



**COMUNE DI AVEZZANO
Provincia di L'AQUILA**

**ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA CAPACITÀ
DEPURATIVA DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE
DI AVEZZANO POZZILLO**

**NUOVO COLLETTORE DI COLLEGAMENTO
IMPIANTO POZZILLO – IMPIANTO CONSORTILE
E OPERE COLLEGATE**

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

**RELAZIONE
DISCIPLINARE TECNICO DESCRITTIVO**

Elaborato:

0_R4.r0
Data:

ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA CAPACITÀ DEPURATIVA DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI AVEZZANO POZZILLO

NUOVO COLLETTORE DI COLLEGAMENTO IMPIANTO POZZILLO – IMPIANTO CONSORTILE E OPERE COLLEGATE

PREMESSA

Il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica prevede la realizzazione un sistema di collettamento di reflui costituito da due collettori, un dispositivo di partizione delle portate in ingresso ai collettori e di accumulo delle acque di prima pioggia situato nell'area dell'impianto di depurazione di Pozzillo.

Di seguito verranno descritte le caratteristiche tecniche e prestazionali degli elementi previsti.

Il sistema idraulico oggetto di progettazione avrà lo schema idraulico di massima riportato in fig. 1

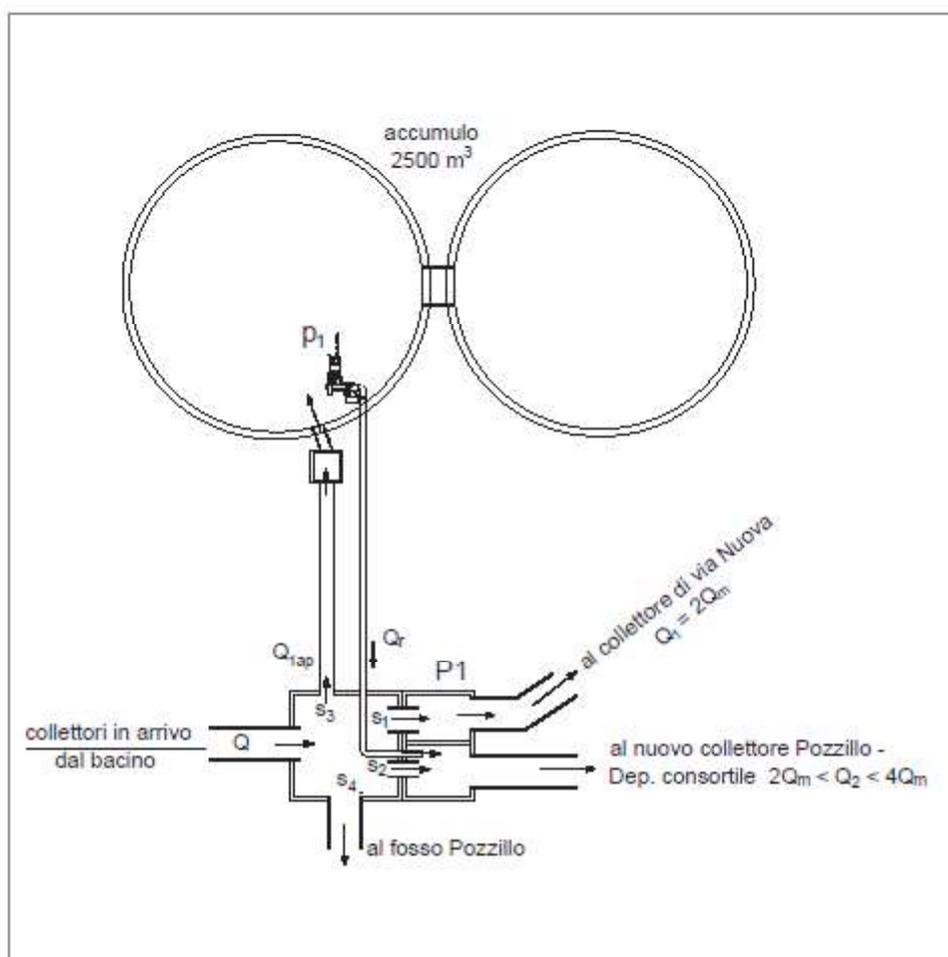


Figura 1

In figura 2 è riportato lo schema dell'inserimento delle opere in prossimità del depuratore di Pozzillo

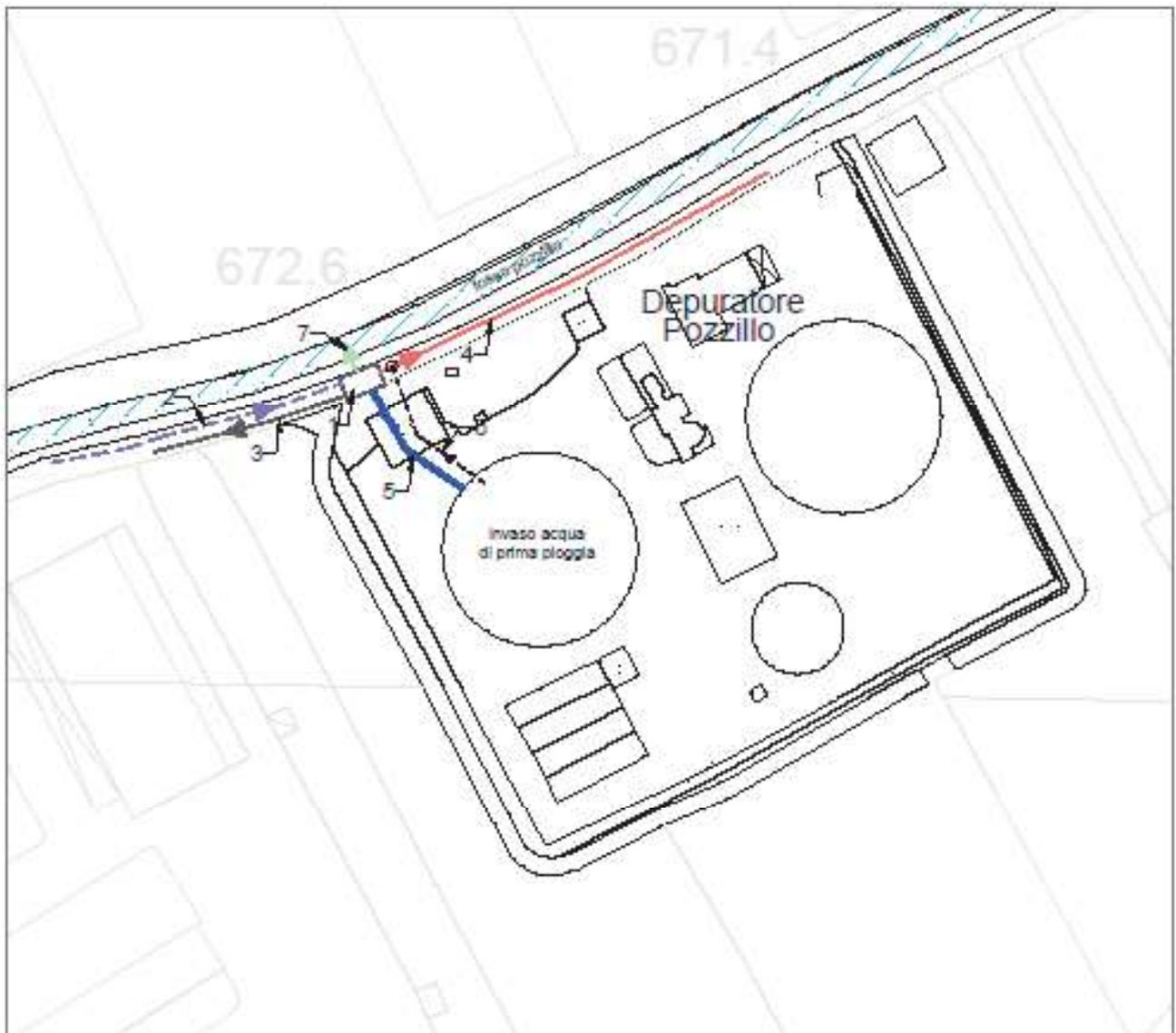


Figura 2

Lo sviluppo dei collettori avrà l'andamento indicato nella figura 3



Figura 3

Nel sistema idraulico in progetto sono presenti vari componenti. Nel dettaglio essi sono:

- collettori per il deflusso a gravità: collegheranno la cameretta di partizione P1 al depuratore consortile e alle vasche di accumulo dell'acqua di 1.a pioggia. Saranno utilizzate anche per i tratti di sfioro verso il fosso Pozzillo.
- tubi per il flusso in pressione dei liquami. Saranno impiegati a valle delle pompe di rilancio dell'acqua di prima pioggia accumulata e saranno in polietilene alta densità PN 10.
- pompe elettriche sommerse: provvederanno al rilancio delle acque di prima pioggia e saranno installate nelle vasche di accumulo ricavate nell'impianto di depurazione di Pozzillo, che andrà dismesso.
- organi di controllo quali saracinesche e paratoie: serviranno a intercettare e a regolare il flusso all'interno della cameretta P1 garantendo il passaggio delle portate definite in sede di progettazione.
- cameretta in calcestruzzo gettato in opera: questo manufatto costituirà il partitore P1 nel quale le portate in arrivo verranno divise e indirizzate verso i recapiti assegnati.
- pozzetti prefabbricati in calcestruzzo: verranno posizionati lungo il collettore di nuova realizzazione. Essi saranno di tipo prefabbricato con guarnizioni di tenuta agli innesti delle tubazioni e tra gli elementi verticali del corpo del pozzetto;
- chiusini in ghisa sferoidale: saranno utilizzati per la chiusura dei pozzetti e della cameretta P1.

A SPECIFICHE TECNICHE OPERE IDRAULICHE

A.1 Specifiche generali.

Macchine elettriche

La potenza nominale dei motori elettrici delle macchine rotanti dovrà essere tale da condurre la stessa lungo tutta la loro curva caratteristica.

La portata di progetto dovrà essere ottenibile con il margine sufficiente in considerazione dell'usura delle componenti.

Il posizionamento di ogni tipo di apparecchiatura dovrà essere eseguito secondo dettami ergonomici, di sicurezza e della buona ingegneria e tale da rendere semplice gli interventi di manutenzione.

Supporti, staffe e passerelle

I supporti e le staffe di tutte le tubazioni e apparecchiature dovranno essere realizzati con staffe di sostegno in acciaio inox AISI 304 a sezione aperta ("L", "T" ...). Non sono ammessi supporti con tubolari in sezione tonda o rettangolare.

I supporti e gli staffaggi dovranno essere realizzati in modo da non impedire o rendere insicuri i passaggi operativi dell'impianto.

I punti in cui le passerelle o le staffe potrebbero costituire pericolo al personale operativo dovranno essere protetti ed accuratamente segnalati.

A.2 Tubi e raccordi

Tubazioni in PeAd per flusso in pressione.

I collettori di mandata delle pompe, a valle delle colonne di mandata direttamente collegate alle pompe, sono realizzati in polietilene ad alta densità (indicati come PEAD o PeHd), aventi resistenza a pressione PN 10 bar; le condotte in polietilene utilizzate nel progetto sono in Polietilene HD Pe 100 RC MRS 10 a 2 strati co-estrusi, dotati di strato esterno in polietilene RC ad alta resistenza alle scalfitture che impedisce la propagazione delle rotture. I tubi previsti sono:

- Collettore di mandata del gruppo pompe P₀ diametro 160 mm

Le caratteristiche dei tubi in PeAd previsti in progetto sono:

- classificazione MRS (Minimum Required Strength) 20°C/ 50 anni 10MPa (ISO 9080)
- densità: 0,950 -0.963 g/cm³ (ISO 1183)
- indice di fluidità (190°C, 5kg): 0,2 g/10 min (Iso 1133)
- tempo di induzione all'ossidazione (210°C) >20 min (EN 728)
- dispersione del nero di carbonio < 3% (ISO 18553)
- contenuto di umidità < 300ppm (ISO 760)
- resistenza alla propagazione lenta della frattura (80°C, 9.2 bar/SDR11) > 8760 h (Iso 13479)
- FNCT (80°C, 4MPa, sol 2° Arkopal N100) > 8760 h
- Resistenza alla propagazione rapida della frattura - test S4 (0° C) > bar (ISO 13447)
- Compatibilità per fusione: rottura duttile a 23°C (ISO 13953)

Il tubo dovrà essere in possesso dei certificati di conformità alla norma EN 1622 e

alle prescrizioni del DM 174 del 6/4/2004 per quanto riguarda le proprietà organolettiche. La rispondenza normativa dovrà essere certificata da un organismo terzo accreditato secondo UNI CEI EN 45011.

Inoltre i tubi dovranno possedere l'attestazione per l'installazione senza letto di sabbia secondo le specifiche DVGW GW323 e PAS 1075, emessa a seguito del test FNCT accelerato seguito sui tubi estrusi eseguiti da ente accreditato EN ISO 17025.

Per ogni lotto di produzione saranno forniti i certificati di analisi contenenti i risultati delle prove:

- controlli dimensionali (UNI EN ISO 3126)
- indice di fluidità a 190°C, 5kg (Iso 1133)
- tempo di induzione all'ossidazione (210°C) >20 min (EN 728)
- allungamento % a rottura (UNI EN ISO 6259)
- resistenza alla pressione idrostatica per t > 165 h a 80°C e 5.4 MPa (UNI EN ISO 1167)

Il tubo deve riportare una marcatura continua sulla superficie esterna a intervalli < 1m e deve contenere le seguenti informazioni:

nome del produttore e nome commerciale del tubo
diametro; spessore; PN 10; SDR....

Designazione del materiale (Pe100)

Norma di riferimento

Marcio di conformità

Data e ora di produzione.

Il produttore dovrà essere in possesso di un sistema di certificazione di qualità e ambientale conforme alle norme UNI EN ISO 9001 (2008) Uni EN ISO 14001

(2004) certificato da organismo accreditato secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17021

Le giunzioni verranno eseguite mediante manicotti elettro-saldabili o saldatura di testa (polifusione) realizzate con apposite attrezzature.

Tubazioni in PeAd corrugate per deflusso a gravità.

Il nuovo collegamento del partitore P1 all'impianto consortile verrà realizzato con un tubo in polietilene corrugato diam. 630 mm, mentre il collegamento con le vasche di accumulo verrà eseguito con due tubi sempre in PeHd corrugato diam. 500 mm. I tubi verranno posati in trincea e rinfiancati con sabbia o ghiaietto opportunamente costipata prima del rinterro dello scavo fino al piano campagna.

- Collettore a gravità De 630 mm e De 500 mm

Caratteristiche dei tubi in PeAd corrugato previsti in progetto:

le tubazioni (tubo + giunzione) dovranno essere conformi alla norma UNI EN 13476 e certificati con marchio di qualità di prodotto da ente certificatore terzo accreditato. Saranno contraddistinti dal diametro nominale esterno DN/OD ____* mm, dalla classe di rigidità anulare SN __** (pari a __** kN/m²) misurata secondo EN ISO 9969. La tubazione dovrà essere prodotta da azienda operante in regime di qualità di produzione conforme alla norma UNI EN ISO 9001/2008 e in regime di qualità ambientale UNI EN ISO 14001/2004. Le barre dovranno essere dotate di giunzione a bicchiere o manicotto esterno con relative guarnizioni di tenuta in EPDM conformi alla norma EN 681-1, da posizionare nella prima gola fra due corrugazioni successive della estremità di tubo da inserire nel bicchiere. Il tubo riporta la marcatura prevista dalla norma UNI EN 13476 e dovranno essere esibite: certificazioni di collaudo alla flessibilità anulare secondo quanto previsto dal UNI EN 13476 con il metodo di prova descritto nella UNI EN 1446: certificazione in regime di qualità ambientale (UNI EN ISO 14001:2004) certificazione di produzione in regime di qualità aziendale (UNI EN ISO 9001:2008) certificazione di collaudo alla tenuta idraulica delle giunzioni secondo quanto previsto dal UNI EN 13476 con il metodo di prova descritto nella EN 1277 certificazione di collaudo di resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma DIN EN 295-3 certificazione IIP del sistema di giunzione.

Tubi in acciaio

I tubi in acciaio previsti nel progetto saranno del tipo a saldatura elicoidale con rivestimento esterno in polietilene. Nel progetto è previsto l'utilizzo del tubo in acciaio per la colonna di mandata delle pompe

- colonna mandata pompe gruppo P₀ diametro nominale 80 mm
Il rivestimento esterno è previsto in polietilene conforme alla norma UNI 9099 / DIN 30670, applicato sulla tubazione mediante estrusione di una banda applicata a caldo, previo il trattamento superficiale del tubo e l'applicazione di due strati di primer. Lo spessore del rivestimento è maggiore di 2mm.
Il sistema di giunzione sarà mediante saldatura e il ripristino della continuità del rivestimento verrà fatta in opera con il riporto di un nastro di polietilene a triplo strato.

I tubi sono prodotti secondo la norma DIN 2460 utilizzando acciaio conforme alla DIN EN 10224.

A.3 Pompe di rilancio

Nel progetto è previsto un gruppo pompe P_0 per lo svuotamento delle vasche quando l'evento meteorico è terminato. Il gruppo pompe P_1 ha portata totale $Q = 17 \text{ l/s}$ a $\Delta H = 6,0\text{m}$ ed è costituito da 2 pompe con portata unitaria $Q_{\text{unit.}} = 17 \text{ l/s}$ a $\Delta h = 6,00 \text{ m}$ a funzionamento alternato.

Pompe x $Q_{\text{unit.}} = 16,8 \text{ l/s}$ a $\Delta h = 6,00 \text{ m}$

Elettro-pompa sommergibile per acque chiare cariche con corpi solidi sospesi con portata pari a $Q = 16,8 \text{ l/s}$ prevalenza $\Delta H = 6\text{m}$ di quota.

Le pompe per il gruppo P_1

Corpo pompa e cassa motore alettata in ghisa GG20 –UNI ISO 185, con trattamento superficiale a vernice.

Girante in acciaio inox AISI 304

Albero in acciaio inox AISI 304

Tenuta meccanica interna:

- carbonio/ossido di alluminio
- carbonio/carburo di tungsteno

Tenuta meccanica esterna:

- carburo di tungsteno/ossido di alluminio
- carbonio/carburo di tungsteno

O-ring, Guaina cavo: gomma nitrilica

Motore trifase 3 x 400 Volt. classe di isolamento F

Potenza nominale $P = 4.4 \text{ kW}$, corrente nominale 8.5 A

velocità di rotazione nominale 1475 g/m.

piedi di appoggio in acciaio inox AISI 304

bulloneria in acciaio inox AISI 304

Diametro sezione mandata DN 80

Sistema di calata e ancoraggio: Ogni pompa sarà corredato da un sistema di calata e ancoraggio del tipo rapido, che consenta il posizionamento e l'estrazione delle stesse in modo agevole, senza la rimozione delle tubazioni di mandata. Esso sarà composto da: Basamento con staffa di accoppiamento e curva di mandata in ghisa. Tubi guida in acciaio inox con perni di fissaggio.

Catena di estrazione elettropompe in acciaio inox del tipo GENOVESE con grillo L= 5 mt x 0,5 Ton.

Colonna di mandata: Colonna di mandata acciaio DN 80 rivestito

Valvole di ritegno: Valvole di ritegno a sfera mobile, corpo in ghisa, sfera in alluminio rivestita in NR resistente ai liquidi fognari, guarnizioni in NBR ispezionabile PN 10 BAR diametro nominale DN 80.

Ogni pompa sarà corredata da un sistema di controllo aggiuntivo di sicurezza costituito da: n°2 interruttori elettrici sommergibili a doppio isolamento, corpo in plastica a forma di pera contatto del tipo elettromeccanico a bulbo sigillato, con funzioni di Allarme marcia a secco – Allarme alto livello.

Le pompe saranno controllate dalla unità logica di riferimento che le avvierà e le arresterà rispettando le priorità date dai sistemi attivi presenti sul sistema. In particolare:

Pompe gruppo P₀:

- controllo di attivazione dalla sonda di livello;
- avvio pompaggio dalla unità logica di controllo;
- rampa di pompaggio costante;
- arresto temporizzato secondo la procedura di svuotamento dalla unità logica di controllo;
- arresto fine ciclo: dalla sonda di livello.

A.4 Dispositivi di intercettazione e controllo

Valvola a ghigliottina

Nel partitore P1 saranno presenti delle valvole a ghigliottina (paratoie) che serviranno a controllare il flusso dalla cameretta P1 nei collettori 3;4;7 in uscita. Queste valvole parzializzando la sezione idraulica di transito del flusso, permetteranno di modulare il flusso in uscita quando le portate in tempo di pioggia superano 4Q_n; si garantisce così lo sfioro delle portate in eccesso dallo sfioratore P₁ verso l'accumulo della 1.a pioggia e successivamente verso il fosso Pozzillo. La movimentazione delle valvole è garantita da attuatori elettrici governati dalla unità logica collegata ai sensori di livello e di flusso.

Caratteristiche:

Valvola a ghigliottina ad asse centrato conforme DIN-EN 593, tenuta morbida conforme DIN-DVGW per utilizzo con acqua potabile

Scartamento conforme DIN EN 558-1

Corpo della valvola:

Supporto protezione e piastra superiore in ghisa EN-JL-1040 (GG 25)

Lama in acciaio inox Aisi 304 (1.4301);

Guarnizione ad U della piastra superiore e tenuta laterale in elastomero (NBR);

Piastre di protezione in acciaio galvanizzato o verniciato epossidico a polvere;

Stelo in inox 1.4021, dado stelo in ottone;

Bulloneria in A2-70;

Protezione alla Corrosione:

Parti del corpo, supporto protezione e piastra superiore in ghisa rivestita completamente con vernice epossidica a polvere, spessore > 250 µm

Campi applicativi

Per acque pulite o sporche,

Installazione wafer con contro-flange

Pressione di esercizio max. 6 bar

Dispositivo di manovra della valvola a ghigliottina (attuatore elettrico)

Attuatore elettrico per la manovra della valvola a ghigliottina. Il dispositivo è comandato dalla unità PLC e si attiva al superamento della portata prefissata (4Qn). Al riempimento delle vasche l'attuatore riapre la ghigliottina, ripristinando il flusso diretto nel collettore C₁.

Caratteristiche:

attuatori multi giro e quarto di giro

Alimentazione: 220/50-60 380/50-60 (Volt/Hz)

Tele invertitore: Coppia di Teleruttori (con interblocco elettrico e meccanico).

Controllo: Segnali di comando in ingresso 24 V CC, APRE - STOP - CHIUDE.

Alimentazione ausiliaria 24 V CC per l'alimentazione dei segnali di comando in ingresso.

Segnali di stato: 4 contatti NA con un comune.

Configurazione standard: posizione di estremità APERTO, posizione di estremità CHIUSO, selettore REMOTO, selettore LOCALE 1 contatto di scambio libero da

potenziale. Configurazione standard: Segnale cumulativo di anomalia (anomalia di coppia, mancanza di fase, intervento protezione motore).

Pannello di comando: Selettore LOCALE – ESCLUSO – REMOTO.

Pulsante APERTO, STOP, CHIUSO.

Funzioni: Modalità di arresto regolabile tramite fine corsa o limitatori di coppia per le posizioni di estremità APERTO e CHIUSO.

Protezione da sovraccarico per il superamento coppia tarata lungo l'intera corsa; monitoraggio mancanza di fase con correzione fase automatica.

Protezione motore: Monitoraggio della temperatura del motore con termostati inseriti nel motore.

Custodia: minimo IP 68 secondo EN 60529. Temperatura Ambiente: -40 °C to +70 °C.

Protezione anticorrosive: KS verniciatura a polvere su base poliuretana - categoria classe C4 secondo EN ISO12944-2.

Misuratore di livello S₁

Le funzioni logiche del PLC sono attivate dal sensore di pioggia, dal sensore di livello nelle vasche e dal misuratore di portata nel collettore C1.

Le misure di livello vengono effettuate da una sonda ad ultrasuoni montata su supporto ad una quota superiore al massimo riempimento voluto. La sonda è collegata alla unità logica di controllo e dà il consenso agli attuatori elettrici delle paratoie nel partitore P1 e avvia/arresta le pompe P₀ negli invasi di accumulo.

Caratteristiche della sonda:

Misuratore di livello senza contatto con range di misura 0.05 ÷ 1.5 metri e distanza di blocco 5 cm, adatto alla misura di liquidi con prot.

Specifiche tecniche:

Materiale custodia Polipropilene (PP)

Montaggio meccanico 1" GAS M - in PP DN100/125 (opzionali)

Grado di protezione sensore IP68

Connessione elettrica connettore IP68 con cavo di collegamento da 5/10/15/20m

Temperatura di lavoro -25 ÷ +75°C

Pressione da 0,5 a 1,5 bar (assoluti)

Alimentazione 24Vdc Potenza assorbita 1.5W

Uscita analogica 4÷20mA max 750ohm

Comunicazione digitale MODBUS RTU Campo di misura 0.05÷1. Compensazione temperatura digitale nel range di lavoro.

Accuratezza $\pm 0,2\%$ (della distanza misurata)

Misuratore di portata m_1

Le misure di portata vengono eseguite da **m_1** costituito da una sonda ad ultrasuoni che legge il livello (vedi punto precedente) dell'acqua in un canale a sezione normalizzata.

Unità logica per la gestione del dato del misuratore di livello e del misuratore di portata

La unità logica riceve i dati dalle sonde e attiva il dispositivo di intercettazione. È una unità adatta alla misura di livelli, differenza di livelli, portata in canali aperti (risalto idraulico) e per il controllo pompe, interfacciabile a trasmettitori di livello 4-20mA, con "Data Logger" basato su PenDrive removibile per la tracciabilità totale delle misure.

Specifiche tecniche:

Materiale della custodia ABS; installazione meccanica montaggio a parete, su palina o barra.

Grado di protezione IP66

Tastiera 5 pulsanti; Display LCD a colori matrice 320x240 retroilluminato.

Temperatura di lavoro $-20 \div +60^\circ\text{C}$

Alimentazione 85÷230Vac; 24Vdc; 24Vac

Potenza assorbita Max. 10W

Uscita analogica n.2 4÷20mA configurabili; Relè in uscita n.5 relè (5A 250Vac) configurabili. Uscite digitali n.2 open collector (max. 24Vdc 50mA)

Ingressi analogici n.2 4÷20mA; Ingressi digitali n.2 (max. 24Vdc 10mA).

Comunicazione digitale MODBUS RTU.

Data-logger su Pen Drive USB; max.32GB (FAT32).

Alimentazione per trasmettitori analogici 24Vdc; 200mA max.

A SPECIFICHE TECNICHE PER LE OPERE CIVILI

A.1 *Manufatti in calcestruzzo armato*

Il manufatto P1 è costituito da vasca a pianta rettangolare realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera, con una chiusura formata da un solaio. Le caratteristiche

strutturali verranno opportunamente dimensionate nella progettazione definitiva. sono riportate nei fascicoli dedicati. Le dimensioni, in via preliminare e solo indicativamente, sono:

dimensioni interne	5,00 x 4,00 x h 3,50	m
dimensioni esterne	5,60 x 4,60 x 4,10	m

Caratteristiche del calcestruzzo

calcestruzzo classe	C 35 / 45
classe di esposizione	XC4
acciaio	B 450C

Per aumentare la resistenza alla corrosione si utilizza un calcestruzzo additivato con:

additivo super-fluidificante impermeabilizzante avente le seguenti funzioni: impedire l'assorbimento dell'acqua rendendo il calcestruzzo impermeabile, espletare un'azione super-fluidificante e ridurre l'acqua nell'impasto, non influire sulle reazioni di idratazione del cemento, non alterare i tempi di presa e indurimento, consentire la realizzazione di calcestruzzi ad alte resistenze meccaniche e lavorabilità, prevenire la formazione di muffe ed efflorescenze sulle strutture. Il dosaggio dell'additivo sarà dell'1,0 % sul peso del legante.

Il controllo delle infiltrazioni alle riprese di getto e nelle eventuali microlesioni avverrà tramite l'impiego dei seguenti dispositivi:

Giunto idro-espansivo a base di bentonite sodica e gomma sintetica (per la impermeabilizzazione di giunti e riprese di getto di dimensioni pari a 20 x 25 mm., densità pari a 1,58 kg/dm³, espansione del giunto a contatto con l'acqua almeno 4 volte, espansione ritardata (circa 48 ore) al fine di prevenire inconvenienti dovuti a precipitazioni accidentali. Il giunto sarà montato lungo tutte le riprese di getto quali ad esempio il giunto platea muro verticale.

I dispositivi e gli additivi previsti devono essere utilizzati seguendo le indicazioni dei produttori. Pertanto le indicazioni sopra riportate potranno subire variazioni, a condizione che il prodotto installato garantisca la funzione prescritta in questa sede.

A.2 Elementi prefabbricati in calcestruzzo per pozzetti

I pozzetti di linea lungo il collettore Pozzillo – Depuratore Consortile saranno realizzati con elementi prefabbricati di diametro 120mm e altezza variabile in relazione alla profondità di posa del collettore.

