REGIONE LIGURIA

# COMUNE DI ORTOVERO

PROVINCIA DI SAVONA

# PROGETTO DI COSTRUZIONE DI UNA CENTRALE IDROELETTRICA IN CORPO TRAVERSA NEL COMUNE DI ORTOVERO (SV)

## Torrente ARROSCIA

## PROGETTO DEFINITIVO

| REVISIONE | DATA EMISSIONE | DESCRIZIONE | REDAZIONE | CONTROLLO | APPROVAZIONE |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 15/05/2017 | PRIMA_EMISSIONE | | | |
| 01 | 15/02/2019 | RECEPIMENTO PRESCRIZIONI DI VIA | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| TAVOLA | TITOLO ELABORATO | SCALA |
|---|---|---|
| **R-10-R1** | **RELAZIONE DI PROGETTO DISPOSITIVI DI MISURAZIONE PORTATA** | **-** |


PROPONENTE

OCAF S.r.l.
Via Valle d'Aosta n.10/4
17031 Albenga (SV)
P.IVA 01740170095

PROGETTISTI

Ing. Stefania Benzo
Viale Cagna 31 bis
12078 Ormea (CN)
P.I. 03524030040
Ordine degli Ingegneri della Spezia A1064
e-mail:studiogb@email.it
pec:benzo.stefania@ingpec.eu
tel. 0174 392281


IDENTIFICATIVO FILE:

NOTE: LA DIFFUSIONE E RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE DEL SEGUENTE ELABORATO E' VIETATA A TERMINE DI LEGGE.

# Sommario

1 PREMESSA ..... 3

2 MISURATORI DI LIVELLO E PORTATA ..... 3

3 ALLEGATO 1 SISTEMA DI MISURA LIVELLO E PORTATA ..... 4

4 ALLEGATO 2 – POSIZIONE PLANIMETRICA MISURATORI DI PORTATA. ..... 6

# 1 PREMESSA

Ai fini di rispettare quanto indicato dall'art.33 *"Misuratori della portata prelevata"* delle norme di attuazione del Piano di tutela delle Acque, relativamente alle portate derivate, il presente documento illustra i metodi e le tecnologie utilizzate per la misura delle portate istantanee.

I flussi principali a monte della traversa con l'impianto correntemente in esercizio risultano essere in ordine gerarchico:

- Passaggio rimonta fauna ittica a bacini successivi la cui portata di competenza risulta pari a 188 l/s
- Portata da luce di fondo della paratoia sghiaiatrice circa 94 l/s
- Impianto idroelettrico che ha un range di funzionamento variabile tra la portata minima di esercizio (1200 l/s) e la portata massima (6000l/s)

Le portate eccedenti 6188 l/s defluiranno sul corpo traversa.

La garanzia del rispetto dell'ordine gerarchico delle portate viene assicurato dalla presenza di un sensore a principio idrostatico di pressione tipo AquaRanger VHQ che permette attraverso la lettura di livello di regolare l'apertura e la chiusura della turbina garantendo la portata all'interno della scala per ittiofauna. Inoltre un secondo controllo è stato posto sul canale di scarico in cui viene misurato in continuo la portata derivata mediante un misuratore a corde foniche tipo MPCF.

Nel caso la portata in alveo scenda al di sotto dei 1482 l/s l'impianto si fermerà.

# 2 MISURATORI DI LIVELLO E PORTATA

Per quanto riguarda le misure dei livelli e delle portate derivate saranno garantite da un sistema dotato di telecontrollo del tipo multi sensore in grado di registrare sia i livelli e che le velocità (AV).

Lo strumento adottato è ad ultrasuoni e si basa sull'utilizzo di un'unità elettronica, di uno o due trasduttori a ultrasuoni posti al di sopra del liquido da misurare. Aquarenger VHQ utilizza tutti i trasduttori a ultrasuoni della serie UTF della Terry Ferraris. I trasduttori dell'Aquaranger VHQ possono essere installati fino a 500 metri di distanza dall'elettronica. Il sistema individuato utilizza tutti i trasduttori a ultrasuoni della serie UTF della Terry Ferraris con campo di misura da 0,3 a 15m a seconda del trasduttore impiegato con precisione 0,25% del campo di misura o 6mm, dei due il più grande;

nella configurazione con trasduttore 2UTF03HR, 0,3 ÷ 1,5m con precisione 1mm dal trasduttore più basso, con trasduttore UTF03HR campo di misura 0,3 ÷ 2,5m precisione ± 2mm. I trasduttori possono essere installati fino a 500 metri di distanza dall' elettronica e il sensore di velocità fino a 100m. Il SW dello strumento include i profili dei canali più comuni e anche un linearizzatore a 32 punti per i canali non convenzionali.

Per quanto riguarda la misura delle portate derivate la misura avviene mediante un misuratore a corde foniche MPCF. La scelta della misura di portata a corde foniche consente di individuare anche piccole differenze nella velocità. Il sistema è sicuro ed affidabile e consente di effettuare le ispezioni. La precisione della misura dipende dal numero di corde foniche impiegate. Per ottenere dati più precisi è necessario che i trasduttori siano inseriti in modo che i segnali attraversano il canale.

Il sistema adottato è in grado di garantire la misurazione in continuo delle portate derivate e l'ingresso del DMV nei passaggi di rimonta della fauna ittica.

# 3 ALLEGATO 1 SISTEMA DI MISURA LIVELLO E PORTATA

## AquaRanger VHQ: Specifiche tecniche

**Elettronica**

| | |
|---|---|
| Alimentazione selezionabile tra: | 115Vca + 5% -10% 50/60Hz, 230Vca +5% -10%, 18 ÷ 36Vcc |
| Display: | 6 cifre, 12 caratteri di testo + retroilluminato (battente, portata, velocità) |
| Programmazione: | via tastiera o con PC via RS232 (porta RJ11) o RS485 via SW fornibile su richiesta |
| Ingressi | 1 ingresso trasduttore e 1 ingresso 0/4 ÷ 20mA attivo o passivo secondo cablaggio<br>1 ingresso digitale RS 485 (quando non è utilizzato in uscita) |
| Uscite: analogica: | 2 isolate 0/4 ÷ 20mA 500Ω (programmabili), risoluzione 0.1%, wireless compatibile |
| seriale | full duplex RS232 via porta RJ11 |
| digitale: | RS485 Modbus oppure Profibus DP V0 oppure V 1 |
| datalogger: | 256KB - 1 anno di registrazione con 1 misura ogni 10 minuti, SW per scarico dati su richiesta |
| Relè: | 5 (SPDT) 5A, 240Vca |
| Ingressso cavi: | 10 ingressi: 5 x M20, 1 x M16 sotto, 4 x 18 sul retro |
| Protezione elettronica: | IP65 |
| Custodia elettronica: | policarbonato, resistente alla fiamma UL 94 - V2 |
| Dimensioni: | 240 x 184 x 118mm (L x H x P) Peso: 1Kg |
| Campo di temperatura: | elettronica -20 ÷ 50°C, trasduttori - 40 ÷ 90°C |
| Certificazioni: | CE, approvazioni: EMC BS EN 50081-1:1992 emissioni, BS EN 50082-2:1995, immunità per la direttiva in bassa tensione e BS EN 61010-1:1993<br>l'AquaRanger VHQ deve essere sempre montato in zona sicura; i trasduttori, se certificati, possono essere montati anche in zona pericolosa<br>(Vedi la specifica dei trasduttori per il montaggio in zona antideflagrante) |
| **Trasduttori serie UTF**: | Protezione IP68 |
| Esecuzione: | STD oppure su richiesta certificati ATEX |
| Campo di misura e precisione : | |
| con trasduttore UTF | 0,3 ÷ 15m secondo il trasduttore UTF utilizzato<br>precisione: 0,25% del campo di misura o 6mm, dei due il più grande |
| con 2 UTF03HR | campo di misura 0,3 ÷ 1,5m (dal trasduttore più basso) precisione: ±1mm, risoluzione ± 0,5mm |
| con UTF03HR | campo di misura 0 ÷ 2,5m, precisione: ± 2mm |
| Distanza max dall'elettronica: | 500m |
| Certificazioni: | CE, su richiesta Atex (EE x m IIT6) per zona 2, oppure Atex (EE xia) per zona 1 secondo necessità e trasduttore utilizzato |








Figura 1 tecniche AquaRanger VHQ

## Specifiche tecniche

| | Modello | MPCF200: 1o 2 canali di misura | MPCF2000: da 1 a 4 canali di misura |
|---|---|---|---|
| | Precisione | Tipica 2÷5% del valore letto, dipendente dalle condizioni del punto di misura da verificare in fase di progetto. | |
| | Velocità dell'acqua | Bidirezionale; velocità massima secondo installazione e trasduttore utilizzato | |
| Canali | Profondità | 0,1÷ 20m (dipende dalla larghezza) | |
| | Forma del canale | A sezione programmabile | |
| | Tratto rettilineo a monte/valle | 5 volte la larghezza a monte (tratti minori possibili previa verifica)/ 3 volte la larghezza a valle | |
| | Caratteristiche del liquido | Le migliori prestazioni si hanno con solidi sospesi fino a 2000ppm con basso contenuto di flora, di bolle d'aria, limitate variazioni di salinità. | |
| | Tubo o condotta | Ø 0,5 ÷ 10m secondo trasduttore utilizzato | |
| Unità di calcolo | Materiale | Custodia in acciaio, apertura frontale | |
| | Dimensioni (L x H x P) | 380 x 300 x 115mm | 448 x 291 x 405mm |
| | Montaggio | A parete (altri su richiesta) | A rack e/o scrivania |
| | Protezione | IP65 adatta per interno o esterno | IP55 deve essere installata in custodia sigillata |
| | Display | 2 linee per 20 caratteri | LCD grafico con LED segnalazione guasti |
| | Peso | 9Kg comprese le batterie | 19Kg comprese le batterie |
| Trasduttori | Materiali | Trasduttori piezoelettrici incapsulati<br>250KHz, 500KHz: circuiti di pilotaggio e amplificatore di segnale integrale<br>1MHz: circuiti di pilotaggio e amplificatore di segnale in linea (T box) | |
| | Dimensioni | Secondo modello | |
| | Montaggio | Su supporti sommergibili per adattarsi alle varie applicazioni | |
| | Connessioni | Cavi utilizzati: URM76 con guaina esterna addizionale in polipropilene Ø8mm, per immersione continua<br>Scatola di giunzione (è richiesta 1 scatola di giunzione per gruppo, max 4 trasduttori)<br>1 cavo URM76, per trasduttore, per il collegamento alla scatola di giunzione, cavo Lmax=5m<br>1 cavo URM76, per il collegamento dalla scatola di giunzione al misuratore, cavo Lmax=300m, o 1000m secondo modello della scatola di giunzione | |
| | Limiti di impiego | 250KHz, 500KHz in canali aperti: IP68 per immersione continua fino a 2bar<br>1MHz in canali aperti o condotte: IP68 per immersione continua fino a 15bar | |
| Specifiche di funzionamento | Sensori velocità | Max 8 corde (16 trasduttori) | Max 32 corde (64 trasduttori) |
| | Sensori livello | • Max 4 trasduttori a ultrasuoni di livello<br>• Max 2 ingressi 4 ÷ 20mA di livello | • Max 16 trasduttori a ultrasuoni di livello<br>• Max 4 ingressi 4 ÷ 20mA, programmabili via schede opzionali I/O installate<br>• Max 2 ingressi d'impulsi da encoder come livello<br>• Max 2 x 16 I/O digitali su richiesta |
| | Comunicazione seriale | Uscita seriale RS232 per PC 1200 ÷ 38400baud, uscita seriale RS232 per Modem 1200 ÷ 19200baud<br>Uscita seriale RS485 Half o Full duplex | |
| | Uscita analogica | 2 uscite x 12 bit isolati programmabili<br>4 ÷ 20mA o 1 ÷ 5V | -- |
| | Uscita relè | • 2 contatti liberi da tensione programmabili<br>• 1 relè per errore di funzionamento | -- |
| | Schede I/O (max 2 per unità) | -- | per ogni scheda<br>• 2 ingressi x 12 bit analogici (programmabili 4 ÷ 20mA o 1 ÷ 5V)<br>• 2 uscite x 12 bit analogici (programmabili 4 ÷ 20mA o 1 ÷ 5V)<br>• 16 bit digitale BCD come ingresso o uscita selezionabile tramite cavallotti sulla scheda I/O<br>• 1 ingresso d'impulsi da encoder come livello |
| | Scheda relè (max 1 per unità) | -- | • 4 contatti liberi da tensione programmabili<br>• 1 relè d'uscita per diagnostica |
| | Schede interfaccia trasduttori (max 4 per unità) | -- | • Max 8 corde per scheda (2 trasduttori per corda)<br>• Max 4 trasduttori ad ultrasuoni di livello (1 trasduttore per livello) |
| | Opzioni frequenza trasduttori | 1MHz per corde 0,5 ÷ 10m<br>500kHz per corde 5 ÷ 80m<br>250kHz per corde 50 ÷ 200m | 1MHz per corde 1 ÷ 10m<br>500KHz per corde 5 ÷ 80m<br>250KHz per corde 50 ÷ 200m |
| | | Dove si verificassero sovrapposizioni la scelta è governata dalle condizioni dell'acqua. Riferimento ISO6416. | |
| | Temperatura | Trasduttori: –20 ÷ 50°C<br>Misuratori di portata: –10 ÷ 50°C | |
| | Alimentazione | 11÷ 30Vcc<br>Consumo: in funzionamento 0,25A @ 12V in standby 0,02A<br>Adattatore di rete, su richiesta, 90 ÷ 264Vca 47÷63Hz<br>Batteria interna per funzionamento in standby<br>Funzionamento a intermittenza per limitare il consumo<br>Su richiesta altre tensioni di alimentazione | 12Vcc (11 ÷ 16Vcc) o 24Vcc (18 ÷ 36Vcc) o 85 ÷ 264Vca 47 ÷ 64Hz<br>Batteria interna per funzionamento in standby<br>Funzionamento a intermittenza per limitare il consumo<br>Su richiesta altre tensioni di alimentazione |
| | Data logger | Capacità 1MB. Programmabile per funzioni, selezionabile per parametri misurati e calcolati (max 12).<br>Periodo di campionamento da 30 secondi a 30 minuti. | |
| | Software per PC | GAFA Windows compatibile, per gestione in locale via PC o remoto via Modem. Il software consente la programmazione, la diagnostica, lo scarico dei dati dal data logger e l'aggiornamento del SW del misuratore. | |
| Conformità | Qualità | ISO 9001:2000 | |
| | Certificazione | CE | |
| | Normativa di riferimento | Conforme alle ISO6416 (equivalente a BS3680 pt 3E) per i canali e IEC 41/CEI EN60041:1977-II per i tubi | |
| | Utilizzo in aree sicure | Standard | |
| | Utilizzo in aree pericolose | Applicabile solo ai trasduttore da 1MHz con una barriera per ogni trasduttore; soggetto a limitazione per i cavi.<br>Trasduttore: EEx ia IIB T4 (-20°C ≤ TA ≤ 40°C), Barriera: EEx ia IIB (-20°C ≤ TA ≤ 40°C) | |
| | Protocolli di comunicazione | RTU, ASCII Modbus | |

Figura 2 Specifiche tecniche MPCF

# 4 ALLEGATO 2 – POSIZIONE PLANIMETRICA MISURATORI DI PORTATA.

