

COMUNE DI NAPOLI
AREA TRASFORMAZIONE DEL TERRITORIO
SERVIZIO EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA E NUOVA CENTRALITÀ

**Completamento del Programma di riqualificazione
di cui al contratto di Quartiere II di Pianura**

LOTTO 1: Parco Falcone e Borsellino - Via E. Torricelli



PROGETTO ESECUTIVO

**RELAZIONE TECNICA
DELL'IMPIANTO DI IRRIGAZIONE**

- | | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> DESCRITTIVI | <input type="checkbox"/> ARCHITETTONICI |
| <input type="checkbox"/> STRUTTURALI | <input type="checkbox"/> IMPIANTISTICI |
| <input type="checkbox"/> ECONOMICI | <input type="checkbox"/> SICUREZZA |

Committente:

Comune di Napoli - Area trasformazione del territorio
Dir. Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità - Arch. P. Cerotto
Responsabile Unico del Procedimento - Ing. Arch. L. Galeano

Gruppo di Progettazione:

Gamma Ingegneria soc. coop.

Viale M. Cristina di Savoia 18/A - 80122 Napoli
e.mail: info@gammaingegneria.com - www.gammaingegneria.com

Vitruvius Engineering s.a.s.

Sede oper. Viale M. Cristina di Savoia 18/A - 80122 Napoli
Pec: vitruvius@pec.it

Dott. For. Nat. PhD Savino Mastrullo

Via Toledo, 156 - 80132 Napoli
e.mail: savino.mastrullo@gmail.com

Ing. Antonio Marino

Via Falluti, 8 - 80123 Caivano (NA)
e.mail: marino.antonio82@gmail.com

	DATA	OGGETTO	APPROVAZIONE	ELABORATO
00	Luglio 2021	Prima emissione (Progetto Definitivo approvato con D.D. 009 del 25/05/2021)	/	REL_05_var <i>Integra e sostituisce REL_05</i>
01	Novembre 2021	Integrazione (nota PG/2021/831240 del 17/11/2021)	/	

INDICE

2.	PREMESSA.....	1
3.	CALCOLO RETE DI IRRIGAZIONE	6
4.	CRITERI AMBIENTALI MINIMI.....	10

1. PREMESSA

L'irrigazione delle zone è prevista ovunque siano presenti delle strutture vegetali. L'impianto è stato tarato al nuovo progetto a verde, resta salva la condotta di adduzione delle acque che sarà utilizzata dai nuovi dispositivi.

Una premessa imprescindibile per un impianto d'irrigazione è che esso stesso, per quanto ben realizzato, non risolve da solo il problema del fabbisogno idrico di un'area: l'esito finale si risolverà in fase gestionale. Una volta realizzato l'impianto, per garantire il successo dell'intervento è di fondamentale importanza l'attenzione di chi, all'atto pratico, definirà modalità e tempi di somministrazione dell'acqua, in altre parole l'agronomo, il giardiniere o il vivaista.

Lo scopo dell'impianto d'irrigazione sarà quindi, quello di offrire un valido strumento a chi intenda usarlo conoscendo il fabbisogno delle specie vegetali presenti sull'area.

L'impianto di irrigazione sarà costituito da quattro linee di adduzione principale di diametro DN=110 mm con tubo in polietilene PN 4, dai quali si dirama l'adduzione secondaria che alimenta le diverse zone d'irrigazione. Tra l'adduzione primaria e secondaria verranno installate le elettrovalvole con comando in remoto.

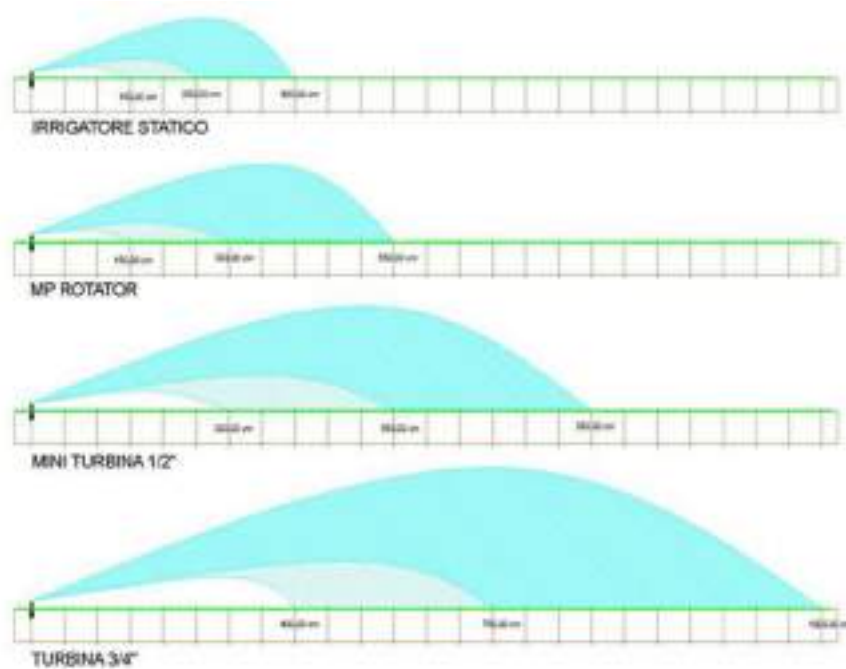
Le aree di maggiori dimensioni (vasconi) verranno irrigate attraverso l'utilizzo di irrigatori dinamici a scomparsa alimentati a mezzo di tubo in polietilene PN 4 da 32 mm, con angoli di lavoro variabili da pochi gradi fino a 360° e con gittata variabile da 6 – 10 m. La portata stimata a mezzo di schede tecniche è di 4.8 l/min per gli irrigatori impostati a gittata pari a 7 m e di 8.7 l/min per gli irrigatori impostati a gittata pari a 10 m.

Le aree di dimensioni più contenute verranno irrigate attraverso l'utilizzo di irrigazione ad ali gocciolanti il quale è stato dimensionato con diametro da 16 mm, un gocciolatore ogni 30 cm, una portata quindi per gocciolatore di 2 l/h. Questo ci permette di calcolare un fabbisogno di circa 11.5 l/min per 100 metri di tubo gocciolante. In particolare, le aree gocciolanti hanno dimensione 50 ml (irrigazione rampicanti pergolato) e di 72 ml (irrigazione aiuole vasconi).

L'impianto d'irrigazione previsto è del tipo automatico, con irrigatori dinamici con gittata variabile e regolabile 6.0 a 10.0 metri.

Le tipologie di irrigatori dinamici scelti, saranno del tipo a turbina sia ad arco variabile (da 15° a 360°) che a gittata regolabile (da 6m a 10m) con raggio d'azione fino a 10.0 metri. Sono costruiti in materiale plastico antiurto con molla di richiamo in acciaio inox; sono completi di filtro e di guarnizione che impedisce il bloccaggio dell'irrigatore in posizione fuori terra, e sono lubrificati ad acqua.

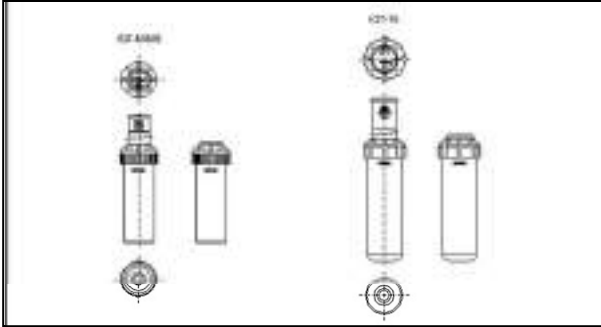
L'Irrigatore sarà da 1/2" per aree verdi di piccole e medie dimensioni, il più idoneo per il caso in esame, senza incorrere a spreco delle risorse idriche disponibili.



Di seguito, sono riportate alcune caratteristiche tecniche:

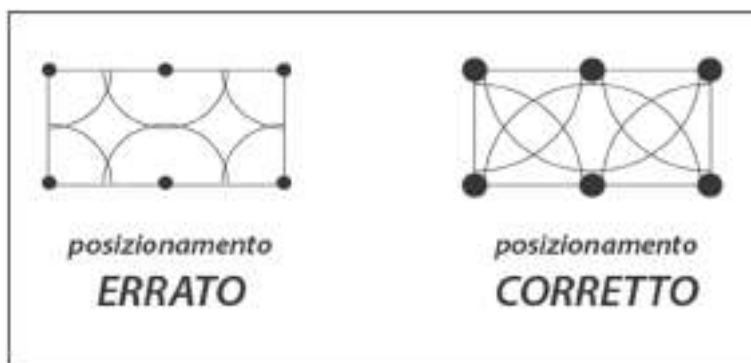
- La regolazione dell'arco si effettua dalla sommità utilizzando un cacciavite a punta piatta
- Meccanismo a turbina lubrificato ad acqua per una maggiore durata e affidabilità di funzionamento
- Un unico modello a settore, con arco di lavoro di 15°-360°, e a cerchio intero con inversione della rotazione fornito con un set di 6 boccali.
- La vite rompigitto permette di ridurre la gittata del 35% senza sostituire il boccalio
- Sollevamento della torretta di 10,2 cm
- Verifica veloce dell'arco
- La guarnizione di tenuta multifunzione protegge le parti interne dai detriti e assicura un sollevamento e un

rientro ottimale della torretta

- *Lo statore autoregolante non deve essere sostituito quando i bocchagli vengono cambiati*
 - *Il filtro è facilmente removibile*
 - *Particolare rimozione del bocchaglio*
 - *Modello con valvola di ritenuta incorporata che mantiene in carico una pressione generata da un dislivello di 2,1 m : previene l'impaludamento e l'erosione causati dal drenaggio degli irrigatori posti nei punti più bassi del sistema*
 - *Il meccanismo a frizione della torretta è progettato per prevenire le rotture dello stesso se la rotazione dell'irrigatore viene forzata oltre i limiti di fermo.*
- 
- *Gittata: da 6 a 10 m*
 - *Gittata con vite rompigitto: fino a 2,9 m*
 - *Pressione: da 1,7 a 3,8 bar*
 - *Tasso di precipitazione: da 0,12 a 1,04 m3/h (da 2 a 16 l/min)*
 - *Attacco da 1/2" filettato femmina*
 - *Arco regolabile: 15°-360°*

Il consumo di ogni irrigatore è variabile da circa 4 l/min. fino 9 l/min a seconda della gittata e della ampiezza dell'arco. Il numero massimo di irrigatori per ogni settore è stato calcolato in modo che il consumo di acqua sia inferiore a 100 l/min, in ogni caso è stato verificato il non superamento di 40 l/min.

Per ottenere un'uniforme copertura a pioggia si prevede di montare gli irrigatori ad una distanza pari al raggio di gittata come indicato nella seguente figura.



Gli irrigatori saranno collegati ad una struttura composta da diverse settori, distinti per colore (Cfr. *tav. grafica allegata*). In particolare, l'area è stata suddivisa in otto macro-settori semicircolari, ognuno dei quali composta di tre sotto-settori, due aree di ali gocciolanti e una di irrigatori dinamici a scomparsa, attivabili alternativamente dalle due centraline di comando.

Il sotto-settore degli irrigatori dinamici è composto da numero 5 torrette collegate attraverso una rete interna di diametro DN32 mm e lunghezza di circa 40 ml, con una portata totale 39.6 l/min.

Il sotto-settore (aiuole) è composto da 2 linee di lunghezza totale 72 m. di diametro DN 16 mm, con portata totale circa pari a 6.54 l/min.

Il sotto-settore (rampicanti) è composto da 1 linee di lunghezza totale 50 m. di diametro DN 16, con portata totale circa pari a 4.54 l/min.

Tutti i sotto-settori verranno gestiti da un programmatore elettronico collegato ad un rilevatore di pioggia, in modo da evitare inutili sprechi di acqua legati agli eventi di pioggia. La rete totale è quindi provvista di 40 irrigatori dinamici e 976 m. di ali gocciolanti, si precisa che non tutti i 976 m sono effettivamente gocciolanti, ma solo quelle ricadenti nelle aree da irrigare. Sono previsti quindi 24 organi di manovra (connettori, valvole ecc..) e relativi pozzetti prefabbricati in resina. Il tutto viene elettricamente alimentato da una centralina connessa alla rete elettrica cittadina, dalla quali si ripartiscono le diverse linee elettriche diretta ad ogni uno delle 24 valvole di comando nonché due dirette ad alimentare i programmatori e le amministrazioni meteo. La lunghezza totale per le linee elettriche è di circa 1800 ml, quattro linee alla volta verranno fatte passare in corrugato di diametro 63mm, a loro protezione di lunghezza totale di circa 600 ml. I corrugati saranno posizionati in apposite sezioni di scavo di larghezza massima di venti centimetri disposti come da particolare sulla tavola di progetto dell'impianto di irrigazione.

Dato il tracciato, la tubazione Dn 110 e i corrugati passacavo, dovranno passare necessariamente sotto la pavimentazione che raggiunge il centro della piazza, è stato previsto per l'appunto uno scavo che dovrà essere eseguito salvaguardando i mattoni latero cementizi che successivamente verranno riposizionati. In modo da non far notare lo stesso scavo eseguito per l'inserimento delle linee di adduzione.

La tubazione principale avrà diametro Ø 110 e lunghezza totale di 165 ml, mentre diramazioni e attacchi avranno diametri da Ø 32 e lunghezza totale di 330 ml. Le tubazioni saranno interrate in appositi scavi profondi circa 40 cm, ed inserite in un cassonetto di CLS magro e in sezioni trapezia con letto di posa in sabbia selezionata.

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di elettrovalvole da 2" a membrana in PVC antiurto aventi le seguenti caratteristiche:

- solenoide monoblocco a bassa potenza (2W) ed a bassa tensione (24 V) con posizione di spurgo
- installazione in linea o ad angolo.
- 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.
- dispositivo di apertura e chiusura lenta contro il colpo d'ariete.

Le elettrovalvole saranno rese in opera complete di tutti i pezzi necessari ai collegamenti riduttivi per il passaggio dalla tubazione di adduzione principale e quella secondaria con diametro inferiore, il tutto collocato all'interno di apposito pozzetto ove arriverà anche l'alimentazione elettrica. A monte di ogni elettrovalvola sarà installata una valvola a sfera in ottone.

È prevista, infatti, due centraline elettroniche capaci di gestire 13 settori ognuna, per il controllo delle elettrovalvole, con selettore per le funzioni base e la scelta del settore, doppia pulsantiera per l'impostazione dei giorni e della frequenza irrigua a ciclo indipendente per settore.

Viene proposta l'inserimento di due mini stazioni meteorologiche che aiutano gli installatori raggruppando tre diversi sensori in un'unica pratica unità. Il sensore pioggia interrompe l'irrigazione in caso di temporale. Il sensore gelo impedisce l'attivazione del sistema o lo arresta automaticamente quando la temperatura esterna si avvicina al punto di congelamento. Il sensore di vento spegne i sistemi durante i periodi con forte vento e reimposta automaticamente il sistema quando le condizioni sono più favorevoli. Collegabile al programmatore con solo due fili, le mini stazioni meteorologiche sono facili da installare e attivare e garantiscono un'irrigazione efficiente anche in caso di cambiamenti drastici del tempo. Di seguito alcune caratteristiche della mini stazione proposta:



- Sensore compatto per il monitoraggio di vento, pioggia e temperature rigide che spegne il sistema di irrigazione quando lo richiedono le condizioni atmosferiche;
- Facilmente installabile sui programmatori esistenti;
- Spegnimento programmabile con vento da 19 a 56 km/h;
- Spegnimento programmabile in caso di precipitazioni piovose da 3 mm a 25 mm;
- Spegne automaticamente i sistemi quando la temperatura scende sotto i 3° C.

Gli organi di manovra quali elettrovalvole, valvole a sfera, etc. saranno installati all'interno di pozzetti rettangolari o ellissoidali con coperchio antisorco in PEAD con struttura alveolare, di colore verde per meglio mimetizzarsi con il prato.

Tali pozzetti presentano come caratteristica un massimo carico ammissibile di 17 kg/cm², resistenza alla rottura 21,37-37,92 M/mm² secondo la norma ISO 1926. Essi permettono il passaggio di trattori o altri mezzi pesanti simili.

Le tubature dovranno essere in polietilene ad alta densità (PEAD) del tipo per convogliamento di fluidi in pressione PE100 norme UNI EN 12201 fornite da un fabbricante la cui produzione soddisfi le normative e la cui scelta dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori. I raccordi e i pezzi speciali da saldare per fusione testa a testa o quelli elettrosaldabili devono avere dimensioni e tolleranze conformi alla norma UNI 7612+FA1.

2. CALCOLO RETE DI IRRIGAZIONE

L'impianto di irrigazione sarà costituito una linea di adduzione principale di diametro DN=110 mm con tubo in polietilene, dai quali si dirama l'adduzione secondaria che alimenta le diverse zone d'irrigazione. Tra l'adduzione primaria e secondaria verranno installate le elettrovalvole con comando in remoto, controllate dai programmatori provvisti di mini stazione metereologica. L'adduzione secondaria è composta da due parti, la prima sono le diramazioni che giungono agli irrigatori

Si è ritenuto necessario assicurarsi una disponibilità idrica certa per il fabbisogno di almeno due cicli d'irrigazione al giorno che sono stati stimati in dieci minuti per ogni ciclo nelle zone irrigate a pop- up statici. Cinque minuti d'irrigazione costante corrispondono mediamente ad una pluviometria di 14 mm. che sono sufficienti al fabbisogno giornaliero medio annuo di piante il cui apparato radicale è in superficie.

Con l'installazione di elettrovalvole, alle quali è affidato il compito di eseguire gli ordini che vengono impartiti dal programmatore, si sostituiscono gli interventi dell'uomo sulle le saracinesche manuali previste in rete così che le aperture e chiusure dei vari settori avvengono automaticamente elettrovalvole dotate di un dispositivo atto a regolare la pressione in modo tale che il funzionamento degli irrigatori avvenga con una pressione di esercizio costante indipendente da quella in entrata. La sistemazione delle elettrovalvole e dei riduttori di pressione sarà effettuata entro appositi pozzetti opportunamente studiati per sistemi di irrigazione.

I cavi elettrici a basso voltaggio (<30 V) necessari per il collegamento delle elettrovalvole al programmatore saranno collocati in appositi cavidotti del tipo corrugato a doppia parete (interno liscio ed esterno corrugato).

Gli irrigatori sono del tipo dinamico a vario getto o raggio d'azione in funzione della loro allocazione, costruiti in robusto materiale antiurto.

Tutte le tubazioni correranno all'interno delle aree a verde ad una profondità di cm. 40-50 circa (quota di sicurezza per non essere danneggiati da eventuali operazioni di fresatura o arieggiamento).

Il posizionamento planimetrico degli irrigatori è stato effettuato in modo da avere una sovrapposizione dei raggi di azione e è stato tenuto conto che ogni parte dell'area da irrigare sarà coperta da almeno 3 raggi d'azione di tre diversi irrigatori. Lo scopo quindi è quello di garantire il fabbisogno specifico per le specie vegetali indicate nel

presente progetto a verde.

Partendo dalle indicazioni sulla fornitura idrica disponibile dall'acquedotto comunale, e sulla base delle informazioni sulle portate calcolate per ogni tipologia di condotta facente parte del sistema di irrigazione (cfr. relazione specialistica) si è proceduto al dimensionamento (confrontato con diametri commerciali) e alla verifica di massima delle velocità e delle pressioni in casi particolari di funzionamento.

Per il dimensionamento dell'impianto è stato considerato di utilizzare per ogni settore da irrigare i seguenti sistemi di irrigazione

- n. 10 irrigatori dinamici con gittata variabile da 6 a 10 m per portata tot calcolata di circa 65 l/min;
- n. 4 linee di ali gocciolanti di lunghezza totale di circa 130 ml e portata tot calcolata in 30 l/min

Dimensionamento delle tubazioni

Sono state individuate quindi le tipologie di tubazioni utilizzabili tra quelle più comunemente usate nella pratica realizzativa per un impianto di irrigazione.

Nella scelta della tubazione principale, si è scelto di maggiorare il diametro della condotta, in quanto, si è voluta lasciare libertà nella:

- possibilità futura di ampliamenti e ulteriori nuovi collegamenti alla rete principale di adduzione;
- ridurre al minimo le velocità;
- poter usare una unica condotta che fornisca acqua a tutti i settori anche più in contemporanea
- diminuire la differenza tra i diametri della condotta di approvvigionamento comunale e quello della rete di irrigazione.

Una formula mnemonica per un rapido calcolo orientativo sul diametro appropriato per una tubazione è la seguente:

$$\text{diametro} = \sqrt{Q/2}$$

Ne deriva che la massima dimensione in pollici è 5.6, di conseguenza e per tutte le considerazioni precedenti è stato scelto un DN 110 per la condotta di adduzione principale.

Ragionando quindi in termini di intero sistema si è tenuto conto di:

- contenere le perdite di carico tra il punto di alimentazione e l'irrigatore più distante in modo da garantire la pressione di esercizio atta al miglior funzionamento dell'irrigazione.

- contenere la velocità dell'acqua nella tubazione in quanto non solo, a valori elevati, si avrebbe un aumento delle perdite di carico e una maggior usura dei materiali, ma si ipotecherebbe pesantemente la funzionalità dell'impianto esponendo la rete al rischio di un corpo d'ariete.

Perdite di carico

Per il calcolo delle perdite di carico continue si può utilizzare la formula generale di Colebrook, alla quale, per la complessa applicazione, vengono preferite, tuttavia, varie formule empiriche prive di significato concettuale poiché non risultanti da algoritmi analitici.

La più nota tra le formule empiriche è la Formula di Colebrook (White)-Darcy:

$$J = f (v^2/2g)(1/D)$$

dove J rappresenta la perdita di carico unitaria in metri di colonna d'acqua per metro di tubazione, f rappresenta il coefficiente di scabrezza, v la velocità del fluido espressa in m/sec, g l'accelerazione di gravità (9,81 m/sec²) e D il diametro interno della tubazione in m.

In ogni caso quello che si può desumere immediatamente dalla formula è che la perdita di carico sarà direttamente proporzionale alla velocità dell'acqua espressa al quadrato, ed inversamente proporzionale al diametro della tubazione.

Nonostante la possibilità di ricorrere alle formule empiriche per la definizione delle perdite di carico continue normalmente si utilizzano gli abachi che dell'applicazione delle stesse formule sono il risultato.

Impostando quindi in linea di massima i seguenti dati di calcolo

Dati di calcolo

D	<input type="text" value="0.0963"/>	m	=	Diametro della condotta
Q	<input type="text" value="0.0064"/>	m ³ /s	=	Portata della condotta
E	<input type="text" value="0.02"/>	mm	=	Scabrezza
<div><input type="button" value="Calcola"/> <input type="button" value="Reset"/></div>				

Si ottengono i seguenti valori:

Risultati del calcolo:

Scabrezza Relativa	0.000207684
Area sezione [m ²]	0.007283539
Velocità [m/s]	0.878693722
Viscosità cinematica [m ² /s] (Nota: come fluido si è assunta l'acqua a 20 °C)	1.006E-6
Numero di Reynolds	84113.524282902
Coefficiente di resistenza con formula di Colebrook	0.019613770424495
Perdita di Carico (cadente) con la formula di Darcy [m/m]	0.008018404

Quindi si è verificato che la tubazione DN110 che ha un diametro interno pari a 93,6 mm può trasportare, al massimo delle sue necessità, l'eventuale portata richiesta senza superare i livelli massimi di velocità (1,0 -2,5 m/s). In più le dimensioni maggiorate della condotta principale diminuiscono l'effetto di perdite di carico legate alla velocità e alla dimensione, si è quindi verificato che la perdita di carico massima, nel punto più lontano (100 m) e di circa 80 cm.

Considerate le varie implicazioni delle perdite di carico e della velocità nelle tubazioni all'atto pratico occorrerà tenere conto solamente di poche semplici regole:

- affinché il rischio di sovrappressione per corpo d'ariete sia ridotto al minimo occorrerà verificare che la velocità nelle tubazioni non sia superiore a 1-2 m/sec per tubazioni di diametro inferiore a DN100 potendo arrivare alla velocità di 2,5 m/sec per tubazioni di diametro compreso tra DN100 e DN200 soprattutto se ad uso discontinuo.
- per impianti medio piccoli contenere la caduta di pressione tra il punto di alimentazione e l'irrigatore installato in posizione più disagiata (più lontano o a quota superiore rispetto a quella dell'alimentazione) entro i 10 metri colonna d'acqua: 3 metri per perdite continue sull'alimentazione (tra il punto di presa d'acqua e l'elettrovalvola), 3 metri per perdite localizzate all'elettrovalvola e 3 metri per perdite continue sulla distribuzione (dall'elettrovalvola agli irrigatori). Il metro residuo compenserà le perdite di carico localizzate sulla raccorderia.

Per le condotte DN 32 che sono di adduzione e diretti agli irrigatori dinamici, date le loro conformazione, dimensioni e lunghezze relativamente piccole, non che, già opportunamente dimensionate per la formazione di dette reti di irrigazione, si sono considerate trascurabili le perdite di carico.

Lo stesso si può affermare per le ali gocciolanti che hanno dimensioni ancora minori.

Collegamenti elettrici

Conclusa la definizione della parte idraulica dell'impianto di irrigazione definito del percorso delle tubazioni e il loro dimensionamento si tratterà di definire la parte elettrica ovvero i collegamenti tra la centralina di programmazione e le elettrovalvole.

Le elettrovalvole comunemente installate prevedono solenoidi a 24V di bassissimo assorbimento dunque i contatti elettrici possono essere trasmessi anche a distanza molte elevate ricorrendo a cavi di sezione ridotta. Dal

punto di vista legislativo, trattandosi di bassissima tensione, i cavi potrebbero essere interrati direttamente, tuttavia si è scelto, per la gestione delle operazioni di manutenzione dell'impianto, di prevedere l'installazione entro cavidotto in tubo corrugato. Per facilitare il passaggio dei cavi entro cavidotto saranno predisposti pozzetti.

3. CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Si specifica che nella fase di Progettazione della presente proposta, se pur non specificatamente segnalati, sono stati seguiti ove possibile i Criteri Ambientali Minimi (CAM) indicati nell'allegato 1 del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP) per le reti di irrigazione su verde pubblico, adottato ai sensi dell'art. 1, c. 1126 e 1127 della L. n. 296/2006 con decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro dello Sviluppo economico e dell'Economia e delle finanze 11 aprile 2008.

Nel particolare, vi sono indicati i Criteri Ambientali Minimi (CAM) da dover rispettare per quanto interessa gli impianti di irrigazione, questi si possono riassumere ed elencare nei punti seguenti:

Caratteristiche degli impianti di irrigazione

L'impianto di irrigazione:

- consente di regolare il volume dell'acqua erogata nelle varie zone;
- è dotato di temporizzatori regolabili, per programmare il periodo di irrigazione;
- è dotato di igrometri per misurare l'umidità del terreno o di pluviometri per misurare il livello di pioggia e bloccare automaticamente l'irrigazione quando l'umidità del terreno è sufficientemente elevata (ad esempio, dopo che è piovuto).

Verifica: Documento tecnico contenente il tipo e la marca degli impianti accompagnato dalle schede tecniche che dimostrino il soddisfacimento del criterio.

Riuso delle acque

L'impianto è integrato con un sistema di raccolta delle acque meteoriche e, ove possibile, di trattamento delle acque grigie per consentirne l'utilizzo.

Verifica: relazione tecnica sul sistema di raccolta e di utilizzo delle acque elaborata sulla base delle risorse idriche disponibili in relazione al clima locale, alle caratteristiche del territorio in cui è ubicato l'impianto di irrigazione e alle informazioni fornite dalla stazione appaltante accompagnata dalle schede tecniche del sistema di raccolta e utilizzo delle acque meteoriche e/o, ove possibile, grigie filtrate.

Come indicato nella relazione specialistica sull'impianto d'irrigazione, nel rispetto dei due punti precedentemente

riportati, si sono previsti:

- Per regolare i volumi di acqua erogata sono stati adottati irrigatori di ultima generazione che vengono forniti di particolari ugelli che ne aumentano le prestazioni diminuendo i consumi (cfr. relazione impianto di irrigazione), inoltre sono state studiate le posizioni relative di ogni singolo irrigatore allo scopo di ridurre il loro numero mantenendo costante non facendo variare il fabbisogno idrico al mq rispetto alla tipologia vegetale presente.
- Per ottimizzare le tempistiche e i cicli di irrigazione è stato previsto l'inserimento di programmatori centralizzati che gestiscono il funzionamento a turno dei diversi settori che compongono l'intero impianto. In particolare oltre a regolare e programmare tramite display è possibile impostare la non attivazione del sistema di irrigazione in occasione di eventi piovosi, questo perché è stato previsto in combinazione con i programmatori l'installazione di mini stazioni meteorologiche, che attraverso dei sensori rilevano temperatura, umidità, altezza di pioggia, ecc. e modificano la programmazione pre-impostata in modo da efficientare e ridurre i consumi (cfr. relazione impianto di irrigazione).
- Il terzo requisito è stato soddisfatto attraverso l'implementazione delle stazioni meteorologiche descritte prima.

Per ciò che concerne il punto due, ovvero il riuso delle acque, in particolare attraverso l'installazione di un sistema di raccolta delle acque di prima pioggia (eventualmente anche delle seconde), non è stato possibile poter soddisfare anche questo secondo requisito, in quanto date le dimensioni della area interessata dal Progetto sarebbe occorso dimensionare e realizzare una vasca di ragguardevoli dimensione, economicamente non conveniente e fisicamente.