



REGIONE PUGLIA

Area Politiche per la riqualificazione, la tutela e la
sicurezza ambientale e per l'attuazione delle opere pubbliche

Servizio Protezione Civile

Centro Funzionale Regionale



“Manutenzione e potenziamento della rete di rilevamento in telemisura di dati termo-pluvio-idrometrici del Centro Funzionale Regionale”

CONSISTENZA DELLA RETE DI RILEVAMENTO

Collaborazioni

Ancona Nicola
Dongiovanni Giovanni
Leone Saverio
Marzano Vincenzo

Redatto da:

Il Responsabile A.P.
Ing. Giuseppe Amoruso

Visto: il Dirigente del Servizio
Ing. Giuseppe Tedeschi

Aprile 2011

CONSISTENZA DEL SISTEMA

1. PREMESSA

La Centro Funzionale ha realizzato un sistema di monitoraggio in tempo reale dei principali parametri meteorologici e idrologici. Il sistema è costituito da tre sottosistemi:

1. il centro di controllo;
2. il sistema di comunicazione principale via radio in banda UHF, ed un sistema di comunicazione secondario di tipo GSM;
3. le stazioni periferiche di monitoraggio sul campo.

Dal punto di vista funzionale il sistema prevede l'acquisizione dei parametri rilevati dalle stazioni in campo e l'invio automatico attraverso la rete di ponti radio, in banda UHF, al Centro Funzionale Regionale della Protezione Civile dove vanno ad alimentare una banca dati. Sono presenti anche stazioni che sono collegate via GSM alla centrale.

Il sistema opera sia in *tempo reale*, per garantire la sorveglianza e l'allerta per i rischi di natura idrogeologica, che in *tempo differito* per acquisire e archiviare i dati rilevati dalle stazioni al fine di alimentare una banca dati storica. (Attività di cui all'art. 22 – 23 del D.P.R. n.85/1992)

Nella modalità tempo reale il sistema acquisisce i dati correnti, relativi al momento della chiamata, mentre nella modalità tempo differito sono acquisiti i dati periodici che sono relativi al periodo di polling prestabilito sul sistema.

I dati, pervenuti al centro, sono archiviati automaticamente all'interno di una banca dati basata sul motore database Microsoft SQL Server. Quindi, sempre in automatico ed in tempo reale, attraverso un server ed una applicazione web dedicati sono messi a disposizione della Struttura. Sono presenti anche delle applicazioni per l'aggiornamento in tempo reale delle banche dati trasmessi al Dipartimento Nazionale della Protezione Civile a Roma.

2. IL CENTRO DI CONTROLLO

La rete dispone di una Centrale di controllo regionale che gestisce la comunicazione con le stazioni periferiche, l'acquisizione, l'archiviazione dei dati e la gestione degli allarmi. Queste funzioni sono svolte dall'applicativo di Front End ETG WinSCADA MFE in configurazione Master/Slave, mentre la divulgazione delle informazioni verso gli utilizzatori avviene tramite l'applicazione web ETG WinNET6.

Il software WinSCADA MFE è basato su motore database BDE, Borland Database Engine, e gestisce le chiamate verso i vari ponti radio, che rappresentano di fatto una macrostazione contenente i dati delle stazioni distribuite sul territorio che coprono. Il collegamento tra il Centro di controllo e i ripetitori avviene tramite collegamenti radio a 9600 baud, come descritto nel capitolo relativo al sistema di comunicazione, le radio realizzano una comunicazione trasparente RS232.

Il portale WinNET6 dedicato alla gestione, all'elaborazione ed alla restituzione dei dati, opera in ambiente web così da garantirne l'utilizzo attraverso un normale browser web e consentire a tutti gli utenti abilitati il controllo di tutte le sue funzioni da qualsiasi postazione in possesso di una connessione internet in modo tale da svincolare completamente l'utente dalla postazione di lavoro in cui si trova. L'applicativo consente una visualizzazione georeferenziata delle stazioni su mappa sinottica, con la possibilità di operare diversi livelli di zoom, con indicazione dei dati di facile e immediata comprensione, oltre a una serie di funzionalità aggiuntive legate alla visualizzazione ed al filtraggio dei dati per parametro, per provincia o per bacino di appartenenza. WinNET6 consente inoltre la visualizzazione, la stampa e l'esportazione in forma di grafici e/o tabelle di tutti i dati acquisiti.

WinNET6 è dotato di un processo di identificazione tramite user name e password, che consente la protezione dei dati e la definizione di livelli di accesso con differenti permessi di gestione della rete.

Tutte le informazioni relative ad una stazione, come ad esempio i valori acquisiti, la configurazione e la presenza di allarmi, sono riepilogate in un'unica videata denominata pagina di impianto in cui sono indicati:

- i dati correnti relativi dai sensori della stazione, con l'indicazione sul trend di variazione della grandezza fisica
- il valore di tensione batteria tampone;
- lo stato dei segnali digitali, suddivisi in segnali o allarmi;
- la data e ora di aggiornamento dei dati visualizzati;
- il quality level del collegamento andati a buon fine con la centrale;
- l'apertura indebita del contenitore di stazione.

Di seguito sono elencati tutti gli applicativi che sono installati presso la centrale regionale:

- WinSCADA MFE RADIO MASTER - software scada principale che si occupa di acquisire i dati dalle stazioni radio
- WinSCADA MFE RADIO SLAVE - software scada secondario che si occupa di acquisire i dati dalle stazioni radio in caso di defaillance del sistema primario
- WinSCADA GSM - software scada che si occupa di acquisire ogni 3 ore i dati delle stazioni GSM
- Aggiorna - software che si occupa di salvare i dati acquisiti dal WinSCADA MFE e da WinSCADA GSM sulla base dati BDE
- MidesSQL - software per la codifica e l'archiviazione in tempo reale dei dati acquisiti nella base dati SQL server
- ETG2CAE - software per l'esportazione dei dati al Dipartimento di Protezione Civile nazionale

- WinNET6 - software per l'elaborazione e la restituzione dei dati

Di seguito è riportato l'elenco della dotazione hardware presente sul centro:

- server WinSCADA master: n° 1 server HP DL 320 G5 rack mount
- server WinSCADA slave: n°1 server HP DL 320 G5 rack mount
- server WinSCADA GSM: n°1 server HP ML cui sono collegati due modem GSM
- server WinNET6: n°1 server HP DL 380 G7
- convertitore Ethernet/seriale RS232: n°2 schede Moxa 4600, ognuna collegata ad un server scada per gestire rispettivamente la comunicazione con la dorsale primaria e secondaria del sistema di comunicazione.

3. SISTEMA DI COMUNICAZIONE

Per la trasmissione dei dati rilevati dalle 110 stazioni periferiche alla Centrale, la rete utilizza un sistema di comunicazione basato su ponti radio. Ogni stazione afferisce ad un determinato ponte radio, con cui comunica in banda UHF a 1200 bps, il quale è a sua volta collegato tramite un link radio a 9600 bps alla Centrale di Bari.

Sono presenti inoltre 62 stazioni che utilizzano per la trasmissione dati la rete GSM.

3.1 La rete UHF

La rete dati UHF del Centro Funzionale Regionale copre l'intero territorio regionale attraverso una serie di ripetitori radio che costituiscono due anelli. Il nodo centrale della rete risiede presso la sede del centro funzionale a Bari dal quale si diramano 4 dorsali radio a 9600 bps:

1. dorsale Bari - Monte S. Angelo - Casone Romano - Foggia
2. dorsale Bari - Monte Caccia - Monte Vulture - Foggia - Casone Romano
3. dorsale Bari - Casamassima - Serio - Martina Franca - Masseria Fiuschi
4. dorsale Bari - Fasano - Parabita - Masseria Fiuschi - Martina Franca

Come si vede dallo schema allegato sia la parte nord della rete radio che la parte sud costituiscono un anello chiuso, in modo tale che al verificarsi di un qualsiasi problema su un ripetitore di link della rete radio il sistema si riconfigura automaticamente per raggiungere le stazioni dall'altro link.

Infine per garantire un'alta affidabilità al collegamento tra il ripetitore di area e le stazioni su ogni sito di installazione è prevista una configurazione master/slave che fa sì che ogni componente hardware e software sia ridondata.

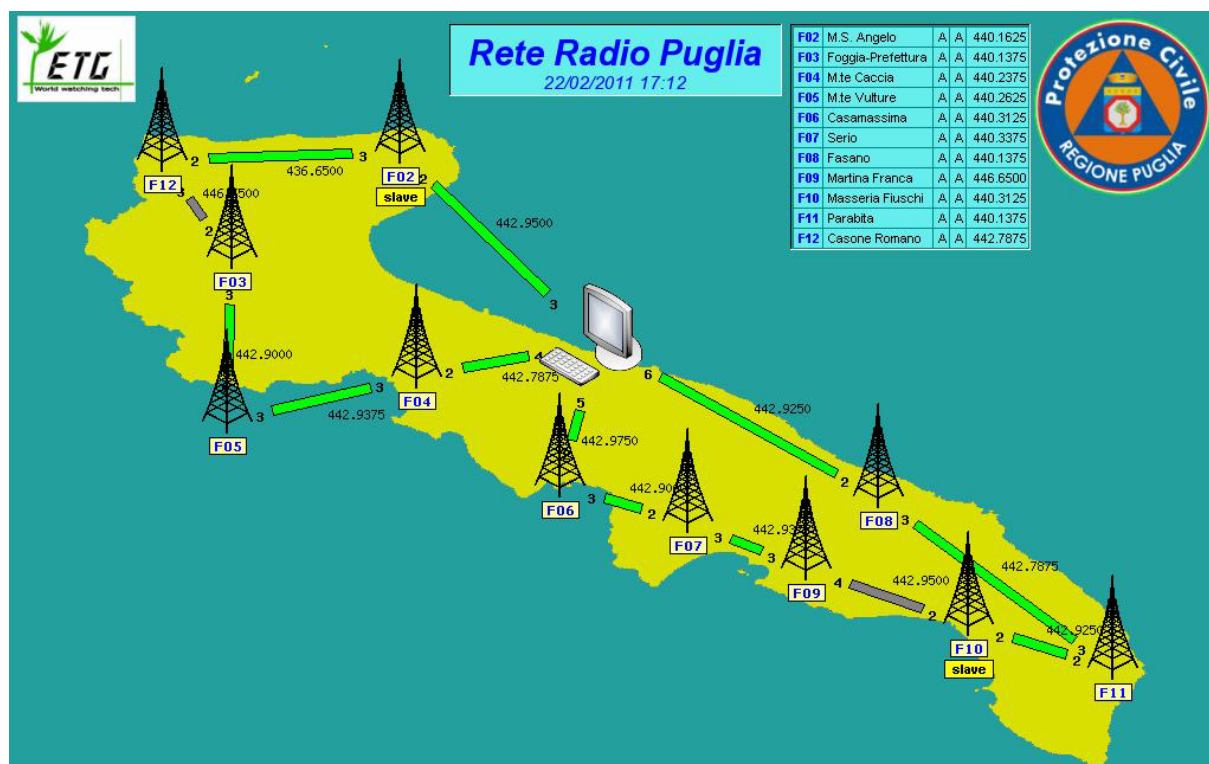
Su ogni ripetitore della rete è installata una unità intelligente WinFER, in configurazione master/slave, per la gestione della comunicazione con le stazioni. Ogni unità WinFER è alimentata a 12Vdc, ed in caso di assenza della tensione dalla rete elettrica è dotata di un bacco batterie che ne garantisce il funzionamento per almeno 72 ore.

Le cui funzioni principali sono del software WinFER sono:

- decodificare il pacchetto dati inviato via TCP/IP e inoltrarlo via radio verso la stazione;
- codificare le risposte delle stazioni e inoltrarle allo scada centrale via TCP/IP;
- gestire eventuali chiamate spontanee delle stazioni ;
- acquisire dei segnali digitali di diagnostica (presenza alimentazione da rete, batterie da sostituire);
- gestire la commutazione da master a slave in caso di problemi sul ripetitore radio di area

Su ogni ripetitore è presente un armadio rack 19" a 22 unità completo di sportello, cablaggi interni e gruppo ventole per areazione forzata, all'interno del quale è alloggiato un elaboratore elettronico industriale munito di interfacce di comunicazione, software di base e specialistico e gruppo di alimentazione.

Di seguito viene dato uno schema a blocchi della configurazione di un ponte radio



Le monografie dei ponti radio compresi nel servizio di manutenzione sono in allegato.

3.2 La rete GSM

Nonostante la rete radio UHF del Centro Funzionale Regionale copra praticamente tutto il territorio regionale, vi sono alcune zone dove la copertura radio non è sufficiente ad assicurare una qualità affidabile ed efficiente nelle comunicazioni.

Al fine di ovviare a questa carenza il Centro Funzionale Regionale si è dotato di una rete secondaria, attualmente composta da 62 stazioni che adottano come vettore di comunicazione il sistema GSM.

4. LE STAZIONI PERIFERICHE

Le stazioni ricomprese nel servizio di manutenzione sono in totale 172 (centosettantadue).

4.1. Data logger

Le 172 stazioni sono dotate di datalogger sviluppati e prodotti dalla ditta ETG srl di Scandicci (FI). I modelli adottati nella Rete MIR sono: Minirec e MicroRecorder.

I datalogger sopra indicati sono delle centraline elettroniche automatiche in grado di interrogare i sensori ed essi collegati, elaborare i dati ottenuti, inviarli ad una unità intelligente di interrogazione, memorizzarli a bordo di un dispositivo di memoria estraibile e su RAM tampone, presentarli in uscita su un display, oppure su porta seriale RS232. L'unità di acquisizione è costituita da un elaboratore dati a basso consumo, capace di svolgere le funzioni di calcolo e di registrazione dei dati in modo continuo e automatico. Il datalogger riceve il segnale trasmesso dai sensori collegati tramite cavi lo memorizza localmente in RAM e risponde attraverso il modem radio UHF alle chiamate della centrale. Entrambi i datalogger permettono di:

- gestire fino a 32 sensori contemporaneamente
- utilizzare un calendario con gli anni bisestili
- impostare la periodicità di campionamento di ogni singola grandezza fisica
- definire l'intervallo di registrazione dei dati nel datalogger separatamente per ciascuna variabile.
- eseguire una registrazione ciclica dei dati in modo da assicurare il mantenimento nella memoria interna al datalogger dei dati registrati e delle statistiche elaborate negli ultimi 5 giorni
- verificare ed impostare i parametri di configurazione dei sensori, di campionamento e registrazione delle variabili e di funzionamento delle altre componenti attive della stazione
- calcolare le statistiche (media scalare e vettoriale, totale, minimo e massimo) su un qualsiasi intervallo temporale, multiplo di 10 minuti, a partire dai dati unitari rilevati dai sensori ogni minuto o ogni 5 secondi.
- identificare ogni variabile, misurata o elaborata, con un codice alfanumerico univoco
- eseguire i comandi trasmessi dalla centrale per:
 - gestire il recupero dei dati di una stazione a seguito di anomalia di trasmissione o di interruzione
 - rilevare automaticamente e trasmettere eventuali superamenti di soglie di allarme e gli stati di malfunzionamento delle componenti della stazione
 - registrare misure fuori scala relative a sensori guasti o scollegati.

Le unità di acquisizione delle stazioni dispongono tutte di un display LCD e tastiera per la visualizzazione on-line dei dati rilevati dai sensori, per la consultazione dei parametri di configurazione della stazione e la verifica dello stato di funzionamento della stazione.

All'interno del contenitore del datalogger è presente una batteria tampone che in assenza di alimentazione esterna è in grado di fornire l'energia necessaria al funzionamento della stazione. Di seguito le specifiche tecniche dei due datalogger.

4.1.1 ETG - Minirec

CARATTERISTICHE GENERALI	
Funzionamento	H24 automatico
Componentistica	HCMOS, range esteso di Temper
MTBF	26.536 h
Microprocessore	Microcontroller CMOS a 16 bit (famiglia 37703)
Memorie Dati	RAM 32Kb Modulo Memoria EEPROM fino a 128 Mb
A/D Converter	10bit (unsigned)
Precisione Analogica	< 0.2%
Precisione Circuito Orologio	5 ppm @ 25°C
Deriva Circuito Orologio	± 5 ppm/anno
Interfaccia Operatore	Tastiera 4 tasti e Display LCD 16caratteri x 2righe
Ingressi Analogici	Max 32 configurabili
Ingressi Analogici	4
Range di Ingresso	0-100mV, 0-1V, 0-5V, 0-20mA, 4-20mA, PT100
Ingressi PT100	4
Ingressi Pluviometrici	1
Ingressi in Frequenza	2
Ingressi Virtuali (interni e/o calcolati)	30
Intervallo di Campionamento (indipendente per Canale)	Da 1 a 3600 secondi a passi di 1 secondo
Intervallo di Memorizzazione (indipendente per Canale)	5,10,15,20,30,60,120,240,360,480,720 minuti
Protezioni da Scariche	SI
Protezione contro sovraccarico	SI
Ingressi Digitali	Max 5
Tipologia	TTL 5V
Polarità Contatto	NO, NC configurabile
Ritardo di Acquisizione	Configurabile all'Emissione e al Rientro

Allarmi	Indipendente per ogni Ingresso al Cambio di Stato
Uscite Digitali	Max 1
Uscite Digitali	1 (Riscaldatore Pluviometro)
Tipologia Contatto	Open-Collector, max sink 500mA @ 12 Vdc
Alimentazione	
Tipo Alimentazione	A Batteria 12 Vdc
Protezione da C.C.	Fusibile Rapido 5A
Caricabatterie	Integrato (da Rete, P.S.)
Protezione da Inversione Polarità	SI
Prot. Batteria da scarica profonda	NO
Consumo in Modalità SLEEP	< 8 mA
Consumo Medio in funzionamento	< 12 mA
Consumo Medio in Acquisizione	< 50 mA
Porte di comunicazione	Max 4
COM0 (Full MODEM)	TTL o RS232
COM1	RS232
COM2	RS232 (opzionale)
COM3	RS232 (opzionale)
Baud Rate	da 300 a 19200 bps
Caratteristiche ambientali	
Temperatura di funzionamento	-30/+85 °C
Temperatura di immagazzinamento	-40/+85 °C
Umidità non condensante	100% @ 25°C

4.1.2 ETG - Microrecorder

CARATTERISTICHE GENERALI	
Funzionamento	H24 automatico
Componentistica	HCMOS, range esteso di Temper.
MTBF	26.536 h
Microprocessore	Microcontroller CMOS a 16 bit (famiglia M16C/62)
Memorie Dati	RAM 512Kb E2PROM 8Kb Compact Flash Card fino a 1 Gb
A/D Converter	10bit (unsigned)
Precisione Analogica	< 0.2%
Precisione Circuito Orologio	5 ppm @ 25°C
Deriva Circuito Orologio	± 5 ppm/anno

Interfaccia Operatore	Tastiera 4 tasti e Display LCD 16caratteri x 2righe
Ingressi Analogici	Max 32 configurabili
Ingressi Analogici	4
Range di Ingresso	0-1V, 0-5V, 0-20mA, 4-20mA
Ingressi PT100	1
Ingressi Pluviometrici	1
Ingressi in Frequenza	2
Ingressi Virtuali (interni e/o calcolati)	30
Intervallo di Campionamento (indipendente per Canale)	Da 1 a 3600 secondi a passi di 1 secondo
Intervallo di Memorizzazione (indipendente per Canale)	5,10,15,20,30,60,120,240,360,480,720 minuti
Protezioni da Scariche	SI
Protezione contro sovraccarico	SI
TELESEGNALI (Ingressi Digitali)	Max 5
Ingressi Digitali	5
Tipologia	TTL 5V
Polarità Contatto	NO, NC configurabile
Ritardo di Acquisizione	Configurabile all'Emissione e al Rientro
Allarmi	Indipendente per ogni Ingresso al Cambio di Stato
Uscite Digitali	Max 1 (Riscaldatore Pluviometro)
Tipologia Contatto	Open-Collector, max sink 200mA @ 12 Vdc
Alimentazione	
Tipo Alimentazione	A Batteria 12 Vdc
Protezione da C.C.	Fusibile Rapido 5A
Caricabatterie	Integrato (da Rete, P.S.)
Protezione da Inversione Polarità	SI
Prot. Batteria da scarica profonda	SI (x VB <= 10.0 Vdc)
Consumo in Modalità SLEEP	< 4mA
Consumo Medio in funzionamento	< 8 mA
Consumo Medio in Acquisizione	< 20 mA
Porte di comunicazione	Max 4
COM0 (Full MODEM)	TTL o RS232
COM1	RS232
COM2	RS232 o RS485
COM3 (Software solo RX)	RS232 (RX 300 bps)
Baud Rate	da 1200 a 38400 bps
Caratteristiche ambientali	
Temperatura di funzionamento	-30/+85 °C

Temperatura di immagazzinamento	-40/+85 °C
Umidità non condensante	100% @ 25°C

4.2. Modulo di alimentazione

Le stazioni sono alimentate prevalentemente da energia fotovoltaica tramite degli appositi moduli di alimentazione a pannello solare. E' anche presente un certo numero di stazioni alimentati da rete elettrica.

4.2.1 Modulo di alimentazione ad energia fotovoltaica

La ricarica della batteria in tampone è assicurata da un pannello solare fotovoltaico da 20W o 50W a seconda della sensoristica presente sulla stazione e della modalità funzionale, che fornisce una tensione continua che va ad alimentare il caricabatterie del datalogger. Il modulo è certificato secondo le normative CEI / IEC 61215 e con grado di isolamento Classe II e sarà dotato di scatola di connessione stagna con diodi di by-pass. Le specifiche tecniche del modulo di alimentazione a pannello solare sono le seguenti:

Pannello Solare	Modello 20W	Modello 50W
Potenza di picco (a 1 KW/m ²)	20 W	50 W
Corrente di c.c.	1,6 A	3,3 A
Tensione alla max. potenza	16,5 V	16,66 V
Corrente alla max. potenza	1 A	3 A
Efficienza	> 13%	> 13%
Fattore di reimpiego	> 71%	> 71%

4.2.2 Modulo di alimentazione a rete elettrica

Alimentatore ingresso 220 V. in c.a. – Uscita 12 V. in c.c. - Protezione linea ingresso con n.2 fusibili da 10 A. – Comprensiva di presa di alimentazione a 220 V. per carichi esterni (*servizio*).

4.3 Apparati di comunicazione

La trasmissione dei dati rilevati dalle stazioni verso il nodo di riferimento avviene via radio in banda UHF. E' comunque presente un certo numero di stazioni che inviano i dati direttamente alla centrale tramite la rete GSM della telefonia cellulare.

4.3.1 Apparato di comunicazione in banda UHF

La trasmissione dei dati dalle stazioni periferiche al centro avviene grazie ad un apparato di trasmissione radio in banda UHF, la cui velocità di trasmissione dati è di 1200 bit/s in FSK compatibilmente alla larghezza di banda di 2,5KHz e passo di canalizzazione di 12,5 KHZ.

All'apparato radio è accoppiato un modem FSK in tecnologia VLSI e montaggio SMD di progettazione e realizzazione ETG. Le sue caratteristiche sono le seguenti:

Caratteristiche generali	
Tensione nominale di alimentazione	8Vdc
Gamma di frequenza	400 – 430 MHz [L-band] 440 – 480 MHz [ML-band] 450 – 490 MHz [MH-band]
Range di temperatura	-30°C to +60°C; -22°F to +140°F
Trasmittitore	
Potenza R.F. d'uscita	4W\2W\1 W su 50 ohm
N° canali	256
Prodotti spuri e armoniche	-73 dBc tipico
Potenza sul canale adiacente	-70 dB Tipico(wide) -60 dB Tipico(narrow)
Impedenza di antenna	50 ohm
Deviazione Max frequenza	±5.0 KHz (wide) ±2.5 KHz (narrow)
Ricevitore	
Sensibilità (12 dB SINAD)	migliore di 0,25 µV
Frequenze intermedie	47.25 Mhz e 450 kHz
Sensibilità squelch	migliore di 0,25 µV alla soglia
Selettività (± 25 KHz)	70 dB
Intermodulazione	74 dB
Attenuazione immagine/spurie	70 dB
Interfaccia Logica (lato canale radio)	
Velocità di trasmissione	1200 baud
Modalità di funzionamento	half duplex
Modulazione	FSK
Altre caratteristiche	omologato standard CCITT

4.3.2 Apparato di comunicazione GSM

Per 62 stazioni il vettore trasmissivo impiegato è il modem GSM, per cui le stazioni rispondono a le chiamate della centrale. Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche tecniche principali del modem GSM:

Modem	Descrizione
Tipo di modem	Modulo GSM per trasmissione dati dual band 900/1800 MHz conforme con ETSI GSM Phase 2 + standard
Standard di trasmissione	Asincrona, Trasparente e non Trasparente fino a 14.400 bit/s reali (con possibilità di compressione)
Set comandi	compatibile set AT esteso
Risposta automatica	Sì
Omologazione	Omologato per trasmissioni in rete GSM
Conformità	CEE, GCF, China RTE, R&TTE, PTCRB, AT&T, FCC, IC
Classi	Classe 4 (2W @ 900 MHz) Classe 1 (1W @ 1800 MHz)
Condizioni di funzionamento	Temperature da -30°C a +55°C, Umidità da 0% a 100%
Alimentazione	Gestione estesa della potenza: da 3.2V a 4.8V
Consumo	1.5 mA
Formato dei dati	asincrono, formato dati: 8, N, 1
Conformità CEE	Sì; conforme alle direttive CEE
Memoria	Interna
Controllo digitale	11 GPIOs, 2 PWM, 1 SPI (per debug)
Temperatura di funzionamento	-40°C ÷ +85°C

5. SENSORISTICA

Per quanto riguarda la sensoristica installata a bordo, le stazioni sono diversamente equipaggiate in funzione delle esigenze di monitoraggio. Nel presente capitolo verranno descritte la consistenza qualitativa dei sensori e verranno fornite le specifiche tecniche della varie tipologie di sensore adottate.

5.1 Consistenza

Le caratteristiche tecniche e la consistenza numerica dei sensori ricompresi nel servizio di manutenzione sono riportati nella seguente tabella:

Sensore	Campo di misura	Precisione	Funzionamento	Uscita	Quantità
Pluviometro R102 ETG	0 ÷ 300 mm/h	2% su tutto il campo di intensità di pioggia 0 ÷ 300 mm/h	coppia di vaschette basculanti	Contatto in chiusura	14

Sensore	Campo di misura	Precisione	Funzionamento	Uscita	Quantità
Pluviometro SIAP UM 7525	0 ÷ 300 mm/h	+/- 2%	A vaschetta oscillante	A contatto reed	133
Temperatura TAN ETG	-30 ÷ 50 °C	≤ 0.2 °C	PT100, cl. A secondo DIN 43760	PT 100 a a4 fili	77
Combinato Umidità e Temperatura SHN ETG	Umidità 0 ÷ 100 % Temperatura - 30 ÷ 50 °C	Umidità ≤ 1,5%RH a 20°C per RH≤90% ≤ 2%RH a 20°C per RH>90% Temperatura ≤ 0.2 °C	Umidità sensore di tipo capacitivo Temperatura PT100, cl. A secondo DIN 43760	0-1 V d.c.	27
Direzione del vento WDA ETG	0 ÷ 360 °	≤ 3°	encoder digitale PWM	0-5 Vdc	19
Velocità del vento WS50F ETG	0 ÷ 50 m/s	≤ 0,2m/s fino a 10m/s e ≤ 2% per velocità > 10m/s	sensore ottico	In frequenza 0-10 KHz	19
Sensore piezometrico STS	1 ÷ 10 m	0,5% FS	sensore piezometrico	4-20 mA	1
Livello Idrometrico ULS ETG	1 ÷ 15 m	Misura singola: ≤2cm Media su un campione ≥ 10 misure: ≤1cm -	Ultrasuoni	4-20 mA	25

6. ELENCO STAZIONI

Nella tabella allegata è riportato l'elenco delle stazioni considerate nel servizio di manutenzione in appalto, con l'indicazione dell'ubicazione e dei sensori esistenti.

Sono inoltre allegate: le foto di alcune stazioni rappresentative della tipologia (A, B,) e le schede anagrafiche degli 11 (undici) ripetitori.

STAZIONE DI BISCEGLIE – TIPO A –

Stazione GSM con DL su pluviometro SIAP



STAZIONE DI GIOVINAZZO – TIPO B –
Stazione GSM con DL in contenitore metallico SIAP

