



COMUNE DI PADERNO DUGNANO (MI)
ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

PARCO DELL'ACQUA

**D I RE 02 C – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI DI
IRRIGAZIONE**

R.U.P

Ing. Davide Chiuch - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA GENERALE

Ing. Marco Callerio - CAP Holding S.p.A.

RESPONSABILE INTEGRAZIONE OPERE SPECIALISTICHE

Ing. Marco Cottino – J+S S.p.a.



PROGETTISTA E DIRETTORE TECNICO OPERE PAESAGGISTICHE

Arch. Andreas Otto Kipar – LAND Italia S.r.l.



SOMMARIO

1.	PREMESSA	3
2.	SISTEMA D’IRRIGAZIONE	4
2.1	Impianto di irrigazione	4
2.1.1	<i>Irrigazione localizzata per alberi</i>	6
2.1.2	<i>Irrigazione ad ala gocciolante per alberi forestali e arbusti</i>	6
2.1.3	<i>Irrigazione a pioggia per aree di prima fitodepurazione</i>	7
2.2	Fabbisogno irriguo	8
2.2.1	<i>Calcolo fabbisogno idrico</i>	8
2.2.2	<i>Risparmio idrico</i>	9

1. PREMESSA

La selezione della componente vegetale proposta per il Parco dell'Acqua parte da un'accurata analisi del territorio volta a metterne in luce le caratteristiche e le specie maggiormente presenti da riproporre all'interno del nuovo parco. In particolare, vengono selezionate specie autoctone o naturalizzate appartenenti alle formazioni del bosco planiziale lombardo, scelte per la loro elevata adattabilità in ambienti urbani e collocate in spazi adeguati alle loro dimensioni a massimo sviluppo. Tale scelta, oltre ad escludere specie potenzialmente infestanti o dannose per l'habitat locale, presenta un grosso vantaggio in termini di garanzia di attecchimento degli alberi nella fase iniziale dell'impianto.

In una prospettiva più a lungo termine, inoltre, la manutenzione di alberi e arbusti sarà ridotta nel tempo grazie alla loro rusticità e adattabilità all'habitat nel quale sono inseriti; allo stesso modo saranno limitate le esigenze idriche.

Le diverse tipologie di verde da irrigare saranno servite da settori separati così da adeguare l'adacquamento e la tipologia di erogazione all'effettivo fabbisogno idrico. Il funzionamento dell'impianto sarà completamente automatico, in quanto comandato da centralina di programmazione elettronica. Attraverso la programmazione delle elettrovalvole sarà possibile regolare il volume d'acqua erogato nelle varie zone, a seconda delle esigenze della vegetazione.

La scelta dell'impianto di irrigazione per le differenti aree trattate a verde è stata progettata prendendo in considerazione i loro fabbisogni. L'impianto di irrigazione, sviluppato in questa fase, garantirà i seguenti apporti:

- Alberi: 30 l/g per elemento mediante anello gocciolante;
- Arbusti: 8 l/g per mq mediante ala gocciolante;
- Aree di prima fitodepurazione: 5 l/g per mq mediante irrigazione a pioggia con irrigatori dinamici.

2. SISTEMA D'IRRIGAZIONE

2.1 Impianto di irrigazione

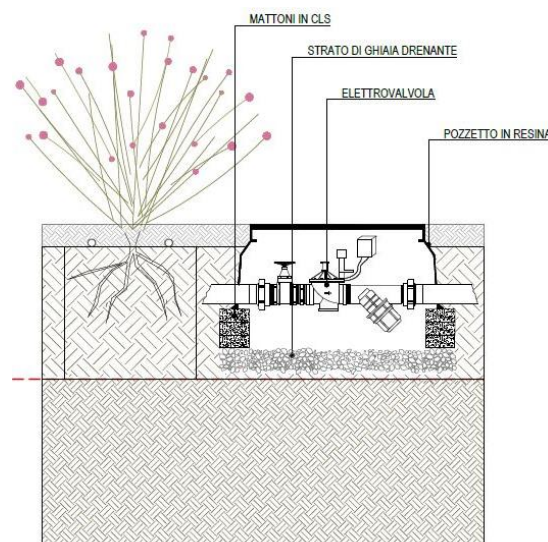
L'impianto di irrigazione generale sarà alimentato tramite acqua che verrà prelevata, tramite apposito pozzo e convogliata ad una centralina di gestione che avrà il compito di alimentare automaticamente la rete distributiva di irrigazione.

Dalla centralina di gestione sarà derivata la rete di distribuzione dell'acqua per irrigazione che avrà percorsi interrati adiacenti a quella potabile e andrà ad alimentare le centraline di irrigazione previste.

L'impianto di irrigazione generale è articolato in settori e sarà collegato alla linea generale di distribuzione idrica attraverso il programmatore di settore. Il funzionamento dell'impianto sarà completamente automatico, in quanto comandato da centralina di programmazione elettronica.

Attraverso la programmazione delle elettrovalvole sarà possibile regolare il volume d'acqua erogato nelle varie zone, a seconda delle esigenze della vegetazione.

Alla linea di distribuzione generale sarà collegata una rete principale interrata di tubazioni (main line) in polietilene ad alta densità PEAD PN 16 con diametro variabile da 90 a 40 mm poste in apposito scavo. A lato della main line verrà posato un cavidotto a doppia parete diam. 63 mm in cui verrà inserito il monocavo che collegherà il programmatore alle elettrovalvole. La rete distributiva interrata sarà accessibile in corrispondenza delle principali derivazioni e/o distacchi valvolati mediante la posa di appositi pozzetti di ispezione ubicati indicativamente nella posizione illustrata delle tavole di progetto. I pozzetti a pavimento saranno del tipo rettangolare in vetroresina delle dimensioni indicative di 500x600, 400x500 e 300x420 mm.



Dettaglio tipologico pozzetto in resina

Nello specifico, le tubazioni principali (mainline) saranno in polietilene ad alta densità PN16 (PEAD PN 16), e nel caso di posa al disotto di aree pavimentate, le stesse saranno intubate entro un controtubo in PVC di diametro almeno doppio ed adeguatamente rinfiancate con sabbia vagliata. Le tubazioni dovranno essere conformi alle norme UNI rispondenti alle prescrizioni sanitarie del

Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (Circolare Ministeriale n.102 del 02/12/1978 per quanto riguarda le tubazioni in polietilene, UNI 10910 tubazioni ad alta densità – UNI 7990 tubazioni a bassa densità).

Nel caso in cui si utilizzassero per la posa di tubazioni in barre il personale preposto alla saldatura delle tubazioni in polietilene dovrà risultare in possesso della particolare licenza di “saldatore di polietilene” così come dalle norme UNI 9737+ FA-1. Tutte le tubazioni dovranno essere poste in opera secondo i dettami forniti dal produttore. Eventuali curvature, sia orizzontali, sia verticali dovranno rientrare nel campo delle tolleranze indicate dal fabbricante. In nessun caso si dovranno effettuare curve diverse da quelle permesse da catalogo mediante il riscaldamento o la forzatura meccanica delle tubazioni. Nelle situazioni in cui le tubazioni dovessero essere protette, non dovranno mai essere rinfrancate direttamente in cls, ma protette in controtubi di ferro o PVC, rinfrancati successivamente in cls. Per quanto riguarda attraversamenti di strade, le tubazioni dovranno essere protette da contro-tubi al fine di evitare schiacciamenti e agevolare un'eventuale sostituzione senza rompere le opere sovrastanti. Al termine di ogni giornata di lavoro tutte le estremità libere delle tubazioni dovranno essere chiuse in modo da impedire l'ingresso di materiale estraneo. Eventuali differenze dei livelli di posa riscontrate rispetto a quelle sopra stabilite dovranno essere corrette portando lo scavo alla giusta quota di posa.

Per quanto riguarda cavidotti e cavi elettrici, a seconda della loro funzione dovranno corrispondere alle norme vigenti in merito alla loro corretta utilizzazione.

Cavi per passaggio di corrente: cavi a doppio isolamento isolato in PVC non propagante incendio con tre conduttori flessibili, FG7 -OR, con sezione non inferiore a 2,5 mm². Le giunzioni elettriche dovranno essere di tipo 3M e realizzate in corrispondenza all'interno dei pozzetti.

Cavi per elettrovalvole: cavi a doppio isolamento con rivestimento in PVC con conduttore rigido, UR2 R/4, di sezione pari a 2,5 mm² secondo le norme CEI 20-14 UNEL 35379 e 35743 da installare in tratta unica, senza giunti, dal programmatore alle elettrovalvole. I cavidotti dovranno essere posti entro lo stesso scavo delle condotte di alimentazione, parallelamente ed immediatamente al disopra di queste. Tutti i cavi elettrici dovranno rispettare le norme di legge che ne regolano l'impiego. I percorsi dei cavi dovranno essere segnalati da una rete di avviso da installare a circa 20 centimetri al di sopra del limite superiore dei relativi cavidotti. Tutti i collegamenti dovranno essere eseguiti nel rispetto delle vigenti norme CEI, con rilascio della relativa dichiarazione di conformità dell'impianto (legge 46/1990) da parte della ditta. Il calcolo delle protezioni e della realizzazione del relativo schema elettrico dell'impianto dovrà essere firmato da un professionista abilitato prima dell'inizio delle opere elettriche.

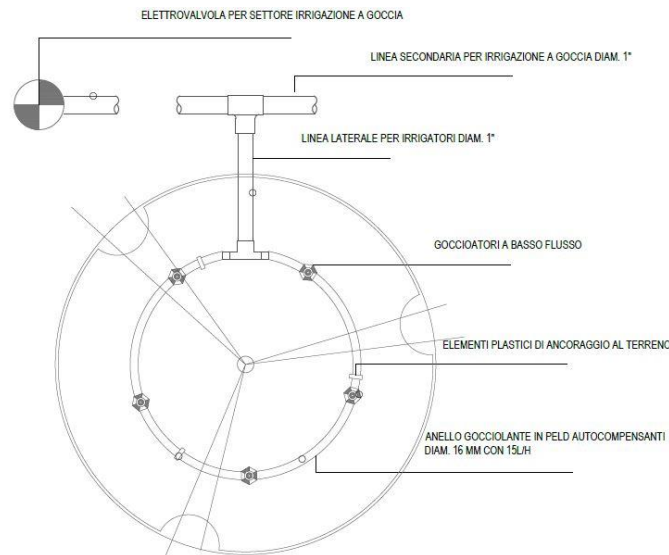
Inoltre, lungo la mainline saranno posizionati i pozzetti in vetroresina atti a contenere le elettrovalvole delle linee di irrigazione che si renderanno necessarie per i diversi settori:

- settori ad anelli gocciolanti per gli alberi;
- settori per irrigazione ad ali gocciolanti per arbusti;
- settore per irrigazione a pioggia per i tappeti erbosi.

2.1.1 Irrigazione localizzata per alberi

L'irrigazione degli alberi messi a dimora su aree a prato o in aree arbustive sarà realizzata utilizzando un anello gocciolante in PELD autocompensante, dotata di attacco per tubo PEBD Ø 16. Portata unitaria pari a 15 lt /h. Il fissaggio a terra sarà garantito tramite occhielli zincati e la posa sarà superficiale attorno al colletto.

L'anello gocciolante (tubazioni in PEBD da 16 mm con gocciolatori da 2 litri/ora ogni 30 cm) garantirà l'apporto di 30 litri/g per albero.



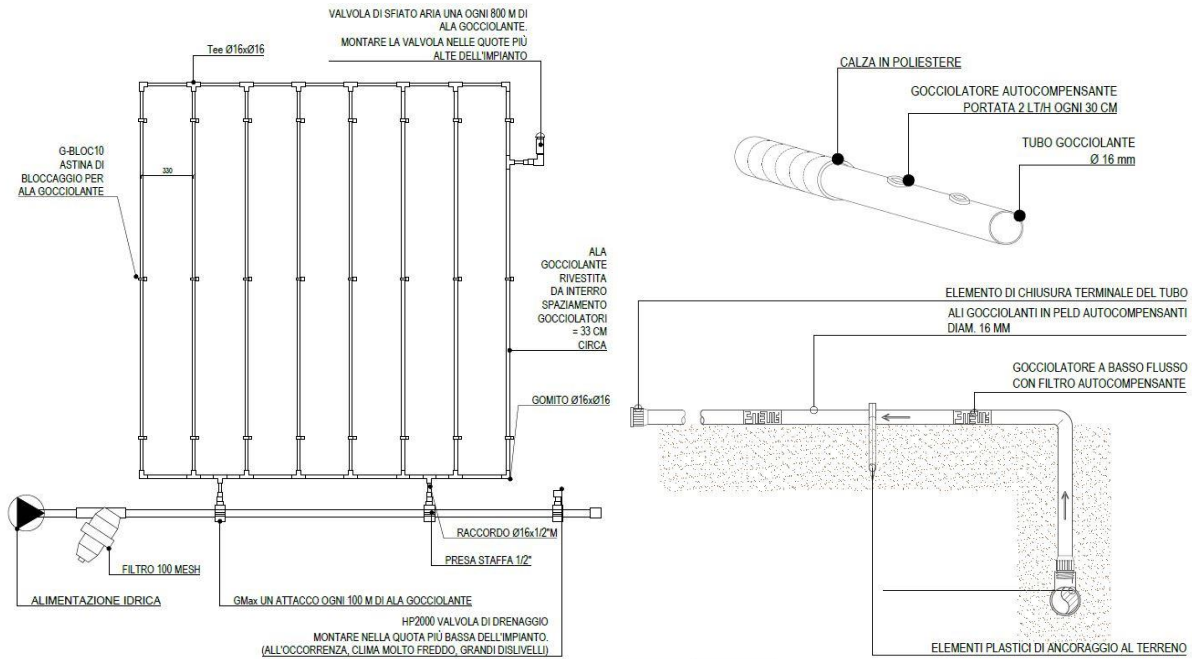
Dettaglio tipologico anello gocciolante

2.1.2 Irrigazione ad ala gocciolante per arbusti

Ogni settore sarà attivato tramite un'elettrovalvola con decoder collegata al programmatore mediante monocavo 2x2.5 FG7 OR o systemcable. A monte di ciascuna elettrovalvola sarà posizionata una saracinesca di intercettazione e un filtro a rete da 120 mesh mentre a valle sarà posizionata una valvola per la regolazione di pressione.

Le elettrovalvole previste saranno di diametro 1-1/2" con membrana in nylon fibra di vetro antiurto con solenoide monoblocco a bassa potenza ed a bassa tensione (24V) con posizione di spurgo; pressione massima di esercizio 10 ATM; filtro sulla membrana; regolatore di flusso; comando di apertura manuale direttamente sul solenoide senza fuoriuscita di acqua all'esterno. Le elettrovalvole dovranno avere caratteristiche tali da garantire il perfetto funzionamento idraulico ed elettrico con i programmatori ed il sistema di gestione già installato.

L'irrigazione delle macchie arbustive sarà realizzata con ali gocciolanti in PE Ø 16mm con gocciolatore autocompensante di portata pari a 2 lt /h e passo 30 cm. L'ala posata in superficie seguirà la densità d'impianto vegetale. Il fissaggio a terra sarà garantito tramite occhielli zincati. L'ala gocciolante (tubazioni in PEBD da 16 mm con gocciolatori da 2 litri/ora ogni 30 cm) garantirà l'apporto di 8 litri/g per mq di arbusti.

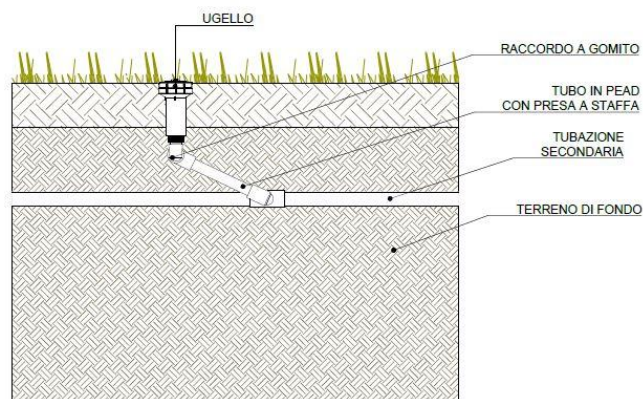


Dettagli tipologici ala gocciolante

2.1.3 Irrigazione a pioggia per aree di prima fitodepurazione

L'irrigazione dei prati in subirrigazione sarà realizzata con ali gocciolanti AC, con gocciolatore antisifone (AS), posate a circa 10 -12 cm di profondità. Le estremità delle ali gocciolanti dovranno essere dotate di tappo per lo spurgo / ispezione.

L'impianto di irrigazione garantirà l'apporto di 5 l/g per mq di acqua per le aree di prima fitodepurazione mediante irrigazione a pioggia con irrigatori dinamici.



Dettaglio tipologico irrigatore a pioggia

2.2 Fabbisogno irriguo

Il calcolo del fabbisogno idrico, eseguito in fase di progettazione definitiva, ha definito i consumi idrici massimi delle opere a verde, al fine di fornire un quadro generale dei consumi potenziali dell'acqua a scopi irrigui e ottenere dati e informazioni utili al raggiungimento dell'efficienza idrica dell'intera struttura. Se ne riportano di seguito i passaggi significativi.

In particolare, il calcolo si è riferito alla quantificazione del fabbisogno idrico delle opere a verde complessivo, nel periodo compreso tra il 15 giugno al 15 settembre, in cui si prevede la necessità del funzionamento dell'impianto di irrigazione in quanto periodo più siccitoso. La quantificazione è stata condotta con riferimento all'inquadramento territoriale, all'analisi delle tipologie di verde ampiamente presentate.

2.2.1 Calcolo fabbisogno idrico

(A) Fabbisogno idrico aree verdi:		
si calcola come la somma algebrica tra FABBISOGNO AREE DI PRIMA FITODEPURAZIONE (B), FABBISOGNO SPECIE ARBOREE (C), FABBISOGNO SPECIE FORESTALI (D), FABBISOGNO SPECIE ARBUSTIVE (E) meno l'APPORTO METEORICO ANNUO (F)		
(A) = (B) + (C) + (D) + (E) - (F)	5.839.092,00	litri\anno
(A) = (B) + (C) + (D) + (E) - (F)/ n° giorni	16.219,70	litri\giorno
(B) Fabbisogno idrico delle aree di prima fitodepurazione: = (X1)*(X2)*(X3)		
(X1) Aree prima fitodepurazione	7.344,00	mq
(X2) Fabbisogno giornaliero per aree prima fitodepurazione	5,00	litri/mq al giorno
(X3) Periodo di irrigazione	93,00	giorni*
(B)	3.414.960,00	litri/anno
(C) Fabbisogno idrico specie arboree = (Y1)*(Y2)*(Y3)		
(Y1) Numero alberi	575	cad
(Y2) Fabbisogno giornaliero per alberi	30,00	litri/cad al giorno
(Y3) Periodo di irrigazione	93,00	giorni*
(C)	1.604.250,00	litri/anno
(E) Fabbisogno idrico delle specie arbustive = (Y1)*(Y2)*(Y3)		
(Y1) N.Arbusti	5,454,00	mq
(Y2) Fabbisogno giornaliero per arbusti	8,00	litri/mq al giorno
(Y3) Periodo di irrigazione	93,00	giorni*
(E)	4.057.776,00	litri/anno
(F) Apporto meteorico = (Z1)*(Z2)		
(Z1) Superficie aree a verde	12.798,00	mq
(Z2) Apporto medio di acqua piovana	253,00	l/mq all'anno**
(F)	3.237.894,00	litri/anno

* Calcolati a partire dal 15 giugno al 15 settembre

** Calcolati 93 giorni a partire dal 15 giugno al 15 settembre

Il valore di fabbisogno idrico individuato si riferisce al verificarsi contestuale delle condizioni più sfavorevoli, quali estati particolarmente siccitose e durante il periodo di avviamento, per i quali sono previsti interventi di irrigazione in attesa che sia superato il periodo di attecchimento.

L'impianto di alimentazione idrica del sistema di irrigazione dovrà essere in grado di soddisfare i seguenti requisiti:

- Fabbisogno irriguo (l/giorno) 16.219,70
- Orario irriguo: 8 ore, preferibilmente durante la notte
- Portata massima contemporanea richiesta: 2,0 litri\secondo
- Pressione richiesta alle elettrovalvole: 3 bar

2.2.2 Risparmio idrico

La carenza di precipitazioni e le alte temperature delle ultime estati ha comportato un'attenzione maggiore nei confronti di aree verdi realizzate con criteri e scelte indirizzati verso un minor consumo di acqua.

La scelta dell'impianto di irrigazione per le differenti aree trattate a verde, prendendo in considerazione i loro fabbisogni, ha portato ad un risparmio idrico significativo.

L'impianto di irrigazione, sviluppato in questa fase, garantirà i seguenti apporti (valori di riferimento - baseline):

- Alberi: 30 l/g per elemento mediante anello gocciolante;
- Arbusti: 8 l/g per mq mediante ala gocciolante;
- Aree prima fitodepurazione: 5 l/g per mq mediante irrigazione a pioggia con irrigatori dinamici.

Il valore di fabbisogno idrico individuato per il Parco è pari a 16.219,70 litri/giorno con l'utilizzo di tecnologie predisposte per l'efficienza idrica. L'utilizzo di sistemi di irrigazione quali bagnatura a mano con innaffiatoio o gomma comporterebbe uno spreco superiore al 50% dell'acqua erogata pari a 32.439,40 litri/giorno.