Bollettino Ufficiale della Regione Campania n. 9 del 7 febbraio 2005

Servizio di manutenzione triennale per il sistema di monitoraggio meteopluvioidrometrico in tempo reale con trasmissione dei dati in ponte radio troposferico del Servizio 04 – "Centro Funzionale per la previsione meteorologica e il monitoraggio idropluviometrico e delle frane" del Settore Programmazione Interventi di Protezione Civile sul territorio

Importo: € 1.140.000 oltre I.V.A. di legge.

ALLEGATO B
al Capitolato Speciale d'Oneri

Caratteristiche tecnico-funzionali
del sistema di monitoraggio esistente

INDICE

Premessa
1. Centrale di controllo della rete
2. Stazioni periferiche
3. Unità di acquisizione
4. Alimentazione
    4.1. Alimentazione a celle solari
    4.2. Alimentazione da rete 220v
5. Sistema trasmissivo
    5.1. Gruppo radio UHF
    5.2. Gruppo modem
    5.3. Ripetitore radio
6. Sensori
7. Supporti

Premessa
Il presente elaborato tecnico costituisce l'allegato B al Capitolato Speciale d'Oneri, di cui fa parte integrante e sostanziale. Esso, denominato "Caratteristiche tecnico-funzionali del sistema di monitoraggio esistente" descrive la tipologia degli apparati costitutivi del sistema di monitoraggio e le loro caratteristiche tecnico-funzionali.
Nella descrizione delle caratteristiche tecniche degli apparati costitutivi della rete di monitoraggio meteoidropluviometrico si è cercato di evitare, per quanto possibile, qualsiasi riferimento specifico a modelli, marche, brevetti e/o tipi di fabbricazione e/o di produzione.
In alcuni casi, al fine di fornire specificazioni sufficientemente precise e perfettamente intellegibili, ai sensi dell'art. 14, punto 6 della Direttiva CEE 92/50 del 18/6/92, sono stati introdotti riferimenti a sigle determinate, accompagnate dalla menzione "o equivalente", che, anche nel caso di eventuali dimenticanze od omissioni, si intende ugualmente trascritta.

1. Centrale di controllo della rete
La centrale di controllo della rete è ubicata presso la sede del Centro Funzionale, in Napoli – Centro Direzionale – Isola C3 – 1° piano.
La centrale è organizzata secondo un'architettura aperta basata su varie unità collegate in rete locale, facente parte della più ampia rete della Sala Operativa Regionale Unificata di Protezione Civile.
Le funzioni di acquisizione, archiviazione, elaborazione, gestione e diffusione dei dati rilevati dalle stazioni periferiche sono assolte dalla centrale attraverso due Net-Server HP LH3000, 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 ricetrasmissione dei dati rilevati dalle stazioni periferiche.
La gestione della ricetrasmissione dati viene effettuata da un software dedicato implementato su piattaforma Windows NT. Ulteriori software sono presenti per la gestione delle operazioni di archiviazione, elaborazione, controllo e diffusione dei dati acquisiti dalle stazioni periferiche.
La centrale è configurata in rete locale (LAN) con varie postazioni terminali, implementate su Personal Computer HP Pentium, 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.
Le comunicazioni con l'esterno sono gestite da un HUB a 8 posti per mezzo di collegamenti su linee ISDN, attraverso i quali viene realizzato lo scambio dati con utenti remoti e vengono effettuate le operazioni di telemanutenzione della rete da remoto.
Per ogni ulteriore elemento informativo inerente alla descrizione degli elementi costitutivi della centrale e dello schema di collegamento delle varie apparecchiature, nel corso della gara, saranno resi disponibili, per la sola consultazione, i relativi manuali tecnici.

2. Stazioni periferiche
Le stazioni periferiche della rete di monitoraggio sono costituite dai seguenti principali elementi:
- unità di acquisizione, controllo e registrazione dei dati con due moduli di memoria allo stato solido atti a garantire che la stazione non si trovi mai nelle condizioni di assenza modulo;
- sistema di alimentazione;
- gruppo radio per la trasmissione dei dati operante nella banda di frequenze UHF e gruppo modem;
- sensori di misura che possono essere:
  - idrometri;
  - pluviometri, con apposito palo da 2 metri;
- sensori meterorologici
- supporti:
  - palo da 6 metri per stazioni idrometriche o meteorologiche ma prive dei sensori del vento;
  - palo abbattibile da 10 metri per stazioni meteorologiche con sensori del vento.

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 seguenti operazioni, comunque realizzabili in maniera remota attraverso l'ausilio di radio e/o modem telefonico:
- verifica, controllo e cambiamento dei parametri dei acquisizione e registrazione dati;
- lettura dei dati registrati su modulo;
- operazioni di controllo e/o telecontrollo in remoto;
- 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 aritmentica delle letture ad intervalli prefissati in un tempo di scansione predefinito.

Il data-logger consente di poter gestire:
- tempi analoghi di scansione per tutti i sensori;
- tempi differenti di scansione per ogni singolo sensore.

Le caratteristiche tecniche delle 3 differenti tipologie di unità di acquisizione, attualmente installate presso le stazioni periferiche della rete, sono di seguito riportate:

Tipologia 1 – CAE 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 unput 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 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 (IP55);
- alimentazione a cella solare a 12 Vcc, 20W con batteria in tampone e regolatore; o in alternativa, alimentatore a 220 Vca con trasformatore a norme IMQ in bassa tensione (24 Vca), 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.

Tipologia 2 – CAE 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 unput 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 (IP55);
- alimentazione a cella solare a 12 Vcc, 20W con batteria in tampone e regolatore; o in alternativa, alimentatore a 220 Vca con trasformatore a norme IMQ in bassa tensione (24 Vca), 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.

Tipologia 3 – CAE SPM20

Specifiche generali	
Denominazione	Stazione Periferica Metereologica SPM20.
Collocazione	Reti di Telemisura CAE con sistema di acquisizione in ponte radio SIR20. Reti acquisizione dati o singole stazioni in sola registrazione. Reti di Telemisura con acquisizione mediante modem telefonico o cellulare GSM.
Funzione	E' il terminale di acquisizione delle misure metereologiche o idrologiche, che provvede alla acquisizione della misura dei sensori collegati e alla loro memorizzazione locale. Acquisisce 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, anche remotamente, senza nessuna sostituzione di componenti.
Installazione	Armadio in acciao 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.

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	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 policarbonato 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.

Caratteristiche keyboard-display KD20	
Tastiera in policarbonato con 20 tasti multifunzione	
Display LCD grafico	128 x 64 Punti
	16 caratteri x 8 linee
Elemento riscaldatante che consente il funzionamento del display nel campo di temperatura operativo	
Cpu	16 bit / 16 Mhz
Memoria Ram	128 KB
Memoria Flash-Eprom di programma	512 KB
Memoria Eeprom di configurazione	4 KB
Real Time Clock	Precisione 5 ppm/anno risoluzione 0.1 sec.
Interfaccia Caenet	RS485 (protocollo Cae) + alimentazione
Connettore Caenet di servizio	
Interfaccia per modulo di registrazione MR20	
Contenitore elettronica in policarbonato IP65 con portella trasparente	
Campo di temperatura operativo	-40 / +60 °C

4. Alimentazione
La stazione di monitoraggio può essere alimentata sia da rete a 220 Volt che con sistema di alimentazione fotovoltaico a celle solari.

4.1. Alimentazione a celle solari
Per l'alimentazione a celle solari viene utilizzato un pannello da 20 Watt caratterizzato da:
- tensione a vuoto di 19,5 Volt;
- corrente di 1,3 Ampere a 13.8 Volt (con una insolazione di 100 mW/cm^2);
- batteria tampone da 44 Ampere/ora 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 a 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 a 24 Volt;
- sistema di protezione delle sovratensioni indotte lungo la linea di alimentazione consistente in un raddrizzatore ed un limitatore di corrente e un limitatore di tensione;
- impianto di messa a terra delle apparecchiature in tensione.

5. Sistema trasmissivo
Gli apparati per la trasmissione dei dati presenti sulle centraline sono di tre tipi a seconda che il collegamento avvenga tramite ponte radio troposferico o via linea telefonica commutata.

5.1. Gruppo radio UHF
Di seguito sono riportate le caratteristiche degli apparati utilizzati per il collegamento in ponte radio.

CARATTERISTICHE GENERALI
- Frequenza operativa 435-470 MHz
- Modo funzionamento simplex o semiduplex
- Tipo di modulazione F3 (modulaz. di frequenza)
- Canalizzazione 25 KHz
- Stabilità di frequenza +/- 5 ppm tra -10 e +55° C
- Impedenza d'antenna 50 Ohm
- Alimentazione 12.5 Volt +/-10%
- Dimensioni 162x73x265 mm
- Peso 2.4 Kg

CARATTERISTICHE TRASMETTITORE
- Potenza di uscita 10 W
- Deviazione max. 5 KHz
- Risposta B.F. 300-3000 KHz
- Distorsione B.F. 10%
- Rumore di fondo -40 dB
- Emissione spurie 0.25 microWatt
- Larghezza di banda 10 MHz
- Larghezza di banda 10 MHz

CARATTERISTICHE RICEVITORE
- Sensibiltà 0.4 microVolt
- Selettività 80 db a +/- 25 KHz
- Attenuazione spurie 70 dB
- Intermodulazione 60 dB
- Desensibilizzazione 30 mV
- Potenza di uscita B.F. 3 W su 4 Ohm
- Distorsione 5%
- Soglia di silenziamento 0.2 - 1 microVolt

Scheda tecnica RTX20/C		
Denominazione	Modulo Radio RTX20/C per stazione SP200	
Collocazione	Reti di Telemisura CAE con un numero elevato di stazioni ripetute	
Funzione	Acquisisce i dati dalle stazioni ripetute in anticipo rispetto alle chiamate della Centrale. Crea dei buffer locali per ogni stazione ripetuta. Intercetta le chiamate della Centrale alle ripetute inviando i dati contenuti nei buffer locali.	
Alloggiamento	Viene inserito all'interno del contenitore della stazione SP200 in sostituzione del gruppo radio TR200. Viene collegato all'interfaccia seriale/radio della SP200 mediante cavo e scheda adattatore RS232/RS485.	
Caratteristiche generali		
	Canale Radio	*Canale Seriale*
Numero massimo di stazioni ripetute	10 (1)	1
	SP200 con RTX20/C	*SP200 con TR200*
Velocità di trasmissione verso le stazioni	1200,2400,4800 b/s	1200 b/s
Velocità di trasmissione verso la Centrale		1200 b/s
Dimensione dei buffer locali		2KB
Caratteristiche tecniche		
Banda di frequenza		437-448 MHz
Numero di canali		99
Passo di canalizzazione		25 KHz
Alimentazione		10-16 V
		Tx 1,8A
Assorbimento		Rx < 40mA
Potenza		5W
Modulazione RF		FM
Modulazione di linea (2)	V23: 1200 baud (FSK)	FFSK: 2400/4800 baud
Interfaccia SP200		Protocollo Cae su RS485
Interfaccia Operatore		Protocollo Cae su RS485
Protezione		IP65
Dimensioni		120 X 200 X 80 mm (l x h x p)
Peso		960g

5.2. Gruppo modem

Caratteristiche tecniche del modem:

Modo di funzionamento: Punto-punto su linea telefonica
Tipo di esercizio: Duplice su 2 fili
Dispositivo commutazione: interno
Velocità cifra canali: 300 baud (V21) - 1200 baud (V22)
Interfaccia dati: V24/V28
Risposta automatica: Conforme a V25
Chiamata automatica: Conforme a V25 (standard Hayes)
Disconnessione automatica: Caduta portante o space 1.6 sec
Livello tx dei canali: Regolabile fra -1 e -15 dBm
Tipo di modulazione: FSK (V21) - DPSK (V22)
Frequenze portanti: MODO MARK - SPACE
300chiamante: 980 1180 Hz
300chiamato : 1650 1850 Hz
1200 chiamante: 1200 Hz
1200 chiamato: 2400 Hz
Banda: 300 - 3400 Hz
Impedenza d'ingresso: 600 ohm
Impedenza d'uscita: 600 ohm
Livello minimo ricezione: - 40 dBm
Livello max.trasmissione: - 1 dBm
Equalizzazione: Conforme a V22
Tasso di errore 300 baud: 10E-5 con S/N = 7.5 dB
Tasso di errore 1200 b.: 10E-5 con S/N = 11 dB
Tipo di loop: Loop3, Loop2 Locale e
Loop2 Remoto (solo V22)
Alimentazione: Alimentatore classe II 220 Vca
Assorbimento: 4 W
Protocollo: Hayes
Velocità: 300 - 1200 baud
Interfaccia: RS-232C
Alimentazione: 220 Vca

5.2. Ripetitore radio

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 del sistema SIR20, o verso altri nodi ripetitori della rete.

Specifiche generali	
Denominazione	Ripetitore Radio RIP20.
Collocazione	Reti di Telemisura CAE con sistema di acquisizione in ponte radio SIR20
Funzione	Permette di collegare il quadro radio della centrale Mercurio alle stazioni periferiche o ad altri ripetitori. Comprende il gruppo filtri RF. 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. **RIP20 HALF-SIMPLEX:** E' costituito da un unico apparato radio configurato come R/T (Frx e Ftx spaziate di 10 Mhz, ricezione e trasmissione differite). **RIP20 SIMPLEX:** E' costituito da due apparati radio configurati come R e T (Frx e Ftx spaziate di 10 Mhz) **RIP20 DUPLEX**: E' costituito da un due apparati radio configurati come R/T (Frx e Ftx di ogni R/T spaziate di 10 Mhz); le coppie di frequenze devono essere tutte dallo stesso "lato".. **RIP20 TRIPLEX:** E' costituito da tre apparati radio configurati come R/T (Frx e Ftx spaziate di 10 Mhz); le coppie di frequenze devono essere tutte dallo stesso "lato". Due delle R/T vengono normalmente utilizzata dalla centrale di una prima rete per le chiamate alle stazioni, in tempi successivi una delle R/T può essere usata dalla centrale di una seconda rete per accedere ad un deposito di dati creati dalla prima centrale (o viceversa per depositare dati che saranno prelevati dalla prima centrale).
Installazione	Quadro in acciaio inox; montaggio a palo, a parete o su portale. Alimentazione a rete mediante trasformatore a bassa tensione (24Vac) con batteria in tampone, o a cella solare 50W con batterie in tampone. Antenna omnidirezionale da 3dB. Antenna direttiva da 8 dB.

Caratteristiche di sistema con RTX20		
	Con RTX20 ch 25 Khz	***Con con RTX20 ch 12.5 Khz ****
Velocità di trasmissione verso altri ripetitori o QR20	1200,2400,4800 b/s	1200,2400 b/s
Velocità di trasmissione verso Sp	1200,2400 b/s	1200,2400 b/s
Alimentatore PSR20	Cella solare max 100 W; rete 24Vac; con funzionalità di misura e diagnostiche sul sistema di alimentazione	
Alimentazione	Cella solare 50W ** 4 batterie 102Ah **	Rete (24Vac) - Batteria 102Ah
Temperatura di esercizio	-30 / +50 °C	
Caratteristiche tecniche con RTX20		
Banda di frequenza	437-448 MHz	
Numero di canali	99	
Passo di canalizzazione	25 KHz (12.5Khz *)	
Alimentazione	10-16 V	
Assorbimento	Rx < 40mA	Tx 1,8A
Potenza	5W	
Modulazione RF	FM	
Modulazione di linea	V23: 1200 baud (FSK) FFSK: 2400/4800 baud	
Interfaccia tra le RTX20 e verso riserva	Protocollo Cae su RS485	
Interfaccia Operatore	Protocollo Cae su RS485	

Caratteristiche gruppo filtri		
Regolazione F0	437 Mhz	448.625 Mhz
Attenuazione a F0 +/- 1.15 Mhz	> 12 dB	
Attenuazione del 1°FPB sul 2°	$\geq$ 70dB per 447.062MHz $\leq$ f $\leq$ 448.687MHz	
Attenuazione del 2°FPB sul 1°	$\geq$ 70dB per 437.062MHz $\leq$ f $\leq$ 438.687MHz	
Attenuazione a F < 400 o F > 490 Mhz	> 70 dB	
Perdita di inserzione in banda	< 2.1 dB	
Attenuazione in banda all' intermodulazione sul Tx	> 25 dB	
Caratteristiche meccaniche		
Caratteristiche contenitore	Quadro protetto da palo o parete in acciaio inox	
Protezione	IP44 (RTX20 e PSR20 IP65)	
Dimensioni	600 X 800 X 250 mm (l x h x p)	
Peso	50.1 Kg (senza batterie)	

* Si tratta di una versione della RTX20 con il ricetrasmettitore ICF40 programmato per canalizzazione a 12.5 Khz e controller allineato opportunamente; **non può funzionare a 4800 b/s**.

** Restrizioni con il sistema di alimentazione a celle solari indicato

6. Sensori

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

Pluviometro

PLUVIOMETRO PMB2	
MODELLO:	PMB2
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO:	bocca tarata da 1000 cm^2 (± 0.5%) a norme 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
RIPETIBILITÀ:	± 0.25 mm/h max a 60 mm/h
SENSIBILITÀ E RISOLUZIONE:	0.2 mm di pioggia
INTERVALLO DI OPERATIVITÀ:	temperatura 0÷80 °C (senza riscaldatore)
GRANDEZZE INFLUENZANTI:	l'effetto delle grandezze influenzanti è trascurabile e comunque interno alla precisione complessiva
PRECISIONE COMPLESSIVA:	± 0.1 mm/h con intensità di 10 mm/h (± 1 %); ± 0.3 mm/h con intensità di 60 mm/h (± 0.5 %)
COSTANZA NEL TEMPO:	deriva non apprezzabile
INTERVALLO DI RITARATURA:	non sono misurabili variazioni di taratura per un periodo di almeno 2 anni, se la manutenzione è corretta
PROTEZIONE DALLE SCARICHE ELETTRICHE:	resistenza non lineare tipo MOV
TARATURA LOCALE:	tramite contenitore calibrato
MTBF:	>5 anni
DERIVE ANALOGICHE:	non applicabile

Termometro

Nelle schede seguenti sono riportate le principali caratteristiche dei vari tipi di termometro presenti sulle stazioni della rete. Il termometro aria schermato TA20AS e il termoigrometro TU20AS sono installati sulle stazioni periferiche del tipo SPM20, svolgendo, rispettivamente, le funzioni di sensore di sola temperatura aria e sensore di temperatura e umidità relativa dell'aria.

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

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

TERMOMETRO ARIA TM01AS	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO:	elemento sensibile costituito da un circuito integrato in grado di fornire una corrente nominale di 1µA/°C (o. in alternativa e a a parità di condizioni, da termoresistenza Pt100 1/3 DIN43760), 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. Lo schermo garantisce una protezione dalla radiazione ambientale tale che l'errore derivante è minimo.
CAMPO DI MISURA:	-30 ÷ +50 °C
RIPETIBILITÀ:	± 0.1 °C
SENSIBILITÀ:	migl. di 0.02 °C
RISOLUZIONE:	0.08 °C
INTERVALLO DI OPERATIVITÀ:	temperatura –30÷60 °C umidità 10÷100 %
GRANDEZZE INFLUENZANTI:	schermato dalla radiazione solare
PRECISIONE COMPLESSIVA:	± 0.15 °C a –14°C e a +50 °C ± 0.4 °C su tutto il campo di misura
COSTANZA NEL TEMPO:	± 0.1 °C per anno
INTERVALLO DI RITARATURA:	2 anni
PROTEZIONE DALLE SCARICHE ELETTRICHE:	mediante diodi TRANSIL o equivalenti
TARATURA LOCALE:	possibile per mezzo dell'unità di acquisizione, con termometro campione
MTBF:	> 4 anni

TERMOMETRO ACQUA TM01AC	
MODELLO:	Termometro acqua TM01AC
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO:	elemento sensibile costituito da un circuito integrato in grado di fornire un corrente nominale di 1µA/°C, alloggiato in uno speciale corpo di protezione sigillato. Nel sensore sono incorporati i circuiti per la normalizzazione degli elementi sensibili, in modo da renderli perfettamente intercambiabili fra di loro. Il corpo in accaio inox garantisce una protezione totale dagli elementi corrosivi e dall'acqua
CAMPO DI MISURA:	-30÷+50°C
RIPETIBILITA':	± 0.1°C
SENSIBILITA':	migliore di 0.02°C
RISOLUZIONE:	0.08 °C
INTERVALLO DI OPERATIVITÀ:	temperatura –30 ÷+60°C umidità 10 ÷ 100%
GRANDEZZE INFLUENZANTI:	Le condizioni ambientali non influenzano apprezzabilmente la misura
PRECISIONE COMPLESSIVA:	± 0.4 °C max tra -30/+50 °C compresa l'elettronica di condizionamento

TERMOMETRO TA20AS E TERMOIGROMETRO– TU20 AS	
Specifiche generali	
Denominazione	Termometro aria schermato TA20AS. Termoigrometro schermato TA20AS.
Collocazione	Stazione periferica SPM20 Sensore di misura temperatura aria (TA20AS) Sensore di misura temperatura e umidità aria (TU20AS)
Funzione	Permette di acquisire la misura della temperatura dell'aria (TA20AS). Permette di acquisire la misura della temperatura e della umidità relativa dell'aria (TU20AS). Entrambi sensori sono dotati di uno schermo atto a minimizzare gli effetti della radiazione solare sulla misura.
Installazione	Mediante opportuna staffa, a palo. Collegamento alla SPM20 mediante cavo schermato CAE a 10 poli dotato di connettore stagno.

Caratteristiche Termometro aria TA20AS	
Elemento sensibile	Termoresistenza PT100 Cl. A
Precisione	0.15 °C a 0 °C 0.27 °C su tutta la scala (0.15 + 0.002 | t |) °C
Errore derivante dalla radiazione ambientale	< 0.8 °C
Sensibilità	0.02 °C
Tempo di risposta	100 sec
Stabilità a 1 anno	≤ 0.1 °C
Contenitore elettronica in policarbonato	
Schermo esterno in alluminio verniciato	
Campo di temperatura operativo	-40 / +60 °C
Dimensioni (mm)	280 x 250
Peso	1.1 Kg
Distanza massima dalla stazione periferica	50 m

Caratteristiche Termo-Igrometro TU20AS	
Elemento sensibile temperatura	Termoresistenza PT100 1/3 Din
Precisione	0.1 °C a 0 °C 0.20 °C su tutta la scala (0.1 + 0.0017 | t |) °C
Errore derivante dalla radiazione ambientale	< 0.8 °C
Sensibilità	0.02 °C
Tempo di risposta	100 sec
Stabilità a 1 anno	≤ 0.1 °C
Elemento sensibile umidità	Condensatore con dielettrico polimerico
Precisione	2% su tutta la scala (1.5% 10<>95 %)
Sensibilità (e risoluzione)	0.124 %
Tempo di risposta	< 10 sec
Stabilità a 1 anno	≤ 1 %
Contenitore elettronica in policarbonato	
Schermo esterno in alluminio verniciato	
Campo di temperatura operativo	-40 / +60 °C
Dimensioni	280 x 250
Peso	1.2 Kg
Distanza massima dalla stazione periferica	50 m

Idrometro

Nelle schede seguenti sono riportate le principali caratteristiche dei due tipi di idrometro presenti sulle stazioni della rete.

IDROMETRO AD ULTRASUONI ULM1500	
MODELLO:	ULM1500
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO:	per mezzo di due trasduttori ad ultrasuoni viene misurato il tempo che impiega un impulso a percorrere nei due sensi la distanza tra essi e la superficie dell'acqua; il dato rilevato viene compensato automaticamente in base alla temperatura dell'aria, rilevata localmente per mezzo di un apposito sensore incorporato
CAMPO DI MISURA:	0.1÷15 m
RIPETIBILITÀ:	±0.5 cm
SENSIBILITÀ:	0.1 cm
RISOLUZIONE:	1 cm
INTERVALLO DI OPERATIVITÀ:	temperatura -30÷60 °C umidità 10÷100 %
GRANDEZZE INFLUENZANTI:	temperatura: compensata internamente. La precisione complessiva è garantita entro le seg. Condizioni: temp. -30÷+50°C; max. umidità 100% anche condensante; max. intensità di precipitazione 300 mm/h; max. velocità del vento 75 km/h; pressione atm. non influenzante
PRECISIONE COMPLESSIVA:	± 1 cm su tutto il campo di misura
COSTANZA NEL TEMPO:	± 1 cm per anno
INTERVALLO DI RITARATURA:	1 anno
PROTEZIONE DALLE SCARICHE ELETTRICHE:	tramite diodi TRANSIL o equivalenti
TARATURA LOCALE:	inserimento del livello desiderato dalla tastiera della stazione
MTBF:	>5 anni
DERIVE ANALOGICHE:	entro la precisione complessiva

IDROMETRO A ULTRASUONI ULM20	
Specifiche generali	
Denominazione	Idrometro ad ultrasuoni ULM20.
Collocazione	Stazione periferica SPM20 Sensore di misura del livello idrometrico
Funzione	Permette di acquisire la misura del livello idrometrico o nivometrico, senza contatto con il corpo da cui viene misurata la distanza. Vengono impiegati due trasduttori ultrasonici in aria, uno per la trasmissione e uno per la ricezione. Il funzionamento avviene mediante la emissione di una serie di impulsi ultrasonici, l'eco ricevuto (dopo un ritardo che dipende dalla distanza che li separa dalla superficie) permette di misurare, attraverso opportuni algoritmi la distanza tra il sensore e la superficie da misurare. Poiché la velocità del suono nei gas dipende dalla temperatura viene misurata anche la temperatura dell'aria Il sensore è dotato di un real time clock, e di una memoria di registrazione permanente, comunica con gli altri moduli mediante il bus Caenet. Il software del sensore, come per tutti i moduli serie 20 è riprogrammabile, anche remotamente, senza nessuna sostituzione di componenti.
Installazione	Mediante opportuna staffa, a ponte o a bandiera. Collegamento alla SPM20 (da cui prende la alimentazione) mediante cavo schermato CAE a 10 poli.
Caratteristiche	
Cpu	16 bit / 16 Mhz
Memoria Ram	128 KB
Memoria Flash-Eprom di programma	384 KB
Memoria Flash-Eprom dati	128 KB
Memoria Eeprom di configurazione	4 KB
Real Time Clock	Precisione 5 ppm/anno risoluzione 0.1 sec.
Termometro di compensazione PT100 *	-40 / +60 °C
Range di misura	0 – 20 m
Offset sulla di misura (consente di avere la misura assoluta slm)	-400 / +8000 m
Precisione	1 cm da 0 a 10mt 0,2 % della misura su tutta la scala
Risoluzione	1 cm
Interfaccia Caenet	RS485 (protocollo Cae) + alimentazione
Contenitore elettronica in policarbonato	
Schermo esterno in alluminio verniciato	
Campo di temperatura operativo	-40 / +60 °C
Dimensioni (mm)	290 x 185
Peso	2.6 Kg
Distanza massima dalla stazione periferica	300 m

Radiometro

RADIOMETRO CM6	
MODELLO:	Kipp & Zonen CM6B ingegnerizzato
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO:	a termopila di Moll con 14 elementi, protetta da doppia cupola in vetro SCHOTT K5
CAMPO DI MISURA:	0 ÷ 2000 W/m2, con angolo di visuale di 360°
RIPETIBILITÀ:	dato non disponibile
SENSIBILITÀ:	migl. di 0.1 W/m2
RISOLUZIONE:	1.5 W/m2
INTERVALLO DI OPERATIVITÀ:	temperatura -20÷70 °C umidità 0 ÷100 %
GRANDEZZE INFLUENZANTI:	coefficiente termico < ± 0.05 W/m2/°C rispetto alla temperatura di calibrazione
PRECISIONE COMPLESSIVA:	± 23 W/m2
COSTANZA NEL TEMPO:	dato non disponibile
INTERVALLO DI RITARATURA:	non necessaria
PROTEZIONE DALLE SCARICHE ELETTRICHE:	tramite diodi Transil o equivalenti
TARATURA LOCALE:	non prevista

Igrometro

IGROMETRO	
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
CAMPO DI MISURA:	0 ÷ 100 % UR
RIPETIBILITÀ:	± 1 % UR a 25°C
SENSIBILITÀ:	migl. di 0.01 % UR
RISOLUZIONE:	1%
INTERVALLO DI OPERATIVITÀ:	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
COSTANZA NEL TEMPO:	± 1 % UR per anno
INTERVALLO DI RITARATURA:	1 anno
PROTEZIONE DALLE SCARICHE ELETTRICHE:	mediante diodi TRANSIL o equivalenti
TARATURA LOCALE:	possibile per mezzo dell'unità di acquisizione, utilizzando sorgenti ad umidità costante a sali saturi
MTBF:	> 5 anni

Barometro

BAROMETRO B200	
MODELLO:	B200
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO:	barometro di precisione allo stato solido con elemento sensibile piezoresistivo a diaframma
CAMPO DI MISURA:	600 ÷ 1100 hPa
RIPETIBILITÀ:	entro la precisione complessiva
SENSIBILITÀ:	migl. di 0.1 hPa
RISOLUZIONE:	0.6 hPa
INTERVALLO DI OPERATIVITÀ:	temperatura -30÷60 °C
GRANDEZZE INFLUENZANTI:	le condizioni ambientali non influenzano apprezzabilmente la misura
PRECISIONE COMPLESSIVA:	± 0.88 hPa su tutto il campo tra -10 e +50°C
COSTANZA NEL TEMPO:	dato non disponibile
INTERVALLO DI RITARATURA:	non necessaria
PROTEZIONE DALLE SCARICHE ELETTRICHE:	non necessaria
TARATURA LOCALE:	non necessaria
MTBF:	> 5 anni

BAROMETRO BA20	
Range di misura	600 – 1100 hPa
Precisione	0.5 hPa (-10 / 50 °C) 1.5 hPa (-20 / 60 °C) 2 hPa (-40 / 60 °C)
Risoluzione (del sistema)	0.1 hPa
Uscita elettrica	0 – 5V
Campo di temperatura operativo	-40 / +60 °C
Stabilita' a 1 anno	< 100 ppm (0.1 hPa)
Dimensioni (mm)	60 x 60 x 29
Peso	125 gr

BAROMETRO BA20 Alta Precisione	
Range di misura	35 – 1310 hPa
Precisione	0.1 hPa (-40 / 60 °C)
Risoluzione (del sistema)	0.1 hPa
Uscita elettrica	RS 485
Campo di temperatura operativo	-40 / +60 °C
Stabilita' a 1 anno	< 100 ppm (0.1 hPa)
Dimensioni (mm)	Lunghezza 83,5mm – diametro 25mm
Peso	350 gr

Direzione e velocità del vento

DIREZIONE DEL VENTO DV200 E DV200R	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	Banderuola con potenziometro a singola spazzola, contatto cortocircuitante. Per le applicazioni in ambienti particolarmente ostili é prevista la versione con riscaldatore.
CAMPO DI MISURA	0/360 gradi.
RIPETIBILITÁ	< 0.5 gradi.
SENSIBILITÁ	< 0.07 gradi , soglia di 1 km/h per il sensore.
RISOLUZIONE	0.35 gradi per il sistema.
INTERVALLI DI OPERATIVITÁ	temperatura -30/+50 °C.
GRANDEZZE INFLUENZANTI	assenti.
PRECISIONE COMPLESSIVA	± 2.8 gradi max.
COSTANZA NEL TEMPO	il sensore non é soggetto a derive previste.
INTERVALLO DI RITARATURA	il sensore non necessita di tarature periodiche.
PROTEZIONE DA SCARICHE ELETTRICHE	tramite diodi tipo Transil o equivalenti.

ANEMOMETRO VV200 E VV200R	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	Anemometro a mulinello con trasduttore di velocità elettronico. Per le applicazioni in ambienti particolarmente ostili é prevista la versione con riscaldatore.
CAMPO DI MISURA	0/160 km/h.
RIPETIBILITÁ	trascurabile.
SENSIBILITÁ	< di 0.1 km/h, soglia di 1.8 km/h per il sensore.
RISOLUZIONE	0.2 km/h per il sistema.
INTERVALLI DI OPERATIVITÁ	temperatura -30/+50 °C.
GRANDEZZE INFLUENZANTI	assenti.
PRECISIONE COMPLESSIVA	± 0.25 km/h o 1% della lettura.
COSTANZA NEL TEMPO	il sensore non é soggetto a derive previste.
INTERVALLO DI RITARATURA	il sensore non necessita di tarature periodiche.
PROTEZIONE DA SCARICHE ELETTRICHE	tramite diodi tipo Transil o equivalenti.

Gruppo sensori stazione ondametrica

Il gruppo sensori installato sulla stazione ondametrica è costituito da un sensore correntometrico per la misura dei parametri correntometrici marini, le cui caratteristiche sono di seguito riportate, e da altri sensori (idrometro ULM1500, barometro, termometro aria, termometro acqua, direzione e velocità vento, etc.), di caratteristiche già riportate in precedenza.

Le misure effettuate dal sensore idrometrico vengono elaborate dal software dell'unità centrale della stazione per la derivazione dei parametri del moto ondoso (livello medio mare, altezza d'onda massima, altezza d'onda significativa, periodo onda massima, periodo onda significativa, etc.).

CORRENTOMETRO ELETTROMAGNETICO ECM200	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	Il sensore è dotato di un magnete che genera un campo diretto secondo la verticale; l'acqua in movimento all'interno del campo diviene sede quindi di un campo elettrico. Il sensore, misurando la d.d.p. fra due coppie di punti opposti sulla superficie della sfera che contiene la parte sensibile in due direzioni ortogonali sul piano orizzontale, è in grado di rilevare perciò la velocità orizzontale dell'acqua in modulo e direzione.
CAMPO DI MISURA	-3.05 / 3.05 m/s
USCITA ELETTRICA IDEALE	tensione in volt Vx = 1.639 Vax, Vy = 1.639 Vay, dove Vax e Vay sono rispettivamente la componente della velocità secondo l'asse x e secondo l'asse y.
RIPETIBILITÁ	trascurabile
SENSIBILITÁ	< 0.1 % del fondo scala per il sensore
RISOLUZIONE	0.1 % del fondo scala per il sistema
ERRORE SISTEMATICO	trascurabile
LINEARITÁ	± 2 %
INTERCAMBIABILITÁ	± 4 %.
INTERVALLI DI OPERATIVITÁ	- 5 / 40 °C.
GRANDEZZE INFLUENZANTI	trascurabili
PRECISIONE COMPLESSIVA	± 2 % o ± 0.2 m/s
CARATTERISTICHE ELETTRICHE USCITA	tensione di uscita ± 5 V, tensione di alimentazione ± 12V corrente di alimentazione 20 mA
CARATTERISTICHE DINAMICHE	costante di tempo 1 s
INSTALLAZIONE	tramite apposito ancoraggio di sospensione.
MASSIMA DISTANZA DA CENTRALINA	100 m
MASSIMA PROFONDITÁ DI IMMERSIONE	100 m
COSTANZA NEL TEMPO	trascurabile
INTERVALLO DI RITARATURA	non necessaria
MODALITÁ MANUTENZIONE	É necessario pulire la sonda con frequenza che dipende dalla qualità ed attività biologica dell'acqua.
PROTEZIONE DA SCARICHE ELETTRICHE	inclusa nella interfaccia della centralina.
TARATURA IN SITO	non è prevista
USCITA PER STRUMENTO	Una uscita 0/5 V è disponibile sulla interfaccia all'interno della centralina.
DIMENSIONI DI INGOMBRO E PESO	lunghezza 1050 mm compreso il connettore diametro 140 mm – Peso = 13,5 Kg

Freatimetro

FREATIMETRO A PRESSIONE PLM10	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	Sensore di pressione differenziale piezoresistivo a semiconduttore
CAMPO DI MISURA	Variabile da 0-2 a 0-100 m, selezionabile all'ordine
USCITA ELETTRICA	4-20 mA, con limitazione della corrente massima di 26 mA in caso di sovraccarico o cortocircuito
PRECISIONE COMPLESSIVA	± 1/1000 del f.s.
RISOLUZIONE	1/1000 del f.s. effettivo
LINEARITA'	Entro 0,06% del f.s. B.S.L.
TENSIONE DI ALIMENTAZIONE	Da 9 a 30 Vcc, fornita direttamente dall'unità di acquisizione
INSTALLAZIONE	Immerso nel corpo d'acqua, eventualmente all'interno di apposito tubo-guida fessurato
MASSIMA DISTANZA DALLA STAZIONE	300 m
ACCESSIBILITA'	Riparazione mediante sostituzione del sensore
CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO	Sovrappressione fino a 4 volte il campo massimo, senza variazioni di calibrazione, temperatura da –20 a +60 °C
PROTEZIONE DA SCARICHE ELETTRICHE	Tramite diodi Transil o equivalenti e protezione interna per scariche di 600 V
INTERVALLO DI TARATURA	1 anno
MODALITA' DI MANUTENZIONE	Pulizia della sonda una volta all'anno
MTBF	> 2 anni
DERIVE ANALOGICHE	Entro la precisione complessiva
PESO	135 grammi
DIMENSIONI	25 (diametro) x 177 mm

Evaporimetro
Di seguito si riportano le caratteristiche del sensore evaporimetrico. Esso è dotato del sensore per la misura della temperatura dell'acqua già descritto in precedenza, racchiuso in un contenitore stagno in acciaio inox, per la protezione dall'acqua.

EVAPORIMETRO E200	
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	Elemento sensibile costituito da un trasduttore di pressione allo stato solido che misura l'altezza dell'acqua in una vasca evaporimetrica di classe A in acciaio inox. L'evaporazione viene misurata come decremento del livello idrico
CAMPO DI MISURA	0-250 mm
CAMPO DI SICUREZZA	0-700 MM
USCITA ELETTRICA	Il traduttore fornisce una corrente in uscita di h/43.75 + 4 mA dove h è l'altezza dell'acqua espressa in mm
SENSIBILITA'	< 0.1 mm per il sensore
RISOLUZIONE	0.5 mm per il sistema
RIPETIBILITA'	trascurabile
ERRORE SISTEMATICO	trascurabile
PRECISIONE COMPLESSIVA	± 0.2 mm
NON LINEARITA'	± 0.7 mm
INTERCAMBIALITA'	± 0.2 mm
INTERVALLO DI OPERATIVITA'	Da –20 a +60 °C
GRANDEZZE INFLUENZANTI	Deriva termica di ± 0,013%/°C nell'intervallo – 2 – 30 °C
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	Corrente di uscita 4/20 mA, tensione di alimentazione ai capi del sensore 9/30 V
CARATTERISTICHE DINAMICHE	Costante di tempo senza derive previste
PROTEZIONE DA SCARICHE ELETTRICHE	Tramite diodi Transil o equivalenti
INSTALLAZIONE	Su base di legno
TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO	0 – 60 °C
INTERVALLO DI TARATURA	1 anno
TARATURA LOCALE	È possibile riallineare la sonda tarando l'uscita tramite ata millimetrata
MASSIMA DISTANZA DA UN ACQ.:	100 m
ACCESSIBILITA'	Pulizia della sonda una volta all'anno
MTBF	> 4 anni
PESO	Vasca circa 16 Kg, supporto circa 57 Kg
DIMENSIONI	Vasca 1210 x 255 mm

Gruppo sensori sonda multiparametrica
Il gruppo sensori della sonda multiparametrica consente la misura dei parametri chimico-fisici: pH, conducibilità, ossigeno disciolto, temperatura acqua. Per tale gruppo di sensori e l'intera sonda multiparametrica non sono richieste prestazioni nell'ambito del presente appalto.

7. Supporti
Il palo per l'installazione della stazione che può essere del tipo:
- palo da 6 metri per stazioni idrometriche o meteorologiche ma prive dei sensori del vento;
- palo abbattibile da 10 metri per stazioni meteorologiche con sensori del vento le cui caratterisiche sono le seguenti:

BRACCIO DI SUPPORTO DEI SENSORI DEL VENTO BS200	
TIPO DI COSTRUZIONE:	realizzato completamente in acciaio inox
ACCESSORI:	cavi e connettori per i sensori
PROTEZIONE DALLE SCARICHE ELETTRICHE:	parafulmine in acciaio inox ø 10 mm, lunghezza 1700 mm.