

DEFINITIVO

E.R.S.I. Abruzzo

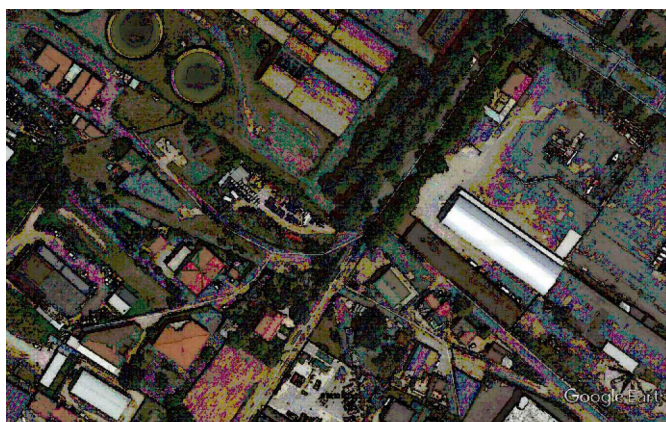
via Raiale 110/bis 65128 Pescara

DESCRIZIONE DEI LAVORI

Progetto:

DISINQUINAMENTO FIUME PESCARA - POTENZIAMENTO SISTEMA
DEPURATIVO COMUNE DI PESCARA - NUOVO PARCO DEPURATIVO

DESCRIZIONE DEI LAVORI

RELAZIONE IDRAULICA

COMMITTENTE

ELABORATO N.

SCALA

E.R.S.I. Abruzzo

via Raiale 110/bis 65128 Pescara

RI-01**VARIE**

ARCHIVIO

Protocollo:

Data:

File:

Aggiornamento:

PROGETTISTA

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO TECNICO

Ing. Fabrizio MARCHEGGIANI

Ing. Fabrizio Marcheggiani Via Tirino n° 222 - 65129 Pescara Tel -Fax 085/4310365

E-mail: ing.marcheggiani@libero.it - pec.fabrizio.marcheggiani@ingpec.eu

Questo elaborato è di proprietà dei Progettisti; pertanto esso non può essere riprodotto nè integralmente nè in parte senza l'autorizzazione scritta degli stessi e non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato redatto e fornito al Committente.

Comune di Pescara
Provincia di Pescara

DISINQUINAMENTO FIUME PESCARA
POTENZIAMENTO SISTEMA DEPURATIVO COMUNE DI PESCARA
NUOVO PARCO DEPURATIVO
DELIBERA CIPE 55/2016 LINEA PROGETTUALE FONDO SVILUPPO E
COESIONE 2014/2020
INTERVENTO VASCA DI PRIMA PIOGGIA VIA OMBRONE

RELAZIONE IDRAULICA

Sommario

PREMESSA	3
SCHEMA DI FUNZIONAMENTO	3
DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELL'IMPIANTO	4
CALCOLO DEL VOLUME DELLE VASCA.....	5
CALCOLO DEL TEMPO DI RIEMPIMENTO DELLE VASCA.....	5
CALCOLO DELLA PORTATA NERA MEDIA Q_n	7
CALCOLO DELLA PORTATA DI SVUOTAMENTO DELLE VASCHE.....	8

PREMESSA

Il presente progetto prevede la realizzazione un sistema di accumulo delle acque di prima pioggia nei pressi dell'impianti di sollevamento di via Ombrone situato in prossimità del depuratore di Pescara.

Il progetto si inquadra nel piano degli interventi del così detto "Parco Depurativo del fiume Pescara" che l'Ente Committente sta promuovendo.

La vasca di accumulo riceverà le acque provenienti dal bacino a monte della sezione idraulica presa a riferimento del fosso Cavone e ciò attraverso il collettore esistente che verrà opportunamente intercettato e convogliato all'interno della vasca in costruzione.

A completamento del sistema in progetto è previsto un gruppo di rilancio delle portate accumulate verso il Sollevamento di via Ombrone oltre al sistema di controllo dei flussi e dei volumi.

SCHEMA DI FUNZIONAMENTO

Lo scopo dell'intervento è quello di raccogliere le acque di prima pioggia provenienti dal bacino di competenza, accumularle, per poi inviarle al trattamento depurativo, una volta che l'evento meteorico che le ha generate sia finito.

È noto che durante un evento meteorico, le prime acque provenienti dalle superfici di un bacino urbanizzato abbiano una forte concentrazione di sospesi inquinanti che rendono incompatibile la qualità dell'acqua raccolta con la qualità del mezzo idrico recettore (fiume Pescara).

Da studi effettuati nel settore si è evidenziato che la concentrazione degli inquinanti, si abbassa rapidamente con conseguente limitazione della quantità di acqua di prima pioggia da captare e quindi trattare.

Tale procedura ormai segue procedure consolidate basate sia sull'esperienza sia sui disposti normativi.

Nell'impianto in realizzazione sono presenti componenti statici e componenti dinamici che interagiscono con le modalità di restituzione del volume accumulato che come noto nella nomenclatura classica deve essere restituito nei 7 gg successivi all'evento stesso.

Inquadramento e valutazioni generali progetto

Come già rappresentato nella relazione generale allegata al presente progetto il bacino imbrifero sotteso dalla sezione idraulica del fosso Cavone presa a riferimento evidenzia

una copertura impermeabile pari a circa 65 ha che allo stato definisce il 43% della superficie totale sottesa dalla sezione idraulica considerata.

Considerato che per normativa bisogna raccogliere i primi 40 mc/ha, la capacità totale della vasca dovrà essere pari a circa 2500 mc.

La superficie totale del bacino sotteso è stato ricavato da indagini sul territorio. Negli anni, infatti il fosso Cavone ha rivestito uno dei principali collettori di raccolta delle acque piovane di Pescara ovest, ed a tutt'oggi è l'unico recettore per tali piogge.

L'area presa in considerazione e quindi il volume in invaso ha tenuto conto dell'attuale uso del territorio anche in funzione degli strumenti urbanistici vigenti.

Attualmente il sistema prevede sul fosso Cavone una paratoia che in caso di pioggia rimanda le acque all'impianto di sollevamento di via Ombrone.

Il sistema così generato già permette, durante eventi di pioggia, la raccolta di acqua che viene inviata all'impianto di depurazione di Pescara.

Tale situazione però non essendo codificato non permette di raccogliere i volumi di acqua previsti per normativa, l'impianto in progettazione con la vasca in costruzione permette di diminuire il carico al depuratore oltre che permetterne il miglior funzionamento attraverso il rinvio di acque con carichi inquinanti importanti dovuti al lavaggio delle superfici impermeabili.

La procedura di intercettazione, accumulo e restituzione delle acque di prima pioggia, potrebbe essere schematizzata in un diagramma in cui vengano evidenziate le fasi di controllo e di test che l'eventuale amministratore del sistema (PLC o operatore) dovrebbe seguire per gestire le acque di prima pioggia. In ogni caso il gestore del S.I.I. provvederà attraverso il proprio personale alla definizione del miglior metodo di gestione della vasca in progetto.

In ogni caso il sistema in progetto prevede un sistema che in caso di riempimento della vasca comanda la paratoia di chiusura con conseguente invio delle acque al corpo recettore.

DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELL'IMPIANTO

Il dato basilare per il dimensionamento dell'accumulo è il volume di acque di prima pioggia la L.R. Abruzzo n.31/2010 definisce acque di prima pioggia: primi 40 metri cubi di acqua per ettaro sulla superficie scolante servita dalla fognatura, per eventi meteorici distanziati tra loro di almeno sette giorni, restando escluse da tale computo le superfici coltivate.

Il progetto di fattibilità tecnica economica dell'intero intervento relativo al "Parco Depurativo" ha indicato per gli invasi considerati in progetto una quantità minore rispetto a quanto indicato nella L.R., stimando l'accumulo in $25 \text{ m}^3/\text{ha}$.

L'approfondimento effettuato in sinergia con l'Ente proponente ha portato a modificare quanto previsto dal progetto di fattibilità, ritenendo più opportuno prendere come base di progetto il valore di $40 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Tale scelta è stata ritenuta opportuna in quanto oltre che rispondere alla normativa ha anche considerato la indeterminatezza dovuta a inevitabili imprecisioni nella definizione delle aste recettrici nonché delle aree di competenza dei bacini e della distribuzione delle superfici pavimentate e a terreno naturale.

Viste le note che precedono si procede al dimensionamento dell'impianto

CALCOLO DEL VOLUME DELLE VASCA

Estensione del bacino 43 ha

Volume di acqua da captare per ettaro 40 m^3

Volume di acqua complessivo $43 \text{ ha} \times 40 \text{ m}^3/\text{Ha} = 1720 \text{ m}^3$

Volume totale della vasca $V = 1750 \text{ m}^3$

Dimensioni vasca $40.00 \times 20.00 = 800 \text{ m}^2$

Altezza utile di invaso $1800 \text{ m}^3 / 800 \text{ m}^2 = 2.25 \text{ m}$

CALCOLO DEL TEMPO DI RIEMPIMENTO DELLE VASCA

Il tempo di riempimento della vasca è stato calcolato sulla base della massima portata del collettore di alimentazione del sistema.

Nella definizione di alcuni parametri si è proceduto ad una esemplificazione non conoscendo in alcun modo le reali dimensioni dello stesso; va precisato che anche da indagini svolte presso l'Ente Gestore nonché dagli archivi di conoscenza dello scrivente non si è riusciti a ricostruire né l'epoca di costruzione né le precise dimensioni lungo tutta la rete.

Collettore canale (alla sezione presa in considerazione) in cls $200 \times 150 = 30.000 \text{ cm}^2$

Da tale collettore si diparte un tubo in PeHd $\Phi 630 \text{ mm}$ che implica un $\Phi_{\text{int}} = 535 \text{ mm}$

pendenza di scorrimento $j = 0.008 \text{ m/m}$

scabrezza (Strickler) $K = 95$ per il tubo considerato

La portata del collettore viene determinata mediante le relazioni:

$$Q = V \times A$$

dove:

V = velocità media del liquido in m/s

Q = portata della condotta in l/s

A = area della sezione idraulica

Il calcolo della velocità viene effettuato con la relazione di Chezy espressa dalla relazione:

$$V = \chi \times \sqrt{(R \times j)}$$

con

χ = conduttanza idraulica

R = raggio idraulico della sezione

j = pendenza del collettore

La conduttanza idraulica χ è legata alla scabrezza idraulica dalla seguente relazione:

$$\chi = c \times R^{1/6}$$

con c = 95

Il raggio idraulico è definito da: $R = A / C$

dove:

A = superficie della sezione bagnata

C = contorno della sezione bagnata

r = raggio della condotta

h = grado di riempimento della condotta

Considerando un grado di riempimento della condotta pari al 50% ed al 90%, ipotesi presa in considerazione e corrispondenti ad una pioggia media ed a una pioggia forte la portata di adduzione alla vasca risulta essere:

DN ϕ_{est}	DN ϕ_{int}	Riempimento 50%				Riempimento 90%			
		i = 0.5 %		i = 1 %		i = 0.5 %		i = 1 %	
		V (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Q (l/s)
630	545	1.5	174.70	2.12	247.08	1.68	372.41	2.38	526.67

Da quanto riportato in tabella il tempo di riempimento della vasca risulta, in caso di evento di pioggia importante e quindi corrispondente ad una portata di 526.67 lt/sec, pari a circa 1 ora, tempo più che congruo perché all'interno della vasca confluiscono le acque della porzione più lontana dell'area impermeabile, oltre l'ora, infatti, l'apporto nella vasca è dato dalle acque provenienti dalle aree permeabili, ubicate più lontano dalla sezione idraulica presa a riferimento.

CALCOLO DELLA PORTATA NERA MEDIA Q_n

Il calcolo della portata nera in arrivo è stato effettuato per stabilire il valore della portata di intercettazione e quello della portata di flusso durante il tempo di pioggia.

La portata nera Q_n , per norma, viene determinata in funzione del numero degli abitanti equivalenti presenti nel bacino e alla dotazione idrica pro capite giorno assegnata.

$$N_p = \text{dot. idrica } b \times \phi$$

Le portate di calcolo vengono così quantificate:

$$Q_{med} = (N_p \times n^{\circ}_{abitanti}) / 86400$$

$$Q_{max} = (N_p \times n^{\circ}_{abitanti} \times c_1 \times c_2) / 86400$$

Dove:

dot. Idrica b

= dotazione idrica giornaliera

ϕ

= 0.80 ÷ 0.90 coeff. di dispersione in rete

c_1

= coefficiente di punta giornaliera sulle 24 ore

c_2

= coefficiente di punta stagionale

$n^{\circ} Ab$

= numero di abitanti equivalenti

Il numero degli abitanti presenti nel *bacino in esame* è stato ricavato sulla base dei dati forniti dal Gestore del S.I.I.

Per il bacino in esame la somma delle varie sezioni determina il numero di 3527

abitanti come risulta dalla tabella seguente

Elenco sezioni	Maschi	Femmine	Totale
SEZ CENS 434	38	49	87
SEZ CENS 455	37	45	82
SEZ CENS 456	65	52	117
SEZ CENS 457	4	3	7
SEZ CENS 458	50	54	104
SEZ CENS 467	54	71	125
SEZ CENS 469	167	175	342
SEZ CENS 470	41	23	64
SEZ CENS 471	11	20	31
SEZ CENS 478	62	64	126
SEZ CENS 479	271	261	532
SEZ CENS 480	441	513	954
SEZ CENS 486	290	306	596
SEZ CENS 718	57	62	119
SEZ CENS 719	34	37	71
SEZ CENS 720	13	13	26
SEZ CENS 752	4	4	8
SEZ CENS 760	66	70	136
TOTALI	1705	1822	3527

Quindi considerando una dotazione idrica pari a 250 l/giorno, un coefficiente di punta giornaliera sulle 24 ore $c_1 = 1.25$, un coefficiente di punta stagionale $c_2 = 1.15$ ed il numero di abitanti = 3527

$$Q_{med} = (250 \times 3527) / 86400 = 10.20 \text{ lt/sec} = 37 \text{ mc/h (circa)}$$

$$Q_{max} = (250 \times 3527 \times 1.25 \times 1.15) / 86400 = 14.67 \text{ m lt/sec} = 53 \text{ mc/h (circa)}$$

Come visibile l'apporto dovuto dalla fognatura nera, delle sezioni censuarie ricadenti nel bacino in questione e prese ad ipotesi come unico apporto nero del bacino è basso rispetto alle acque di pioggia.

In ogni caso volendo considerare 4 Q_n come volume di invaso da inviare a depurazione si ha:

$$Q_{med} = 37 \times 4 = 148 \text{ mc/h}$$

$$Q_{max} = 53 \times 4 = 212 \text{ mc/h}$$

Tale apporto definisce un grado di diluzione del carico inquinante molto basso superato il tempo di un'ora dall'inizio dell'evento.

In definitiva il volume totale della vasca dovrà essere pari a circa 2000 mc pari alla somma di 4 volte la portata nera massima ed i 40 mc/ha della superficie scolate permeabile.

CALCOLO DELLA PORTATA DI SVUOTAMENTO DELLE VASCHE

A fine evento meteorico le vasche verranno svuotate considerando che lo stesso potrà avvenire in un tempo massimo di sette giorni, concentrando tale svuotamento nelle otto ore notturne.

Essendo il volume pari a 2000 mc, considerato che il tempo di svuotamento massimo dovrà avvenire in 56 ore (8 x 7) il gruppo di pompaggio minimo dovrà avere una portata pari a:

$$Q_p = 2000 / 56 = 35.71 \text{ m}^3/\text{ora} \text{ pari a } 9.92 \text{ lt/sec.}$$

La portata Q_p dovrà essere erogata ad una quota Δh = di 2,50 m dal piano della girante delle pompe.

Il gruppo di sollevamento sarà posizionato all'interno della vasca in posizione molto prossima al pozzetto di riconsegna.

Tale condizione le perdite di carico sul collettore di mandata delle pompe vengono ridotte al minimo e quantificabili in $\Delta h = 3,0 \text{ m}$.

Per cui la prevalenza da assegnare alle pompe sarà:

$$P = \Delta h + \Delta h = 5,5 \text{ m.}$$

La scelta delle pompe, quindi, ricade su un sistema di due pompe gemellari, una di appoggio all'altra aventi una prevalenza di 6.00 mt ed un portata singola di 10 lt/sec.

Il funzionamento simultaneo permetterà lo svuotamento della vasca in 3 gg