

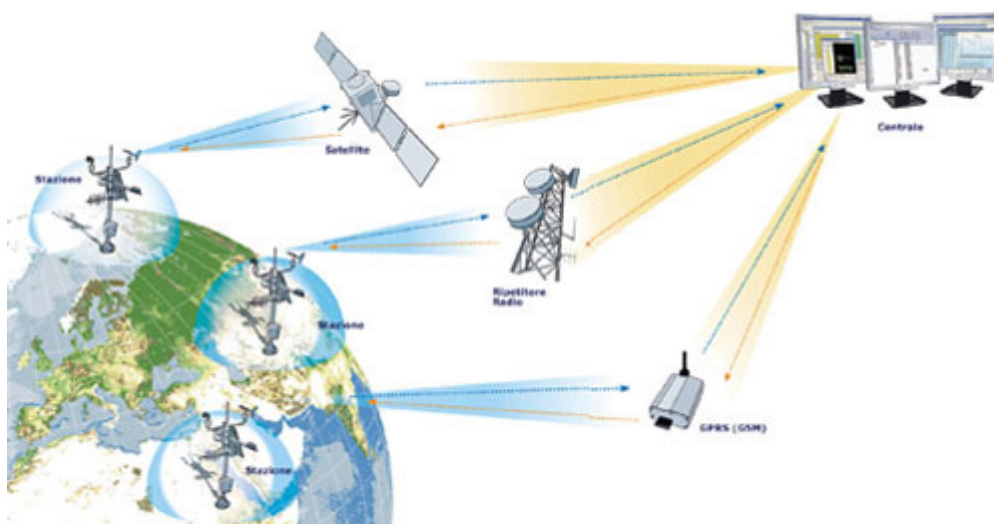


Regione Molise

1° Dipartimento della Presidenza della Giunta Regionale
Servizio di Protezione Civile



Servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete fiduciaria di monitoraggio meteoidropluviometrico utilizzata ai fini di protezione civile



CAPITOLATO TECNICO

MAGGIO 2018

Indice

1.	Premessa	2
2.	Descrizione della rete di monitoraggio	2
3.	Stazioni periferiche	10
3.1.	Unità di acquisizione	10
3.1.1.	Modello SPM20	10
3.1.2.	Modello SP200	12
3.1.3.	Modello SP300	13
3.2.	Sistemi di alimentazione	13
3.3.	Apparati trasmissivi in ponte radio UHF	14
3.4.	Sensori di misura	16
3.4.1.	Pluviometro PMB2 e Pluviometro riscaldato PMB2/R	16
3.4.2.	Pluviometro PMB25	16
3.4.3.	Termometro TM01 e Termoigrometro TU20	16
3.4.4.	Idrometro ad ultrasuoni ULM20, Nivometro ad ultrasuoni ULM20/N	17
3.4.5.	Idrometro a pressione PTX1830	18
3.4.6.	Idrometro radar LPR	18
3.4.7.	Barometro BA20	20
3.4.8.	Solarimetro HE20/K	20
3.4.9.	Igrometro U20	20
3.4.10.	Anemometro VV20 e DV20	21
3.5.	Supporti	22
4.	Ripetitori Radio	22
4.1.	Half-Simplex (RIP20/HS)	23
4.2.	Simplex (RIP20/S)	23
4.3.	Duplex (RIP20/D)	23
5.	Centrale di acquisizione	23
6.	Modalità di svolgimento del servizio	25
6.1	Manutenzione preventiva	25
6.2	Manutenzione correttiva	27
6.3	Fornitura documentazione	27
6.4	Prestazioni e servizi di manutenzione integrativa	28
6.5	Telemanutenzione	29
6.6	Assistenza alla conduzione del sistema	29
6.7	Adeguamenti funzionali sistemi	30
6.8	Manutenzione Straordinaria	30

1. Premessa

La rete di monitoraggio meteopluvioidrometrico in tempo reale in esercizio presso il Centro Funzionale Decentrato della Protezione Civile della regione Molise e utilizzata quale rete fiduciaria di protezione civile nell'ambito del sistema regionale di allertamento per il rischio idrogeologico e idraulico a fini di protezione civile è dotata di sensoristica, installata sulle stazioni periferiche elettroniche automatiche, con trasmissione dei dati in tempo reale, mediante ponti radio troposferici, alla centrale di controllo della rete, in esercizio presso la sede del Centro Funzionale di Campochiaro (CB).

La configurazione attuale della rete è il risultato di più di dieci anni di interventi, risalendo al 2006 l'aggiornamento funzionale/tecnologico delle stazioni di rilevamento idrometriche e pluviometriche in teletrasmissione della rete per il monitoraggio dei principali bacini dell'ex Ufficio Compartimentale di Pescara del Servizio idrografico e Mareografico Nazionale del Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali, che ha realizzato e gestito la rete fino ad allora, all'atto del trasferimento alla Regione, ai sensi del D. Lgs. 112/98 e del conseguente DPCM attuativo del 24 luglio 2002. La rete ad oggi garantisce un livello di funzionalità ed affidabilità idoneo agli scopi di Protezione Civile per cui è utilizzata.

L'appalto avrà per oggetto l'affidamento delle prestazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, necessarie ad assicurare il funzionamento e l'esercizio in H24 della rete fiduciaria di monitoraggio meteoidropluviometrica in tempo reale a fini di protezione civile e del relativo sistema di trasmissione, acquisizione ed elaborazione dati, in esercizio presso il Centro Funzionale Decentrato del Servizio di protezione Civile della Regione Molise.

Per servizio di manutenzione della rete di monitoraggio meteopluvioidrometrico in tempo reale si intende, quindi, 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, sia in termini di dati rilevati ed acquisiti in centrale con percentuali non inferiori al 98%, che di trasmissione e gestione degli stessi, e comunque tale da garantire l'efficace funzionamento di tutte le componenti (stazioni periferiche, sensori, sistemi trasmissivi, centrale di controllo, postazioni terminali, infrastrutture di rete, apparati hw/sw, etc.) della rete di monitoraggio meteopluvioidrometrico in tempo reale, con trasmissione dei dati attraverso gli esistenti ponti radio troposferici, del Centro Funzionale Decentrato della Protezione Civile della Regione Molise.

Verrà pertanto richiesto ai concorrenti di presentare proposte per la messa in atto di servizi di manutenzione ed assistenza tecnica idonei a mantenere gli elevati livelli funzionali attualmente conseguiti dalla rete, senza richiedere interventi generali di sostituzione delle apparecchiature e/o di rifacimento di porzioni di rete.

Tutte le attrezzature necessarie per lo svolgimento degli interventi di manutenzione sia ordinaria che integrativa sono a carico della Ditta appaltatrice, che dovrà averle nella sua piena disponibilità.

2. Descrizione della rete di monitoraggio

La rete attuale è costituita da:

- stazioni periferiche;
- ripetitori radio;
- centrale di controllo.

Le stazioni periferiche hanno la seguente composizione:

- 27 stazioni periferiche e 65 sensori in tempo reale, fra cui:
 - o 20 pluviometri (P);
 - o 18 termometri (T);
 - o 9 idrometri (I);
 - o 4 igrometri (Ig - umidità atmosferica relativa);
 - o 3 barometri (B - pressione atmosferica);
 - o 4 anemometri (direzione Dv e velocità vento Vv);
 - o 3 radiometri (Rd - radiazione solare globale);
 - o 4 nivometri (N) ad ultrasuoni.

La trasmissione alla centrale di controllo dei dati rilevati, che sono campionati con cadenza temporale variabile (da 1 minuto a 15 minuti) e aggiornati in centrale con frequenza temporale da 1 minuto a 15 minuti, avviene in tempo reale attraverso un sistema di ponti radio troposferici, i cui collegamenti sono assicurati da 8 ripetitori (6 principali e 2 di riserva a caldo).

I dati acquisiti in centrale vengono validati, archiviati e resi disponibili ai fini dell'elaborazione nell'ambito dei software preposti alla rappresentazione grafico-numerica, all'analisi comparata dei valori e al supporto alle decisioni relative all'attivazione degli stati di allerta previsti dalle procedure di gestione del rischio idrogeologico, adottate dalla Regione Molise con DGR. n. 78/2018.

Gli apparati di ricetrasmisione installati sulle singole stazioni sono del tipo omologato dal Ministero delle Comunicazioni e perfettamente conformi alle specifiche previste dal vigente Codice delle Comunicazioni per gli apparati ricetrasmittivi a radiofrequenza.

Il ricetrasmittitore collegato all'unità di acquisizione e gestione mediante sistema di interfaccia e dotato di adeguato sistema di protezione dalle interferenze (filtri), acquisisce i dati dalle stazioni periferiche ripetute con eventuale anticipo rispetto alle chiamate della Centrale di controllo, creando dei buffer locali per ogni stazione ripetuta, inviando in tal modo i dati contenuti nei rispettivi buffer locali intercettando le chiamate della Centrale.

La centrale di controllo della rete è rappresentata dal complesso degli apparati elettronici, dei sistemi hardware e software e di tutte le procedure ingegnerizzate che sovrintende all'insieme delle operazioni di acquisizione, archiviazione, elaborazione, gestione e diffusione dei dati rilevati dalle stazioni. Essa è dotata di riserva, costituita da tutti gli apparati e procedure necessari ad assicurare la perfetta ridondanza della funzione svolta (centrale secondaria).

La centrale di controllo della rete è installata presso la sede del Centro Funzionale Regionale, in Campochiaro (CB) – C/da Selva del Campo snc. Essa è organizzata secondo un'architettura aperta basata su varie unità collegate in rete locale.

Le funzioni di acquisizione, archiviazione, elaborazione, gestione e diffusione dei dati rilevati dalle stazioni periferiche sono assolute dalla centrale attraverso n. 2 (due) Server, in configurazione perfettamente ridondata, che costituiscono il front-end (con riserva) della rete di monitoraggio. 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 è effettuata da un software dedicato, implementato sulla piattaforma del sistema operativo prescelto per i Server.

Ulteriori software presenti consentono la gestione delle operazioni di archiviazione, elaborazione, controllo e diffusione dei dati acquisiti dalle stazioni periferiche.

La centrale è configurata in rete locale (LAN) con 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.

E' altresì presente una piattaforma di visualizzazione dati mobile, (Smart-Web), sviluppata utilizzando il linguaggio PHP che permette l'accesso a tutte le informazioni riguardanti le stazioni e i dati in tempo reale, attraverso qualsiasi browser web via Internet/ Intranet, anche con dispositivi mobile.

Il complesso delle parti costitutive della rete di monitoraggio è preposto:

- al rilevamento in situ dei parametri meteorologici e idropluviometrici per mezzo di apposita sensoristica installata sulle stazioni periferiche remote;
- all'acquisizione in stazione delle misure grezze rilevate per la loro analisi e preelaborazione allo scopo di disporre di dati significativi;
- alla trasmissione in tempo reale dei dati dalla stazione periferica al sistema di acquisizione del centro di controllo, ubicato presso la sede del Centro Funzionale, attraverso ponte radio troposferico, previa modulazione e demodulazione su frequenze dedicate.

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

- opere varie di genio civile (accessi, recinzioni, ricoveri provvisori e fissi, staffe, sostegni, etc.);
- dispositivi installati, funzionali allo svolgimento di attività di rilevamento in continuo, periodiche o saltuarie (meccanismi cinematici, funi, impianti di illuminazione e di forza motrice, 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.

Di seguito sono riportate le categorie di elementi tipologici e/o funzionali, in relazione alle quali sono richieste specifiche prestazioni:

- stazioni di monitoraggio di tipo P2, strumentate con sensore pluviometrico e almeno un altro sensore (termometro e/o igrometro), installati in genere su suolo pubblico e, in alcuni casi su suolo privato;
- stazioni di monitoraggio di tipo I1, strumentate con solo sensore idrometrico, installato in genere sulla soletta di un ponte o viadotto;
- stazioni di monitoraggio di tipo I2, strumentate con sensore idrometrico e almeno un altro sensore (pluviometro e/o termometro e/o igrometro e/o radiometro), installati in genere sulla soletta di un ponte o viadotto;
- stazioni di monitoraggio di tipo MI1, strumentate con più sensori di tipo meteoidrologico, variamente assemblati sulla singola stazione (tra cui pluviometro, termometro, igrometro, barometro, direzione vento, velocità vento, radiometro), installati in genere su suolo pubblico e, in alcuni casi su suolo privato;
- stazioni di monitoraggio di tipo MI1m, strumentate con più sensori di tipo meteoidrologico, variamente assemblati sulla singola stazione (tra cui pluviometro, termometro, igrometro, barometro, direzione vento, velocità vento, radiometro e con presenza di nivometro), installati in genere su suolo pubblico e, in alcuni casi, su suolo privato;
- stazione di tipo R0, solo ripetitrice di segnale;
- apparato ricetrasmittivo in ponte radio di tipo R1, costituito da ripetitore di tipo half-simplex, installato in genere in quota su siti in cui è vietato l'accesso;
- apparato ricetrasmittivo in ponte radio di tipo R2, costituito da ripetitore di tipo simplex, installato in genere in quota su siti in cui è vietato l'accesso;
- apparato ricetrasmittivo in ponte radio di tipo R3, costituito da ripetitore di tipo duplex, installato in genere in quota su siti in cui è vietato l'accesso;
- centrale di controllo (con riserva) di tipo C1;
- postazioni terminali di tipo C2;
- postazione terminale client tipo C3.

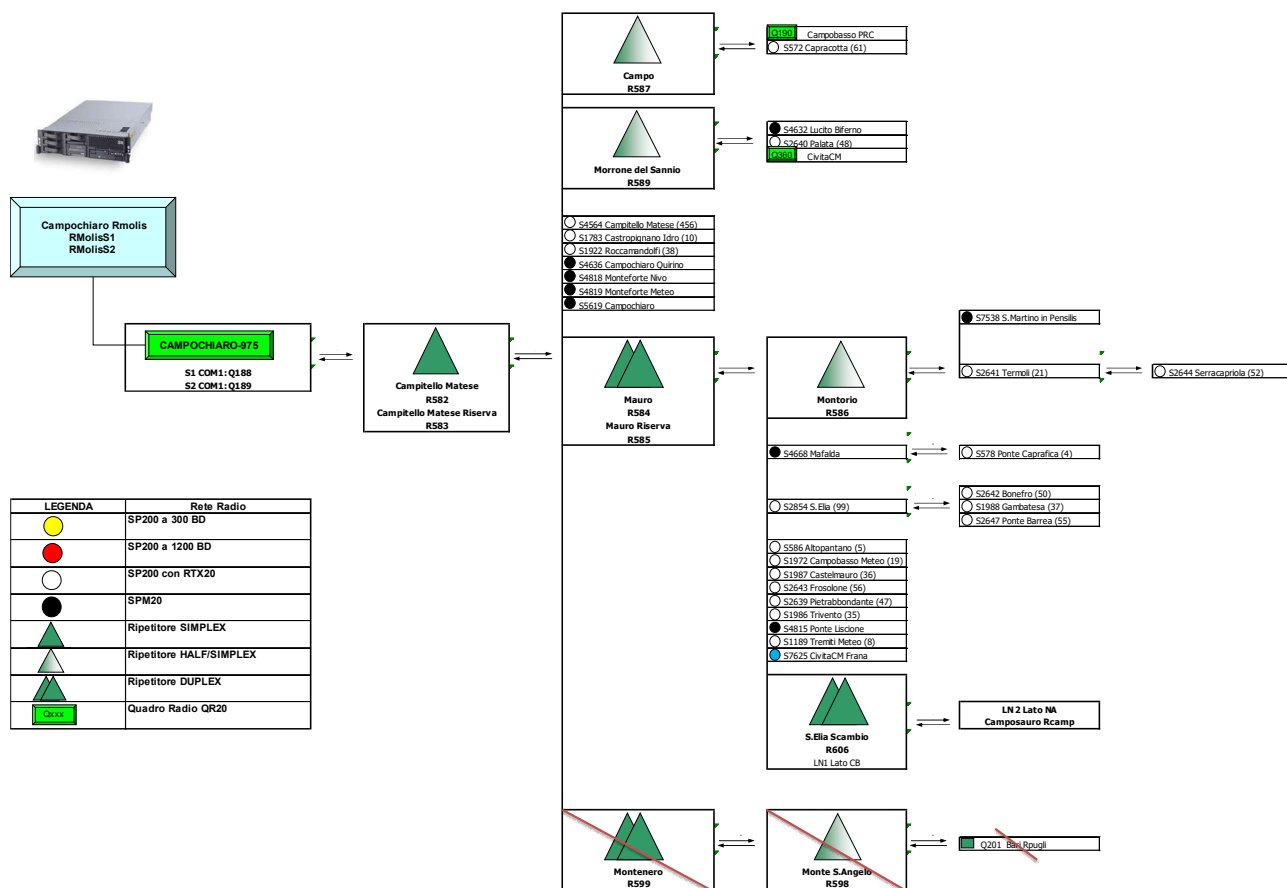
A seguire sono riportate la consistenza e la configurazione attuale della rete, in termini di singolo apparato costitutivo da sottoporre alle prestazioni del servizio oggetto di affidamento, nonché lo schema funzionale della centrale di controllo.

Consistenza della rete di monitoraggio

N_Prog.	Codice in centrale	Denominazione apparato	Sensori	Tipologia	Modello	Comune	Provincia	Regione	Latitudine	Longitudine	Quota [m s.l.m.]
Stazioni periferiche											
1	58600	ALTOPANTANO	I	I1	SP200	CAMPOMARINO	CB	MOLISE	41°55'35,0"	14°59'24,8"	18
2	264200	BONEFRO	P,T	P2	SP200	BONEFRO	CB	MOLISE	41°42'27,5"	14°55'43,0"	702
3	456400	CAMPITELLO MATESE	P,T,Ig,N	MI1m	SP200	SAN MASSIMO	CB	MOLISE	41°27'29,8"	14°23'19,9"	1449
4	197200	CAMPOBASSO METEO	P,T,Ig,B,Rd,Vv,Dv	MI1	SP200	CAMPOBASSO	CB	MOLISE	41°32'38,2"	14°39'34,8"	820
5	561900	CAMPOCHIARO	P,T,Ig,B,Rd,Vv,Dv,N	MI1m	SPM20	CAMPOCHIARO	CB	MOLISE	41°28'28,8"	14°32'25,1"	509
6	463600	CAMPOCHIARO QUIRINO	P,I	I2	SPM20	CAMPOCHIARO	CB	MOLISE	41°28'35,9"	14°32'43,0"	496
7	57200	CAPRACOTTA	P,T,N	MI1m	SP200	CAPRACOTTA	IS	MOLISE	41°50'18,4"	14°16'14,8"	1395
8	198700	CASTELMAURO	P,T	P2	SP200	CASTELMAURO	CB	MOLISE	41°49'58,4"	14°43'13,5"	700
9	178300	CASTROPIGNANO IDRO	I	I1	SP200	CASTROPIGNANO	CB	MOLISE	41°35'42,1"	14°34'08,1"	376
10	264300	FROSOLONE	P,T	P2	SP200	FROSOLONE	IS	MOLISE	41°36'02,5"	14°26'36,1"	921
11	198800	GAMBATESA	P,T	P2	SP200	GAMBATESA	CB	MOLISE	41°30'11,2"	14°54'48,7"	577
12	567800	ISERNIA SORDO	I	I1	SP200	ISERNIA	IS	MOLISE	41°36'12,2"	14°14'26,5"	483
13	463200	LUCITO BIFERNO	P,I	I2	SPM20	LUCITO	CB	MOLISE	41°43'07,3"	14°41'39,3"	246
14	466800	MAFALDA	P,T	P2	SPM20	MAFALDA	CB	MOLISE	41°56'31,6"	14°42'10,6"	464
15	481900	MONTEFORTE METEO	T, Vv,Dv	MI1	SPM20	CAPRACOTTA	IS	MOLISE	41°47'42,5"	14°17'32,4"	1281
16	481800	MONTEFORTE NIVO	N,T	MI1m	SPM20	CAPRACOTTA	IS	MOLISE	41°47'25,6"	14°17'42,6"	1237
17	264000	PALATA	P,T	P2	SP200	PALATA	CB	MOLISE	41°53'16,7"	14°47'13,0"	487
18	263900	PIETRABONDANTE	P,T	P2	SP200	PIETRABONDANTE	IS	MOLISE	41°44'32,2"	14°22'58,7"	1027
19	264700	PONTE BARREA	P,I	I2	SP200	TUFARA	CB	MOLISE	41°29'03,1"	14°58'53,9"	255
20	57800	PONTE CAPRAFICA	P,I	I2	SP200	MONTEMITRO	CB	MOLISE	41°53'54,5"	14°38'23,6"	142
21	481500	PONTE LISCIONE	P,I	I2	SPM20	LARINO	CB	MOLISE	41°49'41,5"	14°51'32,7"	138
22	192200	ROCCAMANDOLFI	P,T	P2	SP200	ROCCAMANDOLFI	IS	MOLISE	41°29'58,1"	14°21'16,3"	779
23	285400	S.ELIA	SOLO RIPETITRICE. DI	R0	SP200	MONACILIONI	CB	MOLISE	41°36'30,3"	14°50'56,8"	890

			SEGNALE								
24	753800	S. MARTINO IN PENSILIS	P,I	I2	SPM20	S. MARTINO IN PENSILIS	FG	MOLISE	41°53'51,1"	14°58'04,8"	34
25	264400	SERRACAPRIOLA	P,T	P2	SP200	SERRACAPRIOLA	CB	PUGLIA	41°48'24,6"	15°09'49,5"	249
26	264100	TERMOLI	P,T	P2	SP200	TERMOLI	CB	MOLISE	41°58'18,8"	15°59'40,9"	90
27	198600	TRIVENTO	P,T,Ig,B,Rd,Vv,Dv	MI1	SP300	TRIVENTO	CB	MOLISE	41°45'50,5"	14°32'47,2"	600
Ripetitori											
1	200058200	CAMPITELLO MATESE RMOLISE	RIPETITORE SIMPLEX	R2	RTX20/N	SAN MASSIMO	CB	MOLISE	41°27'54,9"	14°23'55,4"	1518
2	200058300	CAMPITELLO MATESE RMOLISE RISERVA	RIPETITORE SIMPLEX	R2	RTX20/N	SAN MASSIMO	CB	MOLISE	41°27'54,9"	14°23'55,4"	1518
3	200058700	CAMPO	RIPETITORE HALF- SIMPLEX	R1	RTX20/N	CAPRACOTTA	CB	MOLISE	41°50'49,0"	14°17'04,7"	1745
4	200058400	MAURO RMOLISE	RIPETITORE DUPLEX	R3	RTX20/N	CASTELMAURO	CB	MOLISE	41°49'59,4"	14°41'33,7"	1040
5	200058500	MAURO RMOLISE RISERVA	RIPETITORE DUPLEX	R3	RTX20/N	CASTELMAURO	CB	MOLISE	41°49'59,4"	14°41'33,7"	1040
6	200058600	MONTORIO FRENTANI	RIPETITORE HALF- SIMPLEX	R1	RTX20/N	MONTORIO NEI FRENTANI	IS	MOLISE	41°46'03,3"	14°55'56,9"	571
7	200058900	MORRONE DEL SANNIO	RIPETITORE HALF- SIMPLEX	R1	RTX20/N	MORRONE DEL SANNIO	CB	MOLISE	41°42'47,4"	14°46'32,1"	860
8	200060600	SANT'ELIA SCAMBIO	RIPETITORE DUPLEX	R3	RTX20/N	MONACILIONI	CB	MOLISE	41°36'30,3"	14°50'56,8"	890
Centrale											
1	01001424700	CENTRALE DI CONTROLLO UHF (PRINCIPALE)	SRV1	C1	--	CAMPOCHIARO	CB	MOLISE	41°28'28,8"	14°32'25,1"	509
2	0100142500	CENTRALE DI CONTROLLO UHF (RISERVA)	SRV2	C1	--	CAMPOCHIARO	CB	MOLISE	41°28'28,8"	14°32'25,1"	509
3	0100239900	CENTRALE DI CONTROLLO (POSTAZIONE WEB)	SRV3	C1	--	CAMPOCHIARO	CB	MOLISE	41°28'28,8"	14°32'25,1"	509
4	0100159700	POSTAZIONE TERMINALE (MAPS & VIEW PITAGORA)	TERMINAL CLIENT	C2	--	CAMPOCHIARO	CB	MOLISE	41°28'28,8"	14°32'25,1"	509
5	0100157500	POSTAZIONE TERMINALE (PATROL-XGA-LETTORE MODULI)	TERMINAL CLIENT	C3	--	CAMPOCHIARO	CB	MOLISE	41°28'28,8"	14°32'25,1"	509
6	0100164100	POSTAZIONE METEOSAT MSG	TERMINAL CLIENT	C3	--	CAMPOCHIARO	CB	MOLISE	41°28'28,8"	14°32'25,1"	509

Schema dei collegamenti radio



Oltre alle stazioni di proprietà della Regione Molise, tramite sottoscrizione di apposita convenzione di interscambio dati con il Centro Funzionale della Campania, l'attuale sistema di trasmissione e acquisizione dati garantisce anche la visualizzazione, presso la centrale di acquisizione di Campochiario (CB), dei dati trasmessi da alcune stazioni di proprietà della Regione Campania, ma installate nel territorio molisano e limitrofo, per la precisione nell'alta valle del fiume Volturno, le cui caratteristiche sono riportate nel prospetto seguente:

I dati delle stazioni vengono inviati, tramite apposito router di acquisizione dati, anche al Dipartimento Nazionale di Protezione Civile che provvede a renderli disponibili all'intera rete dei Centri Funzionali Decentrati delle varie regioni attraverso una piattaforma web dedicata denominata "MyDewetra 2.0", per le cui caratteristiche è possibile far riferimento al Dipartimento stesso che ne cura la funzionalità.

Stazioni periferiche del Centro Funzionale della Campania visualizzate dal Centro Funzionale del Molise

N_Prog.	Codice in centrale	Denominazione apparato	Sensori	Tipologia	Modello	Comune	Provincia	Regione	Latitudine	Longitudine	Quota [m s.m.]
Stazioni periferiche											
1	273600	FORLÌ DEL SANNIO	P,T	P2	SPM20	FORLI DEL SANNIO	IS	MOLISE	41°41'34,5"	14°11'11,2"	534
2	273800	FORNELLI	P,T	P2	SPM20	FORNELLI	IS	MOLISE	41°37'26,9"	14°08'03,2"	651
3	272800	ISERNIA	P,T	P2	SPM20	ISERNIA	IS	MOLISE	41°36'39,2"	14°15'04,9"	469
4	271200	PONTE 25 ARCHI	P,I	I2	SPM20	MONTERODUNI	IS	MOLISE	41°31'10,7"	14°08'19,2"	214
5	274300	CUSANO MUTRI	P,T	P2	SPM20	CUSANO MUTRI	BN	CAMPANIA	41°19'43,3"	14°31'17,0"	351
6	216400	ALIFE	P,T,Ig,Rd,Vv,Dv	MI1	SP300	ALIFE	CE	CAMPANIA	41°20'24,6"	14°20'04,4"	128
7	216500	S.ANGELO D'ALIFE	P,T,Ig	P2	SP200	RAVISCANINA	CE	CAMPANIA	41°21'15,4"	14°14'13,9"	127
8	271100	QUATTROVENTI	P,I	I2	SPM20	PIETRAVAIRANO	CE	CAMPANIA	41°21'14,6"	14°12'48,8"	113

3. Stazioni Periferiche

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

3.1. Unità di acquisizione, controllo e registrazione dei dati con due moduli di memoria allo stato solido, idonei a garantire che la stazione non si trovi mai nelle condizioni di assenza modulo;

3.2. Sistema di alimentazione;

3.3. Apparati trasmissivi in ponte radio UHF;

3.4. Sensori di misura di diverse tipologie (idrometri, pluviometri su palo di 2 metri, termometri, igrometri, velocità e direzione vento, correntometri e altri sensori meteorologici);

3.5. Supporti costituiti da palo da 6 metri per stazioni idrometriche o prive dei sensori del vento, ovvero palo abbattibile da 10 metri per stazioni meteorologiche con sensori del vento.

3.1. Unità di acquisizione

La centralina acquisisce ed esegue elaborazioni dei dati rilevati dai sensori attraverso una regolazione parametrica che permette di controllare, verificare e, se opportuno, modificare la metodologia e l'intervallo di lettura dei dati rilevati dai sensori e le modalità di registrazione degli stessi. Mediante un menu in chiaro, a domanda e risposta, dall'unità di acquisizione sono possibili le seguenti operazioni, comunque realizzabili in maniera remota attraverso l'ausilio di radio e/o modem telefonico:

- verifica, controllo e cambiamento dei parametri di acquisizione e registrazione dati;
- lettura dei dati registrati su modulo;
- operazioni di controllo e/o telecontrollo in remote;
- visualizzazione istantanea della misura effettuata da ciascun sensore.

Le modalità di acquisizione dati consentono la scelta tra differenti opportunità:

- acquisizione del dato in modo puntuale (alla scadenza di un prefissato tempo di scansione);
- acquisizione di dati mediati, utilizzando il valore derivato dalla media aritmetica delle letture ad intervalli prefissati in un tempo di scansione predefinito.

Il data-logger consente di gestire:

- tempi analoghi di scansione per tutti i sensori;
- tempi differenti di scansione per ogni singolo sensore.

Le caratteristiche tecniche dei 3 differenti modelli di unità di acquisizione, attualmente installate presso le stazioni periferiche della rete, sono di seguito specificate.

3.1.1. Modello SPM20

La stazione periferica SPM20, è il primo segmento operativo del sistema ed è il terminale di acquisizione delle misure meteo e idrologiche rilevate sul campo. La stazione può gestire un numero elevatissimo sensori e moduli speciali che, grazie alla logica dell'intelligenza distribuita, si coordinano ottimizzando l'efficienza del sistema. L'SPM20 è basata su una struttura completamente modulare, secondo la quale le apparecchiature sono costituite da blocchi funzionali distinti e fisicamente separati, collegati fra di loro meccanicamente ed elettricamente in modo affidabile.

Specifiche generali	
Denominazione	Stazione Periferica Meteorologica SPM20.
Funzione	E' il terminale di acquisizione delle misure meteorologiche o idrologiche, che provvede alla acquisizione della misura dei sensori collegati e alla loro memorizzazione locale. Può acquisire direttamente i seguenti sensori meteo:

	- Pluviometro a bascula - Termometro aria - Igrometro aria - Velocità vento - Direzione vento - Radiazione solare diretta - Radiazione solare riflessa - Barometro Sono previsti inoltre: - 3 ingressi Analogici Generici 0-5V o 0-20mA - 3 ingressi per Termoresistenza PT100 (range -40/+60 °C) - 3 ingressi Digitali Generici optoisolati - 1 uscita Digitale optoisolata Tutti questi sensori sono collegabili direttamente senza alcuna interfaccia aggiuntiva. La stazione è espandibile fino ad un totale di 32 moduli collegati sul bus Caenet. Il software della stazione, come per tutti i moduli serie 20 è riprogrammabile dalla ditta, anche remotamente, senza nessuna sostituzione di componenti.
Installazione	Armadio in acciaio inox satinato o verniciato; normale o blindato. Montaggio a palo o a parete. Alimentazione a cella solare 20W con batteria in tampone o mediante alimentatore GA220 a rete.

Il modulo **UBM20** è l'unità base di acquisizione a cui sono demandate tutte le attività di gestione del sistema. Tutti gli elementi della stazione (sensori, interfacce, apparati di trasmissione) sono visti come moduli indipendenti che in qualunque momento posso essere connessi o disconnessi con l'unità base **UBM20**, senza per questo limitare le loro funzionalità. Ogni modulo è fornito di un microprocessore specifico attraverso il quale coordina e gestisce autonomamente diverse funzioni. Grazie al bus di comunicazione CAENET, l'unità di acquisizione UBM20 si occupa del coordinamento e del controllo dei vari moduli connessi, provvedendo a raccogliergli i dati da ciascuno.

Caratteristiche unità base meteo UBM20	
Cpu	16 bit / 16 Mhz
Memoria Ram	128 KB
Memoria Flash-Eprom di programma	512 KB
Memoria Flash-Eprom dati	512 KB
Memoria Eeprom di configurazione	4 KB
Convertitore AD	12 bit
Real Time Clock	Precisione 5 ppm/anno risoluzione 0.1 sec.
Interfaccia Caenet	RS485 (protocollo Cae) + alimentazione
Caricabatterie a cella solare	Integrato, compensato in temperatura Ingresso per celle fino a 40W
Sensori diagnostici di servizio	Tensione batteria (in registrazione) Capacità residua batteria(in registrazione) Temperatura interna
Ingresso termometro aria	PT100 84 -124 Ohm (-40/+60 °C) risoluzione 0.1 °C
Ingresso Igrometro aria	0 – 1V (0 – 100 % UR)
Ingressi termoresistenza PT100 (4)	84 -124 Ohm (-40/+60 °C) risoluzione 0.1 °C
Ingresso pluviometrico	Per contatto libero da tensione
Ingresso Velocità Vento	Onda quadra 0 – 416 Hz
Ingresso Direzione Vento	Onda quadra 0 – 416 Hz
Ingresso Direzione Vento	Potenziometrico 10 KOhm

Ingresso Radiazione diretta	0 – 5 V
Ingresso Radiazione riflessa	0 – 5 V
Ingressi analogici (3)	0-5V 0-20 mA (Ri 250 Ohm)
Ingressi digitali isolati galvanicamente (3)	In tensione AC o DC Off < 5 V On 5 <> 30V
Uscita digitale isolata galvanicamente	0 – 42 Vca / 0 – 60Vcc 0.75 A
Protezione degli ingressi	Mediante dispositivi a semiconduttore
Contenitore elettronica	In polycarbonato IP65
Cablaggi	Mediante pressacavi metallici schermati IP65 Connessioni interne con morsettiere sezionabili polarizzate
Campo di temperatura operativo	-40 / +60 °C
Dimensioni (UBM20 completo di KD20)	255x237x210
Peso	2.8 Kg

L'interfaccia utente **KD20**, altro modulo importante per il funzionamento della stazione SPM20, è adibito specificatamente alle funzioni di gestione della stazione da parte dell'operatore. Tramite l'interfaccia KD20, è possibile accedere alle impostazioni di diagnostica, di programmazione, di configurazione e di visualizzazione dati direttamente dalla stazione.

Caratteristiche keyboard-display KD20	
Tastiera in polycarbonato con 20 tasti multifunzione	
Memoria Ram	128 KB
Memoria Flash-Eprom di programma	512 KB
Memoria Flash-Eprom dati	512 KB
Memoria Eeprom di configurazione	4 KB
Convertitore AD	12 bit

3.1.2. Modello SP200

La stazione periferica SP200 è la versione precedente alla SPM20 ed ha le seguenti caratteristiche:

- tecnologia CMOS a bassissimo consumo;
- memoria RAM da 24 kByte; memoria EPROM da 64 kByte; memoria EEPROM da 8 kByte;
- display alfanumerico;
- tastiera di comando integrata;
- scheda base I/O per 4 moduli;
- fino a 16 input analogici e digitali; fino a 16 output analogici e digitali; ingresso per misuratore pluviometrico; orologio calendario quarzato; convertitore A/D a 10 bit; autodiagnostica;
- registratore per moduli a state solido EPROM;
- interfaccia per computer esterno (EIA RS-232C);
- interfaccia per modem telefonico;
- interfaccia per apparato radio operante in gamma UHF;
- protezione da scariche elettriche indotte;
- contenitore dell'elettronica stagno (IPSS);
- alimentazione a cella solare a 12 Vcc, 20W con batteria in tampone e regolatore;
- in alternativa, alimentatore a 220 Vac con trasformatore a norme IMQ in bassa tensione (24 Vac), batteria in tampone e regolatore;

- assorbimento nella versione radio: 30mA a 12 Vcc in stand-by, 180 mA a 12 Vcc funzionante in ricezione, 4 A a 12 Vcc in trasmissione con 10 W di uscita RF;
- temperatura di funzionamento: -30 - + 60 °C;
- mtbf: 3 anni.

3.1.3. Modello SP300

La stazione SP300 ha le seguenti caratteristiche:

- tecnologia CMOS a bassissimo consumo;
- memoria RAM da 24 kByte; memoria EPROM da 64 kByte; memoria EEPROM da 8 kByte;
- display alfanumerico;
- tastiera di comando integrata;
- scheda base I/O per 16 moduli; fino a 48 input analogici e digitali; fino a 48 output analogici e digitali;
- ingresso per misuratore pluviometrico; orologio calendario quarzato;
- convertitore A/D a 10 bit;
- autodiagnostica;
- registratore per moduli a stato solido EPROM; interfaccia per computer esterno (EIA RS-232C);
- interfaccia per modem telefonico;
- interfaccia per apparato radio operante in gamma UHF;
- protezione da scariche elettriche indotte;
- contenitore dell'elettronica stagno (IP65);
- alimentazione a cella solare a 12 Vcc, 20W con batteria in tampone e regolatore;
- in alternativa, alimentatore a 220 Vac con trasformatore a norme IMQ in bassa tensione (24 Vac), batteria in tampone e regolatore;
- assorbimento nella versione radio: 30mA a 12 Vcc in stand-by, 180 mA a 12 Vcc funzionante in ricezione, 4 A a 12 Vcc in trasmissione con 10 W di uscita RF;
- temperatura di funzionamento: -30 - + 60 °C;
- mtbf: 3 anni.

3.2. Sistemi di Alimentazione

La stazione di monitoraggio può essere alimentata sia da rete che con sistema di alimentazione fotovoltaico a celle solari.

Per l'alimentazione a celle solari vengono utilizzati pannelli da 20 o da 30 Watt con le seguenti caratteristiche:

- **Pannello solare da 20 W:**
Il modulo del sistema di alimentazione a 20 W, costituito dalle celle ad alta efficienza i-max, in silicio monocristallino ad alto rendimento, è caratterizzato da:
 - Tensione a vuoto di 19,5 Volt
 - Corrente di 1,3 Ampere a 13,8 Volt (con una insolazione di 100 mW/cm²)
 - Potenza di picco 20 W
 - Batteria tampone da 44, 102 o 115 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).
- **Pannello solare da 30 W:**
Il modulo del sistema di alimentazione a 30 W, costituito dalle celle ad alta efficienza i-max, in silicio monocristallino ad alto rendimento, è caratterizzato da:
 - Tensione a circuito aperto di 21,5 Volt
 - Tensione al punto di massima potenza di 17,50 Volt
 - Corrente in corto circuito di 1,91 A

- Corrente al punto di massima potenza di 1,72 A
- Potenza di picco di 30 W
- Batteria tampone da 44, 102 o 115 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).

In caso di necessità e possibilità di allaccio all' alimentazione da rete 220V, il sistema 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 24V, sistema di protezione delle sovratensioni indotte lungo la linea di alimentazione consistente in un raddrizzatore ed un limitatore di tensione, impianto di messa a terra delle apparecchiature in tensione.

3.3. Apparati trasmissivi in ponte radio UHF

Gli apparati radio per la trasmissione dei dati presenti sulle centraline sono RTX20, RTX20GP, RTX20N. Essi presentano le seguenti caratteristiche:

RTX20	
Frequenza operativa	437-449 MHz
Modo funzionamento	simplex o semiduplex
Acquisizione dati	Buffer locale, in anticipo rispetto alle chiamate
Interfaccia	Mediante cavo RS485
Tipo di modulazione	V23. FFSK
Canalizzazione	12,5 KHz
Impedenza d'antenna	50 Ohm
Velocità Rx/Tx	V23: 1,200 b/s a 12,5 KHz FFSK: 2,400 b/s a 12,5 KHz
Velocità interfaccia RS485	9,600,00 b/s
Range temperatura	-20 ÷ +55 °C
Alimentazione	10,8 – 15,6 Volt
Assorbimento in Tx	1,8 A
Assorbimento in Rx (Stby)	< 55 mA
Assorbimento in Rx (in Ric.)	< 120 mA
Assorbimento in Rx (Low bat.)	< 3 mA
Protezione contenitore	IP65
Dimensioni	120x200x80 mm
Peso	960 g.
CARATTERISTICHE TRASMETTITORE	
Potenza nominale Tx	5 W
Potenza ch. adiacente	-60 dB
Errore di frequenza	+/- 1 KHz (da -20°C a +50°C)
Emissione spurie	0,25 microWatt
CARATTERISTICHE RICEVITORE	
Sensibilità	-110 dBm
Selettività ch. adiacente	-60 dB
Risposta alle spurie	-70 dB
Intermodulazione	-70 dB
Desensibilizzazione	-84 dB

RTX20GP	
Frequenza operativa	437-449 MHz
Modo funzionamento	simplex o semiduplex

Acquisizione dati	Buffer locale, in anticipo rispetto alle chiamate
Interfaccia	Mediante cavo RS485
Tipo di modulazione	V23. FFSK
Canalizzazione	12,5 KHz
Impedenza d'antenna	50 Ohm
Velocità Rx/Tx	V23: 1,200 b/s a 12,5 KHz FFSK: 2,400 b/s a 12,5 KHz
Velocità interfaccia RS485	9,600,00 b/s
Range temperatura	-20 ÷ +55 °C
Alimentazione	10,8 – 15,6 Volt
Assorbimento in Tx	1,8 A
Assorbimento in Rx (Stby)	< 55 mA
Assorbimento in Rx (in Ric.)	< 120 mA
Assorbimento in Rx (Low bat.)	< 3 mA
Protezione contenitore	IP65
Dimensioni	120x200x80 mm
Peso	960 g.
CARATTERISTICHE TRASMETTITORE	
Potenza nominale Tx	5 W
Potenza ch. adiacente	-60 dB @ 12.5 kHz
Errore di frequenza	+/- 1 KHz (da -20°C a +50°C)
Emissione spurie	0,25 microWatt
CARATTERISTICHE RICEVITORE	
Sensibilità	-110 dBm
Selettività ch. adiacente	-60 dB
Risposta alle spurie	-70 dB
Intermodulazione	-70 dB

RTX20N	
Frequenza operativa	430-450 MHz
Modo funzionamento	simplex o semiduplex
Acquisizione dati	Buffer locale, in anticipo rispetto alle chiamate
Interfaccia	Mediante cavo RS485
Tipo di modulazione	V23. FFSK
Canalizzazione	12,5 KHz
Impedenza d'antenna	50 Ohm
Velocità Rx/Tx	V23: 1,200 b/s a 12,5 KHz FFSK: 2,400 b/s a 12,5 KHz
Velocità interfaccia RS485	9,600,00 b/s
Range temperatura	-20 ÷ +55 °C
Alimentazione	10 – 16 Volt
Assorbimento in Tx	1,1 A
Assorbimento in Rx (Stby)	< 70 mA
Assorbimento in Rx (in Ric.)	< 120 mA
Assorbimento in Rx (Low bat.)	< 3 mA
Protezione contenitore	IP65
Dimensioni	120x200x80 mm
Peso	960 g.
CARATTERISTICHE TRASMETTITORE	
Potenza nominale Tx	4 W
Potenza ch. adiacente	-62 dB
Errore di frequenza	+/- 1 KHz (da -20°C a +50°C)
Emissione spurie	0,25 microWatt
CARATTERISTICHE RICEVITORE	

Sensibilità	-104 dBm
Selettività ch. adiacente	-62 dB
Risposta alle spurie	-70 dB
Intermodulazione	-70 dB

Il quadro radio **QR20** è l'apparato di trasmissione che consente ad una centrale di interfacciarsi con la rete di trasmissione dati. Il QR20 permette alle centrali di collegarsi con i ponti radio della rete di monitoraggio ambientale e di interagire attraverso di loro con le stazioni, sia per recuperare dati sia per gestire le attività delle stazioni stesse, quali ad esempio controllo e upgrade. È strutturato in base alle esigenze specifiche della rete di monitoraggio e del canale radio per garantire la totale affidabilità della trasmissione in qualsiasi condizione. L'architettura del quadro radio è basata su moduli radio di tipo RTX20N e filtri a radiofrequenza per eliminare interferenze e disturbi RF.

CARATTERISTICHE FILTRI

Regolazione F0: 437 Mhz

Attenuazione a $F0 \pm 1.15$ Mhz: > 12 dB

Attenuazione a $F < 400$ o $F > 490$ Mhz: > 70 dB

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Protezione: IP65

Dimensioni: 514 x 649 x 250 mm

Peso: 26.4 Kg

3.4. Sensori di misura

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

3.4.1. Pluviometro PMB2 e Pluviometro riscaldato PMB2/R

Il pluviometro PMB2 è un sensore meccanico progettato per misurare la quantità e l'intensità delle precipitazioni atmosferiche conforme alle raccomandazioni WMO (World Meteorological Organization).

- Sensibilità e risoluzione: 0.2 mm di pioggia
- Principio di funzionamento: bocca tarata da 1000 cm² ($\pm 0,5\%$) a norma OMM 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
- Temperatura di lavoro: 0-60 ° C
- Dimensioni: 358x584 mm
- Peso: 7 Kg
- 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 ($\pm 0,5\%$)
- Intervallo di taratura: non sono misurabili variazioni di taratura per un periodo di almeno 2 anni, se la manutenzione è corretta
- Protezione dalle scariche: resistenza non lineare di tipo MOV
- Taratura locale: tramite contenitore calibrato
- MTBF: > 5 anni

- Derive analogiche: non applicabile

Il pluviometro PMB2/R ha le stesse caratteristiche di misura del modello PMB2 e è dotato inoltre di:

- Riscaldatore termostato da 350 W con alimentazione in bassa tensione a 24 V
- Funzionamento fino a -30 ° C
- Dimensioni: 400x548 mm
- Peso: 10.9 Kg

3.4.2 Pluviometro PMB25

Il pluviometro PMB25 è dotato di una scheda elettronica di controllo che elabora le diverse grandezze misurate sulla base della distribuzione temporale dei ribaltamenti della bilancia e raccoglie informazioni di diagnostica. L'acqua raccolta da un imbuto di sezione calibrata da 1.000 cm² (+/- 0.5%) viene immessa in una vaschetta basculante tarata con appoggio a coltello su supporto antifrizione. Il superamento dell'equilibrio provoca il ribaltamento della vaschetta che nella sua corsa aziona una relè reed. L'impulso elettrico d'uscita corrisponde quindi alla precipitazione di una quantità nota di pioggia.

- CPU 32 bit con memoria locale dati 8 Mb
- Range di misura dell'intensità di pioggia 2÷300 mm/h
- Risoluzione 0.1 mm (pioggia cumulata corretta in base all'intensità)
- Precisione complessiva del 3%
- Intervallo di operatività temperatura ambiente 0÷60 °C
- Capacità di memorizzazione che può arrivare a 10 anni di dati giornalieri compressi in caso di scarse precipitazioni. In caso di siti con piovosità elevata si possono raggiungere i 2-3 anni di memorizzazione
- Installazione a palo con bocca a 1.8 m dal suolo.
- Protezione dalle scariche elettriche tramite resistenza non lineare tipo MOV o equivalente

3.4.3. Termometro TM01 e Termoigrometro TU20

Il termometro aria schermato TM01 e il termo-igrometro TU20 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 TM01 è costituito da una termoresistenza di tipo PT100 ClasseA (EN 60751).

Il sensore termometrico TU20 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.

Termometro TM01	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	L'elemento sensibile è costituito da una termoresistenza Pt100 1/3 DIN43760 (EN 60751), alloggiata in uno speciale corpo autoventilante. Nel sensore sono incorporati i circuiti elettronici per la normalizzazione degli elementi sensibili, in modo da

	renderli perfettamente intercambiabili fra di loro. La protezione alla radiazione solare è affidata al contenitore particolarmente studiato per una efficace schermatura, in grado di minimizzare l'errore derivante.
RANGE DI MISURA	-40 ; +60 °C
RISOLUZIONE	0,08 °C
PRECISIONE COMPLESSIVA	0,1°C a 0°C e 0,2°C max su tutto il campo di misura
INTERVALLO DI OPERATIVITA' -	-40 ; +60 °C
CARATTERISTICHE DINAMICHE	costante di tempo 20 s
RIPETIBILITA'	± 0,1 °C

Termometro TU20	
Sezione termometrica	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	L'elemento sensibile è costituito da una termoresistenza Pt100 1/3 DIN43760 (EN 60751), alloggiata in uno speciale corpo autoventilante. Nel sensore sono incorporati i circuiti elettronici per la normalizzazione degli elementi sensibili, in modo da renderli perfettamente intercambiabili fra di loro. La protezione alla radiazione solare è affidata al contenitore particolarmente studiato per una efficace schermatura, in grado di minimizzare l'errore derivante.
RANGE DI MISURA	-40 ; +60 °C
RISOLUZIONE	0,08 °C
PRECISIONE COMPLESSIVA	0,1°C a 0°C e 0,2°C max su tutto il campo di misura
INTERVALLO DI OPERATIVITA' -	-40 ; +60 °C
CARATTERISTICHE DINAMICHE	costante di tempo 20 s
RIPETIBILITA'	± 0,1 °C
Sezione igrometrica	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	L'elemento sensibile è costituito da condensatori con dielettrico polimerico 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.
RANGE DI MISURA	0 – 100% UR
RISOLUZIONE	0,124 % UR per il sensore
PRECISIONE COMPLESSIVA	2% su tutta la scala, 1,5% tra il 10 ed il 95% UR
INTERVALLO DI OPERATIVITA' -	-40 ; +60 °C

3.4.4. Idrometro ad ultrasuoni ULM20, Nivometro ad ultrasuoni ULM20/N

L'idrometro a ultrasuoni è un sensore completamente elettronico progettato per misurare l'aumento o la diminuzione del livello dell'acqua nei bacini idrici. E' composto da due trasduttori affiancati: uno trasmette un impulso ultrasonico diretto ad un corpo sottostante, mentre l'altro misura il tempo impiegato dall'impulso stesso per percorrere la distanza tra i trasduttori e la superficie del corpo. Questo tempo fornisce la misura dell'aumento o della diminuzione del livello del corpo sottostante.

Idrometro ad ultrasuoni ULM20	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	Vengono impiegati due trasduttori ultrasonici in aria, uno per la trasmissione e uno per la ricezione. Il primo emette un impulso che viene ricevuto dal secondo dopo un ritardo che dipende dalla distanza che li separa dalla superficie dell'acqua. Poiché la velocità del suono nei gas dipende dalla temperatura, viene misurata anche la temperatura dell'aria localmente per mezzo di un apposito sensore incorporato. In base a queste due misure, il microprocessore calcola la velocità del suono, la distanza fra l'acqua e i sensori e di conseguenza, essendo nota l'altezza dei sensori rispetto ad un riferimento, il livello dell'acqua.
RANGE DI MISURA	0 ÷ 20 m (distanza min. sensori-acqua 1 m, distanza max fra l'acqua e i sensori 20 m)
RISOLUZIONE	1 cm per il sistema
PRECISIONE COMPLESSIVA	0.2% della distanza idrometro-livello di liquido misurata
INTERVALLO DI OPERATIVITA' -	-40 ; +60 °C
CPU	16bit / 16 MHz
PROTEZ. SCARICHE ELETTRICHE	presente

Il nivometro a ultrasuoni ULM20/N è una versione specifica dell'idrometro ad ultrasuoni progettata per misurare l'aumento o la diminuzione del livello del manto nevoso, con le medesime caratteristiche dell'ULM20.

3.4.5. Idrometro a pressione PTX1830

L' idrometro a pressione svolge le stesse funzioni dell'idrometro a ultrasuoni impiegando però una diversa tecnologia di funzionamento che lo rende particolarmente adatto per alcune applicazioni specifiche. Il sensore, completamente elettronico, individua il livello del corpo liquido nel quale è immerso misurando la sua pressione differenziale: alla pressione totale rilevata il sensore sottrae la pressione della colonna d'aria che pesa sul corpo liquido ottenendo la misura netta della pressione del fluido. Il sensore funziona con la tecnologia del diaframma di silicio diffuso: alla sollecitazione derivata dalla pressione del fluido il sensore risponde emettendo un segnale elettrico che viene decodificato e tradotto in metri di profondità dall'unità di acquisizione. L'impiego di materiali inalterabili, come ad esempio la tenuta ermetica ad isolamento galvanico e l'ancoraggio in kevlar resistente alla trazione esercitata dai fluidi densi, ne consentono l'uso in acque chiare così come in acque torbide, salmastre e con trasporto solido, per misurazioni in ambiente civile e industriale.

3.4.6 Idrometro radar LPR

LPR è un sensore radar per la misura del livello dei liquidi. Lo strumento è ideale per tutte le applicazioni di misura del livello dell'acqua in canali aperti, fiumi e laghi. È adatto anche per la misurazione di parametri dell'onda sul mare. Il sensore di livello LPR è basato sulla tecnologia radar, che risulta indipendente dalle variazioni di temperatura e umidità, fornendo misurazioni accurate in tutte le condizioni atmosferiche. Nel radar FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave) il segnale elettromagnetico viene continuamente trasmesso. La frequenza di questo

segnale cambia nel tempo, in una scansione attraverso una larghezza di banda impostata. La differenza di frequenza tra il segnale trasmesso e ricevuto (riflessa) è determinata miscelando i due segnali, producendo un nuovo segnale che può essere misurato per determinare la distanza

Idrometro radar LPR	
CPU	dsPIC33EP512MU810
MEMORIA RAM	52 KByte
MEMORIA RAM DMA	4 KByte
MEMORIA FLASH-EPROM DI PROGRAMMA	512 KByte
MEMORIA FLASH-EPROM AUSILIARIA	24 KByte
BANDA DI FREQUENZA	24.05-25.5 GHz
RANGE DI MISURA	0.5 - 35 m
RISOLUZIONE	+ / - 1 mm
PRECISIONE	+/- 2 mm
POTENZA MEDIA DENSITÀ SPETTRALE	-20 dBm / Mhz Eirp
POTENZA DI PICCO	-3 dBm / 50 Mhz Eirp
LOBO ANTENNA	12°
MATERIALE ANTENNA	Alluminio con trattamento alodine e radome in rexolite
INTERVALLO DI OPERATIVITA'	-30 ÷ 60 °C
GRADO DI PROTEZIONE	IP67
ALIMENTAZIONE	Tensione di alimentazione 10÷16 Vdc
ASSORBIMENTO DI CORRENTE A 12 V	in misura: 50 mA (a 12,5 V) Run : 25 mA (a 12,5 V) Stand-by: 0.8 mA (a 12,5 V, modalità SDI-12); 6 mA (a 12,5 V, modalità 4-20 mA)
USCITA SERIALE	RS485 (protocollo SDI12)
USCITA ANALOGICA	4-20 mA
DIMENSIONI E PESO	Lunghezza 34 cm, diametro 9 cm, peso 1.1 kg

3.4.7. Barometro BA20

Il barometro è un sensore completamente elettronico progettato per misurare la pressione atmosferica.

Barometro BA20	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	Il tipo di sensore utilizza un chip al silicio risonante, con un circuito di condizionamento del segnale e compensazione di temperatura. La compensazione di temperatura utilizza un sensore incorporato ed è eseguita con pendenza distinte per temperature minori o maggiori di 25 °C
RANGE DI MISURA	600 + 1100 hPa
RISOLUZIONE	0,1 hPa
PRECISIONE COMPLESSIVA	0,5 hPa max da - 10 a 50 °C 1,5 hPa da - 20 a 60 °C 2 hPa da - 40 a 60 °C
INTERVALLO DI OPERATIVITA' -	-40 ; +60 °C

3.4.8. Solarimetro HE20/K

Il solarimetro è un sensore completamente elettronico impiegato per rilevare la radiazione solare incidente globale: cioè la somma di quella prodotta direttamente dal sole e di quella riflessa dalle particelle presenti nell'atmosfera. La parte sensibile del solarimetro è costituita da una termopila a 64 elementi di elevata qualità che produce un impulso elettrico in seguito a sollecitazione della radiazione solare.

- Campo di misura: 0 ÷ 1500 W/m²
- Finestra spettrale: 305 ÷ 2800 nm
- Non Linearità: ± 1.5% nell'intervallo 0 ÷ 1000 W/ m²
- Intervallo operativo di temperatura: da -40 a +60 °C
- Precisione: 5% (complessiva giornaliera) 1^a classe WMO (ISO9060)
- Grandezze influenzanti: dipendenza della sensibilità dalla temperatura < 2% nell'intervallo da -10 a +40 °C

3.4.9. Igrometro U20

Barometro BA20	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	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
RANGE DI MISURA	0 : 100 % UR
RIPETIBILITA'	± 1 % UR a 25°C
SENSIBILITA'	migl. di 0,01 % UR
RISOLUZIONE	1%
INTERVALLO DI OPERATIVITA' -	temperatura -20 :+70 °C - umidità 0 -100 %

GRANDEZZE INFLUENZANTI	schermato dalla radiazione solare; deriva termica di - 0,1 % UR/°C
PRECISIONE COMPLESSIVA	± 2% sull'intero campo

3.4.10. Anemometro VV20 e DV20

L'anemometro è un sensore parzialmente elettronico e parzialmente meccanico progettato per misurare la direzione e la velocità del vento. Il sensore è composto da due elementi sensibili: un gonioanemometro a banderuola per misurare la direzione del vento e un tacoanemometro a tre coppe per misurarne la velocità.

Gonioanemometro DV20	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	Banderuola con potenziometro a singola spazzola, contatto cortocircuitante.
RANGE DI MISURA	0° ÷ 360°
RIPETIBILITA'	< 0.5 gradi
SENSIBILITA'	< 0.07 gradi , soglia di 1 km/h per il sensore
RISOLUZIONE	0.35 gradi per il sistema
INTERVALLO DI OPERATIVITA' -	temperatura -30/+50 °C
GRANDEZZE INFLUENZANTI	assenti
PRECISIONE COMPLESSIVA	± 2.8 gradi max.
COSTANZA NEL TEMPO	il sensore non è soggetto a derive previste
INTERVALLO DI RITARATURA	il sensore non necessita di tarature periodiche
PROTEZIONE DA SCARICHE ELETTRICHE	tramite diodi tipo Transil o equivalenti

Tacoanemometro VV20	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	Mulinello a tre pale in policarbonato con trasduttore di misura a stato solido con uscita in frequenza
RANGE DI MISURA	0 ÷ 220 Km/h (61 m/sec)
RIPETIBILITA'	< 0.5 gradi
SENSIBILITA'	< di 0.1 km/h, soglia di 1.8 km/h per il sensore
RISOLUZIONE	0,06 m/s (0.2 km/h)
INTERVALLO DI OPERATIVITA' -	temperatura -30/+50 °C
GRANDEZZE INFLUENZANTI	assenti
PRECISIONE COMPLESSIVA	± 0.25 km/h o 1 % della lettura
COSTANZA NEL TEMPO	il sensore non è soggetto a derive previste
INTERVALLO DI RITARATURA	il sensore non necessita di tarature periodiche
PROTEZIONE DA SCARICHE ELETTRICHE	tramite diodi tipo Transil o equivalenti

3.5. Supporti

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

- palo da 6 o 7 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:

Braccio di supporto dei sensori del vento BS20	
Tipo di costruzione	realizzato completamente in acciaio inox
Accessori	cavi e connettori per i sensori
Protezione dalle scariche elettriche	parafulmine in acciaio inox $\varnothing$ 10 mm, lunghezza 1700 mm

4. Ripetitori Radio

I ripetitori digitali RIP20 sono i nodi della rete: quando non c'è visibilità radio diretta tra le stazioni periferiche SPM20, SP200, SP300 e le centrali di acquisizione dati è necessario predisporre punti intermedi per il transito del segnale. Il collegamento tra centrale e stazioni periferiche del ripetitore è di tipo indiretto: al ripetitore vengono delegate le funzioni di acquisizione dati delle stazioni periferiche. I messaggi di transito, indirizzati ad altri ripetitori, sono rigenerati in maniera digitale con un minimo ritardo.

I ripetitori RIP20 sono presenti in diverse configurazioni caratterizzate da una maggiore o minore capacità di gestione dei canali radio: Half-Simplex (RIP20/HS), Simplex (RIP20/S), Duplex (RIP20/D) e Triplex (RIP20/T).

Le caratteristiche di trasmissione sono le stesse dell'apparato RTX20N.

Caratteristiche comuni a tutti i modelli		
NUMERO MASSIMO DI STAZIONI CHIAMATE	30 SPM20 (6 chiamate orarie)	
BANDA DI FREQUENZA	437-480 MHz	
ANTENNA	omnidirezionale da 3 dB o direttiva da da 8 dB	
TEMPERATURADI ESERCIZIO	-30 +50 °C	
ALIMENTATORE PSR20	Cella solare fino a 100 W; rete 24Vac; con funzionalità di misura e diagnostiche sul sistema di alimentazione	
CARATTERISTICHE CONTENITORE	acciaio inox montato a palo o a parete	
PROTEZIONE	IP44	
Caratteristiche gruppo Filtri		
REGOLAZIONE FO	437 Mhz	448.625 Mhz
ATTENUAZIONE A FO +/- 1.15	> 12 dB Mhz	
ATTENUAZIONE DEL 1°FPB SUL 2°	70dB per $447.062\text{MHz} \leq f_s \leq 448.687\text{MHz}$	
ATTENUAZIONE DEL 2°FPB SUL 1°	70dB per $437.062\text{MHz} \leq f_s \leq 438.687\text{MHz}$	
ATTENUAZIONE A F < 400 O > 70 DB F >490 MHZ	> 70 dB	
PERDITA DI INSERZIONE IN BANDA	< 2.1 dB	
ATTENUAZIONE IN BANDA ALL'INTERMODULAZIONE	> 25 dB	

4.1. Half-Simplex (RIP20/HS)

RIP20/HS	
CONFIGURAZIONE	Half-Simplex: un unico apparato radio configurato come Ricevitore/Trasmettitore (frequenze Frx e Ftx spaziate di 10 Mhz) ed un unico gruppo filtri
ALIMENTAZIONE	Cella solare 30W o da rete elettrica
ANTENNA	omnidirezionale da 3 dB
CARATTERISTICHE MECCANICHE	
DIMENSIONI	600 X 800 X 250 mm (l x h x p)
PESO	39.3 Kg (senza batterie)

4.2. Simplex (RIP20/S)

RIP20/S	
CONFIGURAZIONE	Simplex: due apparati radio configurati come Ricevitore e Trasmettitore (frequenze Frx e Ftx spaziate di 10 Mhz) ed un unico gruppo filtri
ALIMENTAZIONE	Cella solare 50W o da rete elettrica (4 batterie da 102 Ah)
ANTENNA	omnidirezionale da 3 dB
CARATTERISTICHE MECCANICHE	
DIMENSIONI	600 X 800 X 250 mm (l x h x p)
PESO	40.3 Kg (senza batterie)

4.3. Duplex (RIP20/D)

RIP20/D	
CONFIGURAZIONE	Duplex: è costituito da due apparati radio configurati come Ricevitore/Trasmettitore (frequenze Frx e Ftx di ogni Ricevitore/Trasmettitore spaziate di 10 Mhz) e da due gruppi filtri
ALIMENTAZIONE	Cella solare 50W o da rete elettrica (4 batterie da 102 Ah)
ANTENNA	omnidirezionale da 3 dB e direttiva da 8 dB
CARATTERISTICHE MECCANICHE	
DIMENSIONI	600 X 800 X 250 mm (l x h x p)
PESO	50,1 Kg (senza batterie) per modulo

5. Centrale di acquisizione

La centrale di controllo della rete è ubicata presso la sede del Centro Funzionale in Campochiaro (CB) presso c/da Selva del Campo. La centrale è organizzata secondo un'architettura basata su varie unità collegate in rete locale.

Le funzioni principali di acquisizione, archiviazione, elaborazione, gestione e diffusione dei dati rilevati dalle stazioni periferiche sono assolve dalla centrale attraverso due Server IBM eServer x346, con architettura basata su processore Intel Xeon, clock 3.2 Ghz e cache L2 2Mb, in configurazione perfettamente ridondata, che costituiscono il front-end (con riserva) della rete. 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 Server 2003 e Microsoft SQL Server 2005. Ulteriori software sono presenti per la gestione delle operazioni di

archiviazione, elaborazione, controllo e diffusione dei dati acquisiti dalle stazioni periferiche. È presente inoltre un terzo server IBM Xseries X3550 M5 con Windows 2012R2 dedicato alla pubblicazione dei dati nel web su piattaforma dedicata, per consentirne la consultazione in mobilità. La centrale è configurata in rete locale (LAN) con differenti 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, come di seguito elencato:

6. Modalità di svolgimento del servizio

Il Servizio richiesto si articola in diverse forme di prestazioni:

- **normalizzazione iniziale** consiste nella messa in atto di tutti gli interventi necessari alla riparazione e/o sostituzione di elementi o apparecchiature in periferia o in centrale, effettuati allo scopo di ricondurre il sistema allo stato di regolare funzionamento e, quindi, consentire lo svolgimento delle operazioni di manutenzione secondo quanto previsto di seguito. La normalizzazione iniziale sarà a totale carico dell'impresa, salvo quelli relativi ad interventi di particolare natura rientranti nella casistica degli interventi di manutenzione straordinaria.
- **manutenzione preventiva**, necessaria a conservare in perfetta efficienza il sistema stesso, nel complesso e nelle sue singole componenti, e comprende, quindi, tutte le operazioni di periodica revisione, taratura, messa a punto, controllo e quant'altro serve, ivi compreso l'impiego di materiali di consumo. Gli interventi di manutenzione preventiva dovranno essere effettuati con cadenza temporale differente per le varie tipologie di apparecchiature, e le operazioni da effettuare per la realizzazione degli interventi devono essere conformi a quanto riportato di seguito, per ognuno degli apparati costitutivi della rete;
- **manutenzione correttiva**, necessaria per intervenire in seguito ad avarie riscontrate nel sistema o nei singoli apparati costitutivi, verificatesi per cause comunque non imputabili al non corretto esercizio della manutenzione ordinaria e da effettuarsi mediante la riparazione e/o sostituzione di parti o di apparati per il loro ripristino funzionale;
- **fornitura della documentazione** dedicata al dettagliato reporting di tutte le prestazioni effettivamente rese e che si concretizza nella creazione e gestione di una banca dati, in cui dovranno essere riportati tutti i dati relativi al funzionamento delle reti e dei singoli apparati costitutivi.

6.1. Manutenzione preventiva

La manutenzione preventiva si attua attraverso visite programmate, verifiche e controlli, sia ai siti di impianto degli apparati di sistema (stazioni a terra, ripetitori, centrali) che alle singole parti componenti gli apparati, da effettuarsi con diversa cadenza temporale a seconda del tipo di postazione.

Per ciascuna **stazione periferica a terra** di monitoraggio dovrà essere effettuato almeno n. 1 intervento di manutenzione preventiva. Le attività di manutenzione che dovranno essere effettuate su ciascuna stazione sono almeno le seguenti:

- controlli di taratura "in situ" dei sensori di misura con stazione portatili di prova secondo le specifiche tecniche indicate; qualora l'errore riscontrato in campo sia superiore alla tolleranza richiesta, il sensore deve essere immediatamente portato in laboratorio per la taratura e sostituito con uno di pari caratteristiche anch'esso preventivamente tarato in laboratorio;
- verifica dell'integrità e del funzionamento della strumentazione meccanica ed elettronica, da effettuarsi mediante controllo dell'accuratezza tra il dato rilevato dal sensore in sito e quello trasmesso all'unità di acquisizione; controllo di messa in bolla di pluviometri e radiometri;
- controllo di verifica della componentistica elettronica e della sua protezione con eventuale utilizzazione, a tale scopo, di materiali al silicone, sali igroscopici, scaldiglia o qualsiasi altro accorgimento reputato idoneo; sostituzione eventuale di parti logorate o consumate con altre che abbiano caratteristiche tecniche analoghe a quelle originariamente presenti;
- cura e manutenzione minuta delle stazioni a terra e delle relative opere accessorie, da effettuarsi mediante le necessarie operazioni di pulizia dalla vegetazione che possa ostacolare, nell'area circostante la stazione, il corretto funzionamento dei sensori; il taglio dell'erba, l'oliatura di lucchetti e cerniere, la pulizia dei contenitori interni e la messa in atto di ogni altra operazione finalizzata ad assicurare l'integrità ed efficienza delle installazioni;
- pulizia del sensore pluviometrico, del termometro aria, dell'idrometro, dell'igrometro, del radiometro e di tutti i sensori il cui buon funzionamento è condizionato dalla pulizia fisica del sensore stesso;

- scarico della memoria locale (eprom o flash-card) e spedizione all'Amministrazione, fatto comunque salvo l'obbligo di garantire sempre la corretta e integrale acquisizione dei dati, evitando che la memoria locale giunga a saturazione.

- revisione dei sensori di velocità e direzione vento ed eventuale sostituzione dei cuscinetti.

Nel bando saranno dettagliate le specifiche dei controlli taratura in situ previsti per i sensori.

Per i **"Ripetitori"** dovrà essere previsto almeno n. 1 intervento di manutenzione preventiva, durante il quale dovranno essere effettuate le seguenti operazioni:

- verifica dell'integrità e della funzionalità della strumentazione meccanica ed elettronica, consistente in operazioni di controllo delle funzionalità degli apparati radio, con conseguenti prove di margine (RX e TX) e di potenza (di uscita e riflessa);

- controllo di verifica della componentistica elettronica e della sua protezione con eventuale utilizzazione, a tale scopo, di materiali al silicone, sali igroscopici, scaldiglia o qualsiasi altro accorgimento reputato idoneo;

- sostituzione eventuale di parti logorate o consumate con altre che abbiano caratteristiche tecniche analoghe a quelle originariamente presenti;

- cura e manutenzione minuta delle apparecchiature costitutive ed opere accessorie, da effettuarsi mediante le necessarie operazioni di pulizia dalla vegetazione che possa ostacolare, nell'area circostante, il corretto funzionamento degli apparati ricetrasmittivi;

- taglio dell'erba, l'oliatura di lucchetti e cerniere, la pulizia dei contenitori interni e la messa in atto di ogni altra operazione finalizzata ad assicurare l'integrità ed efficienza delle installazioni.

Per **"Centrale di controllo"**, si intende il complesso di apparecchiature elettroniche, dei sistemi hardware e software, delle infrastrutture e collegamenti di rete, degli elementi funzionalmente connessi e complementari e delle relative procedure ingegnerizzate che sovrintende all'acquisizione, elaborazione, archiviazione, gestione e diffusione dei dati rilevati in situ dalle stazioni periferiche della rete di monitoraggio in tempo reale e trasmessi dagli apparati di ricetrasmittione. La centrale di controllo è fisicamente costituita dalle apparecchiature descritte in dettaglio nel paragrafo 5. Per la centrale di controllo, così come definita, dovrà essere previsto almeno n. 1 intervento di manutenzione preventiva, durante il quale dovranno essere effettuate almeno le seguenti operazioni:

- verifica dello stato generale della centrale e dei singoli apparati costitutivi;

- pulizia interna ed esterna delle apparecchiature;

- verifica delle funzionalità degli apparati ricetrasmittivi attraverso l'esecuzione di prove di margine (in ricezione e in trasmissione) e di potenza (di uscita e riflessa);

- verifica del corretto funzionamento delle procedure e dei software preposti alla gestione degli apparati ricetrasmittivi e alla gestione e visualizzazione dei dati rilevati dalle stazioni periferiche;

- operazioni di backup degli archivi dei dati e dei file di configurazione dei sistemi;

- aggiornamento, ove richiesto e/o se necessario, delle configurazioni e delle release dei software preposti alla gestione degli apparati ricetrasmittivi e alla gestione e visualizzazione dei dati rilevati dalle stazioni periferiche;

- verifica generale della funzionalità dei collegamenti con le postazioni terminali e delle relative procedure di diffusione dei dati.

Per **"Postazioni Terminali"** si intendono tutte le altre apparecchiature, ubicate presso la sede del "Centro Funzionale", che attraverso software dedicati, sono preposte ad una prima archiviazione dei dati ed alla loro gestione per la visualizzazione in formato grafico e/o numerico.

Per apparati complementari si intendono tutte le apparecchiature, complementari e funzionalmente connesse al sistema di monitoraggio, quali moduli hardware per la lettura dei moduli di memoria solida (EPROM, flash-card, ecc.) e relativi software, infrastrutture di rete per i collegamenti in rete locale, periferiche varie, ecc.. Per le postazioni terminali e gli apparati complementari, così come sopra definiti, dovrà essere previsto almeno n. 1 intervento di manutenzione preventiva, durante il quale dovranno essere effettuate le seguenti operazioni:

- verifica dello stato generale degli apparati;

- pulizia interna ed esterna delle apparecchiature;

- verifica delle funzionalità degli apparati e del corretto funzionamento delle procedure e dei software preposti alla gestione e visualizzazione dei dati in formato grafico e/o numerico;

- aggiornamento, ove richiesto e/o se necessario, delle configurazioni e delle release dei software preposti alla gestione e visualizzazione dei dati in formato grafico e/o numerico;

- verifica generale della funzionalità dei collegamenti con la centrale di controllo e delle relative procedure di diffusione dei dati.

6.2. Manutenzione correttiva

Per manutenzione correttiva si intende quella necessaria in conseguenza di tutti i difetti o malfunzionamenti del sistema determinati da cause accidentali ma non riconducibili a difetti intrinseci delle apparecchiature fornite.

Essa si attua nel momento in cui l'Amministrazione rileva anomalie o guasti relativi al funzionamento anche su una sola delle parti costitutive del Sistema e segnala alla Società affidataria del servizio la necessità di un intervento mediante comunicazione scritta, anche a mezzo posta elettronica certificata.

Attese le finalità e l'uso ai fini di protezione civile dei dati rilevati dalle reti, gli interventi da effettuare per il ripristino del corretto funzionamento devono essere effettuati:

a) in caso di fuori uso del centro di acquisizione principale e dei ripetitori o delle stazioni ripetitrici da cui dipendono 10 (dieci) o più stazioni, entro 48 (ore) ore dalla chiamata;

b) in caso di fuori uso dei ripetitori o delle ripetitrici, da cui dipendono meno di 10 (dieci) stazioni, delle singole stazioni, e delle postazioni di elaborazione, entro 60 (sessanta) ore dalla chiamata.

Ai fini del precedente punto il numero delle stazioni collegate ad un ripetitore o ad una stazione ripetitrice è dato dalle stazioni della Regione Molise eventualmente collegate a quel ripetitore o a quella stazione ripetitrice. In ogni caso la durata dell'intervento, computata a partire dal momento della chiamata, non può protrarsi oltre le 60 (sessanta) ore nel caso a) e oltre le 72 (settantadue) ore nel caso b).

Il tempo di intervento viene conteggiato a decorrere dall'ora di trasmissione, con riscontro di esito positivo, della comunicazione, escludendo i giorni non lavorativi (sabato, domenica, festività nazionali, festa del patrono).

Il tempo di intervento viene conteggiato a decorrere dall'ora di trasmissione con riscontro di esito positivo della comunicazione, escludendo i giorni non lavorativi (sabato, domenica, festività nazionali, festa del patrono della sede dell'ufficio di manutenzione).

Di ogni intervento di manutenzione su chiamata l'Impresa appaltatrice dovrà trasmettere all'Amministrazione, una relazione descrittiva delle operazioni svolte, con indicazione degli elementi eventualmente sostituiti, nonché della data dell'intervento e della causa che ha determinate il guasto o il difetto di funzionamento.

Sono incluse nelle prestazioni del servizio di manutenzione correttiva sia la manodopera che le parti di ricambio necessarie per l'eliminazione di guasti dovuti a normale logoramento o ad una non accurata manutenzione preventiva o comunque a qualsiasi guasto con la sola esclusione di quelli dovuti ad eventi eccezionali, ovvero a negligenza o cattivo uso delle apparecchiature da parte di terzi, rientranti nella manutenzione straordinaria, come di seguito specificato.

6.3. Fornitura documentazione

La Società aggiudicataria è tenuta a fornire all'Amministrazione tutta la necessaria documentazione, provvedendo alla creazione e gestione di una banca dati, in cui dovranno essere riportati tutti i dati relativi al sistema, alle reti, alle singole apparecchiature.

Di seguito si riporta la tipologia delle informazioni richieste per la singola scheda da produrre a seguito di ogni intervento correttivo:

- tipo dell'apparato oggetto di intervento (stazione, ripetitore, centrale);
- codice e denominazione apparato (numero e nome identificativo del sito);
- tipo richiesta intervento (telefonata, malfunzionamento direttamente rilevato dall'Impresa, giro di manutenzione preventiva, cambio modulo);
- data richiesta intervento;
- malfunzionamento segnalato (descrizione dettagliata);
- data esecuzione intervento;

- tempo di intervento (differenza in giorni tra la data di richiesta intervento e la data di esecuzione (esclusi sabato e domenica, festività nazionali, festa del patrono della sede dell'ufficio di manutenzione));
- tipo intervento (preventivo, correttivo);
- tipo operazione svolta (ripristino senza sostituzione di pezzi, ripristino con sostituzione di pezzi);
- oggetto dell'intervento (Indicazione dei pezzi oggetto dell'intervento: stazione, ripetitore, gruppo radio, alimentatore, cella solare, batterie, termometro aria, igrometro, barometro, radiometro, pluviometro, idrometro, termo-igrometro, velocità vento, direzione vento, centrale, postazioni terminali, configurazione software, interfaccia radio, collegamenti di rete);
- descrizione dell'intervento;
- operatore (tecnico che ha eseguito l'intervento).

Le informazioni che, in ogni caso, dovranno essere presenti nella banca dati sono quelle relative alle caratteristiche identificative e geografiche delle stazioni (codice e denominazione stazione, ubicazione sito con indirizzo-località-comune-provincia-regione, corso d'acqua nel caso di idrometri, bacino idrografico principale, sottobacini, coordinate geografiche, quota geodetica, ecc.), alle caratteristiche costitutive e di configurazione delle apparecchiature installate (modello stazione, sensori installati, rete radio di pertinenza, tipologia e caratteristiche di alimentazione, tipo di antenna, modello e numero del gruppo registrazione, modello e numero dell'apparato radio, versione del software installata, frequenza di trasmissione utilizzata, instradamento radio, stato di funzionamento, data di attivazione) e ad informazioni aggiuntive (mappa del sito di installazione e fotografie del sito dell'apparecchiatura).

Tale servizio dovrà essere reso accessibile all'Amministrazione anche in configurazione WAN e/o via internet.

Oltre alla documentazione da produrre nel caso degli interventi di manutenzione correttiva e preventiva precedentemente riportata, la Società affidataria dovrà produrre per ogni intervento di manutenzione preventiva la seguente documentazione:

- in occasione di ogni visita programmata alle stazioni di monitoraggio:
 - scheda controllo di taratura in loco;
 - scheda di intervento manutenzione preventiva stazione.
- in occasione di ogni visita programmata alla centrale di controllo:
 - scheda di intervento manutenzione preventiva centrale;
- in occasione di ogni visita programmata ai ripetitori:
 - scheda di intervento manutenzione preventiva ripetitori.

Le suddette schede dovranno essere spedite all'Amministrazione insieme alla memoria locale delle stazioni (EPROM o FLASH CARD) entro sette giorni dalla data del sopralluogo.

Inoltre, in occasione di ogni taratura in laboratorio, la prova del sensore dovrà essere accompagnata dal certificato di taratura e dalla curva di taratura.

6.4. Prestazioni e servizi di manutenzione integrativa

In aggiunta ai servizi di manutenzione base sono richieste prestazioni di manutenzione integrativa aventi anche lo scopo di rendere massima l'efficienza complessiva del sistema, minimizzandone i tempi di fuori servizio. Tali servizi sono necessari a garantire la massima disponibilità in tempo reale di dati tempestivi e corretti, al fine di renderne efficiente l'uso per l'adozione degli interventi di previsione e prevenzione da adottare nell'ambito delle procedure di pianificazione di protezione civile per la messa in sicurezza e salvaguardia delle popolazioni esposte al rischio idrogeologico.

La manutenzione integrativa si effettua, oltre che tramite interventi a campo, anche attraverso operazioni di telemanutenzione e di assistenza alla conduzione del sistema, nonché attraverso interventi di verifica tecnologica dei sistemi hw/sw delle reti di monitoraggio.

6.5. Telemanutenzione

La Telemanutenzione consiste nella realizzazione di tutti quegli interventi, effettuati allo scopo di garantire la perfetta esecuzione e operatività dei servizi previsti dalla manutenzione di base e per anticipare i tempi di intervento per il ripristino della continuità dei dati rilevati.

Le operazioni di telemanutenzione devono essere effettuate da remoto, mediante collegamenti telematici (in modalità PSTN e/o ISDN e/o ADSL e/o RADIO) da attivare all'occorrenza con la centrale di controllo del sistema. Sono a carico della società affidataria tutte le spese relative all'installazione dei necessari apparati di comunicazione, alla gestione dei collegamenti, comprese quelle dovute al pagamento del traffico di comunicazione; restando a carico dell'Amministrazione i soli oneri relativi all'installazione, attivazione e pagamento canoni di eventuali linee di comunicazione.

La Società affidataria, autonomamente, provvede a farsi trasmettere dal centro di controllo i dati delle reti acquisiti nel giorno precedente e, nel caso siano presenti anomalie di funzionamento desumibili dall'analisi della base dati presente nell'archivio (valori tensioni di batteria, derive sulla misura dei sensori, irregolarità sulla trasmissione dei dati con più chiamate della centrale per ottenere i dati, intasamento di pluviometri, problemi sulla misura idrometrica dovuti a cause varie, ecc.), individua l'apparato in avaria e la sua ubicazione e si attiva per l'intervento di manutenzione, correttiva, anche in mancanza di una richiesta esplicita dell'Amministrazione. Tali operazioni di controllo da remoto dovranno essere effettuate in ogni giorno lavorativo, con estensione, nel caso di necessità dell'Amministrazione determinate dall'attivazione di stati di allertamento e/o emergenza, a tutto il periodo di operatività h24.

La società affidataria dovrà, altresì, trasmettere all'Amministrazione, a mezzo di apposita comunicazione da inviare via posta elettronica, un report giornaliero sull'attività condotta, segnalando le eventuali anomalie riscontrate.

6.6. Assistenza alla conduzione del sistema

Il servizio di assistenza alla conduzione del sistema prevede la realizzazione di tutti quegli interventi aventi lo scopo di assicurare una continua ed efficace azione di monitoraggio e sorveglianza dell'efficienza prestazionale del sistema, intesa come capacità di rispondere nel miglior modo possibile alle esigenze di funzionalità e tempestività in particolari circostanze o situazioni di emergenza.

Rientrano, in particolare, in tale servizio anche quelle operazioni o interventi di assistenza, da assicurare al sistema e/o sulle sue parti componenti, in modalità h24, durante le fasi di allertamento idrometeorologico.

Tali interventi consentono all'Amministrazione di disporre presso la Società affidataria di un gruppo di lavoro specializzato, a cui far riferimento nel caso di particolari esigenze relative alla risoluzione di problemi inerenti alle procedure di diffusione dei dati verso altri centri di controllo o postazioni terminali e al controllo dei parametri di corretto funzionamento del sistema (fasatura orologi e correzione anomalie dei dati) e all'assistenza specifica in caso di emergenza e servizio di piena. Rientrano in tali interventi di assistenza anche quelli di manutenzione correttiva in tempo reale che la Società affidataria è tenuta ad effettuare in caso di attivazione di stati di presidio h24 in seguito al verificarsi di condizioni di pre-emergenza ed emergenza idrometeorologica.

Ulteriori interventi di assistenza alla conduzione del sistema sono quelli dedicati alla manutenzione del mezzo trasmissivo, da attuare, sia in condizioni di ordinarietà che di emergenza, nel caso di problemi riscontrati sugli apparati ripetitori, relativi al determinarsi di interferenze radio.

La Società dovrà intervenire con la stessa tempistica richiesta per gli interventi di manutenzione correttiva ordinaria. Nel caso in cui il problema non possa essere risolto, la società dovrà immediatamente provvedere a trasmettere all'Amministrazione una dettagliata relazione che descriva le cause dell'interferenza, le azioni intraprese e le eventuali ulteriori azioni da effettuarsi a cura dell'Amministrazione stessa.

6.7. Adeguamenti funzionali del sistema

La Società dovrà provvedere per tutta la durata contrattuale alla verifica del corretto funzionamento delle componenti hardware e software delle parti costitutive del sistema, garantendo il loro corretto funzionamento e, nel caso siano disponibili aggiornamenti utili per la correzione di errori a schede elettroniche e/o firmware e/o software esistenti, fornire le nuove release previste.

Parimenti, la Società dovrà provvedere, nel caso si determinino variazioni o espansioni del sistema di monitoraggio, all'adeguamento delle configurazioni dei sistemi, allo scopo di assicurarne la perfetta funzionalità ed efficienza.

A tal proposito sono da intendersi come variazioni o espansioni del sistema di monitoraggio anche le operazioni necessarie per l'integrazione di dati provenienti da reti di monitoraggio di altre Amministrazioni o Enti e la diffusione dei dati del sistema verso centri di altre Amministrazioni o Enti, quelle da attuare per conseguire la variazione delle modalità e frequenza di scambio dati con altre Amministrazioni o Enti, per modificare la cadenza temporale delle interrogazioni dei sensori, per variare i codici di numerazione delle stazioni, ecc.

6.8. Manutenzione straordinaria

Le attività di manutenzione straordinaria, da prevedersi all'occorrenza su richiesta esplicita dell'Amministrazione, riguardano gli interventi non ricadenti nell'ambito dei servizi di manutenzione ordinaria, e possono essere rivolte sia a ripristinare il regolare funzionamento delle apparecchiature che a massimizzare l'efficienza e la continuità operativa o ad aggiornamenti tecnologici del sistema.

Su richiesta dell'Amministrazione la Società affidataria del servizio dovrà presentare, nei tempi definiti per ciascuna tipologia di intervento descritti nei successivi sotto paragrafi, una relazione tecnico-economica sulle attività e forniture previste completa di tempi di realizzazione e dettagliato preventivo di spesa.

Resta facoltà dell'Amministrazione richiedere, a seguito del ricevimento della relazione tecnico-economica della Società, l'esecuzione degli interventi con specifico Ordine di Servizio che indicherà i tempi concessi per l'intervento. A seguito del ricevimento dell'Ordine di Servizio la ditta dovrà comunicare la presa in carico dello stesso entro 15 giorni tramite comunicazione scritta.

Le tipologie di interventi straordinari che possono essere richiesti dall'Amministrazione sono:

- **Interventi di manutenzione non ordinaria:** rientrano negli interventi di manutenzione non ordinaria tutti gli interventi non ricompresi nella manutenzione preventiva, correttiva ed integrativa, che si rendessero necessari per il ripristino della funzionalità delle apparecchiature e del servizio in seguito ed a causa di danni dovuti ad eventi accidentali o non prevedibili come ad esempio furto, rapina, incendio, misteriosa sparizione, eventi atmosferici eccezionali, sisma, atti vandalici, rottura degli ormeggi o danni incidentalmente provocati da terze persone e da animali, sabotaggio, scioperi, tumulti, sommosse, atti di terrorismo e sabotaggio organizzato.

- **Interventi di manutenzione evolutiva:** rientrano negli interventi di manutenzione evolutiva tutti quelli che si rendono necessari, in corso di contratto, al fine di migliorare l'efficacia, le prestazioni e la significatività delle misure, finalizzati a renderne le prestazioni del sistema maggiormente conformi alle esigenze derivanti dallo svolgimento delle attività di allertamento per il rischio idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile del Centro Funzionale. Gli interventi possono riferirsi sia agli strumenti di misura che alle altre apparecchiature del sistema e riguardare le misure di adeguamento tecnologico e/o aggiornamento delle singole postazioni a specifiche esigenze sopravvenute all'Amministrazione. Rientrano nella manutenzione evolutiva anche lo smontaggio e la rilocalizzazione delle apparecchiature già installate, comprensive delle opere infrastrutturali.

Gli interventi dovranno essere eseguiti dalla società preservando l'integrazione nell'ambito dell'attuale sistema, in modo da assicurare al meglio l'operatività h24 del sistema stesso, garantendo l'assenza di disservizi all'Amministrazione.