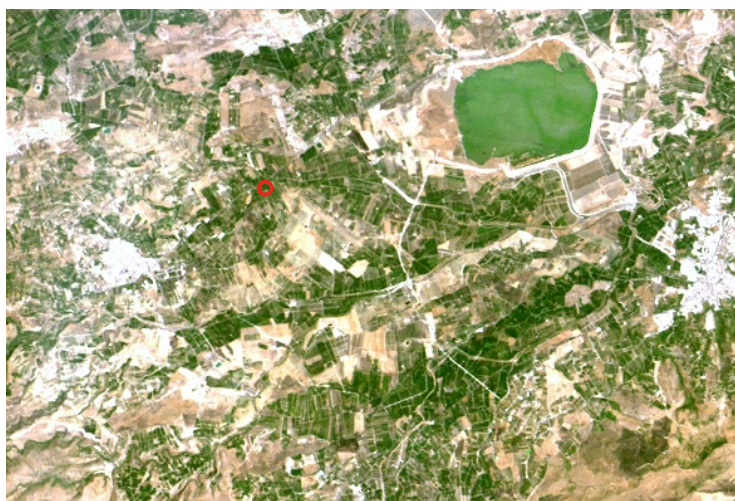


CONSORZIO DI BONIFICA N°10 SIRACUSA

Sede a LENTINI Via Agnone 68

**PROGETTO DI INTRODUZIONE DI SISTEMI DI TELECOMANDO,
TELECONTROLLO ED AUTOMAZIONE ALLA CONSEGNA,
FINALIZZATI ALLA MAGGIORE EFFICIENZA, FLESSIBILITÀ
ED AL RISPARMIO DELLE RISORSE IDRICHE NEL LOTTO IRRIGUO
FRANCOFONTE (OGLIASTRO) 3° STRALCIO "TRIANGOLINO".**



○ **OGLIASTRO 3°:**

ELABORATO :

L.3

OGGETTO:

**DISCIPLINARE - APPARECCHIATURE
TELECONTROLLO**

AGG.	DATA	REDATTO	ANNOTAZIONI
1°	Maggio 2013	Aggiornato dall'Ufficio Tecnico Consortile	Aggiornamento al prezzario 2013
2°	Settembre 2013	Aggiornato dall'Ufficio Tecnico Consortile	Adeguamento al DPR 207/2010

IL PROGETTISTA

(Dott. Arch. Salvatore Fiscaro)

IL R.U.P.

(Dott. Ing. Massimo Paterna)

**IL COMMISSARIO
STRAORDINARIO UNICO**

(Dott. Giuseppe Dimino)

PREMESSA

Lo sviluppo della telematica e dell'informatica e la loro sempre maggiore utilizzazione nella gestione delle Aziende mette a disposizione dei gestori mezzi di controllo tecnico ed economico ai quali, ormai, non è possibile rinunciare per la loro grande efficacia nella razionalizzazione ed economica gestione di tutte le attività tecniche ed amministrative .

La gestione delle reti di servizio in particolare, si avvantaggia di queste nuove tecnologie per le possibilità che esse offrono nell'effettuare le seguenti funzioni:

- **telecontrollo**: il quale consente di conoscere in tempo reale, in qualsiasi istante, la configurazione della rete ed agire su qualsiasi parte di essa per modificarne lo stato ;
- **automazione**: la quale consente, mediante l'inserzione di appositi programmi software di modificare automaticamente la configurazione della rete in funzione delle variazioni dei parametri significativi;
- **modellistica**: la quale consente di valutare particolari problematiche idrauliche che si possono presentare in fase di gestione;
- **statistica**: la quale consente di archiviare i dati di esercizio delle reti e di effettuare su di essi tutte le operazioni necessarie alla loro elaborazione e presentazione a fini statistici e previsionali.

Ai vantaggi sopra citati si unisce il risparmio conseguibile per il minor fabbisogno di personale richiesto per la gestione dei servizi stessi che non necessiteranno di altri presidi fissi oltre a quello necessario per il controllo globale da un posto centrale che può, peraltro, essere limitato ad uno o due turni giornalieri.

Per quanto sopra esposto, si ritiene che un sistema di supervisione e telecontrollo, progettato per le esigenze specifiche del particolare sistema idrico, costituisca un insostituibile strumento di gestione adeguato alle necessità idriche del sistema di distribuzione del consorzio.

Sono obiettivi primari del sistema di supervisione e telecontrollo:

- la gestione automatica del turno irriguo in funzione delle necessità specifiche (sia di tipo gestionale che di tipo colturale) ;
- permettere, nei casi in cui ciò fosse ritenuto necessario, la manovra automatizzata delle valvole di sezionamento e regolazione in modo da ottenere una corretta gestione sia del servizio che dei fuori servizio dell'impianto stesso;
- effettuare una manutenzione preventiva delle apparecchiature elettromeccaniche ed individuare guasti o perdite;
- fornire sistematicamente dati statistici;

Obiettivi del presente documento sono invece:

- l'individuazione dei principali nodi idraulici che si vuole controllare;
- l'individuazione delle postazioni periferiche necessarie al controllo dei nodi significativi;
- determinazione della consistenza del centro di supervisione e controllo e delle postazioni periferiche;
- individuazione del software di supervisione, di acquisizione dati e del software gestionale del turno irriguo;

Nel seguito si precisano gli obiettivi, si descrivono le funzionalità delle strumentazioni e delle procedure e si dimensionano i tempi ed i costi.

* * * I N D I C E * * *

1	OGGETTO DEL DISCIPLINARE	4
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
3	ARCHITETTURA DEL SISTEMA	5
3.1.	Generalità sistema di telecontrollo	5
3.1.1	Dimensionamento del sistema	5
3.2	Funzioni del sistema.....	6
4	APPARATI PERIFERICI	8
4.1.	Unità Periferica via radio (per gruppo comiziale tipo B e nodi)	8
4.1.1.	Armadio di contenimento, palo, antenna e radio.....	9
4.1.2.	Unità fotovoltaica.....	10
4.1.3.	Connessioni elettriche, montaggio e collaudo	11
4.2.	Unità Periferica via radio (per gruppo comiziale tipo A ed Gruppi di consegna denominati idranti)	12
4.2.1.	Quadro di contenimento, pannello solare, pali ed antenne.....	12
4.2.2.	Connessioni elettriche, montaggio e collaudo	12
5.	APPARECCHIATURE IDRAULICHE.....	14
5.1.	Gruppo di consegna denominati idranti.....	14
5.1.1.	Contatore	14
5.1.2.	Idrovalvola	16
5.1.3.	Dispositivo per l'impostazione della portata	17
5.1.4.	Scatola di protezione	17
5.1.5.	Giunto sferico.....	17
5.2.	Gruppo di consegna comiziale	18
5.2.1.	IDROVALVOLA	18
5.2.2.	CONTATORE.....	19
5.2.3.	ALTRI DETTAGLI	20
5.3.	APPARATI AI NODI DI DIRAMAZIONE.....	21
5.3.1.	VALVOLA IDRAULICA DI PRESIDIO	21
5.3.2.	MISURATORE ELETTRICIMAGNETICO A BATTERIA	22
5.4.	MISURATORE DI PRESSIONE PIEZORESISTIVO.....	23
5.5.	SFIATI	23
6.	PRESCRIZIONE DI TIPO GENERALE	25
7	ISTRUZIONE DEGLI OPERATORI.....	27
7.1.	Corsi di istruzione	27
8	DOCUMENTAZIONE TECNICA.....	28
9	ONERI A CARICO DELLA IMPRESA	29
10	GARANZIE	30
17	COLLAUDI	30

1 OGGETTO DEL DISCIPLINARE

Il presente disciplinare ha per oggetto la fornitura, il montaggio e la messa in servizio degli apparecchi, materiali e impianti, necessari per l'esecuzione "chiavi in mano" di un sistema di telecontrollo e tele-lettura relativo alla rete irrigua in località denominata "triangolino" Lotto Francofonte OGLIASTRO 3° stralcio, nei Comuni di Lentini - Scordia,

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Ciascun gruppo di consegna denominato idrante verrà equipaggiato con apparati elettronici di controllo e gestione i quali provvederanno ad inviare, via radio, ai concentratori a cui sono asserviti, i dati relativi al prelievo effettuato. Inoltre il gruppo di consegna all'utenza sarà dotato di un robusto contenitore in acciaio tale da proteggere gli apparati elettronici ed il contatore stesso da qualsiasi tentativo di manomissione. Le postazioni periferiche di concentrazione dati saranno collegate via radio con il Centro di Supervisione.

Ogni apparato elettronico al gruppo di consegna denominato idrante sarà in grado di comandare la valvola idraulica e ricevere la misura del contatore.

Ciascun gruppo di consegna comiziale verrà equipaggiato con apparati elettronici di controllo e gestione i quali provvederanno ad inviare, via radio, ai concentratori o direttamente al centro di gestione, i dati relativi al prelievo effettuato.

Ogni apparato elettronico al gruppo di consegna comiziale sarà in grado di comandare la valvola idraulica e ricevere la misura del contatore, lo stato della valvola (aperta/chiusa), il valore di pressione, ed il segnale antintrusione nel manufatto (apertura porta).

Ciascun Nodo verrà equipaggiato con apparati elettronici di controllo e gestione i quali provvederanno ad inviare, via radio, direttamente al centro di gestione, i dati relativi al prelievo effettuato.

Ogni apparato elettronico al Nodo sarà in grado di comandare la valvola motorizzata e ricevere i vari stati della stessa, ricevere la misura del contatore (se presente), ed il segnale antintrusione nel manufatto (apertura porta).

Sono inoltre previsti tutti i necessari collegamenti e cablaggi tra le unità di teleoperazione e le apparecchiature idrauliche nei vari manufatti ed infine la messa in esercizio dell'impianto.

In particolare sarà cura dell'Impresa la definizione dell'ubicazione delle unità di concentrazione e trasmissione dati in base a prove di comunicazione effettuate in campo.

3 ARCHITETTURA DEL SISTEMA

3.1. Generalità sistema di telecontrollo

3.1.1 Dimensionamento del sistema

Il sistema sarà costituito da:

n°1 postazione centrale di Supervisione (già presente);
n° 8+4 unità periferica via Radio (R.T.U.) con funzione di concentrazione dati (posizionate nelle stazioni periferiche di tipo A e nei nodi);
7+309 unità periferica via radio, gestione ed indirizzo mini R.T.U; (posizionate nei gruppi di consegna comiziali e nei gruppi di consegna denominati Idranti)

L'unità centrale di Supervisione è dimensionata, sia come hardware che come software, per la gestione di un numero illimitato di unità periferiche remote (R.T.U.).

Le funzioni da svolgere sono costituite da ricezione e trasmissione di segnali e misure.

Consisteranno in apparati idonei a:

- rilevare e trasdurre lo stato degli organi controllati;
- acquisire i valori relativi alle misure di portata, forniti da idonei misuratori di portata;
- dialogare, con procedure "polling", con il proprio centro di teleoperazione.

In particolare le unità di teleoperazione dovranno essere in grado di acquisire e trasmettere a/da ciascun nodo le seguenti informazioni:

- ☐ segnali allarme porta d'accesso;
- ☐ segnali minima tensione;
- ☐ misure di portate

Il sistema utilizzerà:

- ☐ una linea di comunicazione che unisce gli apparati periferici di controllo e concentrazione dati alla Unità centrale di supervisione, costituita da apparati radio ricetrasmittenti;
- ☐ una linea di comunicazione che unisce gli apparati periferici di controllo e concentrazione ai vari apparati e sensori, costituita da cavo elettrico di idonea sezione;

Per ogni apparato periferico inoltre saranno inviati al posto centrale i seguenti dati:

- n°1 allarme mancanza tensione di rete;

- n°1 allarme mancata comunicazione;

Il centro di controllo è costituito da una Master Station FIU (Field Interface Unit) e da un elaboratore di supervisione con le sue periferiche.

La FIU, realizzata con la stessa tecnologia delle postazioni remote per l'ottimizzazione della comunicazione tra l'elaboratore di supervisione e gli apparati periferici, ha come primo compito l'acquisizione ciclica di tutte le misure e degli stati di funzionamento e l'invio di comandi. I dati rilevati dal campo vengono quindi inviati all'elaboratore di supervisione che provvede alla loro registrazione, nonché alla loro visualizzazione in forma numerica e/o grafica su terminale video e, a mezzo richiesta da parte dell'operatore, su stampante.

I dati acquisiti dalla rete sensoriale, tramite le periferiche XR, vengono trasmessi tramite gli apparati periferici di controllo e concentrazione dati (RTU, Unità Terminali Remote intelligenti) al centro di controllo dove vengono eseguiti controlli di plausibilità, di superamento di soglie, di variazioni di stato, etc. e generati gli eventuali allarmi che vengono inviati alla rete di apparecchiature per controllare e regolare la rete.

3.2 Funzioni del sistema

In particolare il sistema sarà in grado di svolgere le seguenti funzioni.

Registrazione periodica

Ad intervalli prestabiliti tutti i dati relativi a ciascuna stazione periferica saranno riportati automaticamente su una stampante riservata alle registrazioni periodiche. Il formato di stampa dovrà prevedere :

- la data;
- l'ora;
- l'intestazione delle colonne.

Sarà riportato il nome di ciascuna stazione periferica ed i valori di misura della stazione stessa relativi all'ultima segnalazione e verrà stampato un riepilogo giornaliero con le misure rilevate .

Allarmi e registrazione cronologica eventi

Gli stati anormali di funzionamento (allarmi) saranno comunicati all'operatore con messaggi evidenziati tramite terminale video e nello stesso tempo registrati su stampante, riservata per questi eventi, precisando ora e minuto, nome della stazione, tipo di allarme, apparecchiatura interessata.

Stato di funzionamento

L'operatore potrà a richiesta, richiamare sul terminale video lo stato completo di funzionamento di una stazione .

Comandi automatici

Il sistema di controllo, ove previsto, è in grado di assicurare il funzionamento automatico dell'intero sistema, controllando le valvole di sezionamento e quelle di regolazione.

I dati che saranno inviati al posto centrale o trasmessi dallo stesso saranno:

ORGANO	RTU → CENTRO	CENTRO → RTU
Valvola motorizzata a farfalla	n.4 DI <ul style="list-style-type: none"> ▪ Valvola aperta ▪ Valvola chiusa ▪ Avaria ▪ Quadro in comando locale 	n.2 DO <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comando di apertura ▪ Comando di chiusura
Misuratore di pressione	n.1 AI <ul style="list-style-type: none"> ▪ misura della pressione 	--
Misuratore di portata	n.1 AI <ul style="list-style-type: none"> ▪ misura della portata 	--
Pressostato	n.1 DI <ul style="list-style-type: none"> ▪ Superamento soglia pressione 	--
Contatore volumetrico sia comiziale che Idrante	n.1 DI (conteggio) <ul style="list-style-type: none"> ▪ passaggio n-m³ acqua 	--
Switch anti-intrusione	n.1 DI <ul style="list-style-type: none"> ▪ apertura porta manufatto nodo/vasca/comizio 	--
Valvola idraulica comiziale + contatore	n.1 DI Stato valvola Aperta/chiusa n.1 DI Contatore Woltmann	n.1 DO <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comando di apertura/chiusura
Valvola idraulica Idrante	n.1 DI Contatore Woltmann	n.1 DO <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comando di apertura/chiusura

4 APPARATI PERIFERICI

4.1. Unità Periferica via radio (per gruppo comiziale tipo B e nodi)

L'unità periferica dovrà essere realizzata ed utilizzata specificatamente per impieghi irrigui, dovrà utilizzare una componentistica di ultimissima generazione, dovrà garantire bassi consumi, la versatilità nell'utilizzo di svariati vettori di trasmissione, UHF/VHF radio, modem GPRS, WiFi, WiMAX, cavo Multidrop Wireline, etc. Nello specifico la trasmissione dovrà essere di tipo Radio UHF.

L'unità periferica dovrà essere basata su tecnologia avanzata, con funzioni di controllo a logica programmabile costituita da un contenitore a rack standard con grado di protezione IP65, sportello anteriore apribile, e con i seguenti moduli all'interno:

- CPU a 16/32 bit con circuiti di reset, clock, watch dog, decodifica e memoria RAM, EPROM e FLASH per un totale di 2,5 Mbytes, modem integrato 1200-2400 bps, service per la configurazione del sistema, 2 interfacce RS-232, una interfaccia RS-485;
- alimentatore stabilizzato, con ingresso a 24 V AC, oppure funzionamento 12 V DC

Moduli di ingresso uscita:

4 DI / 12DO	ingresso segnali di stato (on/off) da 4 canali per ciascun modulo, isolati in modo optoelettronico a 2500 V (ingresso/terra e ingresso/ingresso); uscita comandi (on/off) da 12 canali a relè con contatti a 2 A, isolamento di uscita 1000 V tra contatti aperti e 1500 V tra contatti e coil.
-------------	---

Espansioni possibili:

4 DI / 12DO	ingresso segnali di stato (on/off) da 4 canali per ciascun modulo, isolati in modo optoelettronico a 2500 V (ingresso/terra e ingresso/ingresso); uscita comandi (on/off) da 12 canali a relè con contatti a 2 A, isolamento di uscita 1000 V tra contatti aperti e 1500 V tra contatti e coil.
-------------	---

4AI / 3DO / 1AO	convertitori analogico digitali, per misure, a 13 bit di risoluzione a 4 canali di ingresso 4-20 mA, con impedenza di ingresso da 250 Ohm , isolati in modo optoelettronico a 2500 V (ingresso-terra); uscita comandi (on/off) da 3 canali a relè con contatti a 2 A, isolamento di uscita 1000 V tra contatti aperti e 1500 V tra contatti e coil; convertitore digitale analogico, per set point, a 12 bit di risoluzione a 1 canale di ingresso 4-20 mA, isolato in modo optoelettronico a 2500 V (ingresso-terra);
-----------------	---

Ogni unità periferica dovrà garantire almeno una capacità di gestione pari a:

- ✓ 250 DO comandi in uscita e 250 DI segnali in ingressi
- ✓ 200 programmi irrigui
- ✓ 125 linee principali di irrigazione
- ✓ 200 gruppi di valvole azionabili contemporaneamente od inseribili in programmi
- ✓ Gestire 100 unità remote

Ogni unità periferica dovrà inoltre essere completa di unità di interfaccia verso le unità di comando remoto e dovrà essere connessa fisicamente all'unità di interfaccia attraverso una specifica porta (seriale RS232 o RS 485). L'unità di interfaccia dovrà infine essere dotata di apparato radio ricetrasmittente integrato, in grado di sovrintendere la gestione delle comunicazioni tra le unità periferiche e le unità di comando remoto poste in campo.

L'unità dovrà avere un moderno processore a basso consumo (Ultra Low-Power Consumption Processor) con memorie RAM e memorie Flash interne. L'unità sarà infine dotata di una porta per la programmazione via software e di tre leds luminosi per la diagnostica ed il controllo delle funzioni e trasmissioni.

4.1.1. Armadio di contenimento, palo, antenna e radio

La posa delle unità periferiche viene prevista in campo e quindi le stesse dovranno essere poste in idoneo quadro di contenimento a bassa tensione avente protezione IP 66 verniciato con vernici epossidiche Ral 7035 che dovrà essere provvisto di apposita serratura di chiusura a chiave (non di tipo universale).

Il quadro elettrico dovrà essere posizionato su palo ancorato saldamente a terra e nella parte alta del palo dovrà trovare alloggiamento l'antenna per postazioni fissa tipo Iagi ad alto guadagno avente le seguenti caratteristiche:

FREQUENZA	140/180 Mhz
IMPEDENZA	50 Ohm
MAX POTENZA	250 W
POLARIZZAZIONE	Verticale / Orizzontale
GUADAGNO	5 dB
RAPPORTO F/R	12 dB
Beamwidth at -3 dB	H plane 116° - E plane 68°
LARGHEZZA DI BANDA	10 MHz
SWR	1.2 / 1
TIPO CONNETTORE	"N" femm. maschio
CORTOCIRCUITATA	sì
MONTAGGIO	Mast diametro 30-60 mm
BOOM MATERIALE	Alluminio anodizzato, diametro 40 mm
ELEMENTI MATERIALE	Alluminio anodizzato, diametro 20 mm
ISOLATORI	Nylon caricato in Fiberglass
PESO	2,900 Kg
RESISTENZA AL VENTO	180 Km/h

Dovrà infine essere presente una radio la quale dovrà utilizzare un protocollo sicuro ed affidabile protetto da password ed avente le seguenti caratteristiche:

- modulazione MFSK
- protocollo ISO-OSI standard
- pacchetto orientato con messaggi a lunghezza variabile altamente efficienti;
- adesione al modello di riferimento 7mo strato ISO/OSI per interconnessione con sistemi aperti;
- possibilità di trasferimento programmi completi e dati storici dall'Unità periferica alla centrale o tra qualsiasi punto del sistema;
- utilizzo di avanzate tecniche di sicurezza dati, sincronizzazione delle immagini di processo, codici CRC dinamicamente assegnati (16/32 bit).

L'unità periferica dovrà infine essere in grado di supportare per mezzo della radio le seguenti speciali modalità:

modalità di trasmissione comune: ciascuna Unità periferica dovrà essere in grado di ricevere informazioni da altre postazioni, registrarle in memoria e poi ritrasmetterle ad un'altra postazione;

interfaccia rete: ciascuna Unità periferica dovrà essere in grado di funzionare come un punto di interconnessione tra diversi sistemi di comunicazione, per esempio: da radio a cavo, tra differenti frequenze radio;

trasmissione programmi e parametri: qualsiasi modifica dei programmi nella Unità periferiche o nei parametri del sistema potrà essere trasmessa da una a tutte le postazioni periferiche.

4.1.2. Unità fotovoltaica

Fornitura e posa in opera di unità fotovoltaica avente lo scopo di sopperire alla mancata presenza di energia elettrica Enel, costituita da pannelli solari, centralina e batteria tampone avente le seguenti caratteristiche:

- ✓ una tensione nominale del generatore 12 Vcc
- ✓ una autonomia di 10gg per la batteria, in caso di mancanza di sole
- ✓ moduli fotovoltaici da 50 Wp di tipo a bassa potenza
- ✓ una inclinazione di 60° verso sud per favorire i mesi invernali rispetto quelli estivi
- ✓ una batteria esente da manutenzione
- ✓ un regolatore di carica.

La batteria esente da manutenzione dovrà essere di tipo speciale per generatori fotovoltaici con elettrolita gelatinoso, autoscarica mensile inferiore al 2% per una lunga durata.

La capacità dovrà non essere inferiore a 100 Ah con scarica in 100 ore (con assorbimento di 1 A per ora).

La massima scarica ammessa non dovrà essere superiore a 80 % della capacità globale.

L'alimentazione all'utenza si dovrà interrompere quando la capacità della batteria si riduce al di sotto del 20 %.

La profondità di scarica non dovrà essere superiore normalmente al 5 % assicurando una durata di minimo 10 gg.

Il campo fotovoltaico dovrà essere composto da 1 pannello solare con tensione nominale di 12 V con una potenza di picco di 50 Wp (Watt di picco). Il tempo di ricarica nel mese

invernale di dicembre non dovrà superare i 10 gg in assenza di sole e nel caso di servizio continuativo non dovrà superare i 14 gg. In pratica il tempo di ricarica della batteria sarà di 1,4 giorni con insolazione media per garantire energia all'utenza ed altri 8,9 giorni per ricaricare la batteria al 90 % della capacità globale con utenza in funzione.

Il regolatore di carica dovrà garantire una tensione di carica costante verso la batteria e dovrà essere di tipo a microprocessore con spina multipolare con connessione a zoccolo idoneo al montaggio su guida DIN. La potenza di picco non dovrà essere inferiore a 49 Wp (Watt di picco) con una corrente di carica di 2,9 A.

Tutti gli elementi che costituiranno il generatore fotovoltaico dovranno avere una adeguata protezione.

I pannelli solari dovranno essere forniti completi di telaio con staffe di supporto per il montaggio su palo rastremato. Il regolatore di carica dovrà essere posto all'interno del armadio di contenimento di grandezza adeguata per accogliere anche la batteria.

4.1.3. Connessioni elettriche, montaggio e collaudo

Le unità periferiche dovranno essere installate a regola d'arte e seguendo le normative in vigore.

L'installazione dovrà essere compresa della configurazione hardware e software, l'ingegneria di dettaglio, la realizzazione dei vari collegamenti ad eventuali sensori e la fornitura di idonei manuali riportanti le varie connessioni elettriche/elettroniche.

Alla fine dell'installazione dovrà essere effettuato regolare collaudo.

4.2. Unità Periferica via radio (per gruppo comiziale tipo A ed Gruppi di consegna denominati idranti)

L'unità elettronica di comando remoto RTU dovrà essere un'unità intelligente con microprocessore per il controllo e la gestione locale di apparati in campo in modalità STAND -ALONE. L'unità dovrà essere in grado di eseguire comandi, ricevuti dal centro e trasmettere al centro informazione di stato o allarmi relativi agli apparati controllati. L'unità dovrà avere un moderno processore a basso consumo (Ultra Low-Power Consumption Processor) con memorie RAM e memorie Flash interne e dovrà integrare al suo interno un apparato radio ricetrasmittente a potenza regolabile da 10 mW a 100 mW con raggio di copertura non inferiore a 3 Km.

L'apparato radio ricetrasmittente integrata nella periferica dovrà essere progettata e sviluppata per specifiche applicazioni dove necessitano elevata potenza di trasmissione accoppiata a bassi consumi di funzionamento.

L'unità dovrà essere alimentata da una batteria comunemente reperibile sul mercato da 6 volt avente una durata di circa 10 anni.

L'unità dovrà essere in grado di gestire il comando di ogni valvola idraulica e le informazioni di ritorno.

L'unità elettronica di comando remoto dovrà avere almeno le seguenti minime caratteristiche:

- ✓ Indirizzo unico e imm modificabile
- ✓ N° 1 oppure 2 oppure 3 oppure 4 DO (comandi) e 1 oppure 2 oppure 3 oppure 4 DI (informazioni di ritorno) a seconda della necessità
- ✓ Capacità di Calcolo istantaneo della portata e funzione di Data Logger
- ✓ Gestione allarmi connessi alla apparecchiatura come bassa tensione, apparato non in comunicazione ecc.
- ✓ Grado di protezione IP68

4.2.1. Quadro di contenimento, pannello solare, pali ed antenne

La posa delle unità di controllo di comando remoto RTU, viene prevista in campo e quindi le stesse dovranno essere poste in idoneo quadro di contenimento a bassa tensione avente protezione IP 66 verniciato con vernici epossidiche Ral 7035 che dovrà essere provvisto di apposita serratura di chiusura a chiave di tipo universale.

All'interno dello stesso quadro troveranno ubicazione la batteria da 6 V ed il regolatore di carica, mentre il pannello solare da 0,5 Wp sarà posizionato esternamente insieme all'antenna in una posizione che possa garantirne il perfetto funzionamento.

4.2.2. Connessioni elettriche, montaggio e collaudo

Le unità di comando remoto RTU dovranno essere installate a regola d'arte e seguendo le normative in vigore.

I vari cavi di connessione non dovranno essere posizionati sotto terra, ed in ogni caso dovranno rimanere all'interno della recinzione; infine i vari cavi di connessione non dovranno in nessun caso creare ostacoli ad eventuali procedure ordinarie o di manutenzione.

L'installazione dovrà essere compresa della configurazione hardware e software, l'ingegneria di dettaglio, la realizzazione dei vari collegamenti ad eventuali sensori e la fornitura dei relativi manuali riportanti le varie connessioni elettriche/elettroniche. Alla fine dell'installazione dovrà essere effettuato regolare collaudo.

5. APPARECCHIATURE IDRAULICHE

5.1. Gruppo di consegna denominati idranti

I gruppi di consegna denominati Idranti sono l'insieme di apparecchiature che collegate al sistema di distribuzione permetteranno agli utenti della rete irrigua il prelievo dell'acqua.

Ogni gruppo di consegna dovrà essere costituita da un gruppo di apparati che raccoglierà in un corpo unico "monoblocco" il contatore e l'idrovalvola.

Ogni gruppo di consegna sarà inoltre corredato di una cassetta di protezione idonea a difendere le apparecchiature contenute da eventuali manomissioni od atti vandalici.

All'interno della cassetta troveranno allocazione quindi i vari dispositivi per il comando della valvola oltre l'apparato per la regolazione/parzializzazione della portata e chiaramente.

Il gruppo consegna sarà del tipo a globo e sarà costituito da un unico corpo "monoblocco" contenente un contatore con emettitore di impulsi, una valvola idraulica a doppia camera con chiusura a pistone, ed un dispositivo per l'impostazione della portata.

5.1.1. Contatore

La misura dei volumi defluiti verrà effettuata direttamente sull'intero flusso idrico transitante per mezzo di un contatore tangenziale in grado di assicurare un'area libera di passaggio superiore al 80% della area della colonna del gruppo.

Saranno utilizzati contatori a pale perfettamente perpendicolari al flusso realizzati su norme 4064 in classe A idonei all'impiego con acque irrigue in grado di consentire anche il transito di solidi e filamenti. Le pale del contatore (mulinello) completamente supportate e bilanciate ed autolubrificate consentiranno di leggere anche il piccolo passaggio di acqua. Esse Saranno realizzate in resistenti resine plastiche non attaccabili da corrosione o depositi vari. La tipologia del mulinello permette di lavorare correttamente soprattutto con acque irrigue al contrario di altri contatori che richiedono la filtrazione di tutto il corpo d'acqua erogato al fine di evitare occlusioni.

Il mulinello sarà del tipo a trasmissione magnetica del tipo asciutto e sottovuoto per non creare problemi con la possibile condensa. La lettura sarà del tipo diretto per mezzo un totalizzatore a 6 cifre aventi uno scatto ogni 10 m³. Con l'ausilio di tre lancette sarà possibile apprezzare e visionare i parziali dei volumi transitati e precisamente 1 m³ ; 0,1 m³ ; 0,01 m³. Sarà inoltre presente un sensore di portata in grado di rendere visibile con la sua rotazione anche il transito di piccolissime

portate. Sarà infine presente un emettitore di impulsi a contatti reed in grado di chiudere un contatto al passaggio di 1 m^3 .

La registrazione dei volumi sarà effettuata mediante una serie di tamburi numerati con funzionamento a scatto e tali da consentire la registrazione di almeno 999.999 m^3 .

Tutta l'orologeria a secco potrà essere facilmente estraibile e sostituibile con l'acqua in pressione e senza la necessità di effettuare registrazioni di viti o preoccuparsi di incastri con altri ruotismi.

La sua assenza non pregiudicherà l'erogazione del gruppo di consegna. L'orologeria potrà essere ruotata in qualsiasi posizione permettendo così una più agevole lettura.

La flangetta dell'orologeria sarà particolarmente resistente realizzata in ottone ed avente una idonea sede per accogliere l'orologeria a secco. Nella parte inferiore della flangetta, sarà fissato il frutto del contatore in modo da formare un unico corpo. La flangetta riporterà sulla estremità una vite di regolazione in grado di permettere una fine taratura della portata misurata al fine di correggere eventuali devianze derivanti da flussi particolarmente disturbati creati da elementi inseriti prima del contatore. Le eventuali modifiche delle impostazioni di fabbrica dovranno essere facilmente individuabili.

Il contatore garantirà una precisione alla portata nominale di $\pm 2\%$, mentre permetterà la misurazione anche delle piccolissime portate riportate nella seguente tabella.

Dn	Qmax (m^3/h)	Qn (m^3/h)	Qmin (m^3/h)	Lettura min	Lettura max
80	80	40	3,2	0,005	999.999
100	120	60	4,8	0,005	999.999

Il contatore garantirà una precisione alla portata nominale di $\pm 2\%$, mentre permetterà la misurazione anche di piccolissime portate valutate nell'ordine dei $3,2 \text{ m}^3/\text{h}$. Il capitolato richiede una precisione del 2% a partire da 2,2 l/s mentre si offre la stessa precisione, grazie alla scelta del tipo del contatore, a partire da 0,9 l/s.

5.1.2. Idrovalvola

L'idrovalvola sarà del tipo a flusso libero, verrà ricavata nello stesso corpo del gruppo di consegna e permetterà il rinvio del flusso a squadra. La valvola verrà realizzata in modo da essere baricentrica con la colonnina porta idrante per evitare tensioni meccaniche dannose. Il rinvio a squadra sempre realizzato in ghisa e ricavato nella stessa colonna del gruppo di consegna, sarà rinforzato con una aletta in modo da poter sostenere agevolmente eventuali sollecitazioni meccaniche effettuate da tubazioni mobili con acqua in pressione. La valvola sarà costituita in modo da sopportare una pressione nominale di Pn 16 sia sul corpo della valvola che in tutte le sue parti nelle condizioni del normale impiego irriguo, ovvero in aperta campagna sotto irradiazione solare con temperatura del corpo valvola e dell'acqua non superiori a 80° C. La valvola senza fluido interno e senza pressione resisterà ad una temperatura di 70° C senza riportare anomalie alla ripresa delle normali condizioni di impiego. Il corpo della valvola e le altre parti in contatto con i fluidi trasportati saranno resistenti alle acque salmastre. La valvola nella sua corsa in apertura e chiusura, non creerà assolutamente turbolenze e garantirà minime perdite di carico, inoltre le fasi di apertura e chiusura saranno guidate da un albero in acciaio inox al fine di evitare l'insorgere di vibrazioni.

La tenuta avverrà tra un otturatore in ottone con guarnizione in buna-N facilmente sostituibile ed una sede di tenuta riportata in acciaio inox.

La valvola sarà del tipo normalmente chiusa con attuatore a doppia camera. La pressione di valle non influirà sulla chiusura che sull'apertura della valvola e quindi anche sul movimento, anche quando il valore del deltaP sarà molto elevato. La camera inferiore verrà collegata direttamente con la pressione atmosferica.

La membrana di comando sarà fissata tra due dischi di rinforzo in ottone in grado di supportarla ed obbligarla a lavorare in una zona ben definita al fine di aumentare la durata della stessa. La membrana sarà realizzata in modo tale da impegnare durante le fasi di attuazione, una maggiore superficie possibile. La forma della membrana dovrà infine garantire che nelle posizioni di apertura e di chiusura, la stessa non sia mai sotto sforzo in quanto perfettamente aderente ai bordi dell'attuatore.

Tutta la corsa dell'otturatore sarà guidata da un albero in acciaio Inox in modo da effettuare una chiusura sempre perpendicolare al flusso di entrata. Questa particolare costruzione permetterà quindi una corretta lettura della portata in quanto non si creeranno flussi turbolenti.

La tenuta non avverrà tra sedi metalliche, ma avverrà tra una speciale superficie in acciaio inox ed un anello in gomma vulcanizzato.

La valvola priva di molla avrà un albero di comando in acciaio Inox che verrà guidato da un cuscinetto centrale in nylon ed avente due OR di tenuta. Sulla sommità dell'albero di comando sarà presente una chiusura meccanica manuale in grado di chiudere completamente la valvola in caso di necessità.

Il comando della valvola in chiusura avverrà gradualmente ed in modo progressivo senza provocare sovrappressione di moto vario dannose per le condotte o colpi d'ariete.

Saranno agevoli sia la sostituzione delle membrane di tenuta, che tutte le operazioni di manutenzione della valvola senza dover smontare l'apparecchio dalla condotta.

Il circuito idraulico di comando verrà protetto da un filtro con opportuna superficie filtrante ispezionabile e di facile pulitura.

5.1.3. Dispositivo per l'impostazione della portata

La valvola idraulica avrà un dispositivo per l'impostazione della portata in grado di parzializzare il valore fornito all'utenza. La variazione della portata sarà effettuabile solo da operatori del Ente gestore e solo dopo aver completamente aperto la scatola di protezione.

Il dispositivo sarà costituito da una chiusura meccanica che varierà la corsa dell'otturatore consentendo una parzializzazione del flusso.

Dovrà inoltre essere possibile serrando completamente la chiusura meccanica, chiudere completamente la valvola garantendo così l'impossibilità del prelievo ad esempio dell'utente moroso.

5.1.4. Scatola di protezione

L'intero gruppo di consegna aziendale e tutte le apparecchiature elettroniche contenute ed ogni altro apparato che in qualsiasi modo potrebbe essere sensibile di manomissione saranno, opportunamente protette da un apposito contenitore in acciaio avente una spessore non inferiore a 10 decimi. La chiusura avverrà con una chiave a cifratura unica e sarà inoltre assicurata da delle viti antimanomissione eventualmente piombabili.

5.1.5. Giunto sferico

Giunto sferico per ali mobili da inserire in uscita del gruppo di consegna aziendale sarà costituito da un attacco rapido semisferico e da un canotto in acciaio saldato. Il giunto sferico sarà zincato per immersione al fine di essere idoneo al montaggio in aperta campagna.

5.2. Gruppo di consegna comiziale

Il gruppo di consegna comiziale verrà installato nelle apposite cabine e sarà costituito da una idrovalvola, un misuratore woltmann con totalizzatore, un emettitore d'impulsi, un indicatore visivo del grado di apertura, di un microswitch per la segnalazione dello stato di apertura/chiusura, un solenoide bistabile a tre vie, un pilota differenziale per il controllo di portata ed il collegamento alla scheda di comando.

L'azionamento dell'idrometro (apertura, chiusura) deve inoltre poter avvenire con sistema alternativo manuale, anche in mancanza di alimentazione elettrica, consentito al solo personale autorizzato.

Le relative connessioni idrauliche verranno assicurate tramite flange rispondenti alle norme UNI 2223.

5.2.1. IDROVALVOLA

L'idrovalvola dovrà essere del tipo a pistone con profilo inclinato ad Y e dovrà essere atta a regolare e modulare la portata per mezzo di apposito pilota tarato al valore prefissato.

La valvola dovrà avere una membrana supportata da due diaframmi e dovrà essere interconnessa rigidamente ad un pistone guidato in tutta la sua corsa. La corsa dello stelo dell'otturatore dovrà essere vincolato da due punti e precisamente alle due estremità tramite una boccia nella sommità della valvola ed una guida nell'otturatore. Queste guide dovranno permettere un perfetto allineamento al fine di consentire una corretta velocità di azionamento, una perfetta tenuta ed una regolazione puntuale. L'otturatore dovrà essere inoltre corredato di una speciale corona a V per permettere precise regolazioni anche in presenza di altissime richieste di portate e/o con elevate pressioni differenziali.

La sede di tenuta dovrà essere interamente in acciaio Inox e dovrà essere facilmente amovibile.

La valvola dovrà garantire una risposta immediata, un controllo accurato ed una chiusura a tenuta senza pericolo di bruschi incrementi di pressione. Sia la fase di apertura che quella di chiusura dovranno essere regolabile.

Tutte le necessarie operazioni di manutenzione e riparazione dovranno essere possibili senza rimuovere il corpo dalla linea.

Il corpo della valvola a profilo inclinato con forma ad Y dovrà avere un elevato coefficiente idrodinamico tale da garantire basse perdite di carico ed alta resistenza alla cavitazione.

Tutti i passaggi della valvola (flange di entrata ed uscita, corpo della valvola e sede di tenuta) dovranno avere dimensioni pari al diametro della valvola. Non saranno quindi accettate valvole ridotte aventi restrizioni nel corpo seppure minime.

La valvola dovrà essere resa completa di pilota di portata regolabile a funzionamento idraulico e da un orificio differenziale. Il pilota dovrà avere una membrana ad ampia superficie e comunque non inferiore a 80 mm in modo da garantire una elevata precisione nella regolazione. Dovrà inoltre essere presente un solenoide di tipo bistabile in grado di attivare i comandi impartiti dal sistema di automazione.

Tutti i circuiti e le parti elettriche dovranno essere impermeabili con grado minimo di protezione IP 67. La circuiteria dovrà essere realizzata da semplici elementi al fine di agevolare le eventuali operazioni di manutenzione e quindi gli stessi non potranno essere inglobati in un'unica apparecchiatura di taratura realizzata da valvole a spillo, valvole di non ritorno, filtri od altro, ma dovranno essere forniti in corpi separati.

Il pilota dovrà inoltre avere degli accorgimenti al fine di evitare le possibili manomissioni o variazioni di taratura da parte di personale non autorizzato. La D.L. vaglierà quindi le soluzioni prospettate.

La valvola nella parte superiore dovrà avere un indicatore di posizione visivo. All'indicatore dovrà inoltre essere accoppiato un microswitch in grado di segnalare, per mezzo del sistema di telecontrollo, l'avvenuta apertura/chiusura.

Il fattore di flusso calcolato in sistema metrico (in m³/h e bar) dovrà essere addizionato necessariamente della perdita di carico dell'otturatore sagomato e non dovrà essere inferiore a quello indicato nella seguente tabella:

Diametro		2"	2 ½"	3"	4"	6"	8"
Y	Cv	53	53	128	204	467	724
	Kv	45	45	110	175	400	620

Il produttore dovrà presentare un certificato di qualità ISO 9001.

5.2.2. CONTATORE

Il misuratore di portata dovrà essere costituito da un contatore a mulinello per acqua fredda realizzato secondo le normative ISO 4064 in classe B e misurerà i volumi defluiti direttamente sull'intero flusso idrico.

Dovranno essere impiegati contatori a mulinello realizzati secondo le normative Woltmann adatti ad una pressione nominale Pn 16. Il mulinello dovrà consentire anche il transito di piccoli solidi e filamenti.

Il mulinello sarà necessariamente del tipo a trasmissione magnetica del tipo asciutto e sottovuoto per non creare problemi con la possibile condensa. La lettura dovrà essere del tipo diretto per mezzo un totalizzatore a 6 cifre aventi uno scatto ogni 1 m³. Con l'ausilio di tre lancette dovrà essere possibile apprezzare ed accertare i parziali dei volumi transitati e precisamente 1 m³ ; 0,1 m³ ; 0,01 m³. Dovrà essere inoltre presente un sensore di portata in grado di rendere visibile con la sua rotazione anche il transito di piccolissime portate.

Tutta l'orologeria a secco potrà essere facilmente estraibile e sostituibile con l'acqua in pressione e senza la necessità di effettuare registrazioni su viti o preoccuparsi di incastri con altri ruotismi.

La sua assenza non dovrà pregiudicare l'erogazione del gruppo di consegna. L'orologeria potrà essere ruotata in qualsiasi posizione permettendo così una più agevole lettura.

La flangetta dell'orologeria dovrà essere particolarmente resistente, realizzata in ghisa ed ottone ed avrà una idonea sede per accogliere l'orologeria a secco. Nella parte inferiore della flangetta, dovrà essere fissato il frutto del contatore in modo da formare un unico corpo. La flangetta dovrà riportare sulla estremità una vite di regolazione in grado di permettere una fine taratura della portata misurata, al fine di correggere

eventuali devianze derivanti da flussi particolarmente disturbati creati da elementi inseriti prima del contatore. Dovrà inoltre essere facilmente individuabile l'eventuale modifica delle impostazioni di fabbrica.

Nel contatore non dovranno essere presenti, né necessari, rettificatori di flusso, crociere o quanto altro possa in qualsiasi modo fornire un ostacolo al libero passaggio di acqua e quindi creare una deviazione della misura della portata.

Il contatore dovrà inoltre garantire una precisione alla portata nominale di $\pm 2\%$, mentre dovrà permettere la misurazione anche di piccolissime portate (con le portate minime saranno ammessi errori percentuali superiori al 2%).

La misura dei volumi erogati dovrà essere assicurata tenendo conto delle modalità di installazione previste in progetto e delle più gravose condizioni di funzionamento con tolleranza non superiore a $\pm 2\%$ per i moduli e i campi di portata di seguito indicati :

	Diametro nominale						
Portate secondo ISO 4064	100	150	200	250	300	400	500
Qn (m3/h)	60	150	250	400	600	1.000	1.500
Qmax (m3/h)	120	300	500	800	1.200	2.000	3.000
Qt (m3/h)	12	30	50	80	120	200	300
Qmin (m3/h) $\pm 5\%$	1,8	4,5	7,5	12	18	30	45

Materiali : mulinello in materiali plastici tipo ABS meccanismi in speciali resine sintetiche termoresistenti e in acciaio Inox 18/8 quadrante di chiusura di idoneo spessore.

5.2.3. ALTRI DETTAGLI

Qui di seguito si indicano e si riassumono alcune delle caratteristiche fondamentali richieste :

- ✓ Filtro esterno con valvolina metallica di intercettazione.
- ✓ Pilota di controllo di portata di tipo differenziale senza parti in movimento come per esempio palette che possono bloccarsi in presenza di sporcizia.
- ✓ La valvola idraulica (posta a valle del contatore) dovrà avere degli accorgimenti per poter intercettare il flusso d'acqua di ritorno dagli idranti. Questa operazione permetterà nel caso di necessità, di smontare molto rapidamente il contatore senza dover aspettare di svuotare completamente la rete.
- ✓ L'interno del contatore dovrà essere facilmente smontabile togliendo solo 4 bulloni.
- ✓ Il filtro dovrà essere metallico ed esterno e quindi pulibile facilmente chiudendo la sola valvola a sfera.
- ✓ La valvola dovrà essere a Y per diminuire le perdite di carico.
- ✓ Sulla valvola dovrà essere presente un indicatore di posizione. Questo indicatore dovrà essere collegato alla RTU per mezzo di un microswitch. Il sistema fornirà una maggiore garanzia in caso di furti d'acqua avvisando immediatamente l'operatore per mezzo del sistema di telecontrollo.

5.3. APPARATI AI NODI DI DIRAMAZIONE

Gli apparati ai nodi di diramazione saranno principalmente costituite da :

- ✓ Valvola idraulica di presidio con indicatore visivo di apertura e microswitch di segnalazione stato aperto/chiuso
- ✓ Misuratore di portata elettromagnetico a batterie
- ✓ Misuratore di pressione piezoresistivo

5.3.1. VALVOLA IDRAULICA DI PRESIDIO

La valvola sarà del tipo a flusso libero e permetterà l'apertura e l'intercettazione della condotta per mezzo di un solenoide bistabile comandato dal sistema di automazione e telecontrollo. La valvola sarà altresì corredata di un indicatore visivo di apertura e di un microswitch di segnalazione dello stato di apertura/chiusura in grado di comunicare al sistema di automazione e telecontrollo la posizione raggiunta.

Il circuito di comando sarà protetto da filtro esterno con opportuna superficie filtrante.

L'idrovalvola sarà inoltre corredata di un adatto dispositivo di manovra in grado di consentire una apertura ed una chiusura della luce di passaggio sufficientemente lenta al fine di evitare pericolosi colpi d'ariete. Le valvole di grande diametro (superiori al Dn 250) saranno inoltre realizzate con una doppia camera di manovra per meglio effettuare aperture e chiusure controllate.

La tenuta non avverrà tra sedi metalliche o tra superfici in poliestere ma sarà garantita tramite un elastomero resistente all'invecchiamento ed alle sollecitazioni idrauliche.

La valvola garantirà una risposta immediata, un controllo accurato ed una chiusura a tenuta senza pericolo di bruschi incrementi di pressione.

Tutte le necessarie operazioni di manutenzione e riparazione saranno possibili senza rimuovere il corpo dalla linea asportando l'attuatore in un unico blocco mediante un golfare di sollevamento.

Le valvole dovranno inoltre garantire di effettuare una perfetta e completa apertura con pressioni nell'ordine di 0,2 - 0,3 bar.

Materiali : corpo in ghisa tipo ASTM A 126 ad alto profilo idrodinamico tale da garantire basse perdite di carico ed alta resistenza alla cavitazione attuatore a diaframma in gomma neoprenica ad alta flessibilità e rinforzata con fibre di nylon,.

La valvola sarà resa completa di selettore per l'apertura e la chiusura manuale, solenoide bistabile idoneo circuito filtrante, ed avrà un corpo a flusso libero, verniciato esternamente con vernice epossidica dello spessore minimo di 200 micron e flangiato alle estremità.

Il fattore di flusso calcolato in sistema metrico (in m³/h e bar) non dovrà essere inferiore a quello indicato nella seguente tabella:

Diametro		6"	8"	10"	12"	14"	16"
Y	Cv	700	930	1.460	2.220	2.220	2.600
	Kv	600	800	1.250	1.900	1.900	3.030

5.3.2. MISURATORE ELETTROMAGNETICO A BATTERIA

Il misuratore di portata elettromagnetico dovrà essere realizzato da un tubo sensore avente corpo in acciaio al carbonio verniciato e protetto internamente in ebanite al fine di garantire una maggiore protezione da corpi estranei che se veicolati all'interno della tubazione potrebbero danneggiare il rivestimento interno del sensore. Gli elettrodi dovranno essere in hastelloy C.

Gli attacchi dovranno essere flangiati secondo norme UNI.

Il misuratore dovrà inoltre essere corredato di un convertitore che sarà separato dal sensore in modo da allontanarlo dal luogo di posa e che dovrà essere posto in modo da permettere una chiara visualizzazione dei valori transitati. Il convertitore ed il sensore dovranno avere una protezione IP 67.

Il misuratore alimentato per mezzo di una batteria incorporata nello stesso convertitore dovrà garantire una durata media di circa 10 anni e sarà equipaggiato di un display a due righe a 16 caratteri. Dovrà inoltre essere possibile tramite apposita chiavetta accedere nel menù di programmazione utilizzando l'ideale password.

L'apparato dovrà fornire le seguenti indicazioni e parametri.

1. Uscita ON/OFF a collettore aperto per impulsi di totalizzazione.
2. Uscita ON/OFF a collettore aperto da programmare per una o più delle seguenti funzioni:
 - ✓ Allarme di max
 - ✓ Allarme di minimo
 - ✓ Allarme hardware – tubo vuoto
 - ✓ Segnalazione cambio scala automatico
 - ✓ Portata diretta/inversa
 - ✓ Dosaggio
3. Ingresso programmabile per una delle seguenti funzioni:
 - ✓ Reset dei totalizzatori
 - ✓ Blocco della totalizzazione interna ed esterna
 - ✓ Comando calibrazione interna
 - ✓ Cambio scala di misura
 - ✓ Start-stop dosaggio
4. Uscita / output 4 – 20 mA
5. interfaccia RS 485 isolata
6. Connettore per TRM 100

5.4. MISURATORE DI PRESSIONE PIEZORESISTIVO

Il trasmettitore elettronico di pressione con una membrana affacciata e sensore piezoresistivo dovrà avere l'elettronica racchiusa nel corpo, mentre la membrana-custodia e parti a contatto con il fluido dovranno essere in acciaio inox AISI 316. Il campo di misura dovrà essere precisato dalla Direzione Lavori nel campo 0-60 bar con attacco al processo filettato ½" gas maschio. L'uscita dovrà avere almeno un metro lineare di cavo (IP 67), con segnale in uscita 4-20 mA. L'alimentazione sarà a 12-30 V c.c. Il misuratore dovrà essere completo di rubinetto di intercettazione. Il fornitore dovrà fornire certificazione ISO 9000.

5.5. SFIATI

Lo sfiato dovrà essere costituito da un unico corpo avente un doppio galleggiante e dovrà essere in grado di svolgere le tre funzioni e precisamente espulsione e rientro automatico di piccole e grandi quantità di aria e il degasaggio.

Lo sfiato dovrà essere costituito da un corpo in ghisa sferoidale ASTM A536, al cui interno dovranno essere posti due galleggianti coassiali realizzati in uno speciale materiale (HDPE) resistente all'usura ed alla corrosione. I due galleggianti dovranno essere guidati internamente da un albero in acciaio inox ed esternamente da una guida ricavata nel corpo valvola. I galleggianti dovranno avere una lunga corsa verticale ed una ampia sezione di passaggio. Dovrà altresì essere garantito uno speciale sistema di centraggio in grado di consentire la doppia chiusura ermetica anche in condizioni di funzionamento inferiori a 0,2 bar.

Il dispositivo superiore centrato sullo stesso asse del galleggiante principale dovrà permettere in fase di svuotamento della condotta (depressione) un funzionamento modulante, mentre sarà il galleggiante principale a regolare le aperture lavorando su di un organo di tenuta indipendente. In questo modo variando le sezioni di passaggio dovrà essere garantito ed assicurato un funzionamento progressivo.

Le sedi di tenuta dovranno essere realizzate in EPDM in modo da assicurare un'alta resistenza all'usura anche in difficili condizioni di funzionamento.

La chiusura dovrà essere di tipo metallo-elastica in grado di assicurare una tenuta drip-tight.

Il galleggiante dovrà essere particolarmente reattivo e la sua corsa non dovrà essere influenzata dalla quantità di aria in uscita od entrata.

La bocca per l'espulsione ed il rientro dell'aria dovrà essere realizzata in modo tale da essere posta perpendicolarmente all'asse dei galleggianti, dovrà essere presente uno schermo di protezione in acciaio inox e la luce di passaggio dovrà avere una sezione idonea per svolgere tutte le sopra esposte funzioni.

Sul corpo della valvola di sfiato nella parte alto del galleggiante dovrà inoltre essere presente una valvola di prelievo in grado di verificare il corretto funzionamento dello stesso.

Lo sfiato d'aria dovrà garantire ad una pressione di 1 bar una portata di scarico d'aria non inferiore a 2.500 m³/h per un diametro del 50; a 5.000 m³/h per un diametro del 80; a 9.000 m³/h per un diametro del 100.

Mentre dovrà garantire ad una depressione di -0,6 bar una portata di ingresso d'aria non inferiore a 2.000 m³/h per un diametro del 50; a 3.000 m³/h per un diametro del 80; a 4.500 m³/h per un diametro del 100.

6. PRESCRIZIONE DI TIPO GENERALE

Le apparecchiature idrauliche in oggetto saranno ubicate nei vari manufatti previsti in progetto citato (gruppi di consegna comiziale, pozzetti per idranti). La ditta fornitrice per quanto attiene alla designazione dei materiali e delle loro caratteristiche è tenuta ad attenersi alle Norme edite dall'Ente Italiano di Unificazione(UNI), che vengono qui di seguito richiamate per i materiali più frequentemente impiegati per la costruzione delle apparecchiature idrauliche.

- per la ghisa grigia UNI 5007-63
- per la ghisa sferoidale UNI 4544-74
- per l'acciaio strutturale UNI 7070-72
(profilati e lamiera)
- per l'acciaio fuso UNI 3158-68
- per l'acciaio legato bonificato UNI 5473-70 e UNI 5332-64
- per gli acciai inossidabili UNI 6900-71
- per il bronzo UNI 7013-72
- per lega di ottone al piombo UNI 5005-7-65
- per bronzo alluminio
(cuproleghe) UNI 5273-5

Nel caso che sussista la necessità di impiego di materiali non unificati la Ditta ne specificherà dettagliatamente le caratteristiche da sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori.

Nel caso inoltre che vengano impiegati materiali unificati secondo normative straniere la Ditta preciserà i materiali unificati UNI più simili dal punto di vista della composizione chimico-fisica e delle caratteristiche tecnologiche e meccaniche, allegando estratti delle normative adottate per i materiali interessati.

Per quanto attiene alle flange la Ditta fornitrice si atterrà alla UNI 2223 e ad integrazione delle parti mancanti nelle predette norme e comunque per le parti non in contrasto con le stesse alle norme internazionali ISO n. 2084 (Flange per tubi di uso generale – Serie metrica – Dimensioni) ed alle ISO 2531 ora UNI-ISO 2531/1981.

Per quanto attiene alle condizioni generali ed al collaudo la Ditta si atterrà alle norme UNI 6884-71 ("Valvole di intercettazione e regolazione fluidi in impianti terrestri – Norme per l'ordinazione ed il collaudo). Ad integrazione di dette norme in relazione alle prove di tenuta e comunque per tutte le parti non in contrasto con le norme UNI citate si farà riferimento alle norme internazionali ISO n. 5208 ("Rubinetteria Industriale – Prove sotto pressione delle apparecchiature di rubinetteria") ed alle norme Europee EN 19 e EN 17 del CEN (Comitato Europeo di Normalizzazione).

In particolare in ottemperanza alle norme citate nel precedente capoverso sul corpo delle apparecchiature devono essere ricavati per fusione o impressi in modo leggibile almeno le seguenti indicazioni:

- norme del costruttore e marchio di fabbrica

- diametro nominale
- pressione nominale
- sigla indicante il materiale del corpo
- verso del flusso

Per i misuratori di portata di richiamano le seguenti norme: UNI 2324, UNI 2325, UNI 2326, UNI 2327, UNI 2328, UNI 2329, UNI 2330, UNI 6894.

Per quanto attiene al grado di protezione dei riduttori ed agli accessori elettrici si richiamano le seguenti norme:

- per la protezione le raccomandazioni IEC 144.
- per i motori elettrici le norme UNEL 13115, le raccomandazioni IEC 75, le norme 2, 3 fascicolo 355
- per i contatori le norme CEI 17, 7 fascicolo 337, le norme 11.S fascicolo 176, 11.8 V2 fascicolo 547 e le norme 17.12 fascicolo 492 e le raccomandazioni IE 158-1 e 158-1B.

Tutte le apparecchiature elettroniche devono essere ermeticamente protette dagli agenti atmosferici con isolamento minimo di IP65.

Le unità periferiche verranno installate in corrispondenza dei manufatti di diramazione principale quanto verrà specificato nel progetto esecutivo che verrà redatto a cura dell'impresa.

L'unità centrale, verrà ubicata nell'esistente edificio servizi Adduzione principale (Castelvetrano F.92).

Tutti gli apparati elettrici ed elettromeccanici dovranno garantire il funzionamento del complesso del sistema di automazione in condizioni di temperatura variabile tra -10 e + 60 gradi centigradi con umidità relativa dell'80%.

7 ISTRUZIONE DEGLI OPERATORI

7.1. Corsi di istruzione

Oltre ai vari manuali operativi, è previsto un programma di corsi di addestramento, per dirigenti, utilizzatori, operatori di sala controllo, utilizzatori ed addetti alla manutenzione da tenersi presso la sede del Consorzio.

I corsi di istruzione previsti per il personale addetto alla gestione dell'impianto, hanno lo scopo di metterlo in grado di eseguire autonomamente tutte le modifiche e implementazioni necessarie per l'adeguamento del sistema agli eventuali sviluppi dell'impianto.

I corsi saranno così strutturati :

seminari per dirigenti:

- schema del sistema di supervisione e telecontrollo;
- finalità e funzioni del software applicativo;
- dimostrazioni .

durata : 1 giorni

corsi per utilizzatori:

- schematizzazione del sistema;
- problematiche e strumenti risolutivi;
- algoritmi adottati;
- criteri di esercizio;
- output alfanumerici e grafici;
- dimostrazioni .

durata : 5 giorni

corsi per operatori di sala controllo:

- funzionamento generale del sistema di supervisione;
- sottosistema di supervisione (apparati periferici);
- gestione del sistema;
- dimostrazioni ed esercitazioni .

durata : 5 giorni

corsi per addetti alla manutenzione

- overview dell'intero sistema;
- struttura del centro di controllo;
- struttura di una periferica tipo;
- uso del terminale di programmazione locale;
- uso dello strumento diagnostico;
- software di sistema;
- impianti elettrici.

durata : 5 giorni

8 DOCUMENTAZIONE TECNICA

L'Impresa esecutrice dei lavori dovrà presentare, per l'approvazione, alla Direzione dei Lavori, il progetto dettagliato del telecomando.

Il progetto conterrà i seguenti elaborati:

- Relazione tecnica dettagliata in lingua italiana, relativa a tutte le apparecchiature elettroniche ed idrauliche oggetto del presente disciplinare, con la descrizione delle modalità di funzionamento degli apparati e l'indicazione di tutti i parametri funzionali e dimensionali delle apparecchiature, specificando il numero e le posizioni delle unità teleoperatrici e la distanza massima dei collegamenti. Nella relazione saranno specificati i materiali di tutti i componenti con l'indicazione delle loro caratteristiche, il valore di MTBF e delle norme di riferimento per i materiali e per le prove di accertamento delle loro caratteristiche. La relazione conterrà anche apposito capitolo dedicato alle istruzioni per il corretto montaggio delle apparecchiature nonché la normativa per la manutenzione ordinaria e straordinaria dei vari apparati.
- Planimetrie in scala 1 : 5000 con l'ubicazione delle varie unità di teleoperazione e di tutti i collegamenti
- Schema elettrico dell'impianto.
- Schede tecniche contenenti per ogni tipo di apparecchiatura le caratteristiche metriche e costruttive, riportanti i materiali dei vari elementi costitutivi dell'apparecchiatura ed ogni altro elemento necessario per individuare in dettaglio l'apparecchiatura.
- Fotografie o depliant di tutte le apparecchiature oggetto del presente disciplinare che l'impresa intende adottare.
- Manuale d'istruzione, in lingua italiana, per l'aggiornamento di tutte le funzioni dei vari programmi.

Dovrà essere fornita la documentazione necessaria a consentire la utilizzazione e la gestione del sistema. Essa sarà articolata sui seguenti temi :

- presentazione strutturale del sistema ;
- installazione e attivazione ;
- configurazione hardware e software ;
- procedure per la gestione della configurazione hardware e software, compresi gli adeguamenti e gli ampliamenti predisposti ;

- diagnosi delle principali cause di guasto, manutenzione tramite la sostituzione di moduli ad innesto, procedure di inizializzazione e restart ;
- descrizione funzionale del sistema per grandi blocchi significativi (a livello generale, a livello hardware e software) e descrizione delle strutture dati .

La documentazione sarà fornita in lingua italiana su supporto cartaceo.

9 ONERI A CARICO DELLA IMPRESA

Oltre agli oneri indicati nel Capitolato Speciale d'Appalto ed a quanto prescritto nel presente disciplinare, sarà inoltre a totale carico e spesa della Ditta, dovendosi intendere interamente compreso e compensato nei prezzi fissati in elenco, ogni altro onere per dare i lavori compiuti ed eseguiti a perfetta regola d'arte ed in particolar modo:

- apportare al progetto esecutivo consegnato tutte le modifiche e/o integrazioni che la Direzione Lavori a suo insindacabile giudizio riterrà di introdurre per il miglioramento dell'opera;
- l'istruzione di del personale, così come previsto dal presente disciplinare, designato dall'Amministrazione, per la gestione dell'impianto telecomandato a mezzo di insegnanti qualificati e mediante periodi di esercitazione presso la sede dell'Ente rimanendo a carico dell'Impresa l'onere dei materiali di studio e attrezzature per la sperimentazione e quant'altro necessario per porre in grado il personale di cui sopra di essere in condizione di gestire, sotto la direzione dell'amministrazione, in modo autonomo e completo l'impianto di telecomando;
- le prestazioni di personale idoneo, di attrezzi e di strumenti per rilievi, tracciamenti, misurazioni e quant'altro possa occorrere e collaudo dei lavori, nonché le attività ed oneri necessari per la realizzazione da parte dell'Enel dell'alimentazione elettrica delle varie unità;
- la fornitura del Consorzio, a lavori ultimati, di una copia in carta riproducibile di tutti i disegni del progetto approvato, con le varianti, eventualmente autorizzate dalla Direzione Lavori, in modo da lasciare una esatta documentazione dell'impianto stesso, completa in particolare di tutte le norme per l'esercizio e la manutenzione;
- le spese per le operazioni di prova e collaudo, escluso solo l'onorario spettante ai Collaudatori incaricati dall'Ente;
- l'osservanza delle norme e prescrizioni indicate nel capitolato speciale per l'appalto;
- l'adozione di tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e di terzi, nonché per evitare danni alle opere ed ai beni pubblici e privati.

10 GARANZIE

L'Impresa dovrà garantire che i lavori saranno eseguiti secondo le norme previste dal presente Capitolato e di quello Speciale, che tutti i materiali forniti, siano nuovi, esenti da difetti e costruiti secondo le normative ISO 9000 e che nulla è stato trascurato od omesso per la realizzazione dell'opera secondo la migliore tecnica dell'arte. Gli impianti saranno realizzati in conformità alla normativa vigente in materia antinfortunistica (ex E.N.P.I.) ed alle norme C.E.I. in vigore per gli impianti elettrici, C.C.I.T.T. per gli apparati elettronici e U.N.I. per la parte meccanica ed in ogni caso rispondenti agli standard qualitativi ISO 9000 .

I lavori da lui realizzati ed i materiali e/o le apparecchiature forniti si intendono garantiti per 12 mesi dalla data del verbale di collaudo provvisorio. durante tale periodo l'impresa è tenuta a riparare o sostituire e mettere in opera senza alcun onere per l'Appaltante e con il minimo pregiudizio per l'esercizio degli impianti, tutto quanto presenti difetti, o che comunque, non risponda alle prescrizioni del Capitolato, a condizione che gli inconvenienti riscontrati siano dovuti a cause imputabili all'appaltatore stesso.

17 COLLAUDI

Per i collaudi in fabbrica ed in campo, degli apparati elettronici, si eseguirà quanto previsto dalle leggi in vigore e dalle norme CEI. In particolare:

- Si verificheranno in bianco tutti gli ingressi analogici e tutte le uscite in campo;
- Si controllerà la precisione degli I/O analogici;
- Si verificherà la funzionalità di tutte le procedure software richieste in specifica;

Per gli apparati idraulici si eseguirà un collaudo statico in fabbrica atto a verificare la rispondenza alle norme di tutti gli apparati ed un collaudo dinamico sul banco prova al fine di verificare le rispondenza delle tolleranze in funzionamento.

L'impresa dovrà predisporre un piano dei collaudi e sottoporre all'approvazione del committente le procedure dettagliate di prova.