



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna
Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità

Manutenzione della
rete di monitoraggio meteo-pluvio-idrometrica
in tempo reale

RELAZIONE
con descrizione rete esistente
specifiche tecniche
elenco e ubicazione stazioni



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

INDICE

1.	PREMESSE E QUADRO ECONOMICO	3
2.	DESCRIZIONE RETE ESISTENTE	4
2.1.	Premesse	4
2.2.	Architettura del sistema	5
2.3.	Sistema di trasmissione	6
2.4.	Centro di ricezione	6
2.5.	Unità di acquisizione	9
2.5.1.	Gestione dei sensori	10
2.5.2.	Registrazione locale	15
2.5.3.	Interfaccia operatore	15
2.5.4.	Espandibilità	16
2.5.5.	Altre funzionalità	16
2.5.6.	Trasmissione dati	18
2.5.7.	Contenitori	19
2.5.8.	Alimentazione	19
2.5.9.	Gruppo di trasmissione radio RTX20	20
2.6.	Sensori	21
2.6.1.	Idrometro ad ultrasuoni ULM20	21
2.6.2.	Sensore di Precipitazione	22
2.6.3.	Sensore di Temperatura	23
2.6.4.	Sensore di Direzione e Intensità vento	23
2.6.5.	Altri sensori	25
2.7.	Accessori di installazione	25
2.7.1.	Palo stazione meteo PA06T	25
2.8.	Ripetitori Duplex Rip20/D	26
3.	ALLEGATI	29
3.1.	Elenco stazioni e tipo	29
3.2.	Ubicazione delle stazioni e dei ripetitori	32



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

1. PREMESSE E QUADRO ECONOMICO

L'appalto ha per oggetto l'affidamento del servizio di manutenzione e assistenza per la rete di monitoraggio meteo-pluvio-idrometrico in tempo reale anche a fini di Protezione Civile, gestita dal settore idrografico del Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità, Direzione generale dell' Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna..

Come meglio precisato nel Capitolato d' oneri, cui si rimanda per migliore e più completa definizione, ai fini della corretta individuazione dell'oggetto dell'appalto, si precisa che per "servizio di manutenzione" si intende il complesso delle prestazioni e delle azioni, comprese le eventuali forniture e relative installazioni, nel seguito genericamente identificate con il termine "interventi", finalizzate al mantenimento di un livello di efficienza ottimale, sia in termini di dati rilevati 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 meteo-pluvio-idrometrico in tempo reale, con trasmissione dei dati attraverso ponte radio troposferico, gestita dal settore idrografico del Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità. In sintesi il servizio di manutenzione si articola nelle seguenti tipologie di prestazioni, identificate come:

- A) Manutenzione Preventiva Programmata
- B) Manutenzione Correttiva
- C) Manutenzione integrativa

I fondi necessari per lo svolgimento delle manutenzioni sono disponibili, sul cap. SC04.0930 dell'UPB S04.03.011, tra i fondi del cap. SC04.0950 UPB S04.03.012 bilancio 2009 e bilancio pluriennale 2009-2012. Si riporta di seguito il quadro economico complessivo previsto:

a) Importo a base d' asta	€	850.000,00
b) Somme a disposizione dell'Amministrazione		
b1) IVA (20 % di a)	€	170.000,00
b2) imprevisti e spese tecniche		16.750,00
b2) contributo per Aut. Vigilanza		250,00
Totale b)	€	187.000,00
Totale Complessivo	€	1.037.000,00



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2. DESCRIZIONE RETE ESISTENTE

2.1. Premesse

Il potenziamento della rete di rilevazione gestita dal settore idrografico era inserito nel quadro del programma di attuazione del D.L. 11 giugno 1998 n° 180 ed è stato finanziato dal Dipartimento della Protezione Civile con un importo complessivo di € 2.500.000.

Con tali fondi è stata realizzata la rete in telemisura costituita dalle stazioni di rilevamento, dalla rete dei ripetitori radio necessari e del centro di acquisizione dati con la successiva manutenzione e gestione della rete e del centro di acquisizione dei dati presso la sede del Settore Idrografico Regionale per due anni dalla data della consegna.

La parte relativa alla fornitura e attivazione della rete è stata ultimata in data 19 luglio 2007. La manutenzione e gestione della rete a cura della Ditta fornitrice si è conclusa nel mese di settembre 2009.

La rete in argomento, permettendo l'acquisizione con cadenza anche semioraria dei parametri meteo – pluvio - idrometrici rilevati dalle stazioni in telemisura, consente alla Regione Sardegna di disporre di una rete di rilevamento a terra in linea con la filosofia di progetto della Rete Nazionale dei Centri Funzionali.

I dati raccolti dal centro di acquisizione sono utilizzati dal Dipartimento della Protezione Civile dal mese di aprile 2007.

L'elenco sintetico delle stazioni e dei ripetitori oggetto dell'appalto, con le rispettive tipologie risulta il seguente:

Descrizione	Tipo	Quantità (n°)
Centrale di controllo	C1	2
Postazioni terminali centro	C2	4
Ripetitore half simplex	R1	6
Ripetitore simplex	R2	2
Ripetitore duplex	R3	4
Stazione idrometrica + termopluviometrica	I2	9
Stazione termopluviometrica	P2	73
Stazioni meteoidrologica	MI1	12



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'elenco completo, con l'ubicazione e le coordinate chilometriche, viene riportato al punto 3 del presente elaborato.

La descrizione della rete e delle apparecchiature di seguito illustrata è da considerarsi indicativa, essendo a carico dell'impresa partecipante alla gara l'onere di rendersi conto della effettiva consistenza della rete e degli impianti e di ogni e qualunque difficoltà che possa insorgere per espletare le attività esposte nel capitolato o offerte in sede di gara.

2.2. Architettura del sistema

L'architettura base del Sistema si basa su una struttura ad intelligenza distribuita denominata SIR20.

L'architettura del SIR20 è basata su moduli intelligenti collegati in rete, in grado di comunicare tra loro e con il mondo esterno, sia localmente, che in remoto, via radio, telefono, GSM, satellite, etc.

L'uso combinato di comunicazione digitali ed informatica ad alto livello, consente al SIR20 di acquisire periodicamente i parametri ambientali con grande velocità ed efficienza, di interrogare selettivamente le stazioni ed i singoli sensori.

I protocolli di comunicazione usati, ampiamente sperimentati, garantiscono la sicurezza delle informazioni.

La presenza di alcuni software dedicati consente di acquisire ed archiviare le informazioni, di monitorarle attraverso la visualizzazione in tempo reale sia su supporto cartografico che in formato tabellare, oltre che in forma di grafico, di rielaborarle attraverso l'applicazione di complessi algoritmi di calcolo e di ricavarne degli output sia su file che cartacei.

La modularità facilita la manutenzione e consente una notevole flessibilità nella progettazione di ulteriori espansioni.

Ogni modulo è perfettamente autonomo: può essere interrogato dal centro, può compiere azioni preimpostate e il suo firmware può essere aggiornato in remoto. L'intelligenza distribuita rende il SIR20 ridondante su diverse funzioni, garantendo, in ogni condizione, il raggiungimento dell'obiettivo.

Il sistema, grazie alla sua struttura tecnologicamente avanzata è capace di:

- campionare e registrare il valore dei parametri fi-sici che descrivono l'ambiente;
- inviare i dati dalla stazione di rilevamento alla centrale di acquisizione, archiviazione ed elaborazione, con grande velocità ed efficienza;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- rendere possibile l'interscambio dei dati tra le centrali di una stessa rete ovvero tra reti diverse
- mostrare agli operatori il quadro, in tempo reale, dello stato dell'ambiente;
- eseguire azioni direttamente su comando dell'operatore o automaticamente in funzione di soglie preimpostate.

2.3. Sistema di trasmissione

Il sistema utilizza collegamenti radio troposferici in gamma UHF, al fine di rispondere ai necessari requisiti di affidabilità e sicurezza necessari per l'impiego di protezione civile, come già riconosciuto nelle raccomandazioni tecniche emanate dallo stesso Dipartimento di Protezione Civile Nazionale.

2.4. Centro di ricezione

L'architettura è basata su unità hardware di grande affidabilità e programmi software sviluppati specificatamente per il monitoraggio ambientale e utilizzati anche nelle altre centrali presenti in Italia.

Il centro si basa su varie apparecchiature, ognuna in grado di svolgere funzioni specifiche, collegate tra di loro in rete locale Ethernet in modo da ottimizzare la semplicità di funzionamento, la flessibilità dell'intero sistema e le capacità di integrazione con le altre apparecchiature.

Sono presenti:

- 2 front-end identici dedicati al funzionamento ed alla gestione della rete anche in totale autonomia, dotati di alimentazione ridondante e doppia unità disco Ultra320 SCSI da 36 GB hot swap e corredati di programmi operativi CAE (Mercurio, ActiveDVD, GIANO e POLIFEMO) che consentono:
 - a) la gestione completa della rete di stazioni automatiche
 - b) l'allineamento automatico dei data base dei due front-end e del Data Base Server, l'individuazione di condizioni di allarme e la diffusione di messaggi di allarme agli operatori
 - c) la visualizzazione diretta dei dati acquisiti dalla rete per un periodo massimo di 30 giorni



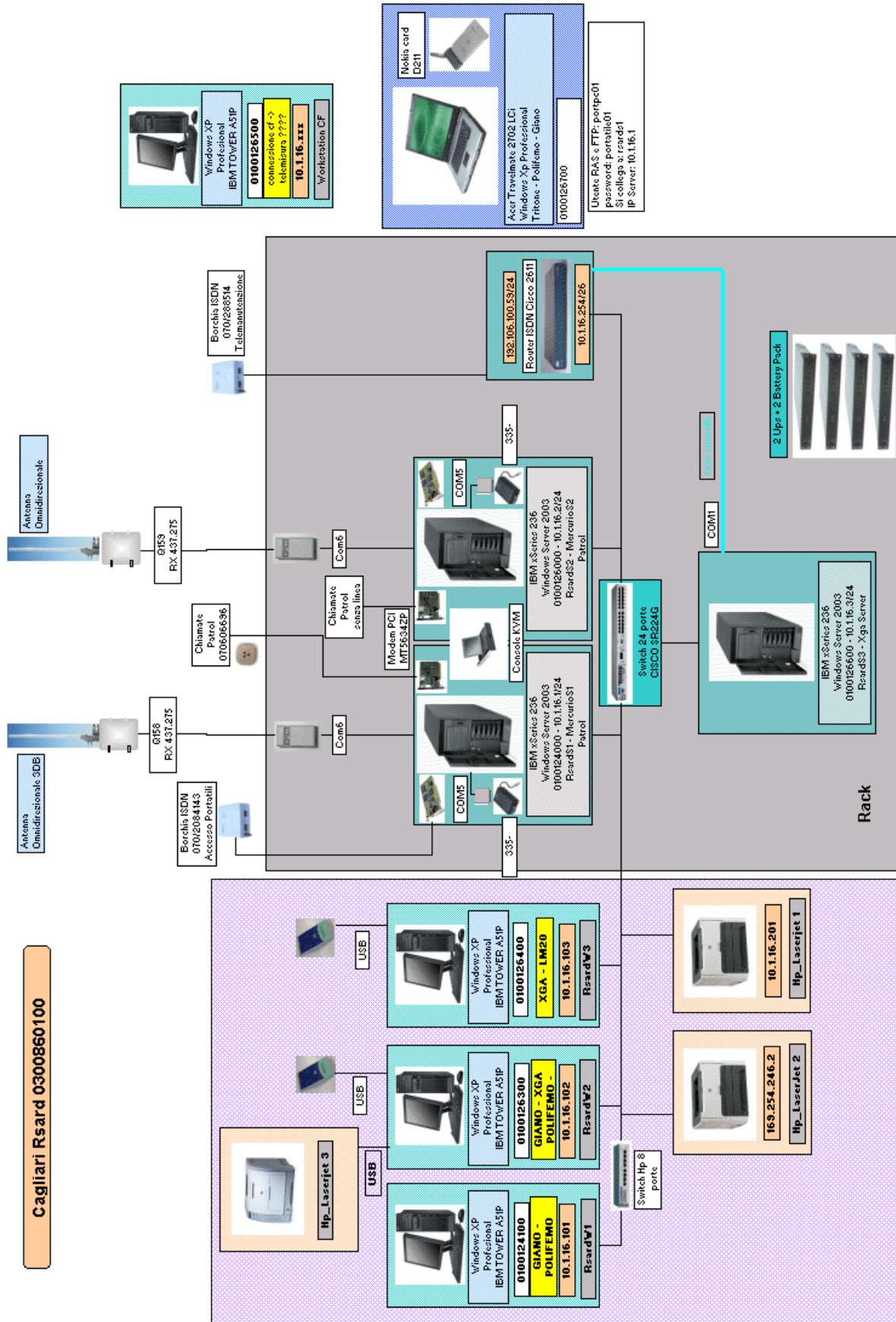
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- d) la definizione di stati di allarme relativi alle misure acquisite.
- 1 server IBM xSeries 236, con processore Xeon da 3,06 GHz, 1 GB di RAM e unità disco Ultra320 SCSI da 36 GB, dotato di alimentazione ridondante e di un pacchetto di applicativi CAE (oltre al data base SQL) che comprende Active DVD e XGA Server il che consente:
 - a) l'allineamento automatico ottimizzato dei data base del Data Base Server, dei due front-end e con altri presenti in altri centri di monitoraggio via lan o via linea telefonica, in maniera automatica e completamente programmabile
 - b) la visualizzazione, elaborazione, analisi e validazione delle serie storiche di dati presenti nel data base del server
 - c) la generazione automatica di report personalizzati
 - 3 workstation per la visualizzazione, elaborazione e validazione dei dati di cui:
 - a) 2 dotate dei programmi CAE Giano e Polifemo e sono principalmente dedicate alla visualizzazione ed elaborazione dei dati in tempo reale
 - b) 1 dotata dei software XGA e LM20 è dedicata alla visualizzazione, analisi, elaborazione e validazione dei dati presenti negli archivi del sistema.

Tutta la struttura di comunicazione interna del centro di ricezione è basata sull'uso di una LAN Ethernet ad alta velocità supportata da uno switch Hewlett Packard ProCurve a 24 porte al quale sono connesse tutte le apparecchiature presenti nel centro secondo lo schema riportato di seguito:



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Apparecchi alimentati dal gruppo di continuità



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2.5. Unità di acquisizione

La stazione SPM20 è gestita da un processore operante in funzionamento del tipo multitask; rendendo dunque possibili più operazioni contemporanee: ad esempio viene correttamente gestita una situazione in cui l'operatore sul posto stia richiedendo tramite tastiera la elaborazione dei dati di un sensore, contemporaneamente un'interrogazione della centrale richiede le misure e l'orologio interno segnala la scadenza dell'intervallo di tempo tra due misure successive di uno o più sensori da registrare.

Le principali caratteristiche dell'unità di acquisizione SPM20, sono le seguenti:

- gestione dei dati dei sensori che prevede elaborazioni e registrazioni con intervallo minimo di 1 secondi e massimo di un giorno; gli intervalli di elaborazione e di registrazione sono impostabili indipendenti fra di loro
- memorizzazione dei dati acquisiti avviene sia su memoria locale residente nella SPM20, in grado di memorizzare oltre 1 anno di dati nella configurazione prevista, sia su modulo di memoria estraibile, per mezzo del gruppo di registrazione per i moduli di memoria EPROM
- presenza del circuito di watch-dog, per prevenire perdite di controllo da parte della CPU dovute a eventuali errori software generati da scariche elettriche
- presenza di terminale KD20 incorporato, costituito da una tastiera stagna e un display a cristalli liquidi
- possibilità di gestire sia un'unità radio in banda UHF (modulo RTX20) con velocità fino a 4800 Baud, sia un modulo satellitare, sia un modem telefonico PSTN convenzionale o un modulo cellulare GSM
- possibilità di variare con facilità i programmi di gestione e elaborazione risidenti su memoria EPROM
- possibilità di tarature sul campo dei sensori via software
- consumi estremamente ridotti
- alloggiamento in doppi contenitori inossidabili, di cui quello interno stagno, che consentono un'ottima protezione dagli agenti atmosferici contemporaneamente alla totale accessibilità alle varie componenti



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- il funzionamento garantito di tutte le componenti in condizioni ambientali avverse (da -30 a +70°C e fino al 100% di umidità relativa)
- la protezione dai disturbi elettrici indotti mediante adeguati dispositivi a livello di unità di acquisizione e di sensori.

2.5.1. Gestione dei sensori

Ogni unità di acquisizione SPM20 è dotata di struttura modulare basata su singoli moduli funzionali comunicanti attraverso un bus chiamato CAEnet. L'unità può essere configurata in funzione delle singole esigenze di monitoraggio e prevede un modulo base che fornisce l'interfaccia per alcuni sensori tipici utilizzati in ambito meteo e per il sistema di alimentazione. Nel complesso la stazione SPM20 può essere espansa fino a 32 moduli per l'interfacciamento di specifici sensori o di moduli con funzioni specifiche come il modulo di interfaccia operatore KD20, il modulo trasmissivi (radio UHF, GSM, Modem, Satellite) e moduli per sensori intelligenti dotati di propria CPU.

Le unità di acquisizione risultano in grado di acquisire, in modo modulare, i dati dai principali sensori idrometeo seguenti:

- a) termometro aria
- b) igrometro aria
- c) barometro
- d) pluviometro
- e) anemometro: velocità vento e direzione vento
- f) radiometro
- g) albedometro
- h) idrometro
- i) nivometro
- j) termometro multiplo del manto nevoso
- k) termometro suolo
- l) termometro acqua

In aggiunta, senza necessità di espansione la SPM20 è dotata di:

- ulteriori 4 ingressi per termoresistenza PT100
- ulteriori 3 ingressi analogici: 0 – 5 V oppure 4 – 20 mA

Viale Trieste, 159/3 – 09123 Cagliari – Italia; www.regione.sardegna.it.

pres.ab.distrettoidrografico@regione.sardegna.it, amb.tutela.acque@regione.sardegna.it



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- ulteriori 3 ingressi digitali isolati galvanicamente
- uscita digitale isolata galvanicamente.

Altri moduli possono essere aggiunti all'unità di acquisizione estendendo ulteriormente le capacità di interfacciamento.

Le elaborazioni dei dati di ogni sensore sono regolate da parametri per cui risulta possibile specificare quali elaborazioni devono essere effettuate e memorizzate, in modo indipendentemente per ogni sensore.

In particolare, le più comuni acquisizioni ed elaborazioni effettuate sono:

- a) i valori istantanei misurati
- b) i valori medi su un intervallo prefissato
- c) i valori minimi misurati nell'intervallo prefissato e l'ora della loro occorrenza
- d) i valori massimi misurati nell'intervallo prefissato e l'ora della loro occorrenza

Altre elaborazioni più specifiche possono tuttavia essere implementate.

Altri parametri di configurazione permettono la conversione delle misure in unità appropriate allo scopo di ottenere i valori nelle corrette unità di misura.

Tutti i parametri che regolano il funzionamento dei sensori e il trattamento dei dati sono modificabili sia localmente, tramite la tastiera ed il display KD20 di ogni stazione, che dalla centrale operativa. Un menu in chiaro e in italiano guida l'utente per lo svolgimento di tali operazioni, oltre che per tutte le altre funzioni della stazione.

Di seguito si riporta una serie di fotografie di alcune stazioni a titolo esemplificativo della sensoristica installata:



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Figura 1. Stazione di Ardara, sensori presenti: pluviometro e termometro



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Figura 2. Stazione di Badde Urbara, sensori presenti: pluviometro, termometro, direzione e velocità del vento



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

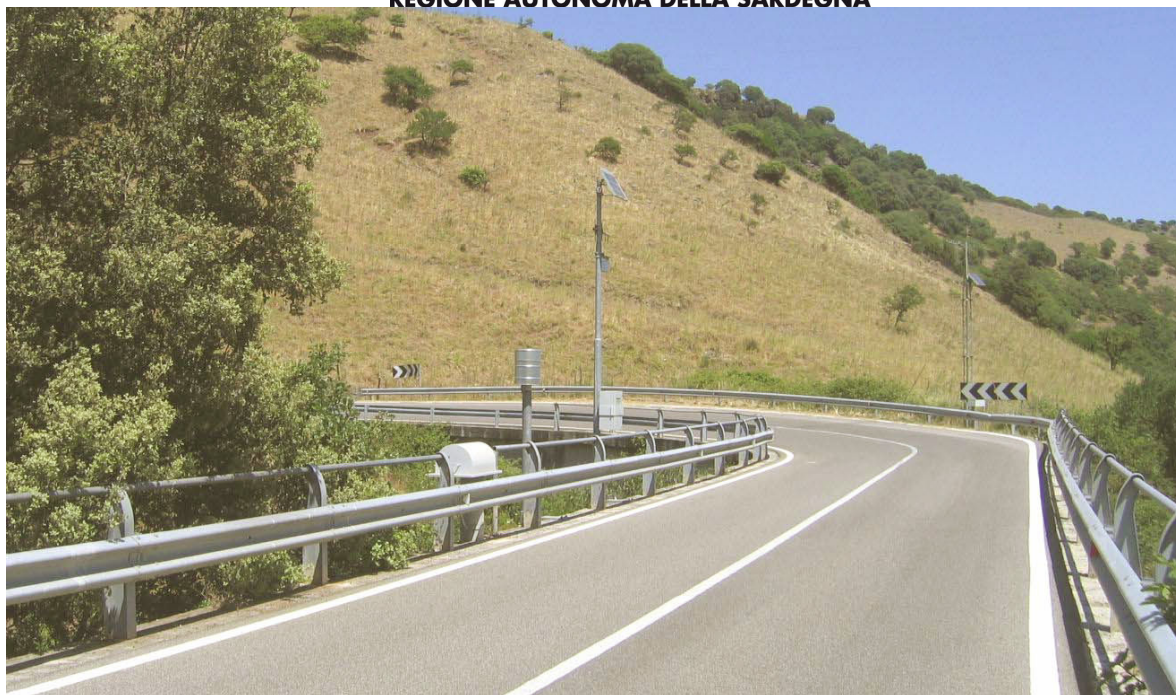


Figure 3, 4 e 5. Alcune vedute della stazione di Badu Crabolu. Sensori presenti: pluviometro, termometro e idrometro.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2.5.2. Registrazione locale

La stazione è in grado di memorizzare sia su memoria dati interna alla stazione che su modulo di memoria EEPROM estraibile, i dati misurati e le elaborazioni eseguite, come riportato nel paragrafo precedente.

Infatti, per espandere le capacità di memorizzazione locale dei dati garantendo la loro conservazione anche per tempi prolungati in assoluta sicurezza, ogni unità di acquisizione è dotata di un gruppo di registrazione locale su memory card estraibile commerciale.

Il modulo estraibile di capacità 1MB, è in grado di memorizzare un grande numero di dati, la durata dipendente ovviamente dalla periodicità di registrazione scelta per ciascun sensore collegato e dal numero dei valori elaborati che si desidera registrare per ciascun sensore. Tuttavia, in una stazione idrometrica con idrometro acquisito ogni 30 minuti, un modulo di memoria estraibile da 1 MB, conferisce una autonomia di memoria di alcuni anni di dati. L'unità di acquisizione è inoltre in grado di essere configurata in modo da prevedere, a modulo completato, sia la riscrittura del modulo stesso a partire dai dati più vecchi, modalità FIFO, sia il blocco della scrittura fino a sostituzione con modulo vuoto.

E' possibile gestire (sia localmente che dalla centrale) i dati del modulo, al fine di conoscere ad esempio la quantità di memoria residua ovvero per effettuare il trasferimento istantaneo dei dati contenuti al centro di acquisizione.

L'utilizzo del gruppo di registrazione in aggiunta agli apparati di telemisura fornisce la garanzia assoluta di acquisizione dei dati anche in caso di prolungata indisponibilità del sistema di trasmissione.

I dati memorizzati sul modulo EPROM sono scaricati sostituendo il modulo e leggendolo per mezzo dell'apposito lettore/cancellatore. Oltre a tale modalità i dati memorizzati potranno essere scaricati per mezzo di un PC portatile connesso all'apposita porta seriale di interfaccia.

2.5.3. Interfaccia operatore

Ogni unità di acquisizione è dotata di un'interfaccia operatore KD20 costituita da un display LCD e da un tastiera impermeabile, facenti parte dell'unità stessa.

Mediante tale interfaccia sono possibili tutte le operazioni di configurazione, parametrizzazione e comando della stazione, in particolare, le più significative sono:

- visualizzazione sul display dei parametri di funzionamento dei moduli sensori: impostazione orologio, parametri di campionamento e registrazione dei sensori, parametri di stazione, parametri di tutti gli altri moduli collegati



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- configurazione e riconfigurazione dei parametri di funzionamento di tutti i moduli della stazione.
- modifica dei parametri dei sensori e di riprogrammazione
- esecuzione di misure selettive locali ai singoli sensori
- visualizzazione, anche grafica, dei dati registrati dai singoli sensori
- interfacciamento utente per l'esecuzione dell'operazione di trasferimento dei dati registrati dal modulo base ad un PC portatile
- interfacciamento utente per l'esecuzione di procedure di diagnostica
- trasferimento dei dati dai singoli moduli alla memory card rimovibile.
- controllo del buon funzionamento della stazione
- autonomia residua del modulo estraibile di registrazione

2.5.4. Espandibilità

L'unità di acquisizione SPM20 garantisce la piena espandibilità in termini di:

- numero e tipologia dei sensori collegati
- interfacce per collegamenti di ingresso/uscita per segnali di processo secondo i più comuni standard industriali (0÷20 mA, 0÷5 V, 4÷20 mA, 0÷1 V, RS232, etc.)
- maggiori capacità dei moduli di memoria EPROM.

2.5.5. Altre funzionalità

Configurazione

L'unità di acquisizione provvede alla memorizzazione di tutti i parametri relativi alla sua configurazione, ai sensori collegati, alle unità di trasmissione, alle elaborazioni da effettuare, ai dati da memorizzare e da trasmettere, etc., mantenendoli in memoria anche in caso di mancanza di alimentazione.

I parametri memorizzati possono essere modificati singolarmente dall'operatore, assistito in questo da un apposito programma interattivo con messaggi a domanda e risposta, oppure, da remoto dalla centrale.

In particolare i parametri di configurazione della stazione comprendono:



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- identificativo della stazione
- tempo di campionamento stazione
- tempo di registrazione stazione
- esistenza moduli vari
- baud rate radio
- baud rate terminale
- eventuali stazioni slave in cascata
- numero sensori remoti
- altre stazioni da ripetere

mentre quelli di configurazione di ogni sensore comprendono:

- nome del sensore
- tempo di campionamento
- tempo di registrazione
- parametri speciali di elaborazione (campo di misura, num. campioni, etc.).

Autodiagnostica

Sia durante la configurazione che durante il normale funzionamento l'unità di acquisizione SPM20 esegue tutta una serie di verifiche sul proprio funzionamento, su quello dei sensori collegati e delle unità di comunicazione.

I risultati delle verifiche vengono mostrati localmente all'operatore, inviati alla centrale ed eventualmente memorizzati sul modulo EPROM.

Le verifiche, nella configurazione minima, forniscono le seguenti indicazioni:

- stato di carica della batteria (capacità residua)
- anomalie dei sensori
- anomalie di registrazione
- interventi del watch-dog
- anomalie sul convertitore A/D
- anomalie dell'orologio



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- anomalie di trasmissione
- anomalie di alimentazione

Validazione dati

L'unità di acquisizione sottopongono i dati acquisiti a varie verifiche, tra cui:

- a) il buon funzionamento del convertitore A/D
- b) verifica che le misure siano all'interno del relativo campo di validità.

Altre verifiche più sofisticate, come ad es. quelle sugli incrementi, vengono delegate alla centrale in quanto il solo controllo dei valori dei singoli sensori contro limiti imposti localmente, può portare o alla perdita di dati relativi a fenomeni di variabilità molto elevata che, proprio per questo, vanno misurati con maggiore attenzione, ovvero all'inefficacia del controllo (se i limiti imposti fossero troppo elevati).

Solo in centrale, con algoritmi più sofisticati, che soprattutto tengano conto anche delle evoluzioni spazio-temporali delle variabili misurate e di altre variabili correlabili, possono essere eseguite validazioni veramente efficaci e non semplici filtraggi.

2.5.6. Trasmissione dati

Le unità di acquisizione SPM20 sono in grado di gestire più apparecchiature di trasmissione, fra cui un gruppo radio in banda UHF, un modem per linea telefonica o un telefono cellulare. Nelle configurazioni in oggetto è previsto l'equipaggiamento con il gruppo radio UHF e relativo modem.

Gli apparati radio previsti sono di tipo omologato dal Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, ed operare in gamma UHF (come previsto dalla vigente normativa per i collegamenti fra punti fissi).

Il protocollo, specifico per questo genere di impieghi in condizioni particolarmente difficili, quali quelle che si possono riscontrare in tratte radio interferite, possiede un livello di ridondanza intrinseco tale da garantire in maniera assoluta che eventuali messaggi ricevuti affetti da errori siano automaticamente scartati.

La centrale provvede automaticamente a richiedere la ritrasmissione del messaggio un numero di volte impostabile in fase di configurazione.

Il protocollo previsto dovrà essere pienamente compatibile con quello utilizzato nella rete esistente, pena l'inaccessibilità della struttura già in essere (ripetitori radio in primis)

Viale Trieste, 159/3 – 09123 Cagliari – Italia; www.regione.sardegna.it.

pres.ab.distrettoidrografico@regione.sardegna.it, amb.tutela.acque@regione.sardegna.it



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2.5.7. Contenitori

Le stazioni periferiche previste sono alloggiare in doppio contenitore in materiale inossidabile a tenuta: quello esterno contenente tutti gli apparati della stazione, ad eccezione dei sensori, del pannello fotovoltaico e dell'antenna; quello interno contenente l'unità di acquisizione, compreso il gruppo di registrazione dei dati su modulo di memoria estraibile.

Il contenitore esterno delle stazioni esistenti può essere di diverse tipologie:

1. armadio in acciaio inox AISI 304 verniciato o satinato tipo CV20;
2. armadio blindato in acciaio inox AISI 304 verniciato o satinato tipo BPI;

All'interno del contenitore, ma comunque parte integrante di questo, sono presenti un piano di fondo in acciaio inox AISI 304, con metallo a vista. Nello stesso è predisposto un alloggiamento di dimensione idonea a contenere batteria tampone con capacità fino a 102 Ah.

Tutta la parte elettronica della stazione, l'unità di acquisizione, le interfacce per i sensori, il regolatore di tensione, il gruppo radio, etc. saranno alloggiati in un secondo contenitore interno al precedente e a tenuta stagna. L'ingresso dei cavi deve avvenire tramite connettori o bocchettoni stagni. Il doppio contenitore aumenterà pertanto il grado di protezione della stazione.

Un contropannello con funzione decorativa e protettiva copre infine tutte le apparecchiature contenute nell'armadio compresi i cavi e la batteria, non copre il display e la tastiera, permettendo all'utente di aprire il coperchio trasparente con facilità. Il contropannello è in materiale plastico ottenuto per termoformazione. Il montaggio è ad incastro.

Il contenitore esterno è predisposto per la installazione a palo o a parete.

I cavi di alimentazione, quelli di segnale provenienti dai sensori ed il cavo coassiale di antenna scorrono all'interno del palo di supporto ed entrano nel contenitore esterno attraverso aperture protette che impediscono il passaggio di umidità, polvere, insetti e impediscono altresì atti vandalici.

2.5.8. Alimentazione

L'alimentazione delle stazioni automatiche avviene esclusivamente attraverso la batteria in tampone (sigillata e senza gestione), che è mantenuta carica da sistema a pannello fotovoltaico.

Ogni unità di acquisizione prevede la funzione di controllo dello stato delle batterie, monitorando, alla stessa maniera di un sensore, i seguenti parametri:



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

1. tensione della batteria
2. la capacità residua della batteria, definito dal bilancio tra la misura del flusso di corrente della batteria, in carica (dal pannello solare) e in scarica (verso l'unità di acquisizione e tutti i dispositivi connessi)

Tali valori vengono inviati in centrale al pari delle misure dei sensori, permettendo un monitoraggio in tempo reale con la generazione di allerta specifici sull'efficienza del sistema pannello, regolatore e batteria, molto più significativo di quello del semplice valore di tensione del pannello solare

I valori di tensione batteria e capacità residua monitorati con continuità, oltre a dare i relativi allarmi in condizioni di carica critica, prevedono l'interruzione del funzionamento della stazione se il suo valore scende al di sotto di una determinata soglia di sicurezza, al fine di non danneggiare la batteria stessa.

La scelta di alimentare tutti i dispositivi elettronici per mezzo di pannelli fotovoltaici e batteria in tampone garantisce, assieme all'uso di comunicazioni via radio, l'isolamento completo delle stazioni da disturbi provenienti dalle linee elettriche, che sono causa della maggior parte di guasti di queste apparecchiature.

Dimensionamento del gruppo di alimentazione

Il dimensionamento delle batterie è sovradimensionato rispetto alle seguenti condizioni estreme di funzionamento:

- 1) assenza di insolazione per un periodo di 30 giorni
- 2) per 20 giorni un funzionamento con 12 chiamate giornaliere
- 3) per 10 giorni (dal 21° al 30°) un funzionamento con 3 cicli di chiamate ogni giorno.

Il dimensionamento dei pannelli consente, nelle condizioni tipiche di utilizzo, l'esercizio continuativo della stazione nella rete, per un periodo illimitato di tempo alla frequenza di scansione ogni 30'.

2.5.9. Gruppo di trasmissione radio RTX20

I gruppi radio previsti per le stazioni periferiche sono basati sull'uso di ricetrasmittitori UHF omologati dal Ministero PP.TT. per uso in postazioni fisse. Le nuove stazioni previste devono prevedere gruppi radio tassativamente omologati dello stesso tipo di quelli esistenti RTX20.

I moduli radio RTX20, per i ridottissimi consumi elettrici, sono particolarmente adatti per l'impiego con alimentazione a pannello solare e batteria tampone, attraverso specifiche funzioni



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

di economizzazione dei consumi a condizioni di stand-by nelle fasi di inattività. L'RTX20, attraverso l'impiego di antenne ad elevato guadagno e di cavi di collegamento a basse perdite, consente un funzionamento con ampi margini di sicurezza anche con potenze di uscita contenute.

Il gruppo radio è collegato all'unità di acquisizione mediante un adeguato sistema di interfacciamento con modem incorporato a velocità selezionabile (fino a 4800 baud) e dotato dei necessari sistemi di protezione dalle interferenze.

GRUPPO RADIO RTX20	
Frequenza operativa	430-450 MHz
Numero max. canali	99
Passo di canalizzazione	12,5 KHz
Stabilità di frequenza	± 5 ppm
Campo di temperatura	-30 ÷ +50 °C
ALIMENTAZIONE	10 – 15 Vdc
Consumi medi	<25 mA in stand-by 60 mA in ricezione, 1,8 A in trasmissione
MODULAZIONE:	FM V23 1200 baud(FSK), FFSK: 2400/4800 baud, GMSK: 7200, 9600 baud.
CARATTERISTICHE TRASMETTITORE	
Potenza di uscita	max. 5 W
Distorsione BF	<5%
Rumore di fondo	< -40 dB
Emissione spurie e armoniche	< -70 dB
Deviazione max.	± 5 kHz
CARATTERISTICHE RICEVITORE	
SENSIBILITÀ	0.35 µV
Distorsione	<5%
Selettività can. adiacente	>70 dB
Selettività intermodulazione	>70 dB

2.6. Sensori

2.6.1. Idrometro ad ultrasuoni ULM20

L'apparato di misura ad ultrasuoni del livello idrometrico, presente nella stazioni idrometriche della rete regionale esistente, è l'ULM20. Tale sensore è racchiuso in un contenitore inossidabile installato ad un'altezza superiore al massimo livello raggiungibile dall'acqua. Esso è del tipo compensato in temperatura e viene gestito attraverso il suo modulo intelligente, dalla

Viale Trieste, 159/3 – 09123 Cagliari – Italia; www.regione.sardegna.it.

pres.ab.distrettoidrografico@regione.sardegna.it, amb.tutela.acque@regione.sardegna.it



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

stazione che esegue vari campionamenti in sequenza ad ogni misura programmata, in modo da eliminare gli errori stocastici e le imprecisioni dovute ad eventuali influenze di raffiche trasversali di vento forte.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
MODELLO	CAE 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 OPERATIVITÀ	temperatura -40+60 °C
CARATTERISTICHE ELETTRICHE:	
Uscita Elettrica:	Uscita digitale RS485
Alimentazione:	tramite CAEnet
INSTALLAZIONE	Mediante opportuna staffa a ponte o a bandiera, posto sulla superficie del corpo idrico di cui si misura il livello
MASSIMA DISTANZA DA UNITA' DI ACQUISIZIONE	300 m.
DIMENSIONI E PESO	290 * 185 mm ² , 2,6 Kg
PROTEZIONE DALLE SCARICHE ELETTRICHE	presente
GRANDEZZE INFLUENZANTI	vento trasversale: per una velocità di 60 km/h il massimo errore è di 0.05% temperatura: compensazione automatica con termometro incorporato PT100, un errore di 0.5 °C nella misura di temperatura si traduce in un errore di misura pari allo 0.09%.
ALTRE:	
Offset sulla misura:	consente di avere la misura assoluta sul livello medio del mare, impostabile: tra -400 e +8000 m
Real Time clock:	Precisione: 5ppm/anno. Risoluzione: 0,1 sec
Memoria Flash-Eprom dati:	128 Kb (oltre alla memoria dell'Unità di Acquisizione)
CPU:	16bit / 16 Mhz
Caratteristiche struttura:	Contenitore elettronica in policarbonato, schemo esterno in alluminio verniciato

2.6.2. Sensore di Precipitazione

L'apparato di misura presente nelle stazioni idrometriche della rete regionale esistente, è CAE PMB2.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Devono essere forniti sensori compatibili con i sensori esistenti e rispondenti alle normative WMO (OMM) con le seguenti caratteristiche tecniche:

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO:	bocca tarata da 1000 cm ² con vaschetta basculante
CAMPO DI MISURA:	0 ~ 300 mm/h
SENSIBILITA' E RISOLUZIONE:	1 impulso per 0.2 mm di pioggia
RIPETIBILITA':	+/- 0.25 mm/h max a 60mm/h
PRECISIONE COMPLESSIVA:	+/- 0.1 mm/h con intensità di 10 mm/h; ± 0.3 mm/h con intensità di 60 mm/h
USCITA ELETTRICA:	relè
TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO:	0 ~ 80 °C
PROTEZIONE DALLE SCARICHE ELETTRICHE:	incorporata

Deve essere possibile discriminare sia localmente che in Centrale le piogge intense.

2.6.3. Sensore di Temperatura

L'apparato di misura presente nella stazioni della rete regionale esistente, è: CAE TA20AS

Devono essere forniti sensori compatibili con i sensori esistenti e rispondenti alle normative WMO (OMM) con le seguenti caratteristiche tecniche:

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO:	elemento sensibile elettronico con schermatura in grado di garantire una protezione dalla radiazione ambientale tale che l'errore derivante sia minore di 0.4°C
CAMPO DI MISURA:	-30 ~ +50°C
SENSIBILITA':	migliore di 0.02°C
RIPETIBILITA':	+/- 0.1°C
PRECISIONE COMPLESSIVA:	+/- 0.15°C
CARATTERISTICHE DINAMICHE:	costante di tempo (per raggiungere il 63.2% della variazione) 100 s
PROTEZIONE DALLE SCARICHE ELETTRICHE:	incorporata
TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO:	-30 ~ +80°C

2.6.4. Sensore di Direzione e Intensità vento

L'apparato di misura presente nella stazioni della rete regionale esistente, è:

CAE VV20 e DV20

Devono essere forniti sensori compatibili con i sensori esistenti e rispondenti alle normative WMO (OMM) con le seguenti caratteristiche tecniche:

Caratteristiche tecniche

a) Sensore di velocità del vento

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO:	Mulinello di Robinson a 3 coppe accoppiato ad encoder ottico
CAMPO DI MISURA:	0 ÷ 50 m/s



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CAMPO DI SICUREZZA:	0 ÷ 60 m/s
USCITA ELETTRICA:	impulsi
SENSIBILITÀ:	< 0.25 m/s
RISOLUZIONE:	0.1 m/s
NON LINEARITÀ:	entro 0.5 m/s
INTERCAMBIABILITÀ:	entro la precisione complessiva
INTERVALLO DI OPERATIVITÀ:	temperatura -30÷60 °C umidità 10÷100 %
PRECISIONE COMPLESSIVA:	fino a 15 m/s: ± 0,5 m/s oltre 15 m/s: ± 10% f.s.
CARATTERISTICHE ELETTRICHE:	alimentazione: 10,5 ÷ 14,5 Vcc (deri-vata direttamente dall'unità di acquisizione) consumo standby: 2mA massimo: 10 mA
CARATTERISTICHE DINAMICHE:	costante di distanza 1,5 m
INSTALLAZIONE:	su apposito supporto a sbraccio
MASSIMA DISTANZA DA UN ACQ.:	1 Km
INTERVALLO DI RITARATURA:	2 anni
PROTEZIONE:	zener veloce
DISPONIBILITÀ RICAMBI:	a magazzino
ACCESSIBILITÀ:	completa a tutte le parti componenti

b) Sensore di direzione del vento

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO:	Banderuola accoppiata ad encoder
CAMPO DI MISURA:	0 ÷ 360 °
CAMPO DI SICUREZZA:	-
USCITA ELETTRICA:	Analogica o RS485
RIPETIBILITÀ:	< 0.5 °
SENSIBILITÀ:	1°
RISOLUZIONE:	1°
NON LINEARITÀ:	entro 1°
INTERCAMBIABILITÀ:	entro la precisione complessiva
INTERVALLO DI OPERATIVITÀ:	temperatura -30÷60 °C umidità 10÷100 %
PRECISIONE COMPLESSIVA:	migliore di ± 3°
CARATTERISTICHE ELETTRICHE:	alimentazione: 10,5 ÷ 14,5 Vcc (derivata direttamente dall'unità di acquisizione) consumo standby: 2mA.. massimo: 10 mA
CARATTERISTICHE DINAMICHE:	costante di distanza 1,5 m
INSTALLAZIONE:	su apposito supporto a sbraccio
MASSIMA DISTANZA DA UN ACQ.:	1 Km
INTERVALLO DI RITARATURA:	2 anni
PROTEZIONE:	zener veloce
DISPONIBILITÀ RICAMBI:	a magazzino
ACCESSIBILITÀ:	completa a tutte le parti componenti



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2.6.5. Altri sensori

Oltre ai sensori previsti dal presente progetto, alle unità di acquisizione possono essere collegati altri sensori, per la misura di altri parametri quali :

- profondità del livello di falda
- evaporazione
- temperatura acqua
- temperatura del terreno (in superficie ed a varie profondità).

Sono inoltre collegabili sonde multiparametriche che consentano la misura in continuo dei parametri chimico fisici di fluidi.

L'unità di acquisizione è inoltre in grado di interfacciarsi a tutti gli strumenti con uscite standard analogiche (4÷20 mA, 0÷5 V) o digitali (RS232-C, RS485, etc.), di pilotare campionatori automatici e di effettuare telecontrolli e telecomandi.

2.7. Accessori di installazione

Gli accessori delle stazioni sono costituiti da tutte le parti di supporto, di collegamento e di impianto (messa a terra, ecc.) delle apparecchiature previste per le stazioni automatiche.

2.7.1. Palo stazione meteo PA06T

La carpenteria metallica é in acciaio zincato a caldo, mentre la bulloneria così come i supporti di piccola dimensione sono in acciaio inossidabile AISI 304.

Palo da 6 metri PA06T	
diametro palo	Diametro base: 127 mm Diametro cima: 76 mm
altezza palo	6 metri
spessore palo	Tubo carpenteria (3 mm.)
protezione superficiale	Zincatura a caldo
posizionamento base palo	Palo di tipo rastremato che entra direttamente nel plinto
dimensione plinto	(100 x 100 x 100) mm.
carico di rottura	370 N/m2



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2.8. Ripetitori Duplex Rip20/D

I ripetitori sono basati sull'uso di ricetrasmittitori a sintesi di frequenza omologati dal Ministero PP.TT. per uso fisso e rispondono a tutte le Norme Tecniche vigenti. Ciascuno di essi è alloggiato in contenitore schermato e sigillato per la RF.

Allo scopo di minimizzare le interferenze i ripetitori sono largamente dotati di dispositivi di filtraggio.

La funzione del Rip20/D è quella di collegare il quadro radio della centrale di acquisizione dati Mercurio alle stazioni periferiche, o ad altri ripetitori. In esso sono compresi i filtri a radiofrequenza (RF). Il collegamento tra la centrale e le stazioni periferiche, operato dal ripetitore, è di tipo indiretto in quanto è al ripetitore stesso che vengono delegate le funzioni di acquisizione dei dati delle stazioni periferiche.

I messaggi in transito su un ripetitore, indirizzati ad altri ripetitori della rete, sono rigenerati in maniera digitale.

Il Ripetitore Duplex RIP20/D è costituito da due apparati radio configurati come Ricevitore/Trasmittitore (frequenze Frx e Ftx di ogni Ricevitore/Trasmittitore spaziate di 10 Mhz). L'installazione del Ripetitore è all'interno di un quadro costruito in acciaio inox, con montaggio a palo, oppure a parete o su portale.

L'alimentazione del ripetitore può avvenire tramite rete elettrica mediante un trasformatore a bassa tensione (24Vac) con batteria in tampone, oppure, visti i ridotti consumi, anche mediante pannelli solari solare con potenza di 50W e batterie in tampone.

Le antenne utilizzate dal ripetitore sono di tipo omnidirezionale da 3 dB e direttiva da 8 dB.

CARATTERISTICHE DI RIPETITORE CON GRUPPI RADIO RTX20		
Apparati radio	2 (Ricezione/Trasmissione)	
Coppie di frequenze utilizzate	2 (Ftx e Frx di ogni Ricevitore/Trasmittitore spaziate di 10 Mhz)	
Canali	4 Radio (2 utenti contemporanei)	1 Seriale (Caenet)
		RTX20 ch 12.5 Khz
Velocità di trasmissione verso altri ripetitori o QR20		1200,2400 b/s
Velocità di trasmissione verso unità di acquisizione		1200,2400 b/s
Numero massimo di stazioni chiamate (2 chiamate orarie)	15 SP200 + 15 SPM20	



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Numero massimo di stazioni chiamate (4 chiamate orarie)	30 SPM20	
Numero max di chiamate di transito	4	
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 102 Ah **	Rete (24Vac) - Batteria 102Ah
Temperatura di esercizio	-30 ÷ +50 °C	

CARATTERISTICHE RTX20 DI RIPETITORE

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 1,8°
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°	≥ 70dB per 447.062MHz ≤ f ≤ 448.687MHz	
Attenuazione del 2°FPB sul 1°	≥ 70dB per 437.062MHz ≤ f ≤ 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



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Caratteristiche contenitore	in acciaio inox montato a palo o a parete
Protezione	IP44 (RTX20 e PSR20 IP65)
Dimensioni	600 X 800 X 250 mm (l x h x p)
Peso	50.1 Kg (senza batterie)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

3. ALLEGATI

3.1. Elenco stazioni e tipo

N.	Nome Stazione	Tipo	Precipitazione	Temperatura	V. Vento	D. Vento	Livello idro	Radiometro	Conteggio
1	ABBASANTA	P2	1	1					1
2	AGLIENTU	P2	1	1					1
3	ALA' DEI SARDI	P2	1	1					1
4	ALGHERO	P2	1	1					1
5	ARDARA	P2	1	1					1
6	BADDE URBARA	MI1	1	1	1	1			1
7	BADU CRABOLU	I2	1	1			1		1
8	BALLAO	I2	1	1			1		1
9	BAU MANDARA	P2	1	1					1
10	BAULADU	P2	1	1					1
11	BAUNEI	P2	1	1					1
12	BOSA MARINA	P2	1	1					1
13	CAGLIARI	P2	1	1					1
14	CAMPANASSISSA	P2	1	1					1
15	CAMPUOMU	P2	1	1					1
16	CAPOTERRA	P2	1	1					1
17	COGHINAS (C.RA)	P2	1	1					1
18	ESCALAPLANO	P2	1	1					1
19	FARCANA	MI1	1	1	1	1		1	1
20	FLUMENTEPIDO	P2	1	1					1
21	FLUMINEDDU AD ALLAI	I2	1	1			1		1
22	FLUMINI MANNU A DECIMOMANNU	I2	1	1			1		1
23	FLUMINI URI A S VITO	I2	1	1			1		1
24	FLUMINIMANNU A FURTEI	I2	1	1			1		1
25	FONNI	P2	1	1					1
26	FRAIGAS	P2	1	1					1
27	GENNA SILANA	P2	1	1					1
28	GOLFO ARANCI	P2	1	1					1
29	IGLESIAS	P2	1	1					1
30	IS CANNONERIS	P2	1	1					1
31	JERZU	P2	1	1					1
32	LA MADDALENA	P2	1	1					1
33	LACONI	P2	1	1					1
34	LANUSEI	P2	1	1					1
35	MACOMER	P2	1	1					1
36	MAMOIADA	P2	1	1					1
37	MAMONE	P2	1	1					1
38	MANDAS	P2	1	1					1
39	MANNU DI PORTO TORRES	I2	1	1			1		1
40	MARTIS	P2	1	1					1
41	MINNI MINNI	P2	1	1					1
42	MONTE PEDROSU	P2	1	1					1
43	MONTE RASU	MI1	1	1	1	1			1
44	MONTE SA SCOVA	P2	1	1					1
45	MONTE SANTA VITTORIA	MI1	1	1	1	1			1
46	MONTE TULUI	P2	1	1					1
47	MONTI	P2	1	1					1
48	MONTRESTA	P2	1	1					1
49	NURAMINIS	P2	1	1					1
50	ORANI	P2	1	1					1
51	ORISTANO	P2	1	1					1
52	OROSEI	MI1	1	1	1	1		1	1
53	ORUNE	MI1	1	1	1	1		1	1



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

54	OSCHIRI	P2	1	1						1
55	OSIDDA	P2	1	1						1
56	OSILO	MI1	1	1	1	1				1
57	OSSONI	P2	1	1						1
58	PADULEDDA	P2	1	1						1
59	PIANU	P2	1	1						1
60	PORTO PINO	P2	1	1						1
61	PORTO TORRES	P2	1	1						1
62	POZZOMAGGIORE	P2	1	1						1
63	PULA	P2	1	1						1
64	PUNTA SEBERA	MI1	1	1	1	1				1
65	PUNTA TRICOLI	P2	1	1						1
66	PUTZUIDU	P2	1	1						1
67	SA PIANEDDA	P2	1	1						1
68	SADALI	P2	1	1						1
69	SAMUGHEO	P2	1	1						1
70	SAN MICHELE	MI1	1	1	1	1				1
71	SAN PRIAMO	P2	1	1						1
72	SANLURI O.N.C.	P2	1	1						1
73	SANTA LUCIA DI CAPOTERRA	P2	1	1						1
74	SANTA M.DI NEAPOLIS	P2	1	1						1
75	SANTADI	P2	1	1						1
76	SANT'ANTIOCO	P2	1	1						1
77	SARDARA	P2	1	1						1
78	SASSARI	P2	1	1						1
79	SEDILO	P2	1	1						1
80	SE NORBI	P2	1	1						1
81	SERPEDDI' Meteo	MI1	1	1	1	1				1
82	SINISCOLA	P2	1	1						1
83	STINTINO	P2	1	1						1
84	TEMPIO	P2	1	1						1
85	TERRAMAISTUS A GONNOSFANADIGA	I2	1	1				1		1
86	TERTENIA	P2	1	1						1
87	TIRSO A RIFORNITORE TIRSO	I2	1	1				1		1
88	TORRALBA	P2	1	1						1
89	VALLERMOSA	P2	1	1						1
90	VILLA VERDE	P2	1	1						1
91	VILLANOVAMONTELEONE	P2	1	1						1
92	VILLASOR	P2	1	1						1
93	LULA	MI1	1	1	1	1				1
94	MONTE NOVO	MI1	1	1	1	1				1
		tot	94	94	12	12	9	3		94
N.	Nome Ripetitore	Tipo								
R1	CUPETTI	R1								1
R2	GENNA ARGIOLAS	R1								1
R3	ITTIRI	R1								1
R4	LIMBARA	R2								1
R4R	LIMBARA RISERVA	R2								1
R5	MUGGIANEDDU	R3								1
R5R	MUGGIANEDDU RISERVA	R3								1
R6	SERPEDDI'	R3								1
R6R	SERPEDDI' RISERVA	R3								1
R7	MONTE SANTO	R1								1
R8	MONTE RUGHE	R1								1
R9	ORTOBENE	R1								1
		tot								12

legenda

descrizione	tipo	sensori
Centrale di controllo	C1	-
Postazioni terminali	C2	-
Stazione ripetitrice	R0	-
Ripetitore half simplex	R1	-
Ripetitore simplex	R2	-

Viale Trieste, 159/3 – 09123 Cagliari – Italia; www.regione.sardegna.it.

pres.ab.distrettoidrografico@regione.sardegna.it, amb.tutela.acque@regione.sardegna.it



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ripetitore duplex	R3	-
Stazione idrometrica	I1	I
Stazione idrometrica+altri sensori	I2	P, T, I
Stazione pluviometrica+altri sensori	P2	P,T
Stazione meteorologica	MI1	P, T, VV, DV



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

3.2. Ubicazione delle stazioni e dei ripetitori

N.	STAZIONI	prov.	comune	località	geolat	geolong	gauslat	gauslong
1	ABBASANTA	OR	ABBASANTA	SERBATOIO ESAF SENA RUJA	40°07'49,4"	8°48'50,6"	4442252	1484187
2	AGLIENTU	OT	AGLIENTU	TERRENO PRIVATO - VIA TRENINO	41°05'00,1"	9°06'43,8"	4548025	1509450
3	ALA' DEI SARDI	OT	ALA' DEI SARDI	CAMPO SPORTIVO	40°38'45,20"	9°19'28"	4499506	1527461
4	ALGHERO	SS	ALGHERO	CAMPO SPORTIVO"MARIA PIA"	40°35'01,4"	8°18'47,3"	4492783	1441902
5	ARDARA	SS	ARDARA	STAZIONE DI ARDARA	40°37'55,0"	8°49'08,8"	4497926	1484734
6	BADDE URBARA	OR	SANTU LUSSURGIU	BADDE URBARA	40°08'33,8"	8°36'32,7"	4443679	1466732
7	BADU CRABOLU	SS	POZZOMAGGIORE	PONTE BADU CRABOLU	40°19'53,8"	8°35'48,2"	4464648	1465772
8	BALLAO	CA	BALLAO	PONTE SUL FLUMENDOSA	09°21'12,5"	39°33'14,3"	4377850	1530980
9	BAU MANDARA	OG	VILLAGRANDE STRISAILI	LOCALITA' SU STRUMPU	39°59'04"	9°25'33,2"	4426123	1536392
10	BAULADU	OR	BAULADU	CAMPO SPORTIVO	40°01'25,6"	8°40'15,7"	4430454	1471958
11	BAUNEI	OG	BAUNEI	CAMPO SPORTIVO	40°02'38,9"	9°38'59,70"	4432865	1555471
12	BOSA MARINA	NU	BOSA	CAPITANERIA DI PORTO - BOSA MARINA	40°17'26,6"	8°28'39,3"	4460162	1455625
13	CAGLIARI	CA	CAGLIARI	SERBATOI MEDI S.VINCENZO	39°13'26,6"	9°06'59,6"	4341652	1510091
14	CAMPANASSISSA	CA	SILQUA	CASERMA ENTE FORESTE	39°12'22,6"	8°46'36,9"	4339698	1480771
15	CAMPUOMU	CA	SINNAI	FORESTA SETTEFRATELLI	09°23'44,6"	39°18'18,2"	4351175	1534500
16	CAPOTERRA	CA	CAPOTERRA	SERBATOIO ESAF - POGGIO DEI PINI	08°57'55,1"	39°09'26,4"	4336180	1497500
17	COGHINAS (C.RA)	SS	PERFUGAS	VASCA BON. NORD SARDEGNA	40°51'38,6"	8°57'31,5"	4523307	1496554
18	ESCALAPLANO	CA	ESCALAPLANO	MATTATOIO COMUNALE	09°20'41,5"	39°37'12,9"	4386130	1529870
19	FARCANA	NU	NUORO	MONTE ORTOBENE	40°19'59,0"	9°22'08,7"	4464799	1531384
20	FLUMENTEPIDO	CI	CARBONIA	FLUMETEPIDO	39°11'19,5"	8°28'53,8"	4337857	1455263
21	FLUMINEDDU AD ALLAI	OR	ALLAI	PONTE ALLAI	39°57'27,3"	8°51'26,0"	4423064	1487834
22	FLUMINI MANNU A DECIMOMANNU	CA	DECIMOMANNU	PONTE SUL FLUMINIMANNU	39°18'26,9"	8°57'10,7"	4350906	1495978
23	FLUMINI URI A S VITO	CA	SAN VITO	PONTE SUL FLUMINI URI	39°26'15,2"	9°32'34,3"	4365480	1546747
24	FLUMINIMANNU A FURTEI	MD	FURTEI	PONTE SUL FLUMINIMANNU	39°33'43,1"	8°56'31,0"	4379148	1495042
25	FONNI	NU	FONNI	VIA MADONNA DEL MONTE	40°06'48,3"	9°15'12,3"	4440384	1521628
26	FRAIGAS	SS	OZIERI	CANTONIERA FRAIGAS	40°37'40,7"	8°59'19,3"	4497447	1499075
27	GENNA SILANA	OG	URZULEI	LOCALITA' SILANA	39°24'58,40"	9°29'44,70"	4445483	1543439
28	GOLFO ARANCI	OT	GOLFO ARANCI	SERBATOIO ESAF	40°59'37,0"	9°37'55,4"	4538250	1553194
29	IGLESIAS	CI	IGLESIAS	PARCO AUTOMEZZI COMUNALE	08°33'47,0"	39°18'03,2"	4351290	1460250
30	IS CANNONERIS	CA	PULA	IS CANNONERIS	08°50'55,9"	39°01'59,4"	4320690	1487300
31	JERZU	OG	JERZU	CAMPO SPORTIVO COMUNALE	09°30'46,7"	39°47'43,8"	4406090	1543830
32	LA MADDALENA	OT	LA MADDALENA	PUNTA CHIARA	41°13'21,7"	9°23'57,3"	4563566	1533496
33	LACONI	NU	LACONI	AREA SPORTIVA COMUNALE	09°02'50,9"	39°51'03,5"	4411820	1504360
34	LANUSEI	OG	LANUSEI	AREA SPORTIVA COMUNALE	09°33'00,4"	39°53'18,6"	4414520	1545990
35	MACOMER	NU	MACOMER	CAMPO SPORTIVO SERTINU	40°15'38,7"	8°45'55,1"	4456733	1480074
36	MAMOIADA	NU	MAMOIADA	SERBATOIO IDRICO COMUNALE	40°12'37"	9°17'07,30"	4451142	1524313
37	MAMONE	NU	ONANI'	PENITENZIARIO - MAMONE	40°34'14,6"	9°25'19,7"	4491200	1535764
38	MANDAS	CA	MANDAS	PIAZZALE STAZIONE FFSS	39°39'33,8"	9°07'55,3"	4389970	1511358
39	MANNU DI PORTO TORRES	SS	USINI	PONTE MOLINU	40°38'35,8"	8°32'25,7"	4499267	1461174
40	MARTIS	SS	MARTIS	FUNTANA PUTTU INZAS	40°46'26,6"	8°48'6,9"	4513701	1484771
41	MINNI MINNI	CA	CASTIADAS	TRALICCI RADIO TELEVISIVI	39°12'25,3"	9°29'12,4"	4339871	1542010
42	MONTE PEDROSU	OT	LOIRI PORTO S.PAULO	CANT.RA MONTE PETROSU	40°50'29,6"	9°39'10,5"	4521384	1555074
43	MONTE RASU	SS	BONO	AREA TRALICCI RADIO	40°25'18,4"	9°00'17,1"	4474579	1500432
44	MONTE SA SCOVA	NU	ARITZO	MONTE SA SCOVA	39°55'31,8"	9°09'21,7"	4419508	1513365



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

45	MONTE SANTA VITTORIA	CA	ESTERZILI	MONTE SANTA VITTORIA	39°45'26,5"	9°18'19,5"	4400879	1526195
46	MONTE TULUI	NU	DORGALI	MONTE TULUI	40°15'54,4"	9°35'22,1"	4457358	1550155
47	MONTI	OT	MONTI	STAZ.FERROVIARIA DI MONTI	40°49'46"	9°19'24,8"	4519882	1527310
48	MONTRESTA	OR	MONTRESTA	SERBATOIO ESAF - LOCALITA' NAVRINO	40°22'36,8"	8°30'15,1"	4469713	1457940
49	NURAMINIS	CA	NURAMINIS	SERBATOIO EAF	39° 27' 55,5"	9° 01' 37,1"	4368434	1502352
50	ORANI	NU	ORANI	SERBATOIO IDRICO	40°15'17"	9°11'22,6"	4456053	1516154
51	ORISTANO	OR	ORISTANO	TORRE GRANDE	39°55'13,4"	8°33'58,2"	4419019	1462956
52	OROSEI	NU	OROSEI	SERBATOIO IDRICO	40°22'21,7"	9°41'44,1"	4469363	1559082
53	ORUNE	NU	ORUNE	CAMPO SPORTIVO	40°24'42,8"	9°21'13,9"	4473544	1530055
54	OSCHIRI	OT	OSCHIRI	SERBATOIO ESAF	09°06'09,2"	40°43'33,8"	4507600	1508450
55	OSIDDA	NU	OSIDDA	BIBLIOTECA COMUNALE	40°31'23,5"	9°13'04,6"	4485859	1518490
56	OSILO	SS	OSILO	SERBATOIO ESAF	40°44'14"	8°40'41,1"	4509646	1472850
57	OSSONI	SS	CASTELSARDO	MONTE OSSONI	40°54'23,7"	8°46'00,8"	4528423	1480398
58	PADULEDDA	OT	TRINITA' D' AGULTU	LOCALITA' PADULEDDA	40°59'48,4"	8°53'51,4"	4538414	1491419
59	PIANU	SS	BESSUDE	LOCALITA' PIANU	40°33'47,5"	8°38'36,6"	4490337	1469849
60	PORTO PINO	CA	S.ANNA ARRESI	LOCALITA' IS PILLONIS	38°58'45,9"	8°37'03,1"	4314568	1466903
61	PORTO TORRES	SS	PORTO TORRES	REGIONE ANDRIOLU	40°49'20,1"	8°23'29,8"	4519211	1448724
62	POZZOMAGGIORE	SS	POZZOMAGGIORE	PISTA DI PATTINAGGIO	40°23'44,2"	8°39'50,8"	4471728	1471523
63	PULA	CA	PULA	PISTA DI PATTINAGGIO	39°01'01,3"	8°59'55,5"	4318670	1499922
64	PUNTA SEBERA	CI	SANTADI	LOCALITA' PUNTA SEBERA	39°02'50,3"	8°49'55,1"	4322043	1485490
65	PUNTA TRICOLI	OG	GAIRO	LOCALITA' PUNTA TRICOLI	39°51'28,1"	9°31'05,3"	4412109	1544350
66	PUTZUIDU	OR	S.VERO MILIS	TORRE CAPO MANNU	40°02'30,3"	8°23'08,6"	4432580	1447628
67	SA PIANEDDA	OT	PADRU	VEDETTA ENTE FORESTE	40°45'18,8"	9°29'07,1"	4511708	1540998
68	SADALI	CA	SADALI	SCUOLA MEDIA COMUNALE	39°48'46"	9°16'33,5"	4407022	1523653
69	SAMUGHEO	OR	SAMUGHEO	SERBATOIO ESAF	39°57'00,4"	8°55'59,9"	4422227	1494332
70	SAN MICHELE	CI	IGLESIAS	PUNTA SAN MICHELE	39°20'21,3"	8°36'14,9"	4354503	1465915
71	SAN PRIAMO	CA	SAN VITO	LOCALITA' SAN PRIAMO	39°21'26,2"	9°33'35,3"	4356581	1548263
72	SANLURI O.N.C.	CA	SANLURI	LOCALITA' LA STROVINA	39°31'33,6"	8°50'46,0"	4375166	1486803
73	SANTA LUCIA DI CAPOTERRA	CA	UTA	LOCALITA' S.LUCIA	39°11'58,8"	8°56'23,1"	4338942	1494830
74	SANTA M.DI NEAPOLIS	MD	GUSPINI	LOCALITA' S.MARIA DI NEAPOLIS	39°41'23,1"	8°33'09,3"	4393426	1461667
75	SANTADI	CI	SANTADI	SERBATOIO ESAF	39°05'43,8"	8°42'52,5"	4327417	1475348
76	SANT'ANTIOCO	CI	SANT'ANTIOCO	SERBATOIO ESAF	39°03'43,0"	8°26'59,7"	4323801	1452440
77	SARDARA	CA	SARDARA	C/O SERBATOIO ESAF	39°37'12,3	8°48'51,4	4385613	1484089
78	SASSARI	SS	SASSARI	LOCALITA' SERRA SECCA BUNNARI	40°42'55,4"	8°35'40,0"	4507249	1465774
79	SEDILO	OR	SEDILO	CAMPO SPORTIVO COMUNALE	08°54'48,8"	40°10'15,8"	4447100	1493160
80	SENORBI	CA	SENORBI'	SENORBI	39°32'41,9"	9°08'18,2"	4377272	1511923
81	SERPEDI' Meteo	CA	SINNAI	LOCALITA' FIGUERGA	39°21'28,9"	9°18'1,7"	4356557	1526283
82	SINISCOLA	NU	SINISCOLA	LOCALITA' SU PRANU	40°35'36,5"	9°43'29,3"	4493889	1561361
83	STINTINO	SS	STINTINO	LOCALITA' PUNTA DE S' AQUILA	40°56'23,0"	8°12'47,3"	4532373	1433793
84	TEMPIO	OT	TEMPIO PAUSANIA	LOCALITA' CUSSEDDU	40°53'17,9"	9°06'44,7"	4526372	1509499
85	TERRAMAISTUS A GONNOSFANADIGA	MD	GONNASFANADIGA	PONTE RIO TERREMAISTUS	39°30'18,1"	8°37'26,6"	4372897	1467710
86	TERTENIA	OG	TERTENIA	CAMPO SPORTIVO	39°41'18,2"	9°34'53,6"	4393339	1549897
87	TIRSO A RIFORNITORE TIRSO	SS	ILLORAI	CANTONIERA DEL TIRSO	40°19'26,7"	9°02'07,8"	4463735	1503045
88	TORRALBA	SS	TORRALBA	AREA CAMPO SPORTIVO	40°30'14,4"	8°46'03,1"	4483734	1480334
89	VALLERMOSA	CA	VALLERMOSA	ZONA INDUSTRIALE	39°22'29,5"	8°48'07,1"	4358402	1482975
90	VILLA VERDE	OR	VILLAVERDE	LOCALITA' SUNNURAXI	39°47'13,6"	8°49'14,7"	4404149	1484681
91	VILLANOVA MONTELEONE	SS	VILLANOVA MONTELEONE	SERBATOIO ESAF	40°29' 58,1"	8°28'14,9"	4483337	1455187

Viale Trieste, 159/3 – 09123 Cagliari – Italia; www.regione.sardegna.it.

pres.ab.distrettoidrografico@regione.sardegna.it, amb.tutela.acque@regione.sardegna.it



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

92	VILLASOR	CA	VILLASOR	LOCALITA' IS ARENAS	08°56'20,0"	39°22'18,3"	4359100	1495140
93	LULA	NU	LULA	LOCALITA' PIZZONCHI	09°29'04,0"	40°27'48,0"		
94	MONTE NOVO	NU	ORGOSOLO	LOCALITA' MONTE NOVO S.GIOVANNI	09°24'42,0"	40°06'33,0"		
tot								94
RIPETITORI								
R1	CUPETTI	NU	SINISCOLA	SAS COSTAS DA CALISTRI	09°38'16,4"	40°34'19,3"	4491433	1554011
R2	GENNA ARGIOLAS	CA	SAN VITO	PUNTA GENNA ARGIOLAS	09°29'44,7"	39°24'58,4"	4363089	1542706
R3	ITTIRI	SS	ITTIRI	LOCALITA' MONTESILE	08°34'20,1"	40°35'58,6"	4494406	1463837
R4	LIMBARA	OT	TEMPIO PAUSANIA	TRALICCIO ENTE FORESTE	09°10'36,2"	40°51'08,7"	4523367	1514881
R4R	LIMBARA RISERVA	OT	TEMPIO PAUSANIA	TRALICCIO ENTE FORESTE	09°10'36,2"	40°51'08,7"	4523367	1514881
R5	MUGGIANEDDU	NU	TONARA	TRALICCIO ENTE FORESTE	09°11'36,7"	40°02'30,8"	4432423	1516538
R5R	MUGGIANEDDU RISERVA	NU	TONARA	TRALICCIO ENTE FORESTE	09°11'36,7"	40°02'30,8"	4432423	1516538
R6	SERPEDI'	CA	SINNAI	TRALICCIO RAI-TELECOM	09°17'49,7"	39°22'01,5"	4357976	1525625
R6R	SERPEDI' RISERVA	CA	SINNAI	TRALICCIO RAI-TELECOM	09°17'49,7"	39°22'01,5"	4357976	1525625
R7	MONTE SANTO	CA	PULA	LOCALITA' PUNTA SA CRESIA	08°54'31"	39°01'45"	4320017	1492085
R8	MONTE RUGHE	SS	POZZOMAGGIORE	LOCALITA' MONTE RUGHE	08°39'12"	40°19'17"	4463496	1470550
R9	ORTOBENE	NU	NUORO	LOCALITA' ORTOBENE	09°22'25,0"	40°19'25,0"		
tot								12