Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

CITTA' DI TORINO

amiat
Gruppo iren

COMMITTENZA:

CITTA' DI TORINO

Divisione Qualità Ambiente

Arch. Lorenzo De Cristofaro

AMIAT

Responsabile del progetto

Ing. Flavio Frizziero

PROGETTISTI:

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO
DI PROFESSIONISTI

Mandataria
Arch. Corradino Corrado

Mandanti
SD2 Engineering Services S.R.L.
Arch. Petitti Pier Carlo
Ing. Panero Gianluca

Progetto architettonico

Arch. Corradino Corrado
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto strutturale

Ing. Bianco Andrea (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto impianti elettrici

Arch. Corradino Corrado
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto impianti meccanici

Arch. Petitti Pier Carlo
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto opere a verde

Dott. Agr. Renata Curti (TEKNE di Martina e associati)

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNE DI TORINO

REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CENTRO DI RACCOLTA IN TORINO, VIA REYCEND ANGOLO VIA MASSARI

CUP: C12F22000940005

PROGETTO ESECUTIVO

commessa	livello	disciplina	elaborato/doc.	n° foglio	rev.
16201	ESE	**VE**	**RSP**	**02** di 01	**A**

Titolo

Progetto del verde

Relazione dimensionamento idraulico impianto irrigazione

File: 16201_ESE-XX-nnX_a_Testalino_GL+CR_Verde.dwg

DATA AGG.	REV.	OGGETTO
marzo 2025	A	Prima emissione

Fase progetto: ESE

Progetto: Ecocentro

-

Formato (ISO): A4

Scala: -

Data emissione: marzo 2025

Questo disegno è di proprietà riservata. Ne è vietata la riproduzione anche parziale, nonchè la presentazione a terzi senza esplicita autorizzazione.
L'inosservanza è perseguibile ai termini di legge.

CITTA' DI TORINO - AMIAT

REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CENTRO DI RACCOLTA IN TORINO VIA REYCEND ANGOLO VIA MASSARI

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di dimensionamento idraulico impianto irrigazione

Indice:

1 PREMESSA....2
2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO....2
3 DIMENSIONAMENTO POMPA....5
3.1 CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE E PUNTUALI....5
3.2 VERIFICA DELLA POMPA....7

1 PREMESSA

Le aree verdi insistenti all'interno del nuovo Ecocentro AMIAT di Via Massari saranno dotate di impianto di irrigazione alimentato dalle acque di recupero dai tetti dei fabbricati e, secondariamente, dall'acquedotto.

Con l'impianto in progetto si prevede di irrigare i filari, le siepi e le aiuole.

Le presente relazione è finalizzata al dimensionamento dell'impianto: tubazioni e pompa.

2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di irrigazione sarà composto da serbatoio di accumulo, pompa sommersa di alimentazione impianto elettrovalvole e programmatore per la gestione dei diversi settori , rete di adduzione e di distribuzione idrica.

Serbatoio della capacità di lt 3000 da interro dotato di due ingressi un primo ingresso dell'acqua proveniente dai tetti con una chiusura con valvola a galleggiante posata al massimo livello e un secondo ingresso di acqua da acquedotto con valvola a galleggiante posta al livello minimo del serbatoio.

Le tettoie ricoprono una superficie paria circa 360 mq.

Pertanto, la capacità di stoccaggio di 3000 litri consente di accumulare una precipitazione massima di 164,9 mm/h.

Nel serbatoio di accumulo viene installata una pompa sommersa della portata di 1,55 l/sec con relativo vaso di espansione gli attacchi della pompa sono governati dalla centralina di programmazione che consente di gestire in funzione delle necessità di irrigazione dei singoli settori in cui è stato suddiviso l'impianto .

Se, infatti, il sensore di umidità presente in campo segnala la mancanza di umidità in un determinato settore, automaticamente manda il segnale al programmatore che apre l'elettrovalvola di quel settore e, attiva la pompa di sollevamento

La pompa sarà dotata di inverter per cui partirà con un primo step avente portata inferiore al 70% della portata massima della pompa; se la pressione continua a diminuire l'inverter adeguerà la sua apertura fino a mantenere stabile la pressione stessa.

Per il controllo della pressione sul collettore di mandata sarà installato un pressostato che comanderà direttamente l'inverter.

Le aree verdi si estendono su una superficie di 1200 mq di prato ove sono presenti poi n. 19 piante di alto fusto e n. 90 arbusti e 572 arbusti da fiore

I fabbisogni idrici per ogni adacquamento risultano i seguenti

Alberi 40 l/pianta

Arbusti 15 l/pianta

Piccoli arbusti 6 l/pianta

Complessivamente per ogni adacquata servono 5397 litri

Se consideriamo di voler completare il ciclo d'irrigazione in un'ora di funzionamento su tutti i settori si avrà una portata istantanea costante di 1.50 l/sec o 5.4 mc/ora.

Modello	Potenza		Volts	Portata								
	kW	Hp		Q=l/min'	0	50	60	80	90	110	133	
				Q=mc/h	0	3	3,6	4,8	5,4	6,6	8	
6GS05M-4OS MONOFASE	0,55	0,75	1x230	H=ml	31	28	26	22	21	17	12	3 gg
6GS05T-4OS TRIFASE	0,55	0,75	3x400	H=ml	31	28	26	22	21	17	12	3 gg
6GS07M-4OS MONOFASE	0,75	1,00	1x230	H=ml	43	38	36	31	29	24	16	3 gg

La pompa scelta è una pompa sommersa alimentata monofase da 0.75 KW che garantisce la portata necessaria

alberi 600 lt

arbusti 1365 lt

aiuole 3432

Di conseguenza saranno individuati n 3 settori controllate da altrettante elettrovalvole.

Con la programmazione della centralina di controllo si potrà fissare il tempo di irrigazione per ogni settore e quindi potrà essere diverso in funzione delle esigenze agronomiche

Il dimensionamento idraulico delle tubazioni avverrà quindi pensando di fare funzionare contemporaneamente tutti i settori.

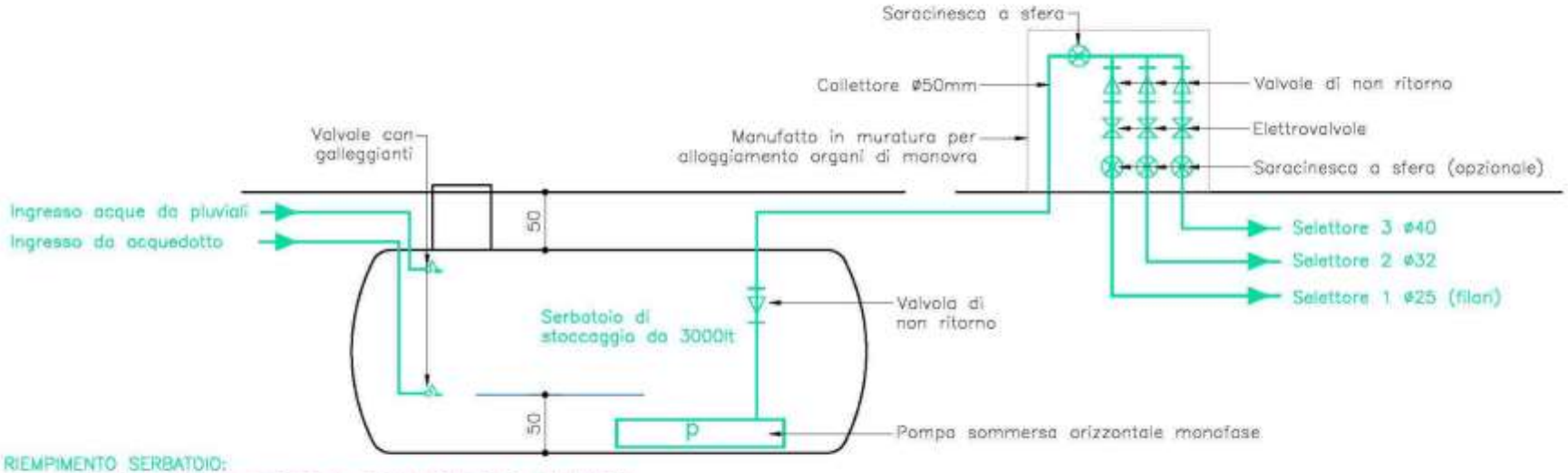
Dall'uscita della pompa, che avverrà con un collettore in polietilene dn 50 pn 10, si installerà un filtro a y per pulizia dell'acqua per evitare intasamenti delle ali gocciolanti e si eseguirà un collettore su cui vengono installate le prese staffa per ogni derivazione l'uscita delle diverse derivazioni avverrà con diametri differenti per garantire le portate necessarie all'irrigazione.

Su ogni derivazione verrà installata una elettrovalvola che sarà collegata alla centralina di comando

La centralina di comando sarà alimentata da corrente a 24 volt.

Nella figura sottostante è riportato lo schema di funzionamento.

SCHEMA IMPIANTO DI IRRIGAZIONE



RIEMPIMENTO SERBATOIO:

- adduzione principale mediante le acque provenienti dai pluviali;
- se il livello dell' acqua all'interno del serbatoio scende sotto i 50cm, l'adduzione avverrà mediante la tubazione dell'acquedotto. Il riempimento avverrà fino al raggiungimento dei 50cm, livello che deve essere sempre presente per evitare che la pompa vada in cavitazione

3 DIMENSIONAMENTO POMPA

3.1 CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE E PUNTUALI

La determinazione della prevalenza della pompa viene determinata come la somma di più fattori e precisamente:

Dislivello geotecnico da superare

Somma delle perdite di carico distribuite lungo la condotta premente

Somma delle perdite di carico per le perdite concentrate

Il dislivello geodetico da superare è la differenza di quota tra il punto più depresso del pompaggio ed il punto finale di arrivo.

Le perdite di carico distribuite lungo la condotta vengono determinate con la formula di Hazen Wiliams

$$J = 1.21 \cdot 10^{10} \cdot \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.852} \cdot \frac{1}{D_{\text{int}}^{4.87}}$$

Dove J è la perdita di carico in m/m

D il diametro interno della condotta

Q è la portata trasportata dal tubo in l/sec

C è un coefficiente variabile in funzione del materiale che costituisce il tubo

Per i materiali plastici ovvero tecnicamente lisci il coefficiente C risulta pari a 150 per diametri maggiori di 75 mm e 130 per diametri inferiori ai 75 mm

La perdita complessiva per un tubo di lunghezza L risulta quindi

Ht= J xL espresso in metri di colonna d'acqua

Per le perdite concentrate il discorso si fa più complesso in quanto deriva da ogni singola casa costruttrice dell'elemento (saracinesca, valvole ,curve ecc)

Per semplificare il calcolo a favore di sicurezza è stata stilata una tabella di lunghezza equivalenti per ogni singolo elemento.

Ovvero ogni singolarità viene tramutata in una lunghezza virtuale equivalente di condotta

DN	Curve			Raccordi		Saracinesca	Valvola di ritegno
	45°	90°	90° ampio raggio	Tes	Croce		
	Lunghezza di tubazione equivalente (metri)						
25	0,3	0,6	0,6	1,5	1,5	-	1,5
32	0,3	0,9	0,6	1,8	1,8	-	2,1
40	0,6	1,2	0,6	2,4	2,4	-	2,7
50	0,6	1,5	0,9	3,0	3,0	0,3	3,3
65	0,9	1,8	1,2	3,6	3,6	0,3	4,2
80	0,9	2,1	1,5	4,5	4,5	0,3	4,8
100	1,2	3,0	1,8	6,0	6,0	0,6	6,6
125	1,5	3,6	2,4	7,5	7,5	0,6	8,3
150	2,1	4,2	2,7	9,0	9,0	0,9	10,4
200	2,7	5,4	3,9	10,5	10,5	1,2	13,5
250	3,3	6,6	4,8	15,0	15,0	1,5	16,5
300	3,9	8,1	5,4	18,0	18,0	1,8	19,5

La pompa dell'impianto irriguo deve garantire una portata di 1.50 l/sec per alimentare i vari settori dell'impianto in partenza avremo una tubazione di polietilene diametro 50 mm pn 16.
Il dislivello geotedico è pari a mt 2 ovvero la differenza di quota tra il livello del serbatoio interrato e la quota degli utilizzatori.
La posizione dei diversi utilizzatori risulta ad una quota costante.

<u>Da pompa a filtro diametro 50 mm</u>

portata 1.50 l/sec

lunghezza mt 5 + lunghezza virtuale (1 filtro + 2 curve a 90°) = 11 mt

perdita di carico = 0,18 mca

<u>settore 1 alberi</u>

portata 0.16 l/sec

diametro tubo Ø 25

lunghezza mt 160 + lunghezza virtuale (1 tese +2 valvole +2 curve a 90)= 165,7 mt

perdita di carico = 1,26 mca

<u>settore 2 arbusti</u>

diametro tubo Ø 32mm

lunghezza mt 85 + lunghezza virtuale (1 tes +2 valvole+ 3 curve a 90)= 93,7 mt

portata 0.43 l/sec

perdita di carico = 1,33 mca

<u>settore 3 aiuole</u>

tubo Ø 40 mm

lunghezza mt 128 + lunghezza virtuale (1 tes +2 valvole + 4 curve a 90)

portata 0.95 l/sec

perdita di carico = 2,86 mca

Complessivamente le perdite di carico sono riportate nella tabella che segue:

totali	perdita di carico	
da pompa a filtro	0,18	mca
settore 1	1,26	mca
settore 2	1,33	mca
settore 3	2,86	mca

3.2 VERIFICA DELLA POMPA

Per garantire una buona irrigazione le tubazioni ad ala gocciolante richiedono un pressione compresa tra 0.5 bar e max 3 bar

Con la pompa adottata e le perdite di carico calcolate la pressione che si ottiene sulle ali gocciolanti è sempre compresa nel range di funzionamento che è riportato nelle tabelle che seguono:

Caratteristiche del tubo ad ala gocciolante da esterno

Caratteristiche del tubo in PE

Ø nominale		Ø interno	Ø esterno	Spessore		Pressione di esercizio			
						min		max	
mm	inch	mm	mm	mil	mm	bar	psi	bar	psi
16	5/8	14	14,8	15	0,38	0,5	7,3	1,7	25
16	5/8	14	14,9	18	0,45	0,5	7,3	1,9	28
16	5/8	14	15,2	24	0,6	0,5	7,3	2	29
16	5/8	14	15,8	35	0,9	0,5	7,3	3	43
16	5/8	14	16	40	1	0,5	7,3	3,5	51
20	-	17,5	18,3	15	0,38	0,5	7,3	1,3	19
20	-	17,5	18,4	18	0,45	0,5	7,3	1,4	20
20	-	17,5	18,7	24	0,6	0,5	7,3	2	29
20	-	17,5	19,3	35	0,9	0,5	7,3	3	43
20	-	17,5	19,5	40	1	0,5	7,3	3,5	51
23	-	20,8	23,2	47	1,2	0,5	7,3	3,5	51
25	-	22,6	25	47	1,2	0,5	7,3	3	43

Press. Min. esercizio: 0,5 bar

In alternativa si può utilizzare l'ala gocciolante auto compensante da interro che ha le seguenti caratteristiche

Caratteristiche del tubo in PE

Ø nominale		Ø interno	Ø esterno	Spessore		Pressione di esercizio			
						min		max	
mm	inch	mm	mm	mil	mm	bar	psi	bar	psi
16	5/8	14	14,8	15	0,38	0,5	7,3	1,7	25
16	5/8	14	14,9	18	0,45	0,5	7,3	1,9	28
16	5/8	14	15,2	24	0,6	0,5	7,3	2	29
16	5/8	14	15,8	35	0,9	0,5	7,3	3	43
16	5/8	14	16	40	1	0,5	7,3	3,5	51
20	-	17,5	18,3	15	0,38	0,5	7,3	1,3	19
20	-	17,5	18,4	18	0,45	0,5	7,3	1,4	20
20	-	17,5	18,7	24	0,6	0,5	7,3	2	29
20	-	17,5	19,3	35	0,9	0,5	7,3	3	43
20	-	17,5	19,5	40	1	0,5	7,3	3,5	51
23	-	20,8	23,2	47	1,2	0,5	7,3	3,5	51
25	-	22,6	25	47	1,2	0,5	7,3	3	43

Press. Min. esercizio: 0,5 bar

Sistema Drop-Stop - chiude

La pompa prevista ha le seguenti specifiche tecniche:

Modello	Potenza		Volts	Portata								
	kW	Hp		Q=l/min'	0	50	60	80	90	110	133	
				Q=mc/h	0	3	3,6	4,8	5,4	6,6	8	
6GS07M-4OS MONOFASE	0,75	1,00	1x230	H=ml	43	38	36	31	29	24	16	3 gg

Nel caso in esame, sommando la perdita più elevata con il dislivello di 2 m si ottiene:
prevalenza totale derivante da perdite di carico e dislivello = 4,86 mca
Il carico minimo necessario per il funzionamento delle ali gocciolanti è 5 mca
Il carico massimo necessario per il funzionamento delle ali gocciolanti è 30 mca
Adottando un carico medio di 25 mca, si ottiene una prevalenza necessaria della pompa di 25+4,86=29,86 m
La pompa prescelta garantisce una portata di 5,5 mc/h con una prevalenza di 29 m risultando, quindi, verificata.