- Idoneità del sito secondo i principi del WMO
- Disponibilità di aree di proprietà pubblica in modo da minimizzare (annullare) i costi per le ospitalità
- Visibilità radio rispetto all'attuale rete dei ripetitori

E' stato quindi redatto l'allegato relativo al posizionamento definitivo delle stazioni, nonché le monografie dei siti.

Per quanto riguarda l'allestimento delle stazioni, anche per l'ampliamento, così come per l'aggiornamento della rete, hardware e software devono essere chiaramente documentati ed aperti in modo da poter essere in futuro mantenuti da qualsiasi azienda; quindi, oltre che i datalogger e le radio anche i nuovi sensori dovranno essere STANDARD e/o OPEN. La nuova strumentazione deve rispondere a quanto previsto nel CSA.

L'acquisizione dei dati da tutte le stazioni deve avvenire ogni 10 minuti.

B.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

B.2.1 Premessa

Le informazioni necessarie per la configurazione e le caratteristiche delle stazioni e degli apparati per l'**Ampliamento della rete meteo-idrologica**, sono riportate all'interno del CSA, dell'Elaborato 8. PLANIMETRIA RETE ONDAMETRICA E MAREOGRAFICA, e degli allegati B del CSA:

ALL. B1 – ELENCO STAZIONI DI PROGETTO

ALL. B2 - PLANIMETRIA STAZIONI DI PROGETTO

ALL. B3 – MONOGRAFIE STAZIONI DI PROGETTO

ALL. B4 – SCHEDE TECNICHE APPARATI E SENSORI DI PROGETTO

ALL. B5 – TIPOLOGIE INSTALLAZIONI – SCHEMI GRAFICI

ALL. B6 – SCHEDA TECNICA SCALE DI DEFLUSSO

ALL. B7 – SCHEMA TARGA

Si sottolinea che per l'ampliamento della rete dovranno essere utilizzati lo stesso tipo di apparati radio, DATALOGGER, modem UMTS/4G o 5G e sensori da utilizzare per l'aggiornamento.

B.2.2 Interventi previsti

Gli interventi previsti riguardano l'installazione di **83 nuove stazioni** equipaggiate con pluviometri, termoisigrometri, idrometri, anemometri e nivometri. E' prevista inoltre l'installazione di nuovi ripetitori. La fornitura riguarderà anche 2 disdrometri e 2 stazioni mobili. Le caratteristiche dei sensori, delle stazioni e dei ripetitori sono definite nel CSA e negli allegati.

Saranno installati in dettaglio:

- Pluviometri

Per realizzare la copertura di almeno il 90% del territorio regionale, è prevista l'installazione di **79 nuovi pluviometri**, secondo quanto previsto nel presente progetto. Di questi 79, 22 saranno provvisti di riscaldatore poiché posizionati al di sopra di 700 m s.l.m.

- Termoisigrometri

Analogamente si prevede l'ampliamento della rete termometrica regionale finalizzata ad una migliore copertura del territorio in modo da consentire analisi più esaustive di tutti i fenomeni meteorologici. I nuovi termometri saranno provvisti di sensori per la misura dell'umidità dell'aria in modo da consentire

la valutazione delle caratteristiche climatiche del nostro territorio. Saranno quindi installati **27 termoisgrometri**.

- Idrometri

E' prevista l'installazione di **6 nuove stazioni idrometriche** in corrispondenza di sezioni fluviali di interesse come da elaborati allegati. Nell'ambito delle attività legate al sistema di allertamento regionale, particolare importanza riveste la stima delle portate transanti negli alvei fluviali. Per questo motivo è necessaria la redazione periodica di curve di corrispondenza tra il livello idrometrico rilevato in alveo e la portata transante, denominate *scale di deflusso*. A tale scopo è stata prevista la redazione delle scale di deflusso anche per gli idrometri di progetto. A completamento dell'attività è prevista una campagna di misure di portata da effettuarsi in corrispondenza di tutte le stazioni idrometriche della rete di monitoraggio. Su tutte le stazioni equipaggiate con idrometri (sia sulla nuova che sulla vecchia rete) dovrà essere montata una videocamera per la videosorveglianza e il controllo del livello idrometrico, secondo quanto previsto nel CSA e negli allegati.

- Anemometri

E' prevista l'installazione di **13 nuove stazioni anemometriche** in modo da infittire la rete regionale che al momento non si presenta omogeneamente diffusa. Il posizionamento di tali stazioni è stato previsto in prevalenza lungo le coste, in modo da caratterizzare al meglio il regime eolico dei versanti.

- Nivometri

La rete regionale è particolarmente povera di nivometri, strumento importante anche per lo studio dei cambiamenti climatici. Il progetto prevede l'installazione di **5 nuove stazioni nivometriche**, di cui 2 in corrispondenza di nuove stazioni dotate di pluviometro riscaldato e 3 in corrispondenza dei campi di misura dei Carabinieri Forestali e che fanno parte della rete METEOMONT. Sulle nuove stazioni equipaggiate con nivometri dovrà essere montata una videocamera, secondo quanto previsto nel CSA e negli allegati.

- Ripetitori

Il progetto prevede l'installazione di nuovi **ripetitori** (non più di **10**) da individuare secondo quanto previsto nel CSA e negli allegati, per il miglioramento o l'eventuale ridondanza della trasmissione dei dati. Il sistema di ricezione, trasmissione e acquisizione radio dovrà gestire anche i dati provenienti dalla rete di monitoraggio meteo-marina che verrà realizzata in un lotto differente, di cui viene fornita la descrizione e il posizionamento nel CSA e negli allegati.

- Disdrometri

Si intende acquistare **2 disdrometri**, strumento che fornisce, oltre che il quantitativo anche la misura del diametro e della velocità di caduta delle precipitazioni. Può essere utilizzato anche per la validazione delle stime di precipitazione ottenute tramite radar.

- Stazioni mobili

Dovranno essere fornite **2 stazioni mobili** ognuna costituita da datalogger, sistema di alimentazione a pannello solare e batteria tampone, sistema di trasmissione UMTS/4G o 5G, sensori TU e P con pali amovibili e relativi supporti, nonché sistema di ancoraggio al suolo. Dovranno inoltre essere forniti dei contenitori idonei al trasporto dei sensori. Le stazioni saranno conservate a magazzino a cura dell'Amministrazione e utilizzate, ad esempio, in caso di installazioni temporanee per eventi emergenziali. Dovrà essere possibile per i tecnici del CFMST integrare le suddette stazioni nella rete in totale autonomia.