

## PR Basilicata FESR FSE+ 2021-2027 - O.S. 2.4

"Implementazione della rete di monitoraggio multirischio dell'ufficio regionale per la Protezione Civile e delle piattaforme informative - CUP G49B24000020009" (D.G.R. n. 177/2024)

LOTTO 2: "AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO TECNOLOGICO DELL'ATTUALE RETE IDROMETEOROLOGICA DI MONITORAGGIO IN NEAR REAL TIME E SUA INTEGRAZIONE CON LA DORSALE A MICROONDE DELLA RETE DIGITALE REGIONALE E CONTESTUALE AMMODERNAMENTO E IMPLEMENTAZIONE HARDWARE E SOFTWARE DEL CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO"

### Allegato n.1\_STATO DI FATTO

RUP

ing. Giovanni Di Bello

Responsabile della progettazione

ing. Carlo Glisci

Collaboratori

ing. Giovanni Motta, ing. Giusy D'Avenia,

ing. Davide Ragone, ing. Andrea Cantisani,

geom. Antonio Passarella, geom. Michele Mastroberti

## Sommario

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CONSISTENZA, CONFIGURAZIONE ED UBICAZIONE DELLE STAZIONI PERIFERICHE E DEI RIPETITORI DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO ESISTENTE .....</b>	<b>4</b>
<b>3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEGLI APPARATI DI CENTRALE E DELLE PARTI COSTITUENTI LE STAZIONI PERIFERICHE (DATALOGGER E SENSORI) E DEGLI APPARATI RICETRASMISSIVI...</b>	<b>9</b>
3.1 Stazioni periferiche .....	9
3.2 Unità di acquisizione.....	10
3.3 Alimentazione a celle solari.....	10
3.4 Alimentazione da rete a 220 volt .....	10
3.5 Sistema trasmissivo esistente .....	11
3.5.1 Apparato radio RTX20.....	11
3.5.2 Apparato radio "Raevo" .....	12
3.6 Sensori.....	18
3.6.1 Pluviometro.....	18
3.6.2 Termometro .....	18
3.6.3 Idrometro/Nivometro .....	20
3.6.4 Igrometro .....	21
3.6.5 Barometro .....	21
3.6.6 Direzione Velocità Vento .....	22
3.6.7 Freatimetro .....	22
3.6.8 Evaporimetro.....	23
3.6.9 CAM .....	23
3.6.10 Supporti .....	24

## 1. PREMESSA

Il presente elaborato tecnico costituisce l'Elaborato Stato di Fatto del Progetto di "Ammodernamento tecnologico dell'attuale rete idrometeorologica di monitoraggio in near-real time e la sua integrazione con la dorsale a microonde della rete digitale regionale" e descrive la tipologia degli apparati costitutivi del sistema di monitoraggio e la loro ubicazione alla data del 31/10/2024. Pertanto esso potrebbe essere carente di informazioni, non note all'atto della redazione, che le imprese concorrenti potranno integrare mediante sopralluogo, così come previsto nella documentazione di gara.

Inoltre, come riportato anche nella "Relazione tecnico illustrativa", alcuni elementi relativi allo "stato di fatto" fanno riferimento ad altri interventi di ammodernamento in corso di esecuzione, i cui tempi di ultimazione non sono imputabili a questa SA. Pertanto, tutto quanto richiesto nel presente progetto si riferisce allo "stato di fatto" che risulterà al termine delle precedenti procedure.

Questo non inficia la corretta esecuzione di quanto richiesto ai concorrenti. Eventuali ritardi nelle forniture ed installazioni, qualora imputabili al ritardato allineamento dello "stato di fatto", non graveranno in alcun modo sulla IA

Sul territorio della Regione Basilicata è operante una rete di monitoraggio idropluviometrico costituita da:

- 96 stazioni idropluviometriche in telemisura dislocate su tutto il territorio regionale, comprensive di una boa ondametrica;
- 10 ripetitori radio in banda UHF;
- 1 Centrale di Controllo presso la sede dell'Ufficio Protezione Civile, in corso Garibaldi 139 - Potenza.

La sensoristica a corredo delle suddette stazioni misura principalmente le seguenti variabili:

- temperatura dell'aria;
- altezza del livello idrometrico;
- pioggia;
- umidità dell'aria;
- pressione atmosferica;
- radiazione solare;
- umidità del suolo;
- velocità e direzione del vento;
- altezza di neve;
- livelli freaticometrici;
- altezza e direzione d'onda (boa ondametrica);
- periodo e direzione di propagazione dell'onda (boa ondametrica);
- temperatura dell'acqua (stazioni e boa ondametrica).

Nelle parti costitutive del sistema sono anche da intendersi compresi tutti quegli apparati e quei manufatti che ne assicurano il funzionamento, quali:

- opere civili varie (accessi, siti d'installazione, recinzioni, ricoveri provvisori e fissi, staffe, sostegni, pali, etc.);
- allacci alle reti di servizi pubblici (rete elettrica, telefonica, etc.);
- quanto altro installato atto a garantire la funzionalità e operatività delle parti costitutive del sistema, comprese le opere necessarie per conseguire l'assetto ottimale del relativo sito di installazione e assicurare il rilevamento della misura secondo standard di efficacia ed efficienza.

## 2. CONSISTENZA, CONFIGURAZIONE ED UBICAZIONE DELLE STAZIONI PERIFERICHE E DEI RIPETITORI DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO ESISTENTE

Nella tabella che segue è riportato l'elenco delle stazioni con le coordinate geografiche ed i sensori installati su ciascun sito di misura.

Nome sito	Comune	Bacino	Quota	Modello	Sensori	Lat	Lon
Abriola a Sellata Pierfaone	Abriola	Basento	1475	SPM20	P - U - T - N - CAM	40,5006	15,7611
Agri - Corleto	Corleto Perticara	Agri	813	MHAS	P - U - T - N	40,3837	16,0380
Agri - Maglia	Sarconi	Agri	611	MHAS	I	40,2477	15,8940
Agri - Marsico Nuovo	Paterno	Agri	620	MHAS	I	40,3796	15,7397
Agri - Sciaura	Sarconi	Agri	623	MHAS	I	40,2531	15,8848
Agri a Roccanova	Roccanova	Agri	252	SPM20	I	40,2664	16,2264
Agri Pertusillo Grumentino (torrente)	Grumento Nova	Agri	545	MHAS	I	40,5987	15,7873
Agri SS 106	Policoro	Agri	17	MAHS	I	40,2258	16,6869
Agri Valle Gannano	Montalbano Jonico	Agri	61	MAHS	I	40,2811	16,5294
Albano di Lucania	Albano Di Lucania	Basento	824	MAHS	P - U - T - R	40,5820	16,0354
Anzi	Anzi	Basento	968	MAHS	P - U - T	40,5215	15,9123
Atella	Atella	Ofanto	495	MHAS	P - U - T - R - B	40,8805	15,6546
Balvano	Balvano	Sele	431	SPM20	P - U - T	40,6494	15,5014
Basento - Ponte Mallardo	Pignola	Basento	740	MHAS	I	40,2969	15,9089
Basento - Sellata	Abriola	Basento	1331	MHAS	P - U - T - N	40,4849	15,7631

Basento SS 106	Bernalda	Basento	10	MAHS	I	40,3669	16,7811
Boa Marina di Pisticci	Pisticci		0		strumentazione varia		
Bradano - Cancellara	Cancellara	Bradano	710	MHAS	P - U - T	40,7284	15,9226
Bradano - Tolve	Tolve	Bradano	536	MHAS	P - U - T - N	40,6977	16,0215
Bradano a Santa Lucia	Matera	Bradano	74	SPM20	I	40,5847	16,5792
Bradano freatimetro	Bernalda	Bradano	15	SP200	U - T - B - FR	40,4229	16,8218
Bradano Ponte Colonna	Irsina	Bradano	215	SPM20	P - I	40,7389	16,1625
Bradano Serramarina	Bernalda	Bradano	28	SPM20	I	40,4753	16,7553
Bradano SS 106	Bernalda	Bradano	27	SPM20	T - I	40,4172	16,8219
Brienza	Brienza	Sele	801	SPM20	P - U - T	40,4797	15,6413
Campomaggiore	Campomaggiore	Basento	421	MAHS	I	40,5447	16,0756
Castelsaraceno	Castelsaraceno	Agri	1036	SPM20	P - U - T - A - R	40,1608	15,9855
Castrocucco	Trecchina	Noce	131	SPM20	P - I	39,9922	15,8019
Cavone SS 106	Pisticci	Cavone	34	MAHS	P - I	40,2958	16,7275
Craco Peschiera	Pisticci	Cavone	69	MAHS	P - I	40,3664	16,5201
Episcopia Pizzutello	Episcopia	Sinni	530	SPM20	P - T - I	40,0694	16,1064
Ferrandina SP	Ferrandina	Basento	492	MAHS	P - T	40,4861	16,4516
Fiume Melandro a Sant'Angelo Le Fratte	Sant'Angelo Le Fratte	Sele	465	MHAS	I - P - T - U	40,5425	15,5697
Francavilla in Sinni	Francavilla in Sinni	Sinni	516	MHAS	P - U - T - R - B	40,0839	16,2058
Genzano di Lucania	Genzano di L.	Bradano	628	MHAS	P - U - T - R - B	40,8403	16,0040
Grassano Scalo	Grassano	Basento	192	MAHS	I - R	40,5978	16,2444
Grassano SP	Grassano	Basento	542	MAHS	P - U - T	40,6324	16,2701
Grottole	Grottole	Basento	294	MHAS	P - U - T - R - B	40,5926	16,3769
Grumento Ponte la Marmora	Grumento Nova	Agri	559	SPM20	P - I	40,3083	15,8453

Guardia Perticara	Guardia Perticara	Agri	790	MHAS	P - U - T	40,3762	16,0994
Irsina	Irsina	Bradano	587	MAHS	P - T	40,7486	16,2395
Lagonegro	Lagonegro	Noce	804	SP200	P - T - N	40,1342	15,7621
Laurenzana	Laurenzana	Basento	844	SPM20	P	40,4568	15,9732
Lavello	Lavello	Ofanto	321	SPM20	P - A	41,0481	15,7861
Maratea	Maratea	Noce	295	MHAS	P - U - T - R - B	39,9929	15,7232
Maratea Massa	Maratea	Noce	533	SPM20	P - U - T - R	39,9836	15,7360
Marsico Nuovo	Marsico Nuovo	Agri	765	SPM20	P - U - T	40,4264	15,7294
Marsicovetere	Marsicovetere	Agri	1091	MHAS	P - U - T - R - B	40,3769	15,8287
Maschito	Maschito	Bradano	674	MHAS	P - U - T - R - B	40,9039	15,8231
Masseria Cardillo	Bernalda	Basento	15	MAHS	R - FR	40,3898	16,7552
Matera	Matera	Bradano	475	SP200	P - U - T - B	40,6597	16,5954
Melfi	Melfi	Ofanto	565	MHAS	P - U - T - R - B	40,9987	15,6548
Miglionico	Miglionico	Bradano	462	MHAS	P - U - T - R - B - A	40,5675	16,4901
Montalbano Jonico	Montalbano Jonico	Cavone	121	MHAS	P - U - T - R - B	40,2933	16,6572
Montemurro	Montemurro	Agri	796	MHAS	P - U - T - R - B	40,2993	15,9984
Montescaglioso	Montescaglioso	Bradano	70	SPM20	I - P	40,5558	16,7017
Noce - Lagonegro	Rivello	Noce	348	MHAS	I	40,0828	15,7534
Noepoli	Noepoli	Sinni	651	MAHS	P - T	40,0898	16,3299
Ofanto a Monticchio	Rapone/Calitri	Ofanto	332	SPM20	P - I	40,9028	15,5036
Oliveto Lucano	Oliveto Lucano	Cavone	523	MHAS	P - U - T - R - B	40,5346	16,1819
Oppido Lucano	Oppido Lucano	Bradano	767	SPM20	P - U - T - A - R -	40,7639	15,9855
Palazzo S.Gervasio	Palazzo San Gervasio	Bradano	480	SPM20	P - U - T	40,9348	15,9719
Picerno	Picerno	Sele	682	SPM20	P - T - U	40,6377	15,6374
Pietrapertosa	Pietrapertosa	Basento	874	MHAS	P - U - T - R - B	40,5190	16,0567
Pisticci scalo	Pisticci	Basento	40	MHAS	I	40,4320	16,5694

Pomarico frana	Pomarico	Basento	410	MHAS	P - U - T - R - B	40,5163	16,5474
Potenza	Potenza	Basento	829	SP200	P - T - B	40,6370	15,8016
Potenza QA	Potenza	Basento	659	SPM20	P - U - T - I -	40,6264	15,7969
Roccanova	Roccanova	Agri	727	SPM20	P - T	40,2106	16,1992
Rotonda	Rotonda	Lao	670	MHAS	P - U - T	39,9401	16,0505
Rotondella	Rotondella	Sinni	520	MHAS	P - U - T - R - B	40,1697	16,5236
Ruvo del Monte	Ruvo del Monte	Ofanto	812	MHAS	N	40,8642	15,5537
Salandra	Salandra	Basento	587	MHAS	P - U - T	40,5561	16,3306
San Demetrio	Brindisi di Montagna	Basento	572	SPM20	I	40,6472	15,9308
San Giorgio Lucano	San Giorgio Lucano	Sinni	395	MHAS	P - U - T - R - B	40,1042	16,3900
San Giuliano	Matera	Bradano	107	MAHS	P - I	40,6394	16,4331
San Martino d'Agri	San Martino d'Agri	Agri	795	MHAS	P - U - T - R - B	40,2365	16,0364
San Mauro Forte	San Mauro Forte	Cavone	504	SPM20	P - U - T - R	40,4816	16,2511
San Nicola	Avigliano	Basento	859	SP200	P - T - N	40,7331	15,8026
San Severino Lucano	San Severino Lucano	Sinni	964	MHAS	P - U - T - R - B	40,0214	16,1405
Satriano di Lucania	Satriano di Lucania	Sele	631	MHAS	P - U - T - R - B - A	40,5494	15,6339
Sinni - Cogliandrino	Lauria	Sinni	680	MHAS	I	40,0952	15,9247
Sinni - Torrente	Senise	Sinni	265	MHAS	I	40,1323	16,3044
Sinni a Valsinni	Valsinni	Sinni	140	SPM20	P - I - CAM	40,1728	16,4386
Sinni SS 106	Policoro	Sinni	22	MAHS	P - I	40,1656	16,6480
Spinoso	Spinoso	Agri	812	MAHS	P - U - T - R - B	40,2542	15,9832
Stigliano	Stigliano	Agri	908	MHAS	P - U - T - N	40,4083	16,2258
Terra Montonata	Pisticci	Cavone	10	SP200	P - U - T - B - A - ED - EV - TENS -	40,3047	16,7528
Terranova di Pollino	Terranova di Pollino	Sinni	1232	SPM20	P - N - T	39,9833	16,2972
Tito	Tito	Sele	729	SPM20	P - T - U	40,5743	15,6570

Torre Accio	Pisticci	Basento	140	MAHS	P - T - I	40,3908	16,6569
Tramutola	Tramutola	Agri	654	MAHS	P - T	40,3251	15,7740
Tricarico	Tricarico	Bradano	715	MHAS	P - U - T	40,6190	16,1382
Tursi	Tursi	Agri	348	SPM20	P	40,2538	16,4747
Vaglio di Basilicata	Vaglio Basilicata	Basento	994	MHAS	P - U - T	40,6696	15,9152
Venosa	Venosa	Ofanto	414	SPM20	P - U - T	40,9599	15,8033

### *Legenda*

<b>B</b>	Barometro	<b>R</b>	Radiometro	<b>P</b>	Pluviometro
<b>T</b>	Termometro aria	<b>I</b>	Idrometro	<b>U</b>	Igrometro
<b>A</b>	Anemometro	<b>FR</b>	Freatimetro	<b>N</b>	Nivometro
<b>SSSP</b>	Solidi sospesi	<b>SAL</b>	Salinità	<b>TAQ</b>	Termometro acqua
<b>CON</b>	Conducimetro	<b>IGRO</b>	Igrometro suolo	<b>Res</b>	Resistività
<b>EV</b>	Evaporimetro	<b>TENS</b>	Tensiometro	<b>CAM</b>	Fotocamera (CAM)

Di seguito la tabella con l'ubicazione dei ripetitori e delle stazioni ripetitrici.

Ripetitore	Comune	Lon	Lat	Mod, (Tipo radio)
Pierfaone1	Abriola	15,750972	40,504544	RIP20/D (H/Simplex)
Pierfaone1 Riserva	Abriola	15,750972	40,504544	RIP20/D (H/Simplex)
Pierfaone1	Abriola	15,750972	40,504544	RIP20/D (H/Simplex)
Pierfaone1 Riserva	Abriola	15,750972	40,504544	RIP20/D (H/Simplex)
Aliano	Aliano	16,205833	40,307500	RIP20/HS (H/Simplex)
Fardella	Fardella	16,160333	40,109156	RIP20/HS (H/Simplex)
Castagnaredo	Lagonegro	15,771647	40,147553	RIP20/D (Duplex)
Grassano	Grassano	16,269983	40,632369	RIP20/HS (H/Simplex)
Ferrandina	Ferrandina	16,451597	40,486625	RIP20/HS (H/Simplex)
Sparviere	Alessandria del Carretto	16,360367	39,919417	RIP20/S (Duplex)
Sparviere Scambio	Alessandria del Carretto	16,360367	39,919417	RIP20/S (Duplex)



Rapone	Rapone	15,487778	40,840278	RIP20/HS (H/Simplex)
Madonna del Soccorso	Castelluccio Superiore	15,976944	40,024722	RIP20/HS (H/Simplex)
Monte Calvello	Maschito	15,806678	40,890478	RIP20/HS (H/Simplex)

Negli allegati n.2 e n.3, sono riportate le stesse informazioni in formato grafico.

### 3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEGLI APPARATI DI CENTRALE E DELLE PARTI COSTITUENTI LE STAZIONI PERIFERICHE (DATALOGGER E SENSORI) E DEGLI APPARATI RICETRASMISSIVI

L'acquisizione dei dati e la gestione dell'intero sistema di monitoraggio avviene presso la Centrale di Controllo della rete, ubicata presso la sede del CFD Basilicata, C.so Garibaldi 139 – 85100 Potenza.

La Centrale di Controllo è costituita da un sistema Hardware/Software che consente:

- l'acquisizione dei dati delle centraline direttamente connesse via dorsale radio UHF o via GPRS;
- l'archiviazione dei dati in un unico database relazionale;
- la visualizzazione di tutta la rete su un quadro sinottico, sia direttamente in centrale che su sistemi portatili (tablet, laptop).

La Centrale di Controllo è costituita da un'architettura di tipo Client-Server su LAN a 100 Mbit/s, dove tutte le funzionalità di acquisizione e gestione dei dati sono concentrate sul Server, mentre ai Client sono riservate le operazioni di presentazione dei dati e di gestione del colloquio con l'operatore.

Il sistema è dotato di unità di commutazione automatica a caldo e unità radio UHF di collegamento per la ricetrasmisione dei dati rilevati dalle stazioni periferiche.

La gestione della ricetrasmisione dati viene effettuata da un software dedicato implementato su piattaforma Windows NT. Ulteriori software sono presenti per la gestione delle operazioni di archiviazione, elaborazione, controllo e diffusione dei dati acquisiti dalle stazioni periferiche.

La Centrale di Controllo è configurata in rete locale (LAN) con varie postazioni terminali preposte alla gestione e visualizzazione alfanumerica e grafica dei dati, sia attraverso l'accesso al database in tempo reale che a quello degli archivi storici.

Nell' allegato n.6 è riportato lo schema/grafico della configurazione dei flussi radio stazione di monitoraggio-ripetitore-centrale di controllo.

#### 3.1 Stazioni periferiche

Le stazioni periferiche della rete di monitoraggio sono costituite dai seguenti elementi principali:

- unità di acquisizione (datalogger) per il controllo, la semplice elaborazione e la registrazione dei dati;
- sistema di alimentazione;

- apparato radio per la trasmissione dei dati operante nella banda di Frequenze UHF e gruppo modem;
- apparato di comunicazione satellitare (boa ondamettrica);
- sensori;
- supporti:
  - palo da 4 o 6 metri per stazioni idrometriche o meteorologiche ma prive dei sensori del vento;
  - palo abbattibile da 10 metri per stazioni meteorologiche con sensori del vento;
  - ormeggi (boa ondamettrica).

### 3.2 Unità di acquisizione

I datalogger sono di tipo "in tempo reale" (TR) che, oltre a gestire in locale moduli a memoria solida, trasmette i dati rilevati alla Centrale di Controllo mediante gruppi radio di superficie operanti in UHF o via GPRS.

La Frequenza con cui vengono acquisite le informazioni varia con il tipo di stazione. In particolare gli strumenti in tempo reale misurano in continuo e possono essere interrogati con risoluzione temporale fino al minuto e trasmettono dati ogni 15 min. alla Centrale di Controllo, da cui possono comunque effettuarsi interrogazioni selettive per l'acquisizione del dato istantaneo.

Mediante un menù in chiaro, a domanda e risposta, dall'unità di acquisizione sono possibili le seguenti operazioni, comunque realizzabili in remoto:

- verifica, controllo e cambiamento dei parametri di acquisizione e registrazione dati;
- lettura dei dati registrati su modulo;
- operazioni di controllo e/o telecontrollo;
- visualizzazione istantanea della misura effettuata da ciascun sensore e delle operazioni elementari sui dati (min, max, ecc.).

### 3.3 Alimentazione a celle solari

Per l'alimentazione a celle solari viene utilizzato un pannello da 20/50 Watt caratterizzato da:

- tensione a vuoto di 19,5 Volt
- corrente di 1,3 Ampere a 13,8 Volt (con una insolazione di 100 mW/cm<sup>2</sup>)
- batteria tampone da 44 Ampere/ora senza manutenzione

In condizioni estreme il funzionamento dell'alimentatore dipende dalla percentuale di carica (- 20°C con 50% di carica, - 40°C con il 75% di carica).

### 3.4 Alimentazione da rete a 220 volt

Il sistema di alimentazione è conforme alle norme CEI 64-8 e si presenta come un contenitore in vetroresina al cui interno sono installati:

- quadro elettrico con sezionatore, spia, fusibili e presa di servizio
- trasformatore di isolamento (a norme IMQ) con uscita a 24 Volt
- sistema di protezione delle sovratensioni indotte lungo la linea di alimentazione consistente in un raddrizzatore ed un limitatore di corrente e un limitatore di tensione
- impianto di messa a terra delle apparecchiature in tensione

## 3.5 Sistema trasmissivo esistente

### 3.5.1 Apparato radio RTX20

L'apparato radio RTX20 è un'unità dotata di microprocessore completamente programmabile in grado di gestire le comunicazioni radio di una stazione automatica, di una stazione ripetitrice e, assieme ad altri moduli dedicati, anche di un ripetitore (simplex, duplex e triplex).

La trasmissione dei dati può avvenire a 1200, 2400 e 4800 baud; la velocità utilizzata dipende dall'apparato con cui avvengono le comunicazioni.

Come più volte espresso negli elaborati progettuali, sono in fase di installazione, all'interno di altri appalti, apparati radio con caratteristiche similari a quelle richieste nel Capitolato d'appalto. Tali apparati, laddove già installati, fanno parte integrante del presente "stato di fatto".

Il sistema trasmissivo ha le seguenti caratteristiche:

- Frequenza operativa 435-470 MHz
- Modo funzionamento simplex o semiduplex
- Tipo di modulazione F3 (modulazione di Frequenza)
- Canalizzazione 12,5 KHz
- Stabilità di Frequenza +/- 5 ppm tra -10 e +55°C
- Impedenza d'antenna 50 Ohm
- Alimentazione 12,5 Volt +/-10%

#### CARATTERISTICHE TRASMETTITORE

- Potenza di uscita 10 W
- Deviazione max, 5 KHz
- Risposta B,F, 300-3000 KHz
- Distorsione B,F, 10%
- Rumore di fondo -40 dB
- Emissione spurie 0,25 microWatt
- Larghezza di banda 10 MHz
- Larghezza di banda 10 MHz

## CARATTERISTICHE RICEVITORE

- Sensibilità 0,4 microVolt
- Selettività 80 db a +/- 25 KHz
- Attenuazione spurie 70 dB
- Intermodulazione 60 dB
- Desensibilizzazione 30 mV
- Potenza di uscita B,F, 3 W su 4 Ohm
- Distorsione 5%
- Soglia di silenziamento 0,2 - 1 microVolt

### 3.5.2 Apparato radio "Raevo"

L'apparato radio in questione è un radiomodem che opera in gamma UHF, per trasportare protocolli standard IP e mantenere i consumi molto contenuti. E' utilizzato come terminale, ripetitore e quadro radio. Opera sia con coppie di frequenze (Tx/Rx) che con singola frequenza, appartenente alla banda UHF. Consente collegamenti radio punto-punto e punto-multipunto. Consente l'interfacciamento a dispositivi esterni tramite 3 porte:

- Seriale RS485 - Connettore M12 codifica A a 5 poli
- Seriale RS232 - Connettore M12 codifica A a 8 poli
- Ethernet - Connettore M12 codifica D a 4 poli

La radio implementa le modulazioni con bit-rate 9600 b/s e 14400 b/s con utilizzo del Forward Error Correction (FEC), che consente la rilevazione e la successiva correzione degli errori.

L'apparato ha le seguenti caratteristiche

- Banda di frequenza 403-473 MHz
- Passo di canalizzazione 12.5 KHz
- Interfaccia RS232, RS485, Ethernet
- Temperatura di funzionamento -20 ÷ +55 °C
- Tipi di modulazione 4FSK, 8FSK, 16FSK
- Velocità di trasmissione disponibili
- 9600 bps
- 14400 bps
- Sensibilità radio -115 dBm (ETSI EN 300 113)
- Protezione dati FEC (Forward Error Connection)
- Cifratura AES128
- Protocolli supportati IP

## CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Range di alimentazione 10 , 16 Vdc

- Assorbimenti massimi @ 12.5 V
- 100 mA (1,25 W) in ricezione (Rx)
- 400 mA (5 W) in trasmissione (Tx) @ 1 W
- con Ethernet accesa +30 mA (+375 mW)
- Potenza di uscita 1 W

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Dimensioni 82 x 180 x 52 mm (l x h x p)
- Peso 380 g
- Contenitore elettronica In alluminio, grado di protezione IP65

## 2.6 Ripetitori e stazioni ripetitrici (SR)

Attualmente la rete è dotata dei seguenti ripetitori:

- Aliano
- Monte Calvello
- Castagnaredo
- Fardella
- Grassano (SR)
- Pierfaone
- Pierfaone Riserva
- Sparviere
- Ferrandina (SR)
- Rapone
- Madonna del Soccorso

Le caratteristiche dei ripetitori installati sono le seguenti:

- **Monte Calvello**

#### *Posizione geografica*

Località:	Monte Calvello
Comune:	Maschito
Provincia:	PZ
Regione:	Basilicata

#### *Dati tecnici*

Tipo radio:	H/Simp
Alimentazione rete:	220/24

*Dati di trasmissione*

Frequenza RX: 447,425

- **Castagnaredo**

*Posizione geografica*

Località: Castagnaredo

Comune: Lagonegro

Provincia: PZ

Regione: Basilicata

*Dati tecnici*

Tipo radio: Duplex,

Tipo cella: 20W 18V

*Dati di trasmissione*

Frequenza RX: lato1- 437.325 D lato2- 437.175 D

- **Fardella**

*Posizione geografica*

Località: Fardella

Comune: Episcopia

Provincia: PZ

Regione: Basilicata

*Dati tecnici*

Tipo radio: H/Simp,

Tipo cella: 20W 18V

*Dati di trasmissione*

Frequenza RX: 437,425 D

- **Grassano**

*Posizione geografica*

Località: Grassano

Comune: Grassano

Provincia: MT  
Regione: Basilicata

*Dati tecnici*

Tipo radio: H/Simp,

*Dati di trasmissione*

Frequenza RX: 437,425 D

- **Pierfaone1**

*Posizione geografica*

Località: Pierfaone

Comune: Abriola

Provincia: PZ

Regione: Basilicata

*Dati tecnici*

Tipo radio: H/Simp

*Dati di trasmissione*

Frequenza RX: 447,175 D

- **Pierfaone1 Riserva**

*Posizione geografica*

Località: Pierfaone

Comune: Abriola

Provincia: PZ

Regione: Basilicata

*Dati tecnici*

Tipo radio: H/Simp

*Dati di trasmissione*

Frequenza RX: 447,175 D

- **Pierfaone2**

*Posizione geografica*

Località: Pierfaone  
Comune: Abriola  
Provincia: PZ  
Regione: Basilicata

*Dati tecnici*

Tipo radio: H/Simp

*Dati di trasmissione*

Frequenza RX: 447,425 D

- **Pierfaone2 Riserva**

*Posizione geografica*

Località: Pierfaone  
Comune: Abriola  
Provincia: PZ  
Regione: Basilicata

*Dati tecnici*

Tipo radio: H/Simp

*Dati di trasmissione*

Frequenza RX: 447,425 D

- **Sparviere**

*Posizione geografica*

Località: Monte Sparviere  
Comune: Alessandria Del Carretto  
Provincia: CS  
Regione: Calabria

*Dati tecnici*

Tipo radio: Duplex

*Dati di trasmissione*

Frequenza RX: lato1- 437.425 D lato2- 437.175 D



- **Aliano**

*Posizione geografica*

Località: Santa Maria della Stella  
Comune: Aliano  
Provincia: Mt  
Regione: Basilicata

*Dati tecnici*

Tipo radio: H/Simp,  
Tipo cella: 20W 18V

*Dati di trasmissione*

Frequenza RX: 437,425 D

- **Rapone**

*Posizione geografica*

Località: c.da Carusiello – serbatoio idrico  
Comune: Rapone  
Provincia: PZ  
Regione: Basilicata

*Dati tecnici*

Tipo radio: H/Simp  
Tipo cella: 20W 18V

*Dati di trasmissione*

Frequenza RX: 437,425 D

- **Madonna del Soccorso**

*Posizione geografica*

Località: Madonna del Soccorso  
Comune: Castelluccio Superiore  
Provincia: PZ  
Regione: Basilicata

*Dati tecnici*

Tipo radio: Simplex

Alimentazione rete: 220/24

#### *Dati di trasmissione*

Frequenza RX: 447,175 D

### **3.6 Sensori**

Per ogni tipologia di sensore, si riporta di seguito una scheda riepilogativa delle caratteristiche tecniche principali.

#### **3.6.1 Pluviometro**

Caratteristiche Pluviometro: bocca tarata da 1000 cm<sup>2</sup> ( $\pm 0,5\%$ ) a norme WMO con vaschetta basculante con appoggio a coltello; il ribaltamento della vaschetta aziona un contatto reed che fornisce un impulso elettrico in uscita

- campo di misura: 0÷300 mm/h
- ripetibilità:  $\pm 0,25$  mm/h max a 60 mm/h
- sensibilità e risoluzione: 0,2 mm di pioggia
- intervallo di operatività: temperatura 0÷80 °c (senza riscaldatore)
- grandezze influenzanti: l'effetto delle grandezze influenzanti è trascurabile e comunque interno alla precisione complessiva
- precisione complessiva:  $\pm 0,1$  mm/h con intensità di 10 mm/h ( $\pm 1\%$ );  $\pm 0,3$  mm/h con intensità di 60 mm/h ( $\pm 0,5\%$ )
- protezione dalle scariche elettriche: resistenza non lineare tipo mov
- taratura locale: tramite contenitore calibrato

#### **3.6.2 Termometro**

Nelle schede seguenti sono riportate le principali caratteristiche dei vari tipi di termometro presenti sulle stazioni della rete. Il termometro aria schermato TA20AS e il termoigrometro TU20AS sono installati sulle stazioni periferiche svolgendo, rispettivamente, le funzioni di sensore di sola temperatura aria e sensore di temperatura e umidità relativa dell'aria.

Il sensore termometrico TA20AS è costituito da una termoresistenza di tipo PT100 Classe A (EN 60751).

Il sensore termometrico TU20AS è costituito da una termoresistenza di tipo PT100 Classe 1/3 Din (EN 60751) e l'igrometro è un sensore elettronico basato su un condensatore a capacità variabile in funzione della umidità; il sensore incorpora l'elettronica di condizionamento ed è linearizzato e compensato digitalmente.

Caratteristiche Termometro aria TA20AS:

- elemento sensibile: termoresistenza PT100 CL, a

- precisione:  $0,15\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $0,27\text{ }^{\circ}\text{C}$  su tutta la scala ( $0,15 + 0,002 | T |$ )  $^{\circ}\text{C}$
- errore derivante dalla radiazione ambientale:  $< 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- sensibilità:  $0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$
- tempo di risposta: 100 sec
- stabilità: a 1 anno =  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- contenitore elettronica in policarbonato
- schermo esterno in alluminio verniciato
- campo di temperatura operativo:  $-40 / +60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- dimensioni: (mm) 280 x 250
- peso: 1,1 kg

#### Caratteristiche Termo-Igrometro TU20AS:

- elemento sensibile temperatura: termoresistenza pt100 1/3 din
- precisione:  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $0,20\text{ }^{\circ}\text{C}$  su tutta la scala ( $0,1 + 0,0017 | T |$ )  $^{\circ}\text{C}$
- errore derivante dalla radiazione ambientale:  $< 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- sensibilità:  $0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$
- tempo di risposta: 100 sec
- stabilità a 1 anno:  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- elemento sensibile umidità: condensatore con dielettrico polimerico
- precisione: 2% su tutta la scala ( $1,5\% 10 < 95\%$ )
- sensibilità (e risoluzione):  $0,124\%$
- tempo di risposta:  $< 10\text{ sec}$
- stabilità a 1 anno: 1 %
- contenitore elettronica in policarbonato
- schermo esterno in alluminio verniciato
- campo di temperatura operativo:  $-40 / +60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- dimensioni: 280 x 250
- peso: 1,2 kg

Oltre ai sensori di misura della temperatura dell'aria, sulla rete di monitoraggio idrometeopluviometrico in tempo reale è presente anche un termometro per la misura della temperatura dell'acqua (TM01AC) con le seguenti caratteristiche:

- principio di funzionamento: elemento sensibile costituito da un circuito integrato in grado di fornire un corrente nominale di  $1\mu\text{A}/^{\circ}\text{C}$ , alloggiato in uno speciale corpo di protezione sigillato, nel sensore sono incorporati i circuiti per la normalizzazione degli elementi sensibili, in modo da renderli perfettamente intercambiabili. Fra di loro, il corpo in acciaio inox garantisce una protezione totale dagli elementi corrosivi e dall'acqua
- campo di misura:  $-30 \div +50\text{ }^{\circ}\text{C}$

- ripetibilità:  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$
- sensibilità: migliore di  $0,02^{\circ}\text{C}$
- risoluzione:  $0,08^{\circ}\text{C}$
- intervallo di operatività: temperatura  $-30 \div +60^{\circ}\text{C}$ ; umidità  $10 \div 100\%$
- grandezze influenzanti: le condizioni ambientali non influenzano apprezzabilmente la misura
- precisione complessiva:  $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$  max tra  $-30/+50^{\circ}\text{C}$  compresa l'elettronica di condizionamento

### 3.6.3 Idrometro/Nivometro

Permette di acquisire la misura del livello idrometrico o nivometrico, senza contatto con il corpo da cui viene misurata la distanza.

Caratteristiche Idrometro/Nivometro: vengono impiegati due trasduttori ultrasonici in aria, uno per la trasmissione e uno per la ricezione. Il funzionamento avviene mediante l'emissione di una serie di impulsi ultrasonici. L'eco ricevuto (dopo un ritardo che dipende dalla distanza che li separa dalla superficie) permette di misurare, attraverso opportuni algoritmi la distanza tra il sensore e la superficie.

Poiché la velocità del suono nei gas dipende dalla temperatura viene misurata anche la temperatura dell'aria. Il sensore è dotato di un real time clock e di una memoria di registrazione permanente e comunica con gli altri moduli mediante il bus CAEnet.

Il software del sensore è riprogrammabile anche in remoto, senza nessuna sostituzione di componenti

- cpu 16 bit / 16 mhz
- memoria ram 128 kb
- memoria flash-eprom di programma 384 kb
- memoria flash-eprom dati 128 kb
- memoria eeprom di configurazione 4 kb
- real time clock precisione 5 ppm/anno
- risoluzione: 0,1 sec
- range di misura: 0 – 20 m
- precisione: 1 cm da 0 a 10mt 0,2 % della misura su tutta la scala
- risoluzione: 1 cm
- contenitore elettronica in policarbonato
- schermo esterno in alluminio verniciato
- campo di temperatura operativo:  $-40 / +60^{\circ}\text{C}$
- dimensioni: (mm) 290 x 185
- peso: 2,6 kg

La maggior parte degli idrometri sulla rete sono di tipo "radar". Il sensore idrometrico è caratterizzato da tecnologia radar per le misurazioni accurate del livello idrometrico, senza contatto con il corpo da cui viene misurata la distanza, in ogni condizione climatica.

Specifiche tecniche:

- Tipologia di misura radar in banda K o W;
- Campo di misura 0 – 12 m;
- Angolo di irraggiamento massimo 8°;
- Precisione  $\pm 1$  cm;
- Risoluzione 1 cm;
- Intervallo di operatività in temperatura  $-40 \div +60$  °C;
- Grado di protezione IP65.

### **3.6.4 Igrometro**

Caratteristiche Igrometro: elemento sensibile costituito da condensatori a film sottile con capacità variabile linearmente con l'umidità, con speciale protezione dagli agenti atmosferici aggressivi ed alloggiato in uno speciale corpo autoventilante; nel sensore sono incorporati i circuiti per la normalizzazione degli elementi sensibili, in modo da renderli perfettamente intercambiabili fra di loro

- campo di misura:  $0 \div 100$  % ur
- ripetibilità:  $\pm 1$  % ur a 25 °C
- sensibilità: migl, di 0,01 % ur
- risoluzione: 1%
- intervallo di operatività: temperatura  $-20 \div 70$  °C ; umidità  $0 \div 100$  %
- grandezze influenzanti: schermato dalla radiazione solare; deriva termica di  $- 0,1$  % ur / °C
- precisione complessiva:  $\pm 2$  % sull'intero campo
- costanza nel tempo:  $\pm 1$  % ur per anno
- intervallo di ritaratura: 1 anno
- protezione dalle scariche elettriche: mediante diodi transil o equivalenti
- taratura locale: possibile per mezzo dell'unità di acquisizione, utilizzando sorgenti ad umidità costante a sali saturi

### **3.6.5 Barometro**

Caratteristiche Barometro: barometro di precisione allo stato solido con elemento sensibile piezoresistivo a diaframma

- campo di misura:  $600 \div 1100$  hpa
- ripetibilità: entro la precisione complessiva
- sensibilità: migliore di 0,1 hpa

- risoluzione: 0,6 hpa
- intervallo di operatività: temperatura -30÷60 °C
- grandezze influenzanti: le condizioni ambientali non influenzano apprezzabilmente la misura
- precisione complessiva:  $\pm 0,88$  hpa su tutto il campo tra -10 e +50°C

### 3.6.6 Direzione Velocità Vento

Caratteristiche Anemometro meccanico: anemometro a mulinello con trasduttore di velocità elettronico

- campo di misura 0/160 km/h
- ripetibilità trascurabile
- sensibilità < di 0,1 km/h, soglia di 1,8 km/h per il sensore
- risoluzione 0,2 km/h per il sistema
- intervalli di operatività temperatura -30/+50 °C
- grandezze influenzanti assenti
- precisione complessiva  $\pm 0,25$  km/h o 1% della lettura
- protezione da scariche elettriche tramite diodi tipo transil o equivalenti

Caratteristiche anemometro sonico:

- misura della velocità e direzione del vento
- tipo di sensore: ultrasuoni a effetto doppler
- range di misura: 0÷60 m/s
- precisione tipica:  $\pm 5\%$
- risoluzione: 0,1 m/s
- range di misura: 0÷359°
- risoluzione: 1%

### 3.6.7 Freatimetro

Caratteristiche Freatimetro: sensore di pressione differenziale piezoresistivo a semiconduttore

- campo di misura: variabile da 0-2 a 0-100 m, selezionabile all'ordine
- uscita elettrica: 4-20 ma, con limitazione della corrente massima di 26 ma in caso di sovraccarico o cortocircuito
- precisione complessiva:  $\pm 1/1000$  del fs
- risoluzione: 1/1000 del fs effettivo
- linearità: entro 0,06% del fs
- tensione di alimentazione: da 9 a 30 vcc, fornita direttamente dall'unità di acquisizione
- installazione: immerso nel corpo d'acqua, eventualmente all'interno di apposito tubo-guida fessurato

- condizioni di funzionamento: sovrappressione fino a 4 volte il campo massimo, senza variazioni di calibrazione, temperatura da 20 a +60 °C
- protezione da scariche elettriche: tramite diodi transil o equivalenti e protezione interna per scariche di 600 v
- intervallo di taratura: 1 anno
- modalità di manutenzione: pulizia della sonda una volta all'anno
- peso: 135 grammi
- dimensioni: 25 (diametro) x 177 mm

### 3.6.8 Evaporimetro

Caratteristiche Evaporimetro: elemento sensibile costituito da un trasduttore di pressione allo stato solido che misura l'altezza dell'acqua in una vasca evaporimetrica di classe A in acciaio inox. L'evaporazione viene misurata come decremento del livello idrico

- campo di misura: 0-250 mm
- campo di sicurezza: 0-700 mm
- uscita elettrica: il traduttore fornisce una corrente in uscita di  $h/43,75 + 4$  ma dove h è l'altezza dell'acqua espressa in mm
- sensibilità: < 0,1 mm per il sensore
- risoluzione: 0,5 mm per il sistema
- precisione complessiva:  $\pm 0,2$  mm
- intervallo di operatività: da -20 a +60 °C
- grandezze influenzanti: deriva termica di  $\pm 0,013\%/^{\circ}\text{C}$  nell'intervallo -2 - 30 °C
- caratteristiche elettriche: corrente di uscita 4/20 ma, tensione di alimentazione ai capi del sensore 9/30 v
- caratteristiche dinamiche: costante di tempo senza derive previste
- protezione da scariche elettriche: tramite diodi transil o equivalenti
- installazione: su base di legno
- temperatura di funzionamento: 0 - 60 °C
- intervallo di taratura: 1 anno
- taratura locale: è possibile riallineare la sonda tarando l'uscita tramite asta millimetrata
- accessibilità: pulizia della sonda una volta all'anno
- peso vasca: circa 16 kg, supporto circa 57 kg
- dimensioni vasca: 1210 x 255 mm

### 3.6.9 CAM

Il modulo di acquisizione immagini CAM20, è un sensore intelligente e può essere collegato a tutte le unità di acquisizione modello SPM20 tramite il bus RS-485.

Il modulo permette di acquisire, registrare localmente e trasmettere in tempo reale al Centro di gestione della rete immagini dell'area da monitorare o di particolari significativi, in tempo reale, sia con modalità schedulata che estemporanea. Di seguito le caratteristiche del modulo CAM:

- controller Logica di gestione a microprocessore con MCU 16-bit @ 16MHz
- memoria flash incorporata e Real Time Clock per la schedulazione delle operazioni da eseguire
- ottica: Sistema ottico CMOS a colori
- risoluzione (in pixel): 640 X 480 (0,3 Mpixel), 320x240, 160x128, 80x60
- compressione JPEG Integrata
- temperature di funzionamento - 30 ÷ +60 °C
- collegamento alla stazione Interfaccia RS-485
- distanza max tra CAM20 e SPM20 20/25m
- distanza max operativa (da obiettivo con illuminatore) 0-20m
- alimentazione: tramite il sistema di alimentazione dell'unità di acquisizione
- contenitore elettronico in polycarbonato con grado di protezione IP65
- installazione staffata
- dispositivi stagni per protezione dagli agenti atmosferici, isolamento e protezione termica, con supporti di fissaggio robusti
- funzioni di modulo: archiviazione locale immagini su flash Eprom, programmazione remota del modulo: aggiornamento firmware del modulo, configurazione scheduler immagini, impostazione formato immagini, diagnostica del modulo, stato del dispositivo, n° immagini in archivio, formato immagini in archivio
- modalità di acquisizione immagini a scadenze programmata, istantanea, ad evento sulla base di un allarme o di un segnale di ingresso rilevato localmente dall'unità di acquisizione
- modalità di trasmissione: radio UHF; GPRS; GSM; satellite.

### 3.6.10 Supporti

Il palo per l'installazione della stazione può essere del tipo:

- palo da 6 metri per stazioni idrometriche o meteorologiche ma prive dei sensori del vento;
- palo abbattibile da 10 metri per stazioni meteorologiche con sensori del vento le cui caratteristiche sono le seguenti:

- tipo di costruzione: realizzato completamente in acciaio inox
- accessori: cavi e connettori per i sensori
- protezione dalle scariche elettriche: parafulmine in acciaio inox ø10 mm, lunghezza 1700 mm.



# **ELABORATO GRAFICO STATO DI FATTO**

