



# ARIC

Agenzia Regionale di Informatica e Committenza

---

*SOGGETTO AGGREGATORE DELLA REGIONE ABRUZZO*

**GARA EUROPEA A PROCEDURA APERTA PER LA FORNITURA DEL SERVIZIO DI MANUTENZIONE E ASSISTENZA DELLA RETE IN PONTE RADIO DI TELEMISURA DELLA REGIONE ABRUZZO, PERIODO 2022-2024 DA AGGIUDICARSI CON IL CRITERIO DELL'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIU' VANTAGGIOSA.**

## **Allegato B**

### **Specifiche tecniche e funzionali della rete di monitoraggio**

## SOMMARIO

1. CENTRALE DI CONTROLLO DELLA RETE.....	3
2. STAZIONI PERIFERICHE .....	6
3. UNITÀ DI ACQUISIZIONE .....	6
4. ALIMENTAZIONE .....	9
4.1. Alimentazione a celle solari .....	10
4.2. Alimentazione da rete 220V .....	11
5. APPARATI TRASMISSIVI IN PONTE RADIO UHF .....	11
6. RIPETITORE RADIO RIP20 .....	14
7. SENSORI .....	15
7.1. Pluviometri .....	15
7.2. Termometro e termoigrometro .....	16
7.3. Idrometro .....	16
7.4. Nivometri.....	17
7.5. Barometro .....	17
7.6. Radiometro .....	18
7.7. Direzione e velocità del vento .....	18
7.8. Igrosuolo.....	18
7.9. Misuratore velocità superficiale .....	18

## 1. CENTRALE DI CONTROLLO DELLA RETE

Il sistema regionale è composto da 2 centrali, entrambe con possibilità di acquisire i dati della rete radio.

La Centrale configurata come principale in chiamata è situata presso la sede dell'Ufficio Idrografico e Mareografico di Pescara. E' tuttavia presente un'altra centrale installata presso la sede della Protezione Civile de L'Aquila (Centro Funzionale) che può, in caso di problematiche alla centrale principale di Pescara, sostituirsi a quest'ultima e farsi carico della chiamata radio della rete, tramite intervento manuale di un operatore per la riprogrammazione di alcuni ripetitori.

Tutti i dati acquisiti dalla centrale di Pescara vengono comunque inviati alla sede de L'Aquila, sia tramite scambio radio che tramite protocollo FTP all'interno del tunnel VPN fra le due sedi.

Le funzioni principali di acquisizione, archiviazione, elaborazione, gestione e diffusione dei dati rilevati dalle stazioni periferiche sono assolte da entrambe le centrali attraverso due Server IBM x3560, con architettura basata su processori Intel Xeon, in configurazione cluster, che costituiscono il front-end 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 (2012 a Pescara, 2008 a L'Aquila) e database Microsoft SQL Server. Ulteriori software sono presenti per la gestione delle operazioni di archiviazione, elaborazione, controllo e diffusione dei dati acquisiti dalle stazioni periferiche.

La centrale di Pescara 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. Si tratta di 2 postazioni HP Z240 con S.O. Windows 7 Pro e software specialistici MapsME e XGA.

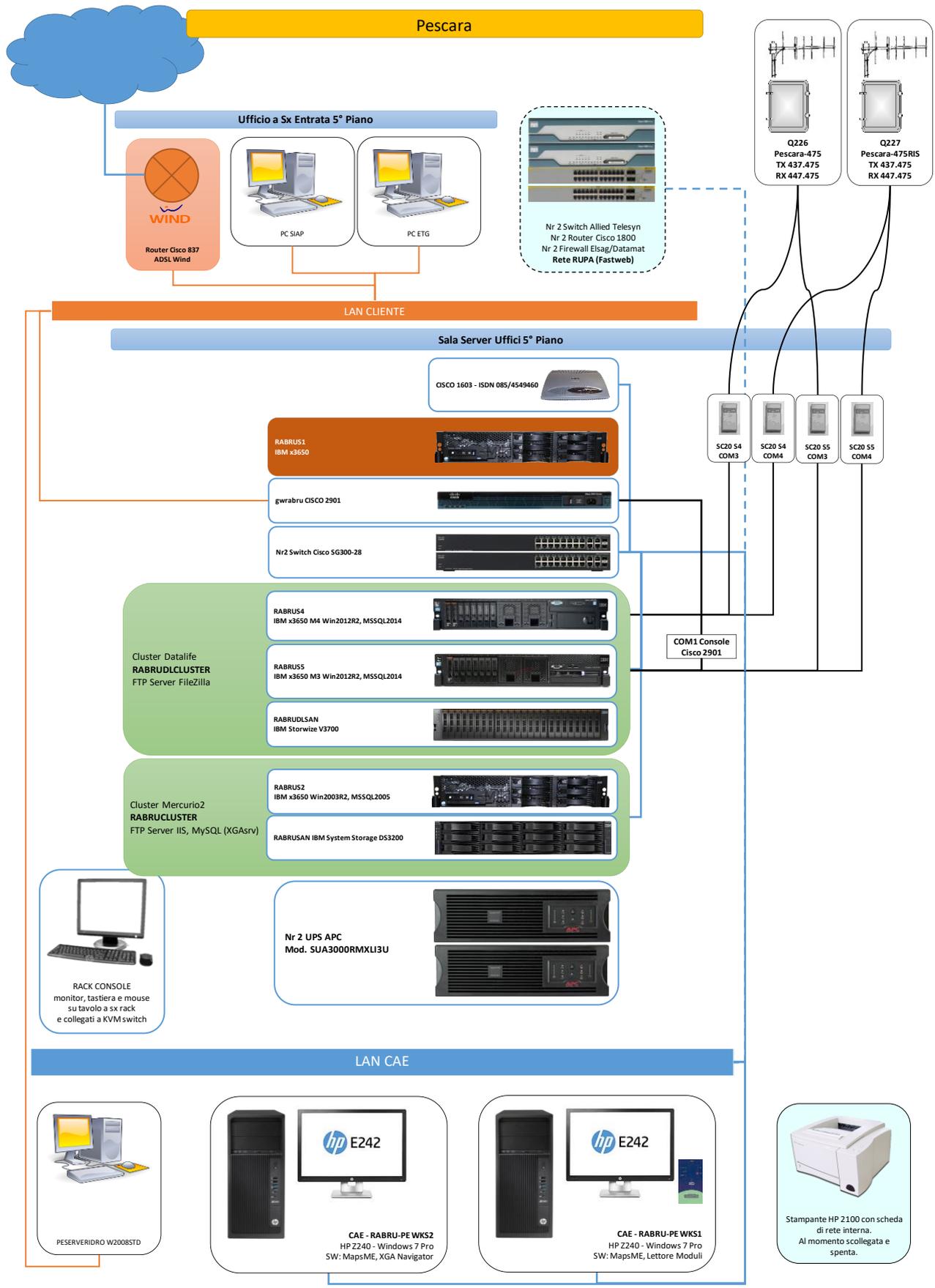
La centrale de L'Aquila è configurata in rete per la visualizzazione dati tramite macchine virtuali gestite direttamente dall'Amministrazione.

Le comunicazioni con l'esterno sono gestite da Router Cisco per mezzo di collegamenti su linee ADSL, attraverso i quali viene realizzato lo scambio dati con utenti remoti e tramite cui è possibile effettuare le operazioni di manutenzione della rete da remoto.

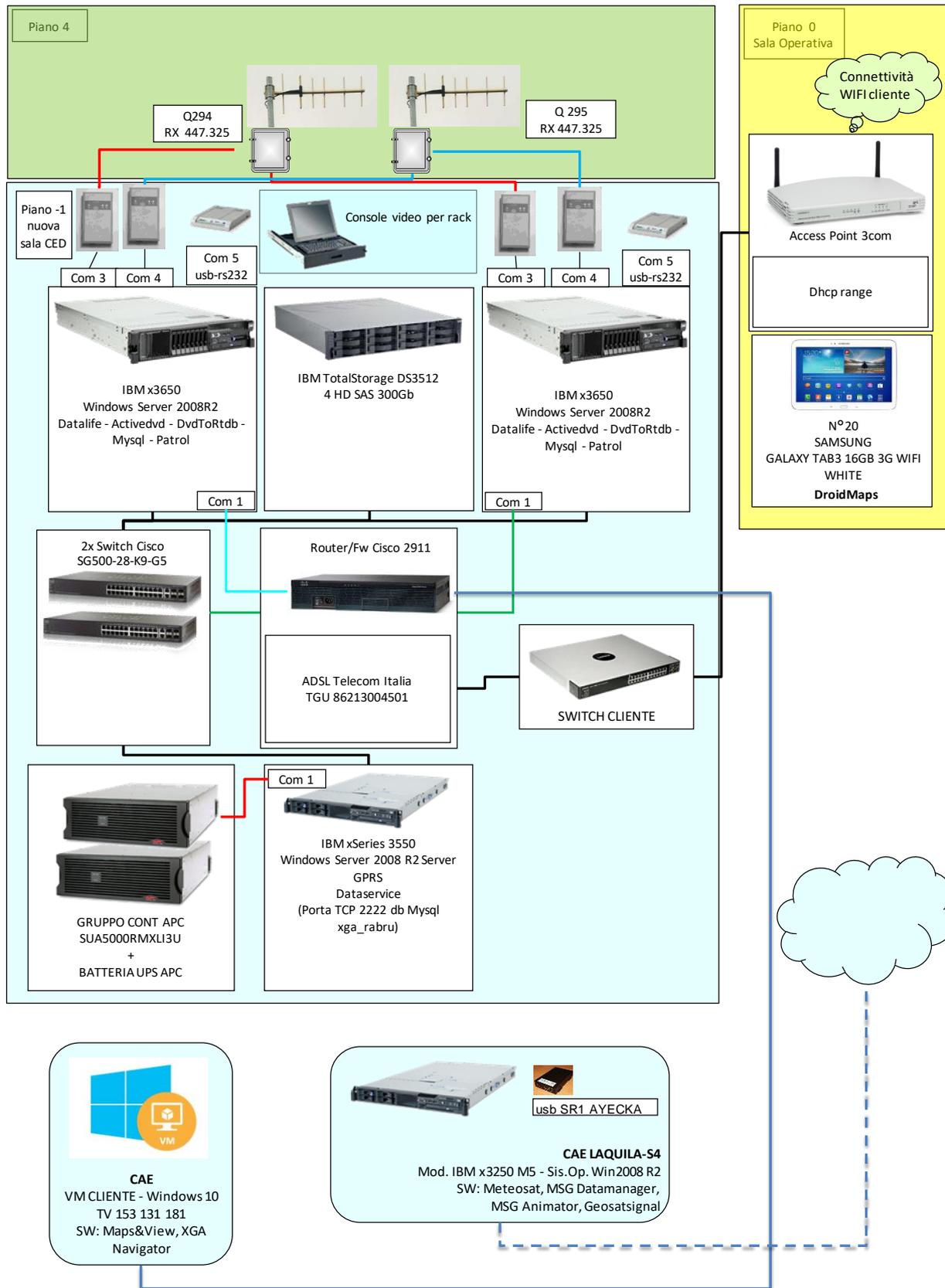
Di seguito è riportato lo schema funzionale del sistema, con i vari apparati complementari e i collegamenti fra le varie parti costitutive e la struttura della sottorete, rispetto alla rete LAN regionale, costituita dagli apparati della centrale di controllo.

Per ogni ulteriore elemento informativo inerente la descrizione degli elementi costitutivi della centrale e dello schema di collegamento delle varie apparecchiature, sono disponibili per la consultazione, presso la sede della Protezione Civile, i relativi manuali tecnici.

La Ditta aggiudicataria dovrà garantire l'operatività di una piattaforma web per il controllo e la gestione dei servizi di manutenzione, dove la stazione appaltante può verificare l'andamento delle attività oggetto di appalto.



# L'Aquila



## 2. STAZIONI PERIFERICHE

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

- unità di acquisizione, controllo e registrazione dei dati;
- sistema di alimentazione;
- gruppo radio per la trasmissione dei dati operante nella banda di frequenze UHF;
- sensori di misura, della seguente tipologia:
  - idrometri;
  - pluviometri;
  - termometri;
  - igrometri;
  - nivometri;
  - radiometri;
  - termometri acqua;
  - sensori di velocità superficiale;
  - anemometri;
  - barometri;
  - igrometri suolo.
- supporti:
  - palo da 6 metri per stazioni idrometriche o prive dei sensori del vento;
  - palo abbattibile da 10 metri per stazioni meteorologiche con sensori del vento;
  - pali da 2 metri per pluviometri e per stazioni;
  - supporti speciali per singole installazioni (stazioni rilocabili).

## 3. 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 operazioni di configurazione.

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, secondo quanto riportato nell'Allegato A – Consistenza e configurazione della rete di monitoraggio, sono di seguito specificate.

### **Modello SP200**

- 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 a calendario quarzato;
- convertitore A/D a 10 bit;
- registratore per moduli a stato solido EPROM;
- protezione da scariche elettriche indotte;
- contenitore dell'elettronica stagno (IP65);
- alimentazione a cella solare a 12 Vcc, 20W con batteria in tampone e regolatore o in alternativa, alimentatore a 220 Vac con trasformatore a norme IMQ in bassa tensione (24 Vac), batteria in tampone e regolatore;
- temperatura di funzionamento: -30 - + 60 °C.

### **Modello SP300**

- 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;
- orologio a calendario quarzato;
- convertitore A/D a 10 bit;
- registratore per moduli a stato solido EPROM;
- protezione da scariche elettriche indotte;
- contenitore dell'elettronica stagno (IP65);
- alimentazione a cella solare a 12 Vcc, 20W con batteria in tampone e regolatore o in alternativa, alimentatore a 220 Vac con trasformatore a norme IMQ in bassa tensione (24 Vac), batteria in tampone e regolatore;
- temperatura di funzionamento: -30 - + 60 °C.

### **Modello SPM20**

E' il terminale di acquisizione delle misure meteorologiche o idrologiche, che provvede alla acquisizione della misura dei sensori collegati e alla loro memorizzazione locale. E' basato su una struttura modulare, ed è composto almeno dai moduli UBM20 (Unità Base Meteo) e KD20 (interfaccia operatore) interfacciati sul bus di stazione CAENet. La stazione è espandibile fino ad un totale di massimo 32 moduli interfacciati sul CAENet. Può collegare moduli sensore e moduli specifici di comunicazione come il modulo radio in banda UHF e il modulo di comunicazione GPRS, anche contemporaneamente.

<b>Modulo Unità Base UBM20</b>	
<b>Memoria Flash-Eprom di programma</b>	512 KB
<b>Memoria Flash-Eprom dati</b>	512 KB
<b>Memoria Eprom di configurazione</b>	4 KB
<b>Convertitore AD</b>	12 bit
<b>Real Time Clock</b>	Precisione 5 ppm/anno, risoluzione 0.1 sec.
<b>Interfaccia</b>	CAENet (RS485 + alimentazione)
<b>Caricabatterie a cella solare</b>	Presente, compensato in temperatura, ingresso per celle fino a 50 W
<b>Ingresso termometro aria</b>	PT100 84 -124 Ohm (-40/+60 °C),risoluzione 0.1 °C
<b>Ingresso igrometro aria</b>	0 - 1V (0 - 100 % UR)
<b>Ingressi termoresistenza</b>	PT100 Quantità 4: 84 -124 Ohm (-40/+60 °C), risoluzione 0.1 °C
<b>Ingresso Direzione Vento</b>	Potenziometrico 10 KOhm
<b>Ingresso Radiazione diretta</b>	0 - 5 V
<b>Ingresso Radiazione riflessa</b>	0 - 5 V
<b>Ingressi analogici</b>	Quantità 3 0 - 5 V 0 - 20 mA (Ri 250 Ohm)
<b>Ingressi digitali isolati galvanicamente</b>	Quantità 3 In tensione AC o DC Off < 5 V On 5 <> 30 V
<b>Uscita digitale isolata galvanicamente</b>	0 - 42 Vca / 0 - 60Vcc 0.75 A
<b>Protezione degli ingressi</b>	Mediante dispositivi a semiconduttore
<b>Contenitore elettronica</b>	In policarbonato IP65
<b>Cablaggi</b>	Mediante pressacavi metallici schermati IP65 Connessioni interne con morsettiere selezionabili polarizzate
<b>Campo di temperatura operativo</b>	-40/+60 °C

<b>Modulo Keyboard Display KD20</b>	
<b>Tastiera</b>	in policarbonato con 20 tasti multifunzione
<b>Display</b>	LCD grafico 128 x 64 Punti 16 caratteri x 8 linee
<b>CPU</b>	16 bit / 16 Mhz
<b>Memoria RAM</b>	128 KB
<b>Memoria Flash-Eprom di programma</b>	512 KB
<b>Memoria Eprom di configurazione</b>	4 KB
<b>Real Time Clock</b>	Precisione 5 ppm/anno risoluzione 0.1 sec.
<b>Interfaccia</b>	CAENet (RS485 + alimentazione)
<b>Modulo di registrazione estraibile</b>	Memoria MR20
<b>Contenitore elettronica</b>	in policarbonato IP65 con porta trasparente
<b>Campo di temperatura operativo</b>	-40 / +60 °C

### Modello MMASTER

E' il terminale di acquisizione delle misure metereologiche o idrologiche, che provvede alla acquisizione della misura dei sensori collegati e alla loro memorizzazione locale. Può collegare moduli specifici di comunicazione come il modulo radio in banda UHF e il modulo di comunicazione GPRS/UMTS, anche contemporaneamente.

<b>Unità di acquisizione MMASTER</b>	
<b>CPU</b>	ARM Cortex A8 500 MHz
<b>Memoria RAM</b>	256 MB
<b>Flash di programma</b>	1 GB
<b>Convertitore AD</b>	24 bit
<b>Real Time Clock</b>	Precisione 5 ppm/anno, calendario completo con correzione automatica anno bisestile
<b>Porte USB</b>	Ver. 2.0 / 1.1
<b>Porta Ethernet</b>	10/100 Mb
<b>Modulo di registrazione estraibile</b>	SD fino a 64 GB
<b>Porte seriali</b>	RS232/422/485 a 2 o 4 fili
<b>Ingressi termoresistivi</b>	PT100 84 – 124 Ohm
<b>Ingressi analogici</b>	0/5 V – 4/20 mA configurabili
<b>Ingresso pluviometrico</b>	Contatto libero da tensione
<b>Ingresso in frequenza</b>	Onda quadra 0 – 416 Kh
<b>Ingresso potenziometrico</b>	10 KOhm
<b>Ingressi digitali</b>	Con funzione di wake-up
<b>Uscite digitali</b>	Con optoisolamento
<b>Interfaccia</b>	CAENet (RS485 + alimentazione)
<b>Display</b>	Touchscreen 7" con risoluzione 800 x 480 (con tastiera e interfacce grafiche)
<b>Alimentazione</b>	A cella solare a 12 Vcc con batteria in tampone e regolatore; in alternativa con alimentatore a 220 Vca con trasformatore a norme IMQ in bassa tensione (24 Vca) e batteria tampone
<b>Isolamento</b>	Ingressi e uscite isolate galvanicamente
<b>Contenitore elettronica</b>	In policarbonato IP65
<b>Cablaggi</b>	Mediante pressacavi metallici schermati IP65 Connessioni interne con morsettiere sezionabili
<b>Campo di temperatura operativo</b>	-30 / +60 °C

### Modello Compact

È il terminale di acquisizione delle misure meteorologiche o idrologiche, che provvede alla acquisizione della misura dei sensori collegati e alla loro memorizzazione locale. Può collegare moduli specifici di comunicazione come il modulo radio in banda UHF e il modulo di comunicazione GPRS/UMTS, anche contemporaneamente.

<b>Unità di acquisizione Compact</b>	
<b>CPU</b>	ARM Cortex A7 MPCore 528 MHz
<b>Memoria RAM</b>	512 MB
<b>Protezione contenitore elettronica</b>	IP65 nella configurazione con contenitore interno per datalogger
<b>Flash NAND/NOR</b>	2 GB/16MB
<b>Lettore SD</b>	Capacità di scrittura/lettura di memoria estraibile SD; capacità di memorizzazione fino a 32 GB; Scheda da 8GB inclusa.
<b>Porte USB 2.0</b>	2
<b>Porta Ethernet</b>	10/100 Base T (Utilizzabile anche per webcam)
<b>Lettore memoria stato solido</b>	Lettore micro SD
<b>Connessione</b>	Wi-Fi
<b>Connettività</b>	Bluetooth
<b>Porte seriali</b>	RS232/485 a 2 o 4 fili SDI-12;
<b>Porte digitali</b>	2 ingressi digitali

	2 uscite digitali
<b>Display</b>	Schermo touchscreen a colori da 4.3"
<b>Alimentazione</b>	Cella solare con batteria in tampone e regolatore integrato; In alternativa, alimentatore a 220 VAC con trasformatore a norme IMQ in bassa tensione (24 VAC), batteria in tampone e regolatore integrato.
<b>Quota di funzionamento</b>	[0, 3500] m.s.l.m.
<b>Temperatura di funzionamento</b>	[-30, +70] °C
<b>Umidità</b>	[0, 100] % U.R.
<b>Protocolli implementati</b>	TCP/IP, FTP, SMTP, POP3, HTTP, HTTPS, COAP, COAPS, MQTT, MQTTS, FTSP, SFTP, SSH, VNC, MODBUS, SDI-12.

#### 4. ALIMENTAZIONE

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

##### 4.1. Alimentazione a celle solari

Per l'alimentazione a celle solari vengono utilizzati pannelli da 20, 30 o 50 Watt con le seguenti caratteristiche:

- **Pannello solare da 20 W**

Il modulo del sistema di alimentazione a 20 W, costituito 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/cm<sup>2</sup>)
- Potenza di picco 20 W
- Batteria tampone da 44, 102 o 115 Ah senza manutenzione

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

- **Pannello solare da 30 W**

Il modulo del sistema di alimentazione a 30 W, costituito 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 Ah senza manutenzione

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

- **Pannello solare da 50 W**

Il modulo del sistema di alimentazione a 30 W, costituito celle ad alta efficienza i-max, in silicio monocristallino ad alto rendimento, è caratterizzato da:

- Tensione a circuito aperto di 22 Volt
- Tensione al punto di massima potenza di 17,50 Volt
- Corrente in corto circuito di 3,2 A
- Corrente al punto di massima potenza di 2,9 A

- Potenza di picco di 50 W
- Batteria tampone da 44, 102 o 115 Ah senza manutenzione

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

#### 4.2. Alimentazione da rete 220V

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 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.

### 5. APPARATI TRASMISSIVI IN PONTE RADIO UHF

Gli apparati per la trasmissione dati presenti sulle stazioni periferiche sono moduli radio in banda UHF per la comunicazione in ponte radio troposferico. Gli apparati sono di differente modello: RTX20, RTX20GP, RTX20N, RTX25 e RCS. I moduli radio sono costituiti da una scheda a microprocessore, dotata di porta seriale CAENet (RS485+alimentazione) per il suo collegamento esterno. I moduli assicurano un funzionamento in continuo, H24, nella gamma UHF e sono tutti di tipo omologato dal Ministero dello Sviluppo Economico. Di seguito si riportano le relative caratteristiche tecniche.

RTX20 e RTX20GP	
<b>Frequenza operativa</b>	437-449 MHz
<b>Modo funzionamento</b>	Half-duplex
<b>Acquisizione dati</b>	Buffer locale, in anticipo rispetto alle chiamate
<b>Interfaccia</b>	Mediante cavo RS485
<b>Tipo di modulazione</b>	V23. FFSK
<b>Canalizzazione</b>	12,5 KHz
<b>Impedenza d'antenna</b>	50 Ohm
<b>Velocità Rx/Tx</b>	V23: 1,200 b/s a 12,5 KHz FFSK: 2,400 b/s a 12,5 KHz
<b>Velocità interfaccia RS485</b>	9,600,00 b/s
<b>Range temperatura</b>	-20 ÷ +55 °C
<b>Alimentazione</b>	10,8 – 15,6 Volt
<b>Assorbimento in Tx</b>	1,8 A
<b>Assorbimento in Rx (Stby)</b>	< 55 mA
<b>Assorbimento in Rx (in Ric.)</b>	< 120 mA
<b>Assorbimento in Rx (Low bat.)</b>	< 3 mA
<b>Protezione contenitore</b>	IP65
<b>Dimensioni</b>	120x200x80 mm
<b>Peso</b>	960 g.
CARATTERISTICHE TRASMETTITORE	
<b>Potenza nominale Tx</b>	5 W
<b>Potenza ch. adiacente</b>	-60 dB
<b>Errore di frequenza</b>	+/- 1 KHz (da -20°C a +50°C)
<b>Emissione spurie</b>	0,25 microWatt
CARATTERISTICHE RICEVITORE	
<b>Sensibilità</b>	-110 dBm

<b>Selettività ch. adiacente</b>	-60 dB
<b>Risposta alle spurie</b>	-70 dB
<b>Intermodulazione</b>	-70 dB

<b>RTX20N</b>	
<b>Frequenza operativa</b>	430-450 MHz
<b>Modo funzionamento</b>	Half-duplex
<b>Acquisizione dati</b>	Buffer locale, in anticipo rispetto alle chiamate
<b>Interfaccia</b>	Mediante cavo RS485
<b>Tipo di modulazione</b>	V23, FFSK
<b>Canalizzazione</b>	12,5 KHz
<b>Impedenza d'antenna</b>	50 Ohm
<b>Velocità rx/tx</b>	V23: 1.200 b/s a 12,5 KHz FFSK: 2.400 b/s a 12,5 KHz
<b>Velocità interfaccia rs485</b>	9.600,00 b/s
<b>Range temperatura</b>	-20 ÷ +50 °C
<b>Alimentazione</b>	10,8 ÷ 15,6 Volt
<b>Assorbimento in tx</b>	1,1 A
<b>Assorbimento in rx (stby)</b>	< 45 mA
<b>Assorbimento in rx (in ric.)</b>	< 120 mA
<b>Assorbimento in rx (low bat.)</b>	< 3 mA
<b>Protezione contenitore</b>	IP65
<b>Dimensioni</b>	120x200x80 mm
<b>Peso</b>	960 g.
<b>CARATTERISTICHE TRASMETTITORE</b>	
<b>Potenza nominale tx</b>	4 W
<b>Potenza ch. Adiacente</b>	-62 dB
<b>Errore di frequenza</b>	+/- 1 KHz
<b>Emissione spurie</b>	< 0,25 microWatt
<b>CARATTERISTICHE RICEVITORE</b>	
<b>Sensibilità</b>	-104 dBm
<b>Selettività ch. Adiacente</b>	-62 dB
<b>Risposta alle spurie</b>	-70 dB
<b>Intermodulazione</b>	-70 dB
<b>RTX25</b>	
<b>Frequenza operativa</b>	437-448 MHz
<b>Modo funzionamento</b>	Half-duplex
<b>Acquisizione dati</b>	Buffer locale, in anticipo rispetto alle chiamate
<b>Interfaccia</b>	Mediante cavo RS485
<b>Tipo di modulazione</b>	FFSK, GMSK
<b>Canalizzazione</b>	12,5 KHz
<b>Impedenza d'antenna</b>	50 Ohm
<b>Velocità rx/tx</b>	FFSK, GMSK
<b>Velocità interfaccia rs485</b>	9.600,00 b/s
<b>Range temperatura</b>	-20 ÷ +50 °C
<b>Alimentazione</b>	10 ÷ 16 Volt

<b>Assorbimento in tx</b>	1,1 A
<b>Assorbimento in rx (stby)</b>	< 44 mA
<b>Assorbimento in rx (in ric.)</b>	< 110 mA
<b>Assorbimento in rx (low bat.)</b>	< 3 mA
<b>Protezione contenitore</b>	IP65
<b>Dimensioni</b>	120x200x80 mm
<b>Peso</b>	960 g.
<b>CARATTERISTICHE TRASMETTITORE</b>	
<b>Potenza nominale tx</b>	4 W
<b>Potenza ch. Adiacente</b>	-60 dB
<b>Errore di frequenza</b>	+/- 1 KHz
<b>Emissione spurie</b>	0,25 microWatt
<b>CARATTERISTICHE RICEVITORE</b>	
<b>Sensibilità</b>	-104 dBm
<b>Selettività ch. Adiacente</b>	-60 dB @ 12.5 kHz
<b>Risposta alle spurie</b>	-70 dB
<b>Intermodulazione</b>	-70 dB

<b>RCS</b>	
<b>Frequenza operativa</b>	403-470 MHz
<b>Modo funzionamento</b>	Half-duplex
<b>Acquisizione dati</b>	Buffer locale, in anticipo rispetto alle chiamate
<b>Interfaccia</b>	Mediante cavo RS485 o Ethernet
<b>Tipo di modulazione</b>	FFSK, GMSK
<b>Canalizzazione</b>	12,5 KHz
<b>Impedenza d'antenna</b>	50 Ohm
<b>Velocità rx/tx</b>	FFSK: 2.400 b/s a 12,5 KHz 4FSK: 9.600 b/s a 12,5 KHz
<b>Velocità interfaccia rs485</b>	9.600,00 b/s
<b>Range temperatura</b>	-20 ÷ +50 °C
<b>Alimentazione</b>	10 ÷ 16 Volt
<b>Assorbimento in tx</b>	1,2 A
<b>Assorbimento in rx (stby)</b>	< 100 mA
<b>Assorbimento in rx (in ric.)</b>	< 100 mA
<b>Assorbimento in rx (low bat.)</b>	< 3 mA
<b>Protezione contenitore</b>	IP65
<b>Dimensioni</b>	120x200x80 mm
<b>Peso</b>	960 g.
<b>CARATTERISTICHE TRASMETTITORE</b>	
<b>Potenza nominale tx</b>	4 W
<b>Potenza ch. Adiacente</b>	-60 dB
<b>Errore di frequenza</b>	+/- 1 KHz
<b>Emissione spurie</b>	0,25 microWatt
<b>CARATTERISTICHE RICEVITORE</b>	
<b>Sensibilità</b>	- 108 dBm (2400 b/s) - 106 dBm (9600 b/s)

<b>Selettività ch. Adiacente</b>	-60 dB
<b>Risposta alle spurie</b>	-70 dB
<b>Intermodulazione</b>	-70 dB

## 6. RIPETITORE RADIO RIP20

La seguente scheda illustra le principali caratteristiche del Ripetitore Radio RIP20, che costituisce il nodo di collegamento tra il quadro radio della centrale di controllo e acquisizione dati e le stazioni della rete, o verso altri nodi ripetitori.

Il collegamento tra centrale e stazioni periferiche del ripetitore è di tipo indiretto, ovvero 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.

<b>RIPETITORI RIP20</b>	
<b>MODELLO</b>	<b>RIP20/HS</b>
<b>Configurazione</b>	Half-Simplex: un unico apparato radio configurato come Ricevitore/Trasmettitore (frequenze Frx e Ftx spaziate di 10 Mhz) ed un unico gruppo filtri.
<b>Alimentazione</b>	Cella solare 30W o rete elettrica
<b>Dimensioni</b>	600 X 800 X 250 mm (I x h x p)
<b>Peso</b>	39.3 Kg (senza batterie)
<b>MODELLO</b>	<b>RIP20/S</b>
<b>Configurazione</b>	Simplex: due apparati radio configurati rispettivamente come Ricevitore e Trasmettitore (frequenze Frx e Ftx spaziate di 10 Mhz) ed un unico gruppo filtri.
<b>Alimentazione</b>	Cella solare 50W o rete elettrica (4 batterie da 102 Ah)
<b>Dimensioni</b>	600 X 800 X 250 mm (I x h x p)
<b>Peso</b>	40.3 Kg (senza batterie)
<b>MODELLO</b>	<b>RIP20/D</b>
<b>Configurazione</b>	Duplex: è costituito da due apparati radio configurati ciascuno come Ricevitore/Trasmettitore (frequenze Frx e Ftx spaziate di 10 Mhz, ricezione su una coppia di frequenze e trasmissione sull'altra coppia di frequenze simultanea) e da due gruppi filtri.
<b>Alimentazione</b>	Cella solare 50W o rete elettrica (4 batterie da 102 Ah)
<b>Dimensioni</b>	600 X 800 X 250 mm (I x h x p)
<b>Peso</b>	50,1 Kg (senza batterie) per modulo
<b>CARATTERISTICHE COMUNI A TUTTI I MODELLI</b>	
<b>Numero massimo di stazioni chiamate</b>	30 stazioni (6 chiamate orarie)
<b>Banda di frequenza</b>	437-480 MHz
<b>Antenna</b>	omnidirezionale da 3 dB o direttiva da da 8 dB
<b>Temperatura di esercizio</b>	-30 +50 °C
<b>Alimentatore PSR20</b>	Cella solare fino a 100 W; rete 24Vac; con funzionalità di misura e diagnostiche sul sistema di alimentazione
<b>Caratteristiche contenitore</b>	acciaio inox montato a palo o a parete
<b>Protezione</b>	IP44
<b>CARATTERISTICHE GRUPPO FILTRI</b>	
<b>Regolazione F0</b>	437 Mhz   448.625 Mhz
<b>Attenuazione a F0 +/- 1.15 MHz</b>	> 12 dB
<b>Attenuazione del 1° FPB sul 2°</b>	> 70dB per $447.062\text{MHz} \leq f \leq 448.687\text{MHz}$
<b>Attenuazione del 2° fpb sul 1°</b>	> 70dB per $437.062\text{MHz} \leq f_s \leq 438.687\text{MHz}$
<b>Attenuazione a F&lt;400 o F&gt;490</b>	> 70 dB

<b>mhz</b>	
<b>Perdita di inserzione in banda</b>	< 2.1 dB
<b>Attenuazione in banda all'intermodulazione sul Tx</b>	> 25 dB

## 7. SENSORI

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

### 7.1. Pluviometri

Presso le stazioni della rete sono installati pluviometri di tipo PMB2, PMB20, PMB25, nelle versioni con o senza riscaldatore. Nelle tabelle si riportano le caratteristiche tecniche.

<b>PLUVIOMETRO PMB2, PMB20</b>	
<b>Principio di funzionamento</b>	L'acqua raccolta da un imbuto di sezione calibrata da 1000 cm <sup>2</sup> ( $\pm 0.5\%$ ) a norme OMM viene immessa in una vaschetta basculante tarata con appoggio a coltello su supporto antifrizione (teflon; 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.
<b>Campo di misura</b>	0 ÷ 300 mm/h
<b>Sensibilità e risoluzione</b>	0.2 mm di pioggia
<b>Interfaccia</b>	Contatto libero da tensione
<b>Intervallo di operatività</b>	temperatura ambiente 0÷60 °C (senza riscaldatore) temperatura ambiente -30÷60 °C (con riscaldatore)
<b>Precisione complessiva</b>	$\pm 0.1$ mm/h max a 10 mm/h a 20 °C $\pm 0.01$ mm a 20 °C sulla basculata singola, equivalente a $\pm 1$ cc di sbilanciamento massimo fra le semibasculle
<b>Alimentazione riscaldatore</b>	A 24 Vca tramite alimentatore da rete con trasformatore di isolamento installato in un apposito contenitore separato

<b>PLUVIOMETRO PMB25</b>	
<b>Principio di funzionamento</b>	L'acqua raccolta da un imbuto di sezione calibrata da 1000 cm <sup>2</sup> ( $\pm 0.5\%$ ) a norme OMM 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 un relè reed. L'impulso elettrico corrisponde quindi alla precipitazione di una quantità nota di pioggia. Una logica integrata direttamente sul pluviometro permette il calcolo dell'intensità di pioggia e la mette disponibile sull'uscita seriale del sensore; è comunque disponibile in uscita anche il dato grezzo.
<b>Campo di misura</b>	0 ÷ 300 mm/h
<b>Sensibilità e risoluzione</b>	0.1 mm (pioggia cumulata corretta)
<b>Interfaccia</b>	CAENet (RS485 + alimentazione)
<b>Intervallo di operatività</b>	temperatura ambiente 0÷60 °C (senza riscaldatore) temperatura ambiente -30÷60 °C (con riscaldatore)

<b>Precisione complessiva</b>	Migliore del 3%
<b>Alimentazione riscaldatore</b>	A 24 Vca tramite alimentatore da rete con trasformatore di isolamento installato in un apposito contenitore separato

## 7.2. Termometro e termoigrometro

<b>TERMOMETRO TA20</b>	
<b>Principio di funzionamento</b>	L'elemento sensibile è costituito da una termoresistenza Pt100 Cl. A, alloggiata in uno speciale corpo autoventilante. Lo schermo garantisce una protezione dalla radiazione solare.
<b>Range di misura</b>	-30 ÷ +50 °C
<b>Sensibilità</b>	0.02 °C
<b>Precisione complessiva</b>	0.15°C a 0°C 0.27°C su tutta la scala (0,15 + 0,002   t  ) °C
<b>Intervallo di operatività</b>	-40 ÷ +60 °C
<b>Interfaccia</b>	PT100 1/3 Din

<b>TERMOIGROMETRO TU20</b>	
<b>Principio di funzionamento</b>	Elemento sensibile costituito da termoresistenza Pt100 Cl. A, alloggiato in uno speciale corpo autoventilante. Elemento sensibile per la misura della umidità dell'aria costituito da condensatore a film sottile con capacità variabile linearmente con l'umidità, con speciale protezione dagli agenti atmosferici aggressivi. Entrambi gli elementi sensibili sono alloggiati in uno speciale corpo autoventilante che ne garantisce la protezione dalla radiazione solare. Nel sensore sono incorporati i circuiti per la normalizzazione degli elementi sensibili, in modo da renderli perfettamente intercambiabili fra di loro.
<b>Sezione termometrica</b>	
<b>Range di misura</b>	-30 ÷ +50 °C
<b>Sensibilità</b>	0.02 °C
<b>Precisione complessiva</b>	0.15°C a 0°C 0.27°C su tutta la scala (0,15 + 0,002   t  ) °C
<b>Intervallo di operatività</b>	-40 ÷ +60 °C
<b>Interfaccia</b>	PT100 1/3 Din
<b>Tempo di risposta</b>	100 sec
<b>Sezione igrometrica</b>	
<b>Range di misura</b>	0 – 100% UR
<b>Risoluzione</b>	1%
<b>Precisione complessiva</b>	± 2% sull'intero campo
<b>Intervallo di operatività</b>	Temperatura -20 ÷ 50 °C Umidità 0 ÷ 100 %
<b>Interfaccia</b>	0 ÷ 1 V

## 7.3. Idrometro

Gli idrometri installati possono essere ad ultrasuoni (ULM20) o a pressione (PLM20).

<b>IDROMETRO A ULTRASUONI ULM20</b>	
<b>CPU</b>	16bit / 16 MHz
<b>Memoria RAM</b>	128 Kb

<b>Memoria Flash-Eprom di programma</b>	384 Kb
<b>Memoria Flash-Eprom dati</b>	128 Kb
<b>Memoria Eprom di configurazione</b>	4 Kb
<b>Real Time Clock</b>	Precisione 5 ppm/anno risoluzione 0,1 sec.
<b>Termometro di compensazione PT100</b>	-40 / +60 °C
<b>Range di misura</b>	0,5 - 20 m
<b>Risoluzione</b>	1 cm
<b>Precisione complessiva</b>	0.2% della misura
<b>Interfaccia</b>	CAENet (RS485 + alimentazione)
<b>Intervallo di operatività</b>	temperatura -40 ÷ 60 °C

#### **IDROMETRO A PRESSIONE PLM20**

<b>Campo di misura</b>	da 0-2 m a 0-40 m selezionabile all'ordine
<b>Compensazioni</b>	Temperatura e pressione atmosferica
<b>Precisione complessiva</b>	± 0,2% del f.s.
<b>Interfaccia</b>	4 ÷ 20 mA
<b>Campo temperatura operativo</b>	0 – 40 °C

#### **IDROMETRO RADAR WLR/R**

<b>Campo di misura</b>	Fino a 30 m
<b>Intervallo di operatività</b>	Temperatura: [-40, +80] °C; Pressione: [-1, +3] bar.
<b>Precisione complessiva</b>	≤ 2 mm su tutto il campo di misura
<b>Frequenza</b>	80 GHz
<b>Angolo d'irraggiamento</b>	4°
<b>Tensione d'esercizio</b>	[12, 35] VDC
<b>Grado di protezione</b>	IP68
<b>Segnale in uscita</b>	4 – 20 mA / HART; SDI-12; Modbus

### 7.4. Nivometri

#### **NIVOMETRO A ULTRASUONI ULM20**

<b>Range di misura</b>	0,5 - 7 m
<b>Risoluzione</b>	1 cm
<b>Precisione complessiva</b>	0.2% della misura
<b>Interfaccia</b>	CAENet (RS485 + alimentazione)
<b>Intervallo di operatività'</b>	temperatura -40 ÷ 60 °C
<b>Compensazione</b>	Temperatura: compensazione automatica con termometro PT100 (non incorporato)

### 7.5. Barometro

#### **BAROMETRO BA20**

<b>Range di misura</b>	600 ÷ 1100 hPa
<b>Risoluzione</b>	0,1 hPa
<b>Precisione complessiva</b>	0.5 hPa max da - 10 a 50 °C 1,5 hPa da - 20 a 60 °C 2 hPa da - 40 a 60 °C
<b>Uscita elettrica</b>	0 – 5 V
<b>Intervallo di operatività</b>	temperatura -40 ÷ +60 °C

## 7.6. Radiometro

<b>RADIOMETRO HE20/K</b>	
<b>Principio di funzionamento</b>	A termopila formata da più termocoppie, protetta da doppia cupola in vetro
<b>Campo di misura</b>	0 ÷ 1500 W/m <sup>2</sup>
<b>Intervallo di operatività</b>	temperatura -40 ÷ +60 °C
<b>Grandezze influenzanti</b>	coefficiente termico < ± 0.05 W/m <sup>2</sup> /°C rispetto alla temperatura di calibrazione
<b>Precisione complessiva</b>	5%
<b>Interfaccia</b>	0 ÷ 5 V

## 7.7. Direzione e velocità del vento

<b>DIREZIONE DEL VENTO DV20</b>	
<b>Principio di funzionamento</b>	Banderuola con potenziometro a singola spazzola, contatto cortocircuitante. Per le applicazioni in ambienti particolarmente ostili è prevista la versione con riscaldatore.
<b>Campo di misura</b>	0 ÷ 360 gradi
<b>Risoluzione</b>	0.35 gradi
<b>Intervalli di operatività</b>	temperatura -0 ÷ +50 °C (senza riscaldatore)
<b>Precisione complessiva</b>	± 2.8 gradi max.
<b>Interfaccia</b>	0 ÷ 5 V
<b>VELOCITA' DEL VENTO VV20</b>	
<b>Principio di funzionamento</b>	Anemometro a mulinello con trasduttore di velocità elettronico. Per le applicazioni in ambienti particolarmente ostili è prevista la versione con riscaldatore.
<b>Campo di misura</b>	0 ÷ 160 km/h.
<b>Sensibilità</b>	< di 0.1 km/h, soglia di 1.8 km/h per il sensore
<b>Risoluzione</b>	0.2 km/h
<b>Intervalli di operatività</b>	temperatura 0 ÷ +50°C (senza riscaldatore)
<b>Precisione complessiva</b>	± 0.25 km/h o 1 % della lettura
<b>Interfaccia</b>	In frequenza (Onda quadra con 10V di picco).

## 7.8. Igrosuolo

<b>IGROMETRO SUOLO</b>	
<b>Alimentazione</b>	7V..24V-DC
<b>Range umidità terreno</b>	0..100%
<b>Conducibilità</b>	0..6dS/m 6..20dS/m
<b>Umidità 0..40%:</b>	±1% ±2%
<b>Umidità 40..70%:</b>	±2% ±3%
<b>Ripetibilità</b>	±0.2% ±0.3%
<b>Range temperatura suolo:</b>	-15°C...50°C
<b>Precisione temperatura suolo</b>	±1,5°C assoluta, ±0,5°C relativa
<b>Temperatura di funzionamento</b>	-15°C...50°C
<b>Interfacce</b>	RS485 Analogica: 2x 0..1V, 0(4)..20mA

## 7.9. Misuratore velocità superficiale

<b>RVM20</b>	
<b>Principio di funzionamento</b>	Principio doppler/shift
<b>Range Velocità</b>	± 0,3 - 15 m/s

<b>Risoluzione</b>	0,1 cm/s
<b>Precisione</b>	$\pm 2$ cm/s ( $\pm 1\%$ v)
<b>Durata misura</b>	5 - 240 s
<b>Intervallo misure</b>	8 s - 5 h
<b>Frequenza di misura</b>	24 GHz
<b>Aperture Radar</b>	12°
<b>Distanza dall'acqua</b>	0,5 - 35 m