

Rev. N.	Data	Contr.	Approvazione	
01	Agosto 2020	SDG	SDG	



AZIENDA COMPRENSORIALE ACQUEDOTTISTICA S.p.A.  
SOCIETA' IN HOUSE PROVIDING  
Via Maestri del Lavoro d'Italia, 81, 65125 Pescara



# *DISINQUINAMENTO FIUME PESCARA* *POTENZIAMENTO DEL SISTEMA DEPURATIVO COMUNE DI PESCARA* *NUOVO PARCO DEPURATIVO*

**INTERVENTO 1**  
Realizzazione vasche di prima pioggia e disinfezione  
presso sollevamento B0 (Madonnina)

## **PROGETTO DEFINITIVO**

<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE:</b>	<b>R.U.P.:</b>
Dott. Ing. Bartolomeo DI GIOVANNI  Dott. Ing. Sante DI GIUSEPPE C&S Di Giuseppe Ingegneri Associati s.r.l.  Geom. Tino DI PIETRANTONIO	Dott. Ing. Lorenzo LIVELLO
<b>COLLABORAZIONI ERSI ABRUZZO:</b>	
ARCHEOLOGIA: Dott. Luca CHERSTICH	GEOLOGIA : Dott. Eustachio PIETROMARTIRE
AMBIENTE : Dott. Nicola TAVANO	

## **Relazione tecnica**

Elaborato	Codice elaborato	Scala
<b>3.1</b>	<b>738PD03010000_01</b>	<b>-</b>



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>3</b>
2.1	FUNZIONAMENTO ATTUALE DEL SISTEMA.....	3
2.2	FUNZIONAMENTO FUTURO DEL SISTEMA.....	3
<b>3</b>	<b>CALCOLO IDRAULICO DEL SISTEMA.....</b>	<b>6</b>
3.1	DETERMINAZIONE DELLA PORTATA DI PIOGGIA - METODO DELL'INVASO.....	6
3.2	DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELLA STAZIONE DI SOLLEVAMENTO .....	8
3.2.1	Verifica delle elettropompe.....	8
3.2.2	Verifica stramazzi liberi (overflow) .....	10
3.2.3	Consistenza tecnica del trattamento .....	11
3.3	CALCOLO LUCI DI ALIMENTAZIONE E SCARICO DELLE VASCHE DI PIOGGIA .....	11
3.3.1	Alimentazione vasca di I^ pioggia .....	11
3.3.2	Alimentazione vasca di II^ pioggia.....	11
3.3.3	Scarico vasca di II^ pioggia .....	12
3.4	CALCOLO SISTEMA DI SVUOTAMENTO DELLA VASCA DI I^ PIOGGIA.....	12
3.5	CALCOLO SISTEMA DI SVUOTAMENTO DELLA VASCA DI II^ PIOGGIA .....	15
3.6	SISTEMA DI DOSAGGIO DELLA SOLUZIONE DI PAA .....	19
3.7	SISTEMA DI GESTIONE E CONTROLLO AUTOMATICO.....	21
3.7.1	Composizione hardware delle periferiche .....	22
3.7.2	Scambio Dati tra CDC e RTU .....	22
3.7.3	Accesso ai dati.....	22
3.7.4	Software di Centro.....	23
3.7.5	Caratteristiche tecniche.....	23
3.7.5.1	Scheda SK2050 DI con 8 ingressi digitali.....	23
3.7.5.2	Scheda SK2050 DI con 8 ingressi analogici .....	24
3.7.5.3	CS-500 NET/CS500-S NET Remote Terminal Unit.....	25
3.7.6	Riepilogo della consistenza tecnica del sistema .....	25
3.8	SISTEMA DI LAVAGGIO VASCA DI PRIMA PIOGGIA.....	26
3.8.1	Ugelli.....	26
3.8.2	Gruppo di pressurizzazione elettropompe .....	27
3.8.2.1	Accessori a corredo:.....	27
3.8.2.2	Caratteristiche delle elettropompe.....	27
3.8.2.3	Componenti principali: .....	28

## **1 INTRODUZIONE**

Il presente documento costituisce la “*Relazione Tecnica*” del Progetto Definitivo.

## **2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

Nell'ambito del programma di disinquinamento del fiume Pescara è emersa l'esigenza di realizzare presso il sollevamento sito in zona portuale B0, in località la madonnina, un'opera idraulica di notevole consistenza, al fine di contenere l'elevata polluzione che, in caso di piogge intense, si sversa attualmente nel fiume Pescara.

L'opera consiste in una unica grande vasca a due comparti denominati “vasche di prima e seconda pioggia”, da realizzarsi interamente in calcestruzzo cementizio armato e precompresso nell'alveo del fiume Pescara presso la sponda sinistra.

L'opera di contenimento della maggiore portata idraulica generata dagli eventi meteorici è stata concepita per il sistema “fuori linea” ovvero con flusso in derivazione dalla stazione di sollevamento - pompaggio delle acque all'impianto di depurazione della città di Pescara.

La vasca di I<sup>a</sup> pioggia avrà una capacità utile di accumulo di ~ 12.500 m<sup>3</sup> mentre il reparto interno dedicato al trattamento della II<sup>a</sup> pioggia avrà una capacità di ~ 3.000 m<sup>3</sup>.

Tali volumi risultano certamente congrui, come dimostrato nel calcolo idraulico d'appresso riportato.

Per ciò che riguarda la **vasca di I<sup>a</sup> pioggia**, essa ha il compito di ricevere ed accumulare la portata di over-flow generata dalla copiosa precipitazione meteorica, per un tempo di ~ 40 minuti. Il volume accumulato, cessato l'evento piovoso, viene poi rilanciato all'impianto di pompaggio delle acque nere con sistema di laminazione della portata nell'arco di circa 6 giorni considerando il sistema in funzione prevalentemente nelle ore notturne e successivamente restituito al depuratore.

Per la vasca di II<sup>a</sup> pioggia, questa ha il compito di ricevere la quantità d'acqua in surplus rispetto a quella immagazzinata nella prima vasca, con un tempo di ritenzione variabile tra i 10 e i 50 minuti. L'acqua in ingresso in questo vano viene sottoposta a disinfezione mediante l'impiego di soluzione di acido peracetico (PAA). L'acqua così trattata viene scaricata in continuo direttamente al fiume Pescara, attraverso 6 opportune tubazioni del DN 600 dotate di valvole di ritegno a clapet.

### **2.1 Funzionamento attuale del sistema**

Il sistema, nel suo complesso, parte dal sollevamento “B0-La madonnina” posto al termine del canale rivierasco dove sono installate 5 pompe DN200 che rimandano, al depuratore, la portata nera in ingresso. Nello stesso vano sono presenti n°6 idrovore che entrano in funzione al raggiungimento della portata pari a 4Qm scaricandola direttamente nel fiume Pescara.

### **2.2 Funzionamento futuro del sistema**

La soluzione progettuale modifica il funzionamento del sistema che avverrà secondo quanto di seguito descritto. Il sollevamento “B0-La madonnina” posto al termine del canale rivierasco continuerà a rimandare al depuratore la portata nera in ingresso per mezzo delle 5 pompe DN200. Nella soluzione progettuale è prevista la realizzazione di un setto di separazione all'interno della

vasca di accumulo del sollevamento, di altezza pari a 4,00 m, che avrà la funzione di evitare che le suddette idrovore siano costantemente a contatto con le acque nere. Solo durante l'evento meteorico, e quindi al superamento delle 4Qm, l'acqua in ingresso tracimerà sul setto raggiungendo le 6 idrovore che entreranno in funzione trasferendo la portata alla vasca di I^ pioggia mediante 6 condotte DN800 che alimenteranno un canale ripartitore.

Il canale, della larghezza di 160 cm, è dotato di 8 luci a stramazzo delle quali 4 alimentano la vasca di I^ pioggia e 4 la vasca di II^ pioggia. Le prime, dotate di valvole antiriflusso in acciaio inox, sono poste ad una quota più bassa e regolano l'ingresso alla vasca di I^ pioggia.

Al riempimento di tale bacino le valvole si chiudono e la portata in arrivo inizierà ad affluire nel bacino di II^ pioggia.

La portata in ingresso alla vasca di II^ pioggia, come già detto, sarà sottoposta a disinfezione mediante l'impiego di soluzione di acido peracetico (PAA) e scaricata in continuo direttamente al fiume Pescara, attraverso 6 bocche di scarico di dimensioni 200x80 cm, dotate di valvole di ritegno a clapet. La quota di tali bocche sarà posta ad un livello tale da consentire lo scarico fino a quando il livello di piena del fiume Pescara raggiungerà la quota del molo (+1,80 m). In questa evenienza si verificherebbe l'allagamento del molo e della stazione di sollevamento con conseguente spegnimento delle pompe di sollevamento ed arresto di tutto il sistema.

A distanza di 24 ore dal termine dell'evento meteorico entrano in funzione le pompe di laminazione. Il loro funzionamento sarà comunque gestito dal sistema di telecontrollo che ne consentirà l'attivazione quando le pompe delle acque nere, presenti nella stazione di sollevamento, non sono in funzione. Di conseguenza la portata loro assegnata è pari al rapporto tra il volume del bacino ed il tempo di vuotamento che sarà di circa 5 giorni per un funzionamento indicativo di 10 ore al giorno. Con tali valori, si manterranno nelle canalizzazioni portate inferiori a 4Qm, cioè inferiori a quelle delle acque nere diluite da addurre direttamente all'impianto di trattamento delle acque reflue urbane. Nel caso specifico, assunti i 12.500 mc di volume di vasca e 50 ore come tempo di vuotamento, risulta una portata pari a 250 mc/h corrispondente al valore di 1Qm per l'impianto di sollevamento B0.

Dopo 48 ore dalla cessazione dell'evento meteorico si attivano le due pompe idrovore che provvedono allo svuotamento completo della vasca di II^ pioggia, recapitando al ricettore finale le acque sterilizzate e con una carica organica ridotta. La portata loro assegnata è pari al rapporto tra il volume del bacino ed il tempo di vuotamento che sarà di 48 ore in maniera da avere i due bacini completamente svuotati e disponibili (a seguito anche del lavaggio della vasca) per il nuovo evento meteorico al settimo giorno dal verificarsi del precedente.

Nel caso di un nuovo evento meteorico nell'arco di tale periodo (7 giorni), il sistema di telecontrollo impedirà l'attivazione delle idrovore e l'alimentazione del sistema di I^ e II^ pioggia. In questo caso la portata over 4Qm sarà scaricata direttamente nel fiume Pescara attraverso gli stramazzi di by-pass attualmente presenti nel sollevamento B0.

Nell'immagine seguente è riportato lo schema di funzionamento del sistema.

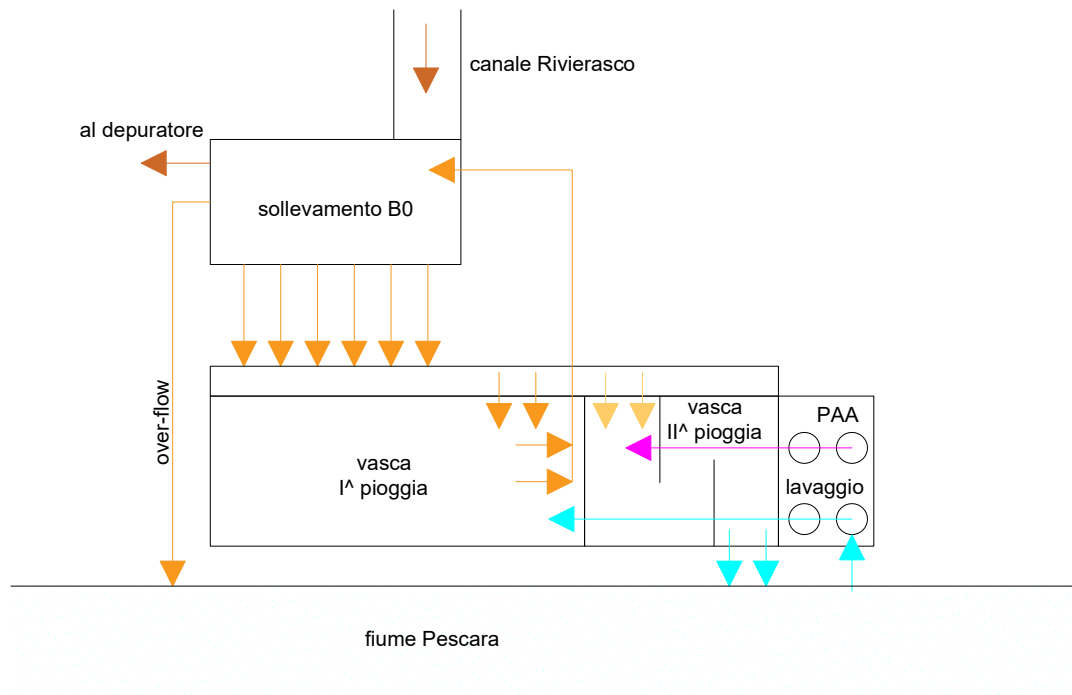


Figura 2-1 Schema di funzionamento del sistema

### 3 CALCOLO IDRAULICO DEL SISTEMA

#### 3.1 Determinazione della portata di pioggia - metodo dell'invaso

Per individuare le precipitazioni di riferimento si assumono, per l'equazione di possibilità pluviometrica, i valori ufficiali provenienti dal competente servizio idrografico di Pescara -  $a = 48,1$ ;  $n = 0,344$  per la stazione di Pescara con un  $T_r = 10$  anni.

L'applicazione dei procedimenti per l'elaborazione delle precipitazioni, in vista di valutare gli afflussi alla rete collettoria richiede qualche preliminare operazione: per estendere la validità dell'equazione  $h = a \cdot t^n$  a un'area più ampia di quella posta nell'intorno della stazione di misura utilizzata per dedurre l'equazione stessa. La grandezza  $a$  e l'esponente  $n$  possono assumere valori un poco diversi da quelli calcolati per porre in conto l'effetto dell'aumento della superficie scolante  $S$ .

Le relazioni seguenti dovute a U. Puppini interpretano la nota osservazione secondo la quale l'intensità media ragguagliata d'una pioggia si riduce all'aumentare dell'area  $S$  del comprensorio o bacino considerato. Per  $t$  espresso in ore,  $S$  in ha, minore di 1300 ha:

$$a' = a \cdot \left[ 1 - 0.052 \cdot \frac{S}{100} + 0.002 \cdot \left( \frac{S}{100} \right)^2 \right]$$

$$n' = n + 0.0175 \cdot \frac{S}{100}$$

Dalle formule precedenti si ricavano per il caso in esame:

$$a' = 44,02 \text{ e } n' = 0,374$$

Una volta delimitati i bacini e la rete idrografica e definito il metodo per individuare le precipitazioni di riferimento, si intende calcolare le portate corrispondenti utilizzando il metodo dell'invaso.

Secondo tale metodo, il bacino è schematizzato come un canale collettore al quale l'acqua giunge da due lastre piane inclinate, poste ai suoi lati, di area  $S/2$  ciascuna.

Le equazioni dalle quali prende avvio il metodo sono:

$$- \text{equazione di continuità dei serbatoi } p - Q = \frac{dV}{dt} \text{ per } t \leq t_p$$

$$- -Q = \frac{dV}{dt} \text{ per } t > t_p$$

$$- \text{un'equazione di moto } i_f = J \text{ con quest'ultima derivante da: } -\frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} = \frac{\partial y}{\partial s} - i_f + \frac{v}{g} \frac{\partial v}{\partial s} + J$$

avendo fatto l'ipotesi di moto sincrono nel collettore.



Utilizzando la relazione di Gauckler–Strickler, nonché alcune ipotesi semplificative (si prende come scala delle portate  $Q = cA$ , con  $\alpha = 1$  essendo la condotta chiusa), si riesce a dare una espressione del tempo di riempimento del collettore,  $t_r$ :

$$t_r = \frac{V_0}{Q_0} \ln \frac{p}{p - Q_0}.$$

Con questa si può risolvere il problema di verifica; infatti, avendo già una rete dimensionata, è ora possibile calcolare  $t_r$ , per poi fare il confronto:

- $t_r < t_p$  la condotta è insufficiente;
- $t_r > t_p$  la condotta è esuberante;
- $t_r = t_p$  la condotta è ben dimensionata.

Facendo un ragionamento a ritroso, per giungere all'impostazione del problema di progetto, imponiamo a priori:  $t_r = t_p$ . Sapendo che:

- $p = \varphi S \bar{j}$ ;
- $\bar{j} = at_p^{n-1}$ ;
- $\varepsilon = \frac{p}{Q_0}$ ;
- $v_0 = \frac{V_0}{S}$ , volume specifico in  $\left[ \frac{m^3}{hm^2} \right]$ ;
- $u_0 = \frac{Q_0}{S}$  coefficiente udometrico, in  $\left[ \frac{l}{shm^2} \right]$ ;

ottengo la formula:

$$u = v_0^{n-1/n} (\varphi a)^{1/n} \varepsilon^{-1/n} \left( \ln \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} \right)^{n-1/n}$$

con la quale, calcolato  $u$ , posso ricavare  $Q_0$ .

Volendo massimizzare  $u$  rispetto all'evento di pioggia  $p$ , opererò la derivata  $\frac{du}{d\varepsilon} = 0$ , trovando una relazione del tipo  $\varepsilon = \varepsilon(n)$ , che per  $0,25 \leq n \leq 0,5$  è ben interpolata dalla  $\varepsilon = 3,94 - 8,21n + 6,23n^2$ .

Il coefficiente udometrico assume quindi l'espressione

$$u = 10^{1/n} 0,278 \varepsilon^{-1/n} \left( \ln \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} \right)^{n-1/n} \frac{(\varphi \alpha)^{1/n}}{v_0^{1-n/n}},$$

con la quale possiamo procedere.

Infine, è da ricordare che il volume specifico vale  $v_0 = v_{0SUP} + v_{0PROF} = 40 \frac{m^3}{hm^2} + v_{0PROF}$ , con  $40$

$\frac{m^3}{hm^2}$  che costituisce il volume invasato superficiale.

Il dettaglio del calcolo per il collettore rivierasco è riportato nella tabella seguente:

Canale Rivierasco	valori iniziali	fine iterazione
A.tot (ha)	174	
$\varnothing_{medio}$	0,80	
L (m)	6500	
$v_o$ (mc/ha)	100	357
u (l/(s*ha))	138,48	32,38
Q (l/s)	24096,39	5235,74
A' (mq)	24,09	5,63
Vop (mc)	156626,58	36632,33
$v'_o$ (mc/ha)	0,0900	0,0211

Sulla base delle considerazioni precedenti e ricordando che l'area complessivamente drenata è valutata in circa 174 ha, si ottiene che la relativa portata complessiva da regimare, per eventi con tempo di ritorno pari a 10 anni, risulta di 5,25 m<sup>3</sup>/s.

## 3.2 Dimensionamento e verifica della stazione di sollevamento

### 3.2.1 Verifica delle elettropompe

La verifica delle elettropompe è stata compiuta valutando le perdite di carico totali date dalla somma:

- Delle perdite di carico distribuite indotte dalla scabrezza interna delle tubazioni e dovute a fenomeni di attrito e turbolenza;
- Delle perdite di carico concentrate dovute a fenomeni di turbolenza che si generano in tratti singolari e relativamente brevi del condotto, quali l'imbocco, lo sbocco, le curve, le variazioni di sezioni, a causa del brusco cambiamento di direzione che devono subire le traiettorie in questo breve tratto, dei dispositivi idraulici (valvolame, misuratori di portata...);

- Della prevalenza geodetica data dalla differenza tra la quota del pelo libero di monte e quella della sezione di sbocco.

Il calcolo delle perdite di carico distribuite lungo la condotta in pressione è stato effettuato mediante formule monomie la cadente piezometrica attraverso la seguente espressione:

$$j = \frac{10,675 \cdot Q^{1,852}}{C^{1,852} \cdot D^{4,8704}}$$

dove:

- j è la cadente piezometrica (m/km);
- Q è la portata (m<sup>3</sup>/s);
- D è il diametro interno della condotta (mm);
- C è il coefficiente di scabrezza funzione del materiale della condotta.

Pertanto, nota la lunghezza L della condotta, è possibile ricavare la perdita di carico distribuita come:

$$\Delta H_d = j \cdot L$$

Il calcolo delle perdite di carico concentrate lungo la condotta in pressione può essere eseguito utilizzando la seguente espressione:

$$\Delta H_c = k \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

dove:

- k è il coefficiente dipendente dalla tipologia della singolarità;
- V è la velocità dell'acqua nella tubazione (m/s);
- g è l'accelerazione di gravità.

In genere, tale valutazione risulta non significativa quando la condotta è corta ( $L < 1.000D$ ).

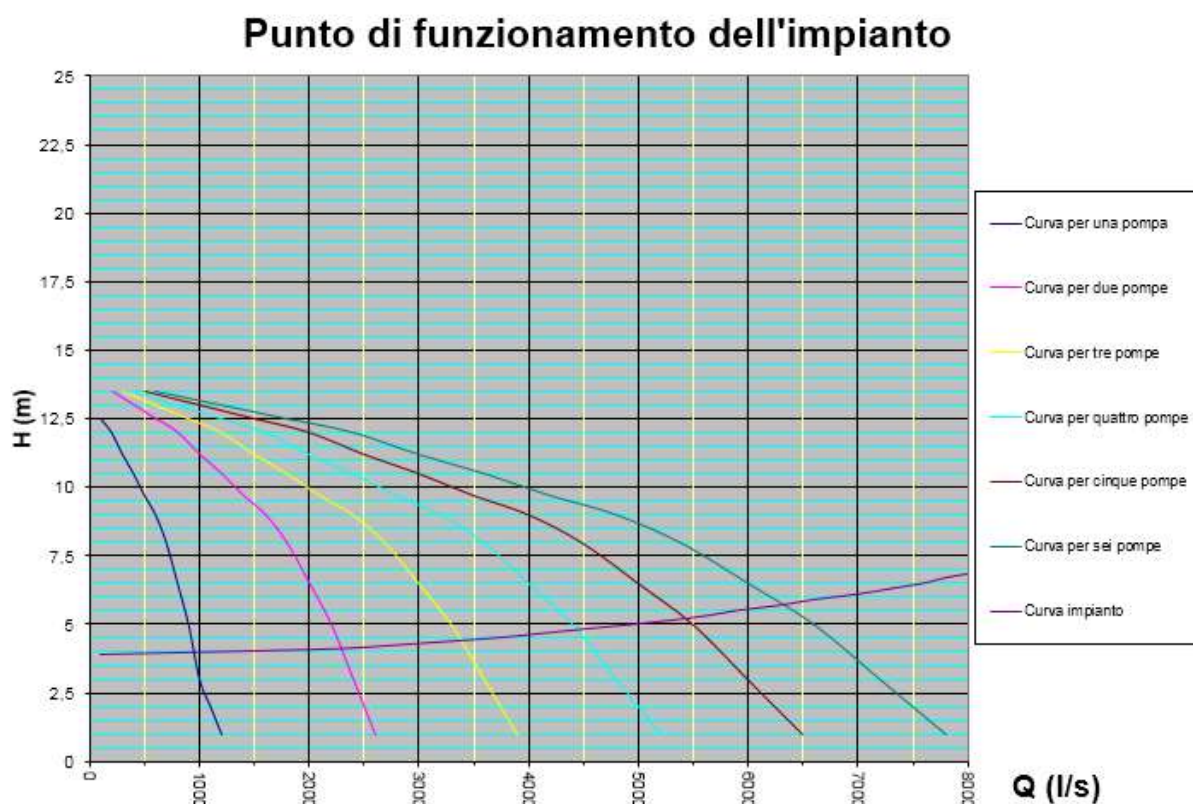
Generalmente i coefficienti k utilizzati nei calcoli idraulici sono i seguenti:

- imbocco a spigolo vivo o piede di accoppiamento pompe:  $k=0,5$
- sbocco:  $k=1,0$
- allargamento brusco di sezione da  $A_1$  a  $A_2$ :  $k = (A_2/A_1 - 1)^2$
- curva a 90°:  $k=0,29$
- curva a 45°:  $k=0,17$
- Tee:  $k=0,60$
- Saracinesca (apertura completa):  $k=0,2$

- valvola di ritegno a palla (apertura completa):  $k=2,7$
- misuratore di portata:  $k=0,5$ .

Il sistema di sollevamento dovrà pertanto essere in grado di condurre la portata di progetto superando la perdita di carico generata dal dislivello geodetico e dalle dalla prevalenza manometrica.

La determinazione del punto di funzionamento dell'impianto è stata determinata tramite la costruzione della curva d'impianto.



Le 6 idrovore attualmente installate nella stazione di sollevamento, nella nuova configurazione di progetto sono in grado di trasportare circa  $6,30 \text{ m}^3/\text{s}$ . Essendo tale valore superiore al massimo valore di portata calcolato nel paragrafo precedente, la verifica risulta soddisfatta.

### 3.2.2 Verifica stramazzi liberi (overflow)

La stazione di sollevamento è dotata di due soglie di sfioro libero aventi lunghezza di 8,00 m e poste alla quota di +0,55 m. La verifica viene condotta considerando una luce a stramazzo in parete grossa.

I valori calcolati sono i seguenti:

$$q = 0,385 * b * h * \sqrt{2 * g * h} = 5,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

Posti:

$$b = 16,00 \text{ m}$$

$$h = 0,33 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Gli stramazzi liberi sono in grado di smaltire la portata in ingresso ( $5,25 \text{ m}^3/\text{s}$ ), con un'altezza di 33 cm da cui deriva un'altezza massima in vasca pari a +0,88 m.

### **3.2.3 Consistenza tecnica del trattamento**

Le idrovore, opportunamente sottoposte a completa revisione elettromeccanica prima della loro ricollocazione nel vano di carico, saranno provviste di nuovi complessivi di mandata, realizzati in tubazioni di acciaio zincato a caldo e provviste di valvola di ritegno a disco Wafer del DN 800 PN10.

Queste scaricheranno nel canale ripartitore che va nelle vasche di pioggia.

## **3.3 Calcolo luci di alimentazione e scarico delle vasche di pioggia**

### **3.3.1 Alimentazione vasca di I<sup>^</sup> pioggia**

Il canale di alimentazione è dotato di 4 soglie di sfioro libero aventi lunghezza di 2,00 m e poste alla quota di +0,50 m. La verifica viene condotta considerando una luce a stramazzo in parete grossa.

I valori calcolati sono i seguenti:

$$q = 0,385 * b * h * \sqrt{2 * g * h} = 5,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

Posti:

$$b = 8,00 \text{ m}$$

$$h = 0,53 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Gli stramazzi liberi sono in grado di smaltire la portata in ingresso ( $5,25 \text{ m}^3/\text{s}$ ), con un'altezza di 53 cm da cui deriva un'altezza massima nel canale pari a +1,03 m.

Raggiunta la quota di acqua nel canale e nella vasca di +1,40 m, corrispondente ad un'altezza d'acqua in vasca di 5,15 m, inizia il riempimento della vasca di II<sup>^</sup> pioggia.

### **3.3.2 Alimentazione vasca di II<sup>^</sup> pioggia**

Il canale di alimentazione è dotato di 4 soglie di sfioro libero aventi lunghezza di 2,00 m e poste alla quota di +1,40 m. La verifica viene condotta considerando una luce a stramazzo parzialmente rigurgitata.

I valori calcolati sono i seguenti:

$$q = 0,385 * b * h_1 * \sqrt{2 * g * (h_1 - h_2)} + 0,6 * b * (h_1 - h_2) * \sqrt{2 * g * (h_1 - h_2)} = 5,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

Posti:

$$b = 8,00 \text{ m}$$

$$h_1 = 0,76 \text{ m}$$

$$h_2 = 0,60 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Gli stramazzi liberi sono in grado di smaltire la portata in ingresso ( $5,25 \text{ m}^3/\text{s}$ ), con un'altezza differenza di carico tra monte e valle pari a 20 cm da cui deriva un'altezza massima nel canale pari a +2,20 m.

### **3.3.3 Scarico vasca di II<sup>a</sup> pioggia**

La portata in ingresso nella vasca di II<sup>a</sup> pioggia viene scaricata in continuo nel fiume Pescara attraverso 4 soglie di sfioro dotate di valvole antiriflusso, aventi lunghezza di 2,00 m e poste alla quota di +0,70 m. La verifica viene condotta considerando un efflusso sottobattente.

I valori calcolati sono i seguenti:

$$q = 0,41 * b * h * \sqrt{2 * g * h} = 5,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

Posti:

$$b = 8,00 \text{ m}$$

$$h = 0,20 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Gli efflussi sono in grado di smaltire la portata in ingresso ( $5,25 \text{ m}^3/\text{s}$ ), con un'altezza differenza di carico tra monte e valle pari a 20 cm da cui deriva un'altezza massima nella vasca pari a +2,00 m, assumendo come quota massima del fiume Pescara quella di 1,80 m.

### **3.4 Calcolo sistema di svuotamento della vasca di I<sup>a</sup> pioggia**

Come precedentemente descritto, a distanza di 24 ore dal termine dell'evento meteorico, entrano in funzione le pompe di laminazione. La portata loro assegnata è pari al rapporto tra il volume del bacino ed il tempo di vuotamento assunto pari a 50 ore. Il valore di portata per la scelta delle pompe di sollevamento è dunque pari a 250 mc/h.

La scelta delle elettropompe è stata compiuta valutando le perdite di carico totali date dalla somma:

- Delle perdite di carico distribuite indotte dalla scabrezza interna delle tubazioni e dovute a fenomeni di attrito e turbolenza;
- Delle perdite di carico concentrate dovute a fenomeni di turbolenza che si generano in tratti singolari e relativamente brevi del condotto, quali l'imbocco, lo sbocco, le curve, le variazioni di sezioni, a causa del brusco cambiamento di direzione che devono subire le traiettorie in questo breve tratto, dei dispositivi idraulici (valvolame, misuratori di portata...);

- Della prevalenza geodetica data dalla differenza tra la quota del pelo libero di monte e quella della sezione di sbocco.

Il calcolo delle perdite di carico distribuite lungo la condotta in pressione è stato effettuato mediante formule monomie la cadente piezometrica attraverso la seguente espressione:

$$j = \frac{10,675 \cdot Q^{1,852}}{C^{1,852} \cdot D^{4,8704}}$$

dove:

- j è la cadente piezometrica (m/km);
- Q è la portata (m<sup>3</sup>/s);
- D è il diametro interno della condotta (mm);
- C è il coefficiente di scabrezza funzione del materiale della condotta.

Pertanto, nota la lunghezza L della condotta, è possibile ricavare la perdita di carico distribuita come:

$$\Delta H_d = j \cdot L$$

Il calcolo delle perdite di carico concentrate lungo la condotta in pressione può essere eseguito utilizzando la seguente espressione:

$$\Delta H_c = k \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

dove:

- k è il coefficiente dipendente dalla tipologia della singolarità;
- V è la velocità dell'acqua nella tubazione (m/s);
- g è l'accelerazione di gravità.

In genere, tale valutazione risulta non significativa quando la condotta è corta ( $L < 1.000D$ ).

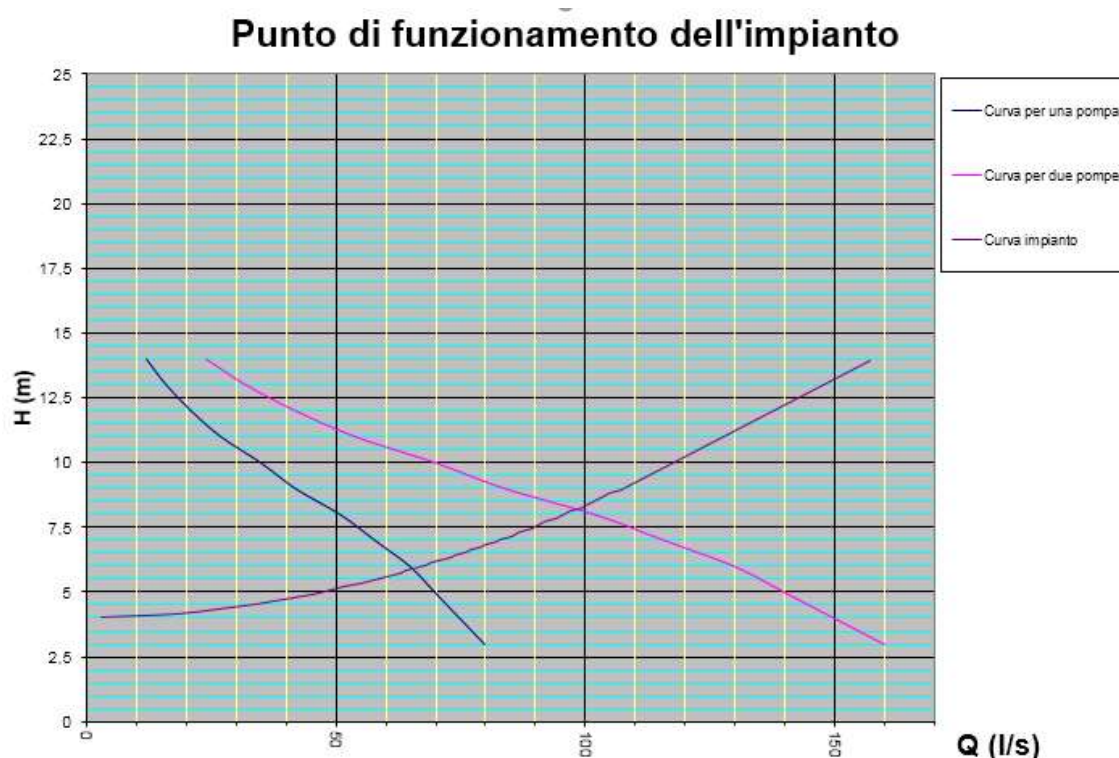
Generalmente i coefficienti k utilizzati nei calcoli idraulici sono i seguenti:

- imbocco a spigolo vivo o piede di accoppiamento pompe:  $k=0,5$
- sbocco:  $k=1,0$
- allargamento brusco di sezione da  $A_1$  a  $A_2$ :  $k = (A_2/A_1 - 1)^2$
- curva a 90°:  $k=0,29$
- curva a 45°:  $k=0,17$
- Tee:  $k=0,60$
- Saracinesca (apertura completa):  $k=0,2$

- valvola di ritegno a palla (apertura completa):  $k=2,7$
- misuratore di portata:  $k=0,5$ .

Il sistema di sollevamento dovrà pertanto essere in grado di condurre la portata di progetto superando la perdita di carico generata dal dislivello geodetico e dalle dalla prevalenza manometrica.

La determinazione del punto di funzionamento dell'impianto è stata determinata tramite la costruzione della curva d'impianto.



Le 2 elettropompe scelte sono in grado di trasportare circa 95,00 l/s, corrispondenti a circa 340 m<sup>3</sup>/h. Essendo tale valore superiore al massimo valore di portata definito precedentemente, la verifica risulta soddisfatta.

Nel caso di specie si è prevista la installazione di nr. 2 elettropompe per il funzionamento sommerso, ciascuna avente le seguenti caratteristiche costruttive e di funzionamento:

- Pompe (non previste nel presente progetto in quanto fornite dalla stazione Appaltante)

Modello di macchina: tipo XFP150E CB1 PE60/4 E 50HZ,

Portata al punto di funzionamento: 340 mc/h;

Prevalenza manometrica: 8,50 m.c.l.;

Bocca di asp. e mandata: DN 150;



Diametro girante: 215 mm;

Passaggio libero: 100 mm.;

Potenza motore installato: 6,00 kW;

Potenza assorbita al pdf: 5,34 kW.

Ciascuna macchina è completa di basamento di accoppiamento rapido alla mandata del DN 150; catena di sospensione; tubi-guida in acciaio zincato da 2", kit di montaggio.

Si è previsto un complessivo di mandata completo delle seguenti componenti:

- tubazione di acciaio del DN-300 avente lunghezza di 100,00 m, zincato a caldo, con flange piane del DN 300-PN10;
- due valvole di ritegno a palla, in ghisa sferoidale, del DN 150-PN10;
- due valvole di intercettazione a farfalla DN 150, con attuatori elettrici AUMA, completi di sistemi di controllo A/C e collegati ad interfaccia seriale per la gestione attraverso lo SCADA.
- Il sistema è completo inoltre di due curve stampate DN-150, flangia e pezzi speciali di innesto al collettore, del tipo a scarpa DN 150, flange e giunto Gibault del DN 300- PN10;

E' prevista l'installazione di una centralina di misura del pH e temperatura a microprocessore, tipo Chemitec 4238 , con le seguenti caratteristiche:

Range di misura: pH 0÷14, pH; risoluzione 0.01pH; precisione  $\pm 0,2\%$

Redox  $\pm 1500\text{mV}$ ; risoluzione 1 mV; precisione  $\pm 1\text{ mV}$

Temperatura: - 10,0  $\Pi$  + 130,0°C; risoluzione 1°C; precisione 1% f.s.

Compensazione automatica o manuale della temperatura, con Display grafico per visualizzazione contemporanea di: misura, temperatura, stato delle uscite analogiche e digitali (set point), allarmi. Programmazione da tastiera (5 digit). Tasti funzione per Calibrazione e Visualizzazione del grafico misure memorizzate. Data logger interno (flash 4 Mbit) con possibilità di visualizzazione grafica e tabellare del trend delle misure con indicazione dei valori minimi, massimi e medi del periodo. Due SET POINT indipendenti con programmazione campo di lavoro e tempo di attivazione. Uscita di allarme per min, max, ritardo del set point, tempo di permanenza, malfunzionamento. Uscita per comando lavaggio automatico elettrodo con programmazione del tempo di intervallo-durata. Ingresso digitale per inibizione dosaggi ed attivazione lavaggio da remoto.

### **3.5 Calcolo sistema di svuotamento della vasca di II<sup>a</sup> pioggia**

Come precedentemente descritto, a distanza di 48 ore dal termine dell'evento meteorico, si attiverà il sistema di laminazione della vasca di II<sup>a</sup> pioggia. La portata loro assegnata è pari al rapporto tra il volume del bacino ed il tempo di vuotamento assunto pari a 48 ore. Il valore di portata per la scelta delle pompe di sollevamento è dunque pari a 62,5 mc/h.

La scelta delle elettropompe è stata compiuta valutando le perdite di carico totali date dalla somma:

- Delle perdite di carico distribuite indotte dalla scabrezza interna delle tubazioni e dovute a fenomeni di attrito e turbolenza;
- Delle perdite di carico concentrate dovute a fenomeni di turbolenza che si generano in tratti singolari e relativamente brevi del condotto, quali l'imbocco, lo sbocco, le curve, le variazioni di sezioni, a causa del brusco cambiamento di direzione che devono subire le traiettorie in questo breve tratto, dei dispositivi idraulici (valvolame, misuratori di portata...);
- Della prevalenza geodetica data dalla differenza tra la quota del pelo libero di monte e quella della sezione di sbocco.

Il calcolo delle perdite di carico distribuite lungo la condotta in pressione è stato effettuato mediante formule monomie la cadente piezometrica attraverso la seguente espressione:

$$j = \frac{10,675 \cdot Q^{1,852}}{C^{1,852} \cdot D^{4,8704}}$$

dove:

- j è la cadente piezometrica (m/km);
- Q è la portata (m<sup>3</sup>/s);
- D è il diametro interno della condotta (mm);
- C è il coefficiente di scabrezza funzione del materiale della condotta.

Pertanto, nota la lunghezza L della condotta, è possibile ricavare la perdita di carico distribuita come:

$$\Delta H_d = j \cdot L$$

Il calcolo delle perdite di carico concentrate lungo la condotta in pressione può essere eseguito utilizzando la seguente espressione:

$$\Delta H_c = k \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

dove:

- k è il coefficiente dipendente dalla tipologia della singolarità;
- V è la velocità dell'acqua nella tubazione (m/s);
- g è l'accelerazione di gravità.

In genere, tale valutazione risulta non significativa quando la condotta è corta ( $L < 1.000D$ ).

Generalmente i coefficienti k utilizzati nei calcoli idraulici sono i seguenti:

- imbocco a spigolo vivo o piede di accoppiamento pompe:  $k=0,5$

- sbocco:  $k=1,0$
- allargamento brusco di sezione da  $A_1$  a  $A_2$ :  $k = (A_2/A_1 - 1)^2$
- curva a  $90^\circ$ :  $k=0,29$
- curva a  $45^\circ$ :  $k=0,17$
- Tee:  $k=0,60$
- Saracinesca (apertura completa):  $k=0,2$
- valvola di ritegno a palla (apertura completa):  $k=2,7$
- misuratore di portata:  $k=0,5$ .

Il sistema di sollevamento dovrà pertanto essere in grado di condurre la portata di progetto superando la perdita di carico generata dal dislivello geodetico e dalle dalla prevalenza manometrica.

La determinazione del punto di funzionamento dell'impianto è stata determinata tramite la costruzione della curva d'impianto.



Le 2 elettropompe scelte sono in grado di trasportare circa 30,00 l/s, corrispondenti a circa 108 m<sup>3</sup>/h. Essendo tale valore superiore al massimo valore di portata definito precedentemente, la verifica risulta soddisfatta.

Nel caso di specie si è prevista la installazione di nr. 2 elettropompe sommerse, ciascuna avente le seguenti caratteristiche costruttive e di funzionamento:

- Pompe (non previste nel presente progetto in quanto fornite dalla stazione Appaltante)

Modello di macchina: tipo XFP100E CB1 PE22/4 C 50HZ,

Portata al punto di funzionamento: 108 mc/h;

Prevalenza manometrica: 7,20 m.c.l.;

Bocca di asp. e mandata: DN 100;

Diametro girante: 180 mm;

Passaggio libero: 75 mm.;

Potenza motore installato: 2,20 kW;

Potenza assorbita al pdf: 1,52 kW.

Ciascuna macchina è completa di:

- basamento di accoppiamento rapido alla mandata del DN 100; catena di sospensione; tubi-guida in acciaio zincato da 2", kit di montaggio.
- una valvola di ritegno a palla, in ghisa sferoidale, del DN 100-PN10;
- un collettore in acciaio zincato a caldo, del DN 100 di lunghezza pari a 6,00 m, con flange PN10;
- una saracinesca in ghisa sferoidale, del DN 100-PN10 ad azionamento manuale;

Ulteriori sei valvole antiriflusso sono state previste per essere installate sulle bocche rettangolari da 0,80m\*2,00m, deputate allo scarico on-line della portata di II^ pioggia. Per la gestione automatica delle due idrovore sopra descritte di è prevista la installazione di un adeguato quadro elettrico di comando, realizzato in totale conformità alle norme CEI-UNEL, con le caratteristiche d'appresso sommariamente riportate:

Voltaggio: 400 V. trifase - 50 Hz.

Versione: professionale con centralina a m.p.

Armadietto per esterno in: Poliestere colore grigio RAL 7035

Esecuzione: monoblocco

Materiale: policarbonato autoestinguente, grado V-2

Norma di riferimento: UL 94

resistenza al calore ed al fuoco: fino a 850°C.-

Completo di sensore di livello idrostatico modello MD 126, corpo in AISI 316, battente 10 m.c.l., cavo

da 15 m. e lampada lampeggiante di allarme 12/48Vcc-IP65.

### 3.6 Sistema di dosaggio della soluzione di PAA

Come precedentemente detto, il volume assegnato alla vasca di II^ pioggia consente una ritenzione di ~ 10 minuti o più (in funzione dell'evento meteorico). In questo bacino, non appena l'acqua raggiunge un'altezza minima di m. 1,25, viene introdotta (sotto adeguata pressione) una certa quantità di PAA in soluzione al 15%. Ciò consente di assoggettare l'acqua di II^ pioggia ad un processo di disinfezione, con la eliminazione di una elevata quota di patogeni presenti, riducendo al minimo la soglia di rischio costituita da una potenziale patogenicità.

Per la determinazione della quantità di soluzione sterilizzante necessaria a tale processo, si è proceduto come d'appresso viene riportato.

Tipo di sterilizzante: Acido Peracetico (PAA)

Titolo della soluzione: 15%

$\gamma_a$  = Densità del  $C_2H_4O_3$ :  $1,14 \text{ gr/cm}^3 = 1.140 \text{ gr/l}$  a  $20^\circ\text{C}$

Calcolo della densità della soluzione acquosa al 15%

$850 \text{ cc H}_2\text{O} \cdot 1.000 = 850 \text{ gr.}$

$150 \text{ cc C}_2\text{H}_4\text{O}_3 \cdot 1.140 = 171 \text{ gr.}$

---

1 litro di soluzione al 15% pesa 1.021 gr.

---

Calcolo:

$Q$  = Portata idraulica massima 18.900 mc/h

$d$  = dosaggio PAA: 3 ppm

$\partial$  = densità soluzione: 1.021 gr/l

$Q_{md}$  = Portata massica del dosatore: in gr/h

$Q_{vd}$  = Portata volumetrica del dosatore: in l/h.

$$Q_{md} = \frac{18900 \cdot 3}{0.15} = 378.000 \frac{\text{gr}}{\text{h}}$$

di  $C_2H_4O_3$ , in soluzione acquosa al 15%.

In volume, la quantità necessaria di soluzione è pari a:

$$Q_{md} = \frac{378000}{1,021} = 370 \frac{\text{l}}{\text{h}}$$

di soluzione al 15%.

Si assume un dosaggio di 370 l/h di soluzione al 15% per 48 h con un consumo (nell'evento di massima piovosità) pari a 17.760 l.

Per lo stoccaggio del prodotto si fa ricorso a Nr. 2 serbatoi refrigerati, a doppia camera per il circolo dell'acqua di raffreddamento durante i periodi estivi, ciascuno delle dimensioni utili interne di cm. Ø 220 x 300 Hl, con una capacità unitaria di 11.400 Lt.

Ovviamente, i contenitori saranno collocati in ambiente opportunamente ventilato, come previsto in progetto. Per il dosaggio si fa ricorso a Nr. 3 +1R elettropompe monovite con statore in gomma nitrilica e rotore in AISI-316L con riporto di cromo duro.

Ciascuna avrà una portata di dosaggio variabile entro i valori di 0 ÷ 130 l/h con una pressione alla mandata di 10 bar ed una potenza di 1,5 kW.

Le caratteristiche tecniche del sistema sono le seguenti:

Sistema di controllo del dosaggio delle pompe, a logica PLC;

Sistema di controllo del pH/Rx nell'ambiente, con centraline e relativi sensori;

Quadro principale di implementazione logica PLC e distribuzione della potenza installata.

Nr. 3 pompe di dosaggio del tipo monovite, con rotore in AISI 316L e statore in gomma nitrilica, con portata massima di 130 l/h e pressione di 10 bar.

Nr. 2 serbatoi di stoccaggio del PAA, a doppia camera, in AISI-316L additivato al manganese, ciascuno della capacità utile di stoccaggio di 11.400 Lt., con dimensioni di  $\phi i = 2,20m$  ed altezza interna di stoccaggio di m. 3,00.

Nr. 1 sistema di scambio termico indiretto, con scambiatore a piastre, tipo CL o Alfa-Laval.

Nr. 1 sistema di controllo e regolazione della temperatura della soluzione sterilizzante, con sonde a microprocessore.

Nr. 3 sistemi di misura e regolazione automatica del flusso di soluzione all'utenza prevista.

Nr. 1 sistema di estrazione forzata dell'aria dall'interno del vano di stoccaggio e dosaggio del PAA, mediante l'impiego di estrattore centrifugo verticale e canale di ventilazione in AISI-304L.

L'impianto è dato in opera comprensivo degli oneri di trasporto, scarico, piping, programmazione in sito e primo avviamento.

Va inoltre precisato che l'intero vano di alloggiamento del sistema di stoccaggio /dosaggio del PAA sarà dotato di appropriato impianto di ventilazione ad estrazione forzata, capace di effettuare n. 12 ricambi d'aria/h. L'emissione dell'aria avverrà lateralmente al vano tramite l'installazione di torrini estrattori a scarico radiale in acciaio inox.

Per le vasche di pioggia, il ricambio dell'aria sarà garantito per mezzo della realizzazione di bocche poste lateralmente alla vasca ed ubicate sotto la soletta di copertura.

### **3.7 SISTEMA DI GESTIONE E CONTROLLO AUTOMATICO**

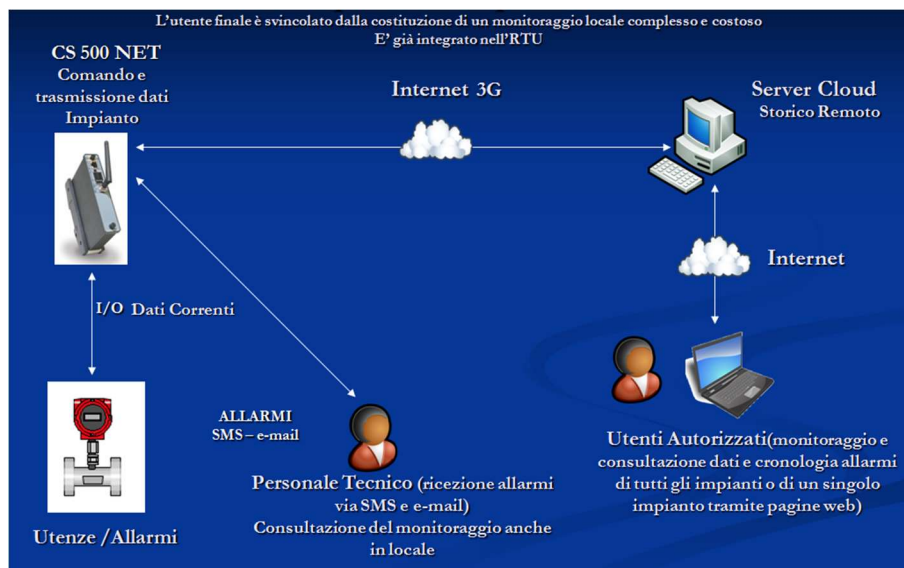
Si è opportunamente prevista la installazione di un sistema di monitoraggio in continuo che, non solo permette di rilevare e segnalare eventuali anomalie, ma consente di intervenire per risolvere il problema, con 2 livelli di intervento, ovvero passando dal monitoraggio “continuo”, con raccolta ed archiviazione automatica dei dati, trasmessi con frequenza liberamente impostabile, alla modalità ALERT, modalità “avviso”.

In quest’ultimo caso, quando l’evento supera una “soglia” prestabilita, il sistema invia istantaneamente una serie di allarmi, a destinatari selezionati, nella forma prescelta (e-mail, sms, sintesi vocale, fax).

Inoltre, il sistema potrà essere implementato successivamente per prevedere anche un intervento “da remoto”, ovvero sarà possibile variare, in particolare, i parametri elettronici; i set point di regolazione degli inverter ed eventuali altri set point che si trovano nei programmi di regolazione e PLC a servizio delle sezioni esistenti.

Il monitoraggio dell’impianto avverrà tramite centraline intelligenti della serie CS-500 NET, in grado di acquisire e storicizzare i dati provenienti dalle macchine sotto forma di segnali elettrici mediante apposite schede di interfaccia. Dette centraline saranno in grado di trasmettere i dati verso il server di raccolta dati (CDC) tramite connettività 4G, sfruttando appieno la velocità e l’affidabilità della rete Internet e nel contempo l’infrastruttura a larghissima diffusione della rete di telefonia mobile GSM. Gli utenti addetti al controllo dell’impianto potranno accedere, da qualsiasi postazione connessa a Internet (ma anche tramite Tablet e smartphone) a un sito WEB che, tramite un’interfaccia grafica di facile utilizzo, consentirà il monitoraggio e il controllo dello stato del sistema. Non saranno quindi necessari software client né driver particolari, ma potranno essere utilizzati comuni strumenti già in possesso del personale addetto.

L’architettura proposta presenta un carattere fortemente innovativo, dal punto di vista sia tecnico che funzionale, dell’uso della tecnologia GPRS nell’ambito di sistemi di telecontrollo; la struttura proposta è in grado di garantire una maggiore efficienza, grazie alla possibilità di gestire comunicazioni multi-punto in contemporanea.



Layout semplificato del sistema

### 3.7.1 Composizione hardware delle periferiche

I dispositivi di monitoraggio saranno già inseriti in un quadro di contenimento cablato, in materiale plastico con dimensioni indicative di mm. 850x640x400 adatto per installazione in sala quadri, dotato di blocca porta, sezionatore, termico, morsettiera di appoggio segnali ed alimentazione da rete a 230Vac.

Configurazione:

Nr. 2 scheda tipo CS500NET

Nr. 6 scheda tipo SK 2050 DI

Nr. 2 schede SK2050 AI

per un totale di per un totale di 48 ingressi digitali, 16 ingressi analogici 0-4/20mA.

### 3.7.2 Scambio Dati tra CDC e RTU

Lo scambio dati con **CDC e RTU** verrà generato in modo spontaneo dalle due periferiche in base al proprio intervallo di *polling* o in caso di allarme/anomalia di funzionamento dell'impianto. Tramite la connettività 3G, il dispositivo invierà i dati utilizzando il protocollo di trasporto TCP/IP al server di raccolta, individuato mediante associazione DNS.

### 3.7.3 Accesso ai dati

L'accesso da parte degli operatori ai dati relativi agli impianti avverrà tramite l'utilizzo di pagine Web dinamiche utilizzando da qualsiasi postazione PC una connessione alla rete Internet. La



visualizzazione sarà possibile utilizzando un'interfaccia grafica in grado di rendere a colpo d'occhio lo stato degli impianti e di consentire l'interazione con gli oggetti rappresentati in modo da permettere l'apertura di grafici e tabelle per l'analisi storica dei dati e per l'invio di comandi e parametrizzazioni. L'accesso alle pagine Web relative sarà legato ad un binomio nome utente-password, in modo da impedire accessi non autorizzati e garantire nel contempo la rintracciabilità delle operazioni effettuate.

### **3.7.4 Software di Centro**

La struttura del software di centro, in ogni caso del tutto trasparente per l'utente finale, prevederà le seguenti componenti e servizi:

- Portale Web per accesso alla rete dei punti di prelievo
- Interfaccia utente tramite Browser WEB (Internet Explorer/Safari/Chrome/ecc.).
- Accesso protetto nome utente-password.
- Accesso da qualsiasi PC collegato ad Internet.
- Accesso ai dati tramite interfaccia grafica standardizzata.
- Accesso ai dati storici in forma grafica e tabellare.
- Sistema di archiviazione centralizzato, mediante database standard MS-SQL

### **3.7.5 Caratteristiche tecniche**

#### **3.7.5.1 Scheda SK2050 DI con 8 ingressi digitali**

- Acquisizione dati remota su Bus di campo
- Comunicazione tipo Master/Slave su rete RS-485
- Protocollo MODBUS RTU/ASCII
- 8 ingressi digitali (+ 4 opzionali)
- Allarme Watch-Dog
- Configurabile da terminale remoto
- Isolamento galvanico a 2000 Vca sulle tre vie
- Elevata precisione
- EMC conforme - Marchio CE
- Adatto al montaggio su binario DIN conforme a EN-50022
- Tempo di campionamento 5 ms max

- Trasmissione dati (seriale asincrona)
- Velocità massima 38,4 Kbps
- Distanza massima 1,2 Km
- Alimentazione 10-30 Vcc
- Consumo di corrente 35 mA @ 24 Vcc
- Temperatura operativa -10°C .. +60°C
- Contenitore in materiale Plastico auto-estinguente
- Montaggio su binario DIN conforme a EN-50022
- Peso 150 g. circa

#### *3.7.5.2 Scheda SK2050 DI con 8 ingressi analogici*

- Acquisizione dati remota su Bus di campo
- Comunicazione tipo Master/Slave su rete RS-485
- Protocollo MODBUS RTU/ASCII
- 8 ingressi analogici 0-4/20mA
- Allarme Watch-Dog
- Configurabile da terminale remoto
- Isolamento galvanico a 2000 V.ca sulle tre vie
- Elevata precisione
- EMC conforme - Marchio CE
- Adatto al montaggio su binario DIN conforme a EN-50022
- Tempo di campionamento 5 ms max
- Trasmissione dati (seriale asincrona)
- Velocità massima 38,4 Kbps
- Distanza massima 1,2 Km
- Alimentazione 10-30 Vcc
- Consumo di corrente 35 mA @ 24 Vcc
- Temperatura operativa -10°C .. +60°C
- Contenitore in materiale Plastico auto-estinguente
- Montaggio su binario DIN conforme a EN-50022

- Peso 150 g. circa

### **3.7.5.3 CS-500 NET/CS500-S NET Remote Terminal Unit**

- Processore 32-bit ARM9, 400 MHz.
- Clock Real-time clock con batteria di backup al litio
- Memoria 32 MB NOR Flash - 64 MB DDR2 SDRAM 1 MB SRAM
- Comunicazione Ethernet RJ-45 100-BASE T, 4 fili; LED di segnalazione RS-232 2 fili RS-485 2 fili; USB 2.0 Host; Modem GSM 3G Quadband /UMTS Tripleband
- Alimentazione da 9 a 30V DC
- Sistema operativo Real-time embedded Linux
- Programmazione Via TWinSoft Suite (TWinSoft, Web editor, report editor)
- Linguaggi Ladder logic (IEC61131-3 LD), Basic
- Gestione Allarmi Smart alarm management con calendario integrato
- Datalogger Smart datalogging con tabelle configurabili
- Risoluzione datalogger fino a 1 mS
- IT: HTTP, HTTPS, FTP, SFTP, SMTP (email), SNMP, IP forwarding, DynDNS, NTP
- Sicurezza Firewall, HTTP log-in, HTTPS, IEEE802.1x, VPN, SFTP, SSL
- Protocolli oltre 40 diversi, incluso Modbus (master/slave, RTU, TCP, ASCII), DNP 3.0, IEC60870-5
- Montaggio su guida DIN
- Contenitore in alluminio anodizzato anticorrosione
- Dimensioni 150 mm x 83 mm x 29 mm
- Peso 300 gr
- Temperatura -40° to +70°C
- Umidità 5-95%
- MTBF > 600,000 ore
- Certificazioni sicurezza CE, UL/CSA
- Certificazioni EMC CE, FCC, C-Tick
- Certificazioni Com. Tutti gli standard EU, Canada, R&TTE, A-Tick

### **3.7.6 Riepilogo della consistenza tecnica del sistema**

La consistenza della fornitura in opera delle apparecchiature dianzi descritte è d'appresso sinteticamente riportata.

Nr. 1 Periferica di monitoraggio impianto, composta da RTU CS500NET e moduli di interfaccia, completa di quadro elettrico cablato di contenimento in materiale plastico, dimensioni indicative 850x640x400 mm;

Nr. 1 intervento di Configurazione e Programmazione stimabile in 16 ore di attività con personale altamente specializzato;

Nr. 1 intervento specialistico per operazioni di settaggio definitivo e collaudo;

La realizzazione del sistema di monitoraggio sopra descritto comprende altresì le prestazioni ed interventi d'appresso riportati:

- » Posa in opera della strumentazione e dispositivi brevettati.
- » Il cablaggio e collaudo dei segnali a valle delle morsettiere di appoggio.
- » Opportuna grafica in DWG per lo sviluppo degli schemi personalizzati di funzionamento per lo sviluppo delle pagine videografiche.
- » Fornitura in fase di sviluppo dell'elenco completo dei segnali cablati sulle schede di interfaccia nel quadro di bassa potenza.
- » Attivazione e gestione di una SIM per ciascun impianto, abilitata al traffico Internet (2GB/mese minimo), previo controllo della necessaria copertura di rete.

I dispositivi saranno asserviti alla sezione di bassa potenza-interfaccia segnale.

La fornitura dell'impianto di telecontrollo comprende dunque, la posa in opera ed il cablaggio dei segnali provenienti della strumentazione da campo.

### **3.8 SISTEMA DI LAVAGGIO VASCA DI PRIMA PIOGGIA**

Il sistema di lavaggio della vasca di pioggia sarà realizzato tramite l'installazione, all'interno della vasca, di un collettore ad anello perimetrale da DN63 in polietilene con un perimetro di circa 230 mt ubicato sotto la soletta di copertura. Su di esso saranno realizzati 30 stacchi da ½", ad una distanza di lavaggio di circa 8,00 m l'uno dall'altro, per alimentare gli ugelli di lavaggio delle pareti della vasca.

#### **3.8.1 Ugelli**

Il sistema di pulizia dei sedimenti avverrà attraverso ugelli mobili (getti a pressione) che avranno lo scopo di lavare le pareti della vasca.

Le caratteristiche degli ugelli saranno:

- Attacco: ½" M
- Settore: fisso e regolabile da 20° a 360°
- Pressioni di esercizio: da 2.07 a 3.50 Bar

- Materiale: Bronzo
- Vite rompi getto in acciaio inox

### **3.8.2 Gruppo di pressurizzazione elettropompe**

Il sistema previsto per l'alimentazione degli ugelli prevede un gruppo di pressurizzazione composto da due elettropompe (più una terza di riserva) che attraverso l'utilizzo dell'acqua del fiume Pescara, con un sistema di aspirazione a succhieruola per mezzo di una valvola di fondo in Acciaio Inox AISI-316, andrà ad alimentare il collettore sopra descritto. Il sistema di pressurizzazione andrà installato all'interno del vano di stoccaggio e dosaggio dell'Acido Peracetico.

La centralina con microprocessore comanda e controlla le 2 pompe ad alta pressione. Ogni gruppo pompa è azionato mediante un dispositivo di regolazione della velocità montato sul motore (convertitore di frequenza), ed è regolato in modo che la pressione d'uscita dell'impianto di pressurizzazione rimanga costante.

Le pompe sono collegate tra loro tramite due collettori d'aspirazione e mandata, e fissate su di un unico basamento realizzato in acciaio zincato. Il collegamento delle pompe ai collettori è tramite valvole d'intercettazione e valvole di ritegno. Un quadro elettrico di protezione è installato, tramite una staffa al basamento del gruppo.

#### **3.8.2.1 Accessori a corredo:**

- Kit Flussimetro adeguatamente dimensionato, composto da:
  - Flussimetro a lettura rinviata
  - Collettore in acciaio zincato
  - Valvola di intercettazione
- Allarme acustico-luminoso di remotazione allarme

#### **3.8.2.2 Caratteristiche delle elettropompe**

- Portate fino a 450 l/m;
- Prevalenze fino a 40 m;
- Tensione alimentazione quadro: 400VAC  $\pm$  10%;
- Frequenza a 50 Hz;
- Grado di protezione quadro elettrico IP 54;
- Potenza massima elettropompe 2 x 15kW.
- Avviamento motori diretto.
- Temperatura massima del liquido pompato:

- da 0 a +80° C (per BG, CEA, CA, SV).
- da 0 a +60° C (per HMT, HMZT).
- Elettropompa ad asse orizzontale:
- Pressione massima di esercizio 8 bar.

#### *3.8.2.3 Componenti principali:*

- Valvole principali d'intercettazione poste in aspirazione e mandata di ciascuna pompa, del tipo a sfera con attacco filettato;
- Valvole di ritegno sul lato di mandata di ciascuna pompa del tipo a molla con attacco filettato;
- Collettore d'aspirazione in acciaio inossidabile AISI 304 DN100 con estremità flangiate. Attacco filettato per il carico d'acqua.
- Collettore di mandata in acciaio inossidabile AISI 304 DN80 con estremità flangiate.
- Presenta attacchi filettati R1" con relative calotte per il collegamento di eventuali vasi a membrana da 24 o 20 litri.
- Manometro e 2 pressostati di controllo posti sul lato mandata del gruppo.
- Raccorderia varia in ottone nichelato, acciaio zincato o acciaio inossidabile a seconda della versione.
- Base di supporto per gruppo pompe e staffa porta-quadro in acciaio zincato.