



Il gruppo di Progettazione	II R.U.P ing. Luigi Gaglione	
arch. Francesco D'Agostino arch. Francesco Gregoraci arch. Gennaro D'Angelo dott. Giuseppe d'Errico ing. Rocco Orlando dott.ssa Annunziata D'Alconso ing. Felice Guarino dott. Danilo Finardi sig. Sergio Sbraglia PROGETTO IMPIANTI : Ing. D'Auria Francesco	ELABORATO IMPIANTI	
	Relazione tecnica impianto irrigazione giardino	
	DATA	SCALA
	APRILE 2020	
	NUMERO REVISIONE	



RELAZIONE TECNICA
IMPIANTI DI IRRIGAZIONE GIARDINO
E SCARICO ACQUE METEORICHE

Il sottoscritto Dott. Ing. Francesco D'Auria, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli al N. 16405, con studio tecnico in Santa Maria la Carità (NA) alla via Pontone n° 16, in seguito all'incarico ricevuto di redigere il **PROGETTO ESECUTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA BIBLIOTECA DELL'ISTITUTO PER GLI STUDI FILOSOFICI NEI LOCALI DI PIAZZA SANTA MARIA DEGLI ANGELI** – PROCEDURA NEGOZIATA N. 2855/N-T/19 AI SENSI DELL'ART. 36, COMMA 2, LETT.A) DEL D.LGS.18 APRILE 2016, N.50, PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI ARCHITETTURA E INGEGNERIA FINALIZZATO ALLA "PROGETTAZIONE ESECUTIVA E VERIFICA DEGLI IMPIANTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA BIBLIOTECA DELL'ISTITUTO ITALIANO AGLI STUDI FILOSOFICI DI NAPOLI ALLA PIAZZA SANTA MARIA DEGLI ANGELI" – C.I.G.: ZAA27F0FC6 eseguiti gli accertamenti del caso, effettuato il sopralluogo, relaziona quanto segue.

IMPIANTO DI IRRIGAZIONE GIARDINO

PREMESSA

La presente relazione tecnica illustra le caratteristiche principali delle opere impiantistiche previste per la realizzazione dell'impianto di irrigazione a servizio delle aree esterne destinate a giardino asservite ai locali della Biblioteca di nuova realizzazione.

Il progetto prevede la costruzione di una rete di irrigazione del verde pubblico, costituita da una condotta principale e da diramazioni secondarie sulle quali verranno posizionati gli erogatori. Il dimensionamento dell'impianto è stato condotto determinando la sezione e dimensione della dorsale principale, delle tubazioni secondarie e terminali fino agli erogatori. Sono state effettuate opportune



scelte degli attacchi per ogni area da irrigare, della tipologia degli irrigatori da utilizzare in funzione delle specie arboree o delle aree a prato previste nel progetto delle aree esterne e infine si è effettuato il dimensionamento dell'area di copertura minima sufficiente a garantire la giusta irrigazione di tutte le zone di terreno.

L'alimentazione della rete idrica di irrigazione delle aree a giardino è prevista nell'ex locale caldaia, ove sarà posizionato un serbatoio di accumulo, alimentato dall'acquedotto pubblico, dotato di sistema autoclave per garantire la giusta pressione all'impianto.

Le descrizioni tecniche, che di seguito sono riportate, hanno lo scopo di indicare le migliori soluzioni impiantistiche di progetto per la realizzazione dell'impianto di irrigazione delle aree a verde.

L'impianto di irrigazione previsto è di tipo automatico ed in particolare del tipo a irrigatori statici, a scomparsa per il prato, del tipo a spruzzo con angoli preferenziali da 90°, 180° e 360°. La gittata degli irrigatori sarà compresa tra 1,2 m e 3,0 m e utilizzo di con turbine di gittata massima da 5,2 metri.

L'area da irrigare è divisa in n° 4 settori ed occupano ciascuno una superficie di:

- **Settore N. 1:** Area circa 61,60 m²;
- **Settore N. 2:** Area circa 55,40 m²;
- **Settore N. 3:** Area circa 135,50 m²;
- **Settore N. 4:** Area circa 96,70 m².

Per una superficie totale di circa **320,20 m²**.

Le caratteristiche di progetto per ogni settore sono riportate di seguito:

DATI DEL SETTORE N. 1

1 - TIPOLOGIA RETE:

Tipologia rete= Classica

2 - DATI SORGENTE E CONDOTTE
SORGENTE

Pressione utente alla sorgente= 1 [bar]

Portata utente alla sorgente= 3 [m³/h]

CONDOTTA SECONDARIA

Diametro condotta secondaria= 36.4[mm]

CONDOTTA DI TESTATA

Diametro condotta di testata= 36.4[mm]

Lunghezza condotta di testata= 8 [m]

Numero totale nodi di testata= 5

**3 - DATI EROGATORE E ALI EROGATRICI**
EROGATORI

Tipologia di erogatore= A Spruzzo/ Minisprinkler

K= 103.48 [l/(h·m^x)]

x= 0.52

Interdistanza= 2 [m]

Numero di erogatori totale= 10

ALI EROGATRICI

Distribuzione ali= Distribuisce equamente

Numero di filare= 5

Numero di ali per filare= 1

Distanza tra filari di piante= 2 [m]

Diametro ala= 16.6[mm]

Lunghezza: 4 [m] Da Nr. Ala: 1 A Nr. Ala: 1

Lunghezza: 4 [m] Da Nr. Ala: 2 A Nr. Ala: 2

Lunghezza: 4 [m] Da Nr. Ala: 3 A Nr. Ala: 3

Lunghezza: 4 [m] Da Nr. Ala: 4 A Nr. Ala: 4

Lunghezza: 4 [m] Da Nr. Ala: 5 A Nr. Ala: 5

4 - PENDENZA TERRENO E TEMPERATURA DELL'ACQUA
TEMPERATURA

Temperatura= 20 [C]

PENDENZA CONDOTTE

Pendenza condotta secondaria= 0 [%]

Pendenza lato destro della testata= 0 [%]

Pendenza lato sinistro della testata= 0 [%]

Pendenza ala= 0 [%]

DATI DEL SETTORE N. 2**1 - TIPOLOGIA RETE:**

Tipologia rete= Classica

2 - DATI SORGENTE E CONDOTTE
SORGENTE

Pressione utente alla sorgente= 1 [bar]

Portata utente alla sorgente= 3 [m³/h]**CONDOTTA SECONDARIA**

Diametro condotta secondaria= 36.4[mm]

CONDOTTA DI TESTATA

Diametro condotta di testata= 36.4[mm]

Lunghezza condotta di testata= 6 [m]

Numero totale nodi di testata= 4

3 - DATI EROGATORE E ALI EROGATRICI
EROGATORI

Tipologia di erogatore= A Spruzzo/ Minisprinkler

K= 103.48 [l/(h·m^x)]

x= 0.52

Interdistanza= 2 [m]

Numero di erogatori totale= 8

ALI EROGATRICI

Distribuzione ali= Distribuisce equamente

Numero di filare= 4

Numero di ali per filare= 1

Distanza tra filari di piante= 2 [m]

Diametro ala= 16.6[mm]

Studio Tecnico

Ing. Francesco D'Auria

P. IVA. 05615501219

C.F.: DRA FNC 75D21 E131M



Lunghezza: 4 [m]	Da Nr. Ala: 1	A Nr. Ala: 1
Lunghezza: 4 [m]	Da Nr. Ala: 2	A Nr. Ala: 2
Lunghezza: 4 [m]	Da Nr. Ala: 3	A Nr. Ala: 3
Lunghezza: 4 [m]	Da Nr. Ala: 4	A Nr. Ala: 4

4 - PENDENZA TERRENO E TEMPERATURA DELL'ACQUA

TEMPERATURA

Temperatura= 20 [C]

PENDENZA CONDOTTE

Pendenza condotta secondaria= 0 [%]

Pendenza lato destro della testata= 0 [%]

Pendenza lato sinistro della testata= 0 [%]

Pendenza ala= 0 [%]

DATI DEL SETTORE N. 3

1 - TIPOLOGIA RETE:

Tipologia rete= Classica

2 - DATI SORGENTE E CONDOTTE

SORGENTE

Pressione utente alla sorgente= 1 [bar]

Portata utente alla sorgente= 3 [m³/h]

CONDOTTA SECONDARIA

Diametro condotta secondaria= 36.4[mm]

CONDOTTA DI TESTATA

Diametro condotta di testata= 36.4[mm]

Lunghezza condotta di testata= 12 [m]

Numero totale nodi di testata= 7

3 - DATI EROGATORE E ALI EROGATRICI

EROGATORI

Tipologia di erogatore= A Spruzzo/ Minisprinkler

K= 103.48 [l/(h·m^x)]

x= 0.52

Interdistanza= 2 [m]

Numero di erogatori totale= 22

ALI EROGATRICI

Distribuzione ali= Distribuisce equamente

Numero di filare= 7

Numero di ali per filare= 1

Distanza tra filari di piante= 2 [m]

Diametro ala= 16.6[mm]

Lunghezza: 4 [m]	Da Nr. Ala: 1	A Nr. Ala: 1
Lunghezza: 8 [m]	Da Nr. Ala: 2	A Nr. Ala: 2
Lunghezza: 8 [m]	Da Nr. Ala: 3	A Nr. Ala: 3
Lunghezza: 8 [m]	Da Nr. Ala: 4	A Nr. Ala: 4
Lunghezza: 4 [m]	Da Nr. Ala: 5	A Nr. Ala: 5
Lunghezza: 4 [m]	Da Nr. Ala: 6	A Nr. Ala: 6
Lunghezza: 8 [m]	Da Nr. Ala: 7	A Nr. Ala: 7

4 - PENDENZA TERRENO E TEMPERATURA DELL'ACQUA

TEMPERATURA

Temperatura= 20 [C]

PENDENZA CONDOTTE

Pendenza condotta secondaria= 0 [%]

Pendenza lato destro della testata= 0 [%]

Pendenza lato sinistro della testata= 0 [%]



Pendenza ala= 0 [%]

DATI DEL SETTORE N. 4

1 - TIPOLOGIA RETE:

Tipologia rete= Classica

2 - DATI SORGENTE E CONDOTTE SORGENTE

Pressione utente alla sorgente= 1 [bar]

Portata utente alla sorgente= 3 [m³/h]

CONDOTTA SECONDARIA

Diametro condotta secondaria= 36.4[mm]

CONDOTTA DI TESTATA

Diametro condotta di testata= 36.4[mm]

Lunghezza condotta di testata= 8 [m]

Numero totale nodi di testata= 5

3 - DATI EROGATORE E ALI EROGATRICI EROGATORI

Tipologia di erogatore= A Spruzzo/ Minisprinkler

K= 103.48 [l/(h·m^x)]

x= 0.52

Interdistanza= 2 [m]

Numero di erogatori totale= 19

ALI EROGATRICI

Distribuzione ali= Distribuisci equamente

Numero di filare= 5

Numero di ali per filare= 1

Distanza tra filari di piante= 2 [m]

Diametro ala= 16.6[mm]

Lunghezza: 8 [m]	Da Nr. Ala: 1	A Nr. Ala: 1
Lunghezza: 8 [m]	Da Nr. Ala: 2	A Nr. Ala: 2
Lunghezza: 8 [m]	Da Nr. Ala: 3	A Nr. Ala: 3
Lunghezza: 8 [m]	Da Nr. Ala: 4	A Nr. Ala: 4
Lunghezza: 6 [m]	Da Nr. Ala: 5	A Nr. Ala: 5

4 - PENDENZA TERRENO E TEMPERATURA DELL'ACQUA TEMPERATURA

Temperatura= 20 [C]

PENDENZA CONDOTTE

Pendenza condotta secondaria= 0 [%]

Pendenza lato destro della testata= 0 [%]

Pendenza lato sinistro della testata= 0 [%]

Pendenza ala= 0 [%]

La portata massima totale del circuito di adduzione è stimata in circa 12 m³/h (circa 3,30 litri/secondo).

Tuttavia essa verrà parzializzata e programmata per avere il funzionamento di un settore alla volta per cui la portata è stimata in circa 3 m³/h (0,83 litri/secondo). Pertanto il serbatoio di accumulo verrà dimensionato per 1 m³ (1000 litri), considerando il riempimento previsto dall'acquedotto.



L'impianto è formato da una dorsale principale in PEAD $\phi 63$, per il tratto interrato, collegata ad un collettore generale distribuzione a cui sono collegate una serie di diramazioni che alimentano i n° 4 settori. La dorsale principale in PEAD è poi collegata alla montante principale costituito da tubo in acciaio zincato di diametro $\phi 2''$ (DN 50) collegato al serbatoio di accumulo e sovrappressione tipo autoclave, collocato nel locale della centrale idrica posto al piano seminterrato, come indicato nella planimetria allegata alla presente relazione.

L'impianto verrà gestito tramite centralina elettronica che invierà i segnali di apertura e chiusura alle elettrovalvole che controllano le adduzioni di ogni settore. Elettrovalvole e riduttori di pressione saranno posti all'interno di appositi pozzetti di ispezione. L'impianto verrà azionato attraverso comando manuale o attraverso timer automatico. E' prevista l'installazione di apposito sensore di pioggia che interromperà il funzionamento dell'impianto in caso appunto di pioggia.

Parte integrante di questo documento sono gli elaborati di progetto costituiti dagli schemi e dalla planimetria contenente l'impianto da realizzare.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Sono state considerate le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI:

- **UNI EN 10225** Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
- **UNI EN 12201** Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)
- **UNI EN 13244** Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE)
- **UNI EN ISO 15494** Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (PB, PE e PP). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
- **UNI EN 12484-1:2001** Tecniche di irrigazione - Impianti di irrigazione automatica per tappeti erbosi - Definizione del programma di allestimento dell'impianto da parte del committente.



- **UNI EN 12484-2:2002** Tecniche di irrigazione - Sistemi di irrigazione automatica da prato - progettazione e definizione degli appropriati modelli tecnici.
- **UNI EN 12484-3:2002** Tecniche di irrigazione - Sistemi di irrigazione automatica da prato - Controllo automatico, gestione del sistema
- **UNI EN 12484-4:2003** Tecniche di irrigazione - Sistemi di irrigazione automatica da prato - Installazione ed accettazione
- **UNI EN 12484-5:2003** Tecniche di irrigazione - Sistemi di irrigazione automatica da prato - Metodi di prova dei sistemi

Tutti i componenti più significativi degli impianti avranno il riconoscimento del I.M.Q.; il marchio europeo CE; mentre i materiali per i quali non è stato prescritto il tipo saranno della migliore qualità e avranno a corredo l'analisi dei rischi connessi con l'impiego del prodotto non conforme e le prescrizioni progettuali da adottare tale da raggiungere i livelli di sicurezza equivalenti a quelli garantiti da prodotti conformi alla regola d'arte.

I materiali e le apparecchiature da installare saranno di prima casa costruttrice al fine di garantire la massima garanzia, durata e buon funzionamento. Le stesse potranno essere di produzione nazionale, o estera, a condizione che la ditta installatrice ne garantisca sia la reperibilità dei componenti di ricambio sul mercato oltre ad un'efficiente servizio di assistenza e manutenzione.

COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO

La rete di irrigazione comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse, ad anello, permanentemente in pressione;
- valvole di intercettazione;
- elettrovalvole;
- irrigatori.

Tutti i componenti saranno costruiti, collaudati e installati in conformità alla specifica normativa vigente, con una pressione nominale relativa sempre superiore a quella massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 6 MPa (6 bar).



ALIMENTAZIONE IDRICA

L'alimentazione idrica è assicurata dall'acquedotto comunale. L'alimentazione rispetterà le richieste minime di pressione e portata.

Portata = 3000 litri/ora

Pressione = 2 bar

Il serbatoio di accumulo da 1000 litri e il sistema di autoclave garantiranno la portata e le pressioni richieste.

TUBAZIONI

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Le tubazioni in vista saranno in ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media, mentre le tubazioni in esecuzione interrata saranno in POLIETILENE PE 100 PN 16 UNI 10910-2 SDR 11.

Le tubazioni verranno interrate in appositi scavi profondi circa 40 cm , ed inserite in un cassonetto di sabbia fine costipata.

Drenaggi

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significativi dell'impianto.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra saranno installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione.

Ancoraggio

Le tubazioni eventualmente fuori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni. Le dimensioni dei sostegni saranno appropriate e rispetteranno i valori minimi indicati dal prospetto seguente:

DN	Minima sezione netta mm ²	Spessore minimo mm	Dimensioni barre filettate mm
Fino a 50	15	2.5	M 8
50 – 100	25	2.5	M 10
100 – 150	35	2.5	M 12
150 – 200	65	2.5	M 16
200 - 250	75	2.5	M 20

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici. In generale, a garanzia della stabilità del sistema, la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6 m per quelle di diametro maggiore.

VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Le valvole di intercettazione, qualunque esse siano, saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura e conformi alle UNI EN 1074 ove applicabile.

Le valvole di intercettazione della rete di irrigazione saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata all'interno di specifici pozzetti. La loro distribuzione nell'impianto sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto per manutenzione o modifica, senza dovere rendere inutilizzabile l'intero impianto.

RIDUTTORI DI PRESSIONE

Per l'irrigazione a goccia il progetto prevede il montaggio di riduttori di pressione. Tali riduttori presentano il corpo e i bocchettoni in ottone, coperchio e manopola di regolazione in materiale plastico anticorrosivo, tazza del filtro in materiale plastico antiurto trasparente.

Condizioni di esercizio : pressione a monte 2,5 / 25 bar, pressione a valle 1,5/6 bar.

RACCORDERIA

Per il collegamento delle tubazioni e degli accessori si prevede l'utilizzo di adeguata raccorderia a compressione, a saldare e in ghisa malleabile zincata.

POZZETTI

Si prevede l'utilizzo di pozzetti rettangolari con coperchio antisporco 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, 37-37,92M/mm² secondo la norma ISO 1926. Essi permettono il passaggio di trattori o altri mezzi pesanti simili. Dimensione: base inf. 54x39 cm base sup. 43x30 cm altezza cm 32; base inf. Cm 65,5x48 base sup. cm 54,5x38 altezza cm 34.

IRRIGATORI

Per l'irrigazione delle aree a prato il progetto prevede l'utilizzo di irrigatori statici. Tali irrigatori sono realizzati in materiale plastico antiurto, mentre la molla di rientro è in acciaio inox.

Ogni irrigatore contiene al suo interno una particolare guarnizione che garantisce la tenuta idrica nella fase di sollevamento della testina e pulisce il canotto dell'irrigatore nella fase di rientro.

Sono previste testine a settori e a cerchio intero con gittata massima pari a 3 mt corrispondenti ad un consumo massimo per le testine a 360° di 7,7 l/min a 2,1 bar di pressione.

Nelle zone più estese verranno utilizzati irrigatori dinamici a turbina a cerchio intero e a settore invariabile con raggio d'azione fino a 5,2 metri.

Tali irrigatori 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.

Il consumo di ogni irrigatore è di circa 2.4 l/min a 2,1 bar. Per ottenere una riforma copertura a pioggia si prevede di montare gli irrigatori ad una distanza pari al raggio di gittata.

Ala gocciolante

Per l'irrigazione degli imbusti il progetto prevede la realizzazione di un sistema a goccia con tubazione di ala gocciolante presente autocompensante. I gocciolatori saranno posizionati ad una distanza di 30 cm l'uno dall'altro; per ogni gocciolatore si prevede un consumo di circa 2,2 l/h d'acqua.

IMPIANTO ELETTRICO E ELETTROVALVOLE

Il programmatore sarà di tipo elettronico per montaggio all'interno o in luogo riparato, con trasformatore 220/24V incorporato, completo di modulo espandibile da 4 a 12 settori. L'alimentazione del programmatore avverrà tramite linea dedicata FG7R – FG7OR 0,6/1 kV 3x2.5mmq protetta con dispositivo automatico magnetotermico differenziale 16/0.03 Ampere 6KA 2 poli.

L'alimentazione delle singole elettrovalvole avverrà tramite cavi unipolari 2.5mmq nel numero di uno per ogni irrigatore più un comune, alloggiati in cavidotti flessibili in PVC a doppia parete autoestinguente interrati corrugato all'esterno e liscio all'interno da $\varnothing$ 50, costruito secondo le norme CEI EN 500086-1-2-4, CEI 23-46.

Le elettrovalvole saranno del tipo in linea. Il volantino per il controllo del flusso sul coperchio regola i flussi idrici a seconda delle necessità. Il dispositivo di scarico in atmosfera permetterà il lavaggio del sistema da materiale in sospensione. Consigliato il lavaggio all'avvio e dopo le riparazioni del sistema. Chiusura lenta per prevenire il colpo di ariete. Funzionamento altamente efficiente con perdite di carico estremamente basse.

DIMENSIONAMENTO DELLA RETE IDRICA

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto. Esso è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate) e quindi della prevalenza e della portata totali necessari delle caratteristiche idrauliche minime dell'acquedotto di alimentazione della rete.

È stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 12.00 m/sec.

Perdite di Carico Distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$H_d = \frac{60500000 \cdot L \cdot Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}}$$

dove:



60500000 = coefficiente di Hazen - Williams secondo il sistema S.I. (con pressione in MPa)

H_d = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0-ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
P11-POLIETILENE PE 100 PN 16 UNI 10910-2 SDR 11 (S...	150	105
GHISA	130	110
ACCIAIO ZINCATO	120	100
PVC	150	140

Perdite di Carico Concentrate

Le perdite di carico concentrate sono dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i pezzi a T sui quali sono direttamente montati gli erogatori). Esse sono state trasformate in "*lunghezza di tubazione equivalente*" come specificato nella norma UNI ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

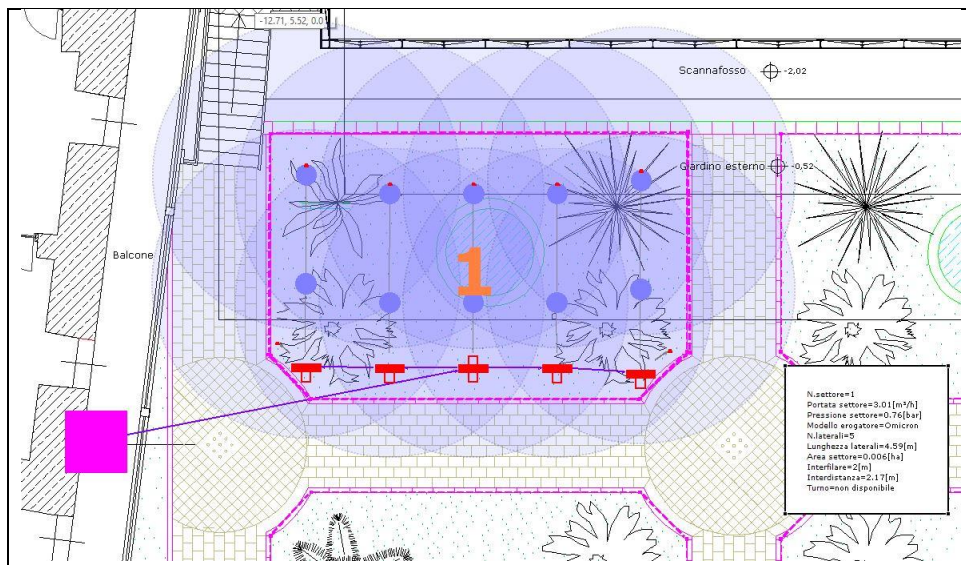
Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un T e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un T e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, T o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

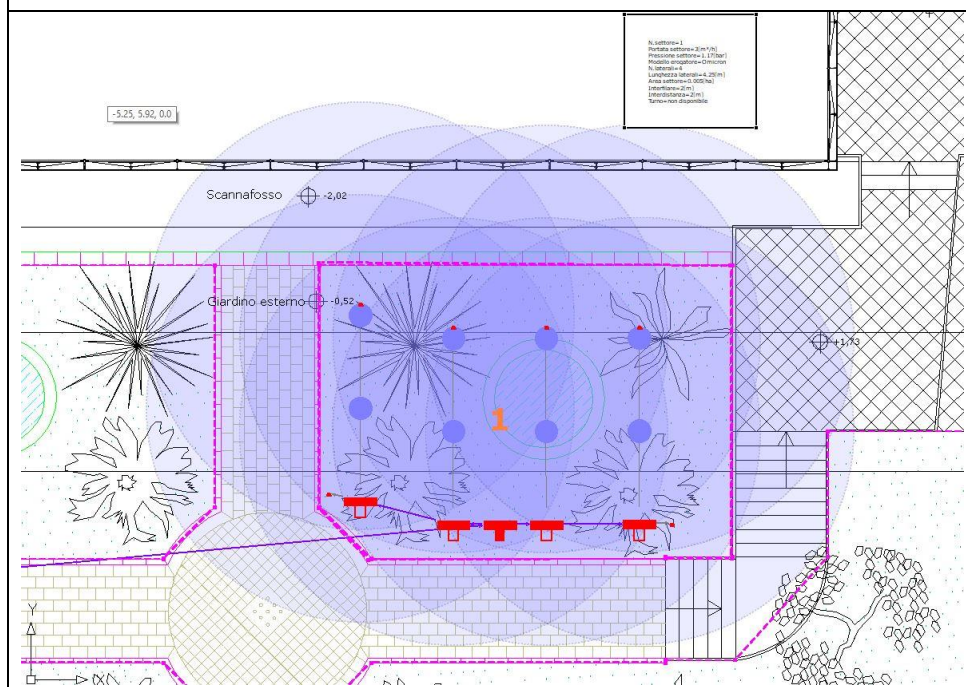
Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare ad ogni singolo terminale. In funzione della portata minima indicata dalle norme, poi si procede alla corretta scelta del coefficiente di efflusso, compatibilmente a quelli in commercio e indicati dai costruttori secondo norme CEE. Il calcolo idraulico ci porterà quindi ad avere, per ogni terminale considerato attivo, e in funzione del K impostato, la pressione reale e, conseguentemente, la relativa portata reale. A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, è stato considerato esclusivamente il funzionamento di un terminale solo e quello ubicato nella situazione idraulica più sfavorevole.

DATI DI CALCOLO DELLA RETE

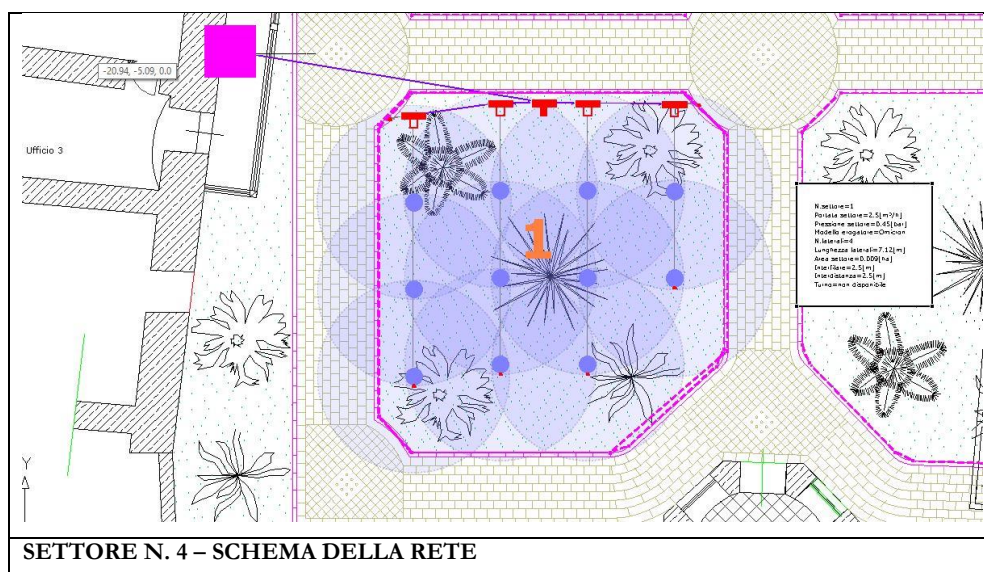
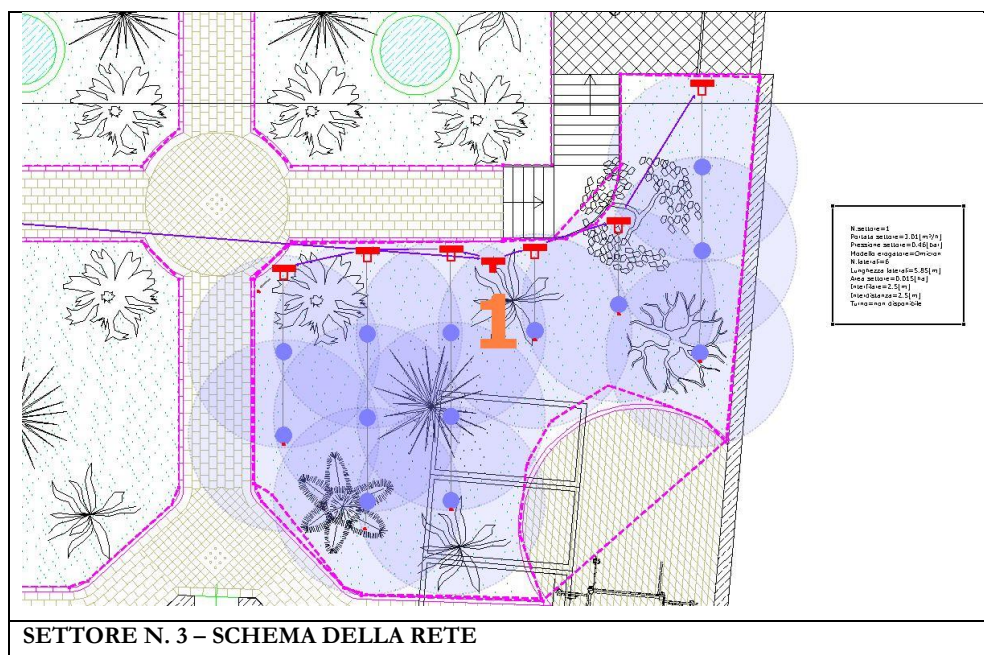
Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei lati dei tratti come rappresentato nelle immagini seguenti.



SETTORE N. 1 – SCHEMA DELLA RETE



SETTORE N. 2 – SCHEMA DELLA RETE



La rete è a pettine aventi quindi uno o più lati in comune. Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete a maglia è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, in cui le portate iniziali fittizie sono state determinate mediante un sistema di equazioni di moto ai tratti ($\Delta P = K \times Q \times |Q|$) e di equilibrio ai nodi ($\sum (Q) = 0$). Una volta definite le portate iniziali si è avviata la reiterazione di Hardy-Cross tenendo conto nei lati comuni delle portate correttive fittizie dei due anelli

che fanno capo ai lati comuni stessi. Per la determinazione delle pressioni si è, infine, proceduto analogamente mediante sistema.

RISULTATI DI CALCOLO

È stato effettuato il calcolo nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 12.00 m/sec.

Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

RISULTATI DEL CALCOLO – SETTORE N.1:

Portata alla sorgente = 3.007 [m³/h]

Pressione sorgente = 0.807 [bar]

Temperatura acqua = 20 [C]

Erogatore

N° erogatori = 10

RISULTATI

Coefficiente di uniformità (WU)= 99.89 [%]

Coefficiente di uniformità (Keller e Karmeli)= 99.29 [%]

Efficienza= 74.85 [%]

Volume sprecato in un'ora= 0.76 [m³]

Erogatore

Portata massima = 301.37 [l/h]

Portata minima = 300.06 [l/h]

Portata media = 300.67 [l/h]

Velocità massima = 0.773 [m/s]

Velocità minima = 0.385 [m/s]

Velocità media = 0.579 [m/s]

Pressione massima = 7.812 [m] (0.77 [bar])

Pressione minima = 7.747 [m] (0.76 [bar])

Pressione media = 7.777 [m] (0.76 [bar])

Superficie della rete = 0.01 [ha] (61.71 [m²])

Intensità media di distribuzione= 48.72 [mm/h]

Perdita di carico massima rispetto alla sorgente = 0.493 [m]

Studio Tecnico

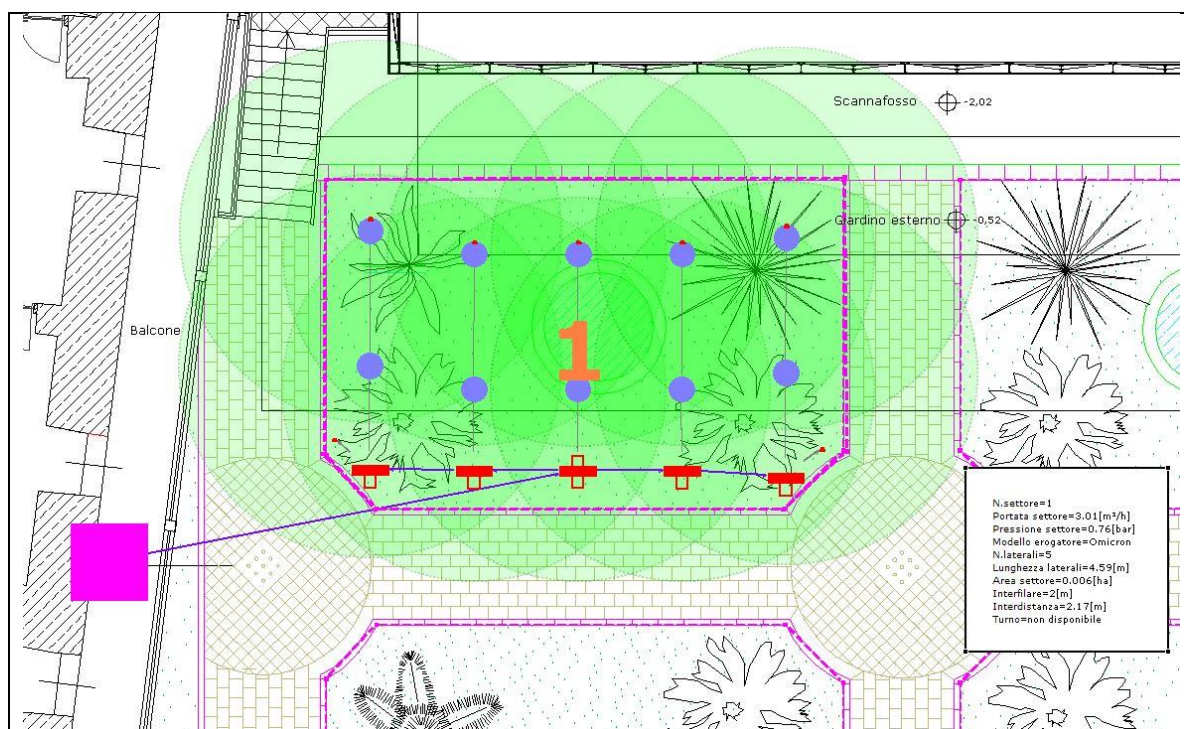
Ing. Francesco D'Auria

P. IVA. 05615501219

C.F.: DRA FNC 75D21 E131M



Nr.	Tipo condotta	Indice	Hpn [m]	Qn [l/h]
(0, 1, 1)	Condotta Secondaria	1	7.909	3006.7
(0, 3, 1)	Condotta di Testata	1	7.92	601.64
(1, 3, 1)	Condotta di Testata	1	7.92	600.55
(0, 2, 1)	Condotta di Testata	1	7.92	601.64
(1, 2, 1)	Condotta di Testata	1	7.92	600.55
(0, 8, 1)	Condotta Laterale	1	7.768	300.49
(1, 8, 1)	Condotta Laterale	1	7.746	300.05
(0, 7, 1)	Condotta Laterale	1	7.795	301.04
(1, 7, 1)	Condotta Laterale	1	7.773	300.6
(0, 6, 1)	Condotta Laterale	1	7.812	301.37
(1, 6, 1)	Condotta Laterale	1	7.79	300.93
(0, 5, 1)	Condotta Laterale	1	7.795	301.04
(1, 5, 1)	Condotta Laterale	1	7.773	300.6
(0, 4, 1)	Condotta Laterale	1	7.768	300.49
(1, 4, 1)	Condotta Laterale	1	7.746	300.05



Studio Tecnico

Ing. Francesco D'Auria

P. IVA. 05615501219

C.F.: DRA FNC 75D21 E131M



RISULTATI DEL CALCOLO – SETTORE N.2:

Portata alla sorgente = 3.003 [m³/h]

Pressione sorgente = 1.239 [bar]

Temperatura acqua = 20 [C]

Erogatore

N° erogatori = 8

RISULTATI

Coefficiente di uniformità (WU)= 99.96 [%]

Coefficiente di uniformità (Keller e Karmeli)= 99.44 [%]

Efficienza= 74.96 [%]

Volume sprecato in un'ora= 0.75 [m³]

Erogatore

Portata massima = 375.56 [l/h]

Portata minima = 375.16 [l/h]

Portata media = 375.36 [l/h]

Velocità massima = 0.964 [m/s]

Velocità minima = 0.482 [m/s]

Velocità media = 0.723 [m/s]

Pressione massima = 11.928 [m] (1.17 [bar])

Pressione minima = 11.904 [m] (1.17 [bar])

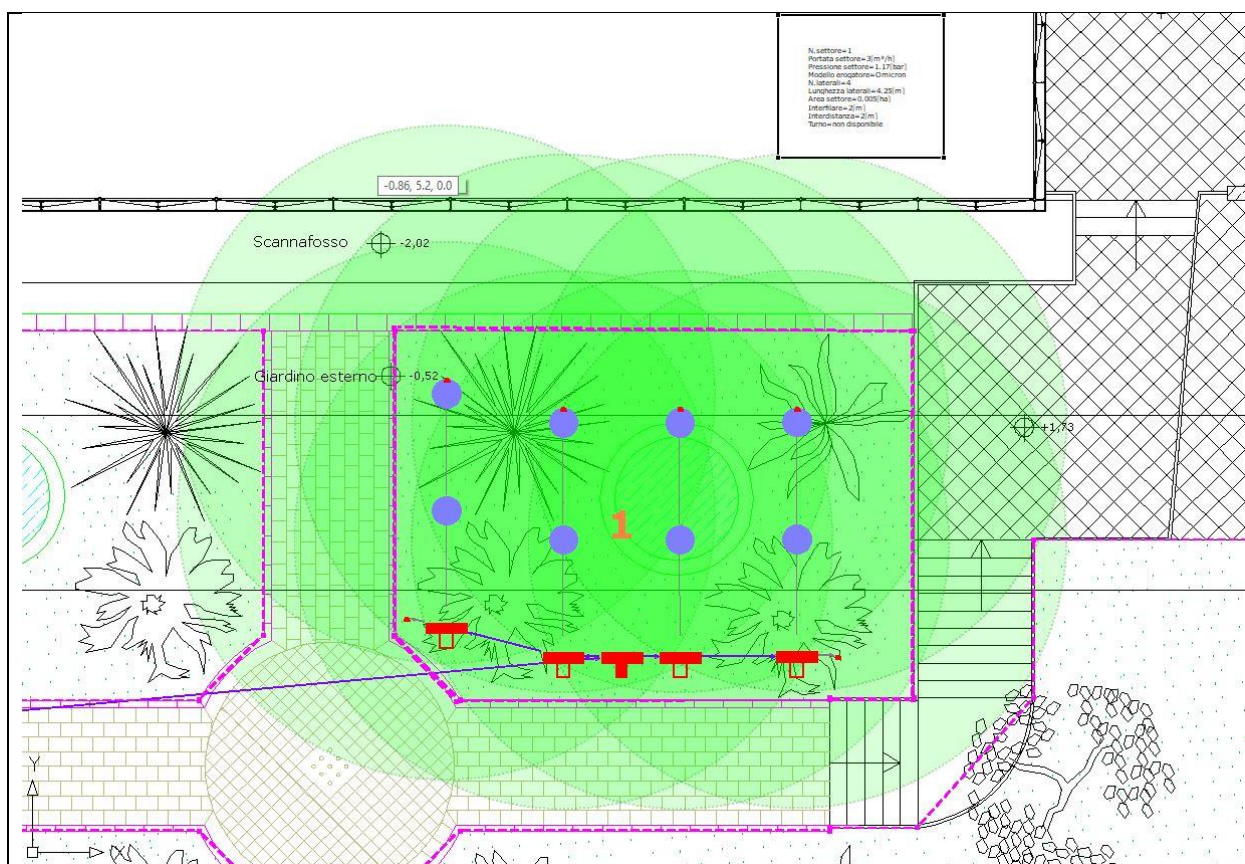
Pressione media = 11.916 [m] (1.17 [bar])

Superficie della rete = 0.01 [ha] (55.5 [m²])

Intensità media di distribuzione= 54.103 [mm/h]

Perdita di carico massima rispetto alla sorgente = 0.744 [m]

Nr.	Tipo condotta	Indice	H _{pn} [m]	Q _n [l/h]
(0, 1, 1)	Condotta Secondaria	1	12.144	3002.89
(0, 3, 1)	Condotta di Testata	1	12.149	750.83
(1, 3, 1)	Condotta di Testata	1	12.148	750.61
(0, 2, 1)	Condotta di Testata	1	12.149	750.83
(1, 2, 1)	Condotta di Testata	1	12.148	750.61
(0, 7, 1)	Condotta Laterale	1	11.921	375.44
(1, 7, 1)	Condotta Laterale	1	11.904	375.16
(0, 6, 1)	Condotta Laterale	1	11.928	375.55
(1, 6, 1)	Condotta Laterale	1	11.911	375.27
(0, 5, 1)	Condotta Laterale	1	11.928	375.55
(1, 5, 1)	Condotta Laterale	1	11.911	375.27
(0, 4, 1)	Condotta Laterale	1	11.921	375.44
(1, 4, 1)	Condotta Laterale	1	11.904	375.16



Studio Tecnico

Ing. Francesco D'Auria

P. IVA. 05615501219

C.F.: DRA FNC 75D21 E131M



RISULTATI DEL CALCOLO – SETTORE N.3:

Portata alla sorgente = 3.01 [m³/h]

Pressione sorgente = 0.539 [bar]

Temperatura acqua = 20 [C]

Erogatore

N° erogatori = 13

RISULTATI

Coefficiente di uniformità (WU)= 99.03 [%]

Coefficiente di uniformità (Keller e Karmeli)= 98.34 [%]

Efficienza= 74.13 [%]

Volume sprecato in un'ora= 0.78 [m³]

Erogatore

Portata massima = 236.87 [l/h]

Portata minima = 228.86 [l/h]

Portata media = 231.55 [l/h]

Velocità massima = 0.886 [m/s]

Velocità minima = 0.294 [m/s]

Velocità media = 0.524 [m/s]

Pressione massima = 4.916 [m] (0.48 [bar])

Pressione minima = 4.602 [m] (0.45 [bar])

Pressione media = 4.707 [m] (0.46 [bar])

Superficie della rete = 0.02 [ha] (156.09 [m²])

Intensità media di distribuzione= 19.285 [mm/h]

Perdita di carico massima rispetto alla sorgente = 0.902 [m]

Studio Tecnico

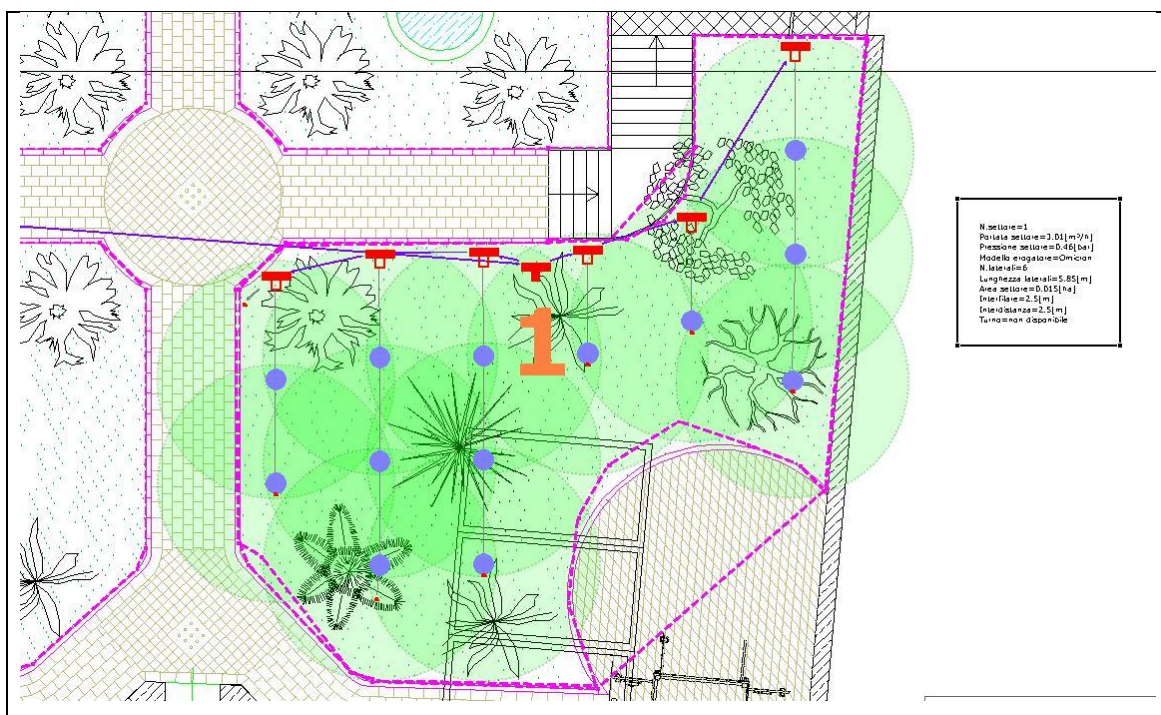
Ing. Francesco D'Auria

P. IVA. 05615501219

C.F.: DRA FNC 75D21 E131M



Nr.	Tipo condotta	Indice	Hpn [m]	Qn [l/h]
(0, 1, 1)	Condotta Secondaria	1	4.929	3010.16
(0, 2, 1)	Condotta di Testata	1	4.918	690.35
(1, 2, 1)	Condotta di Testata	1	4.908	689.06
(2, 2, 1)	Condotta di Testata	1	4.909	467.37
(0, 3, 1)	Condotta di Testata	1	4.944	236.87
(1, 3, 1)	Condotta di Testata	1	4.934	236.57
(2, 3, 1)	Condotta di Testata	1	4.925	689.92
(0, 4, 1)	Condotta Laterale	1	4.797	233.86
(1, 4, 1)	Condotta Laterale	1	4.783	233.51
(0, 5, 1)	Condotta Laterale	1	4.684	230.99
(1, 5, 1)	Condotta Laterale	1	4.615	229.21
(2, 5, 1)	Condotta Laterale	1	4.601	228.86
(0, 6, 1)	Condotta Laterale	1	4.701	231.42
(1, 6, 1)	Condotta Laterale	1	4.631	229.63
(2, 6, 1)	Condotta Laterale	1	4.618	229.29
(0, 7, 1)	Condotta Laterale	1	4.916	236.87
(0, 8, 1)	Condotta Laterale	1	4.904	236.57
(0, 9, 1)	Condotta Laterale	1	4.697	231.32
(1, 9, 1)	Condotta Laterale	1	4.628	229.54
(2, 9, 1)	Condotta Laterale	1	4.609	229.06

**RISULTATI DEL CALCOLO – SETTORE N.4:**

Portata alla sorgente = 2.502 [m³/h]

Pressione sorgente = 0.488 [bar]

Temperatura acqua = 20 [C]

Erogatore

N° erogatori = 11

RISULTATI

Coefficiente di uniformità (WU)= 99.33 [%]

Coefficiente di uniformità (Keller e Karmeli)= 98.74 [%]

Efficienza= 74.44 [%]

Volume sprecato in un'ora= 0.64 [m³]

Erogatore

Portata massima = 230.99 [l/h]

Portata minima = 225.75 [l/h]

Portata media = 227.46 [l/h]

Velocità massima = 0.873 [m/s]

Velocità minima = 0.29 [m/s]

Velocità media = 0.556 [m/s]

Pressione massima = 4.684 [m] (0.46 [bar])

Studio Tecnico

Ing. Francesco D'Auria

P. IVA. 05615501219

C.F.: DRA FNC 75D21 E131M



Pressione minima = 4.482 [m] (0.44 [bar])

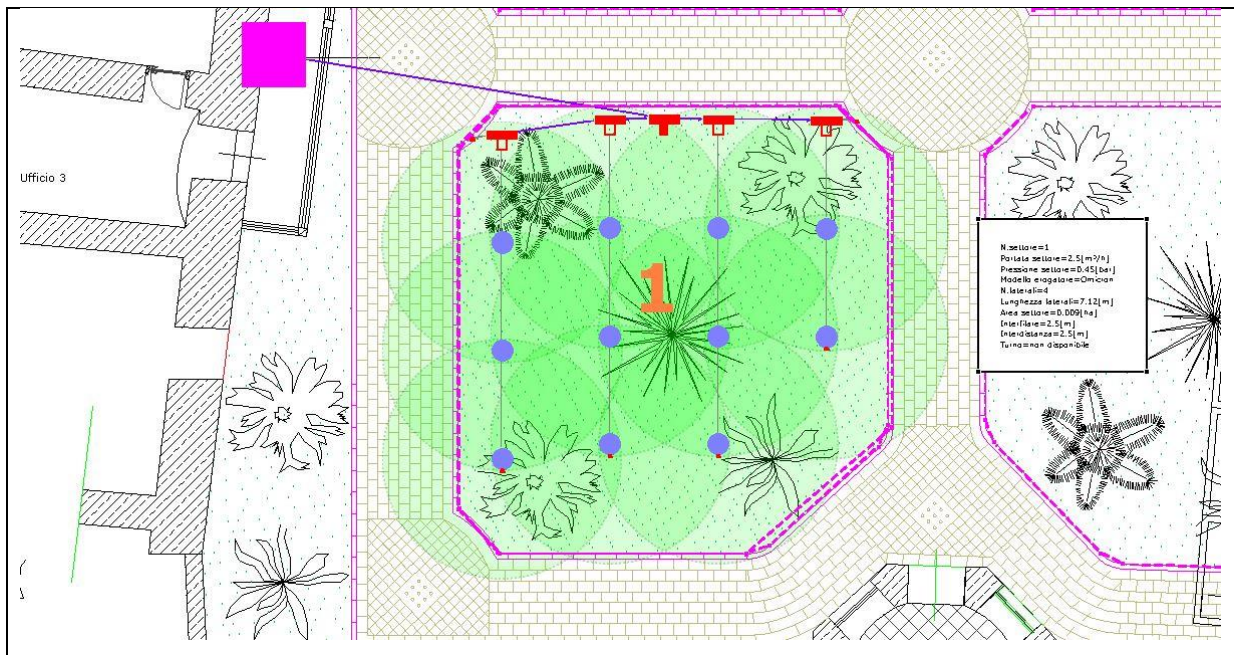
Pressione media = 4.548 [m] (0.45 [bar])

Superficie della rete = 0.01 [ha] (97.05 [m²])

Intensità media di distribuzione = 25.782 [mm/h]

Perdita di carico massima rispetto alla sorgente = 0.499 [m]

Nr.	Tipo condotta	Indice	H _{pn} [m]	Q _n [l/h]
(0, 1, 1)	Condotta Secondaria	1	4.787	2502.09
(0, 2, 1)	Condotta di Testata	1	4.786	680.2
(1, 2, 1)	Condotta di Testata	1	4.784	679.71
(0, 3, 1)	Condotta di Testata	1	4.793	680.56
(1, 3, 1)	Condotta di Testata	1	4.794	461.62
(0, 4, 1)	Condotta Laterale	1	4.563	227.85
(1, 4, 1)	Condotta Laterale	1	4.495	226.09
(2, 4, 1)	Condotta Laterale	1	4.482	225.75
(0, 5, 1)	Condotta Laterale	1	4.569	228.02
(1, 5, 1)	Condotta Laterale	1	4.501	226.26
(2, 5, 1)	Condotta Laterale	1	4.488	225.91
(0, 6, 1)	Condotta Laterale	1	4.573	228.14
(1, 6, 1)	Condotta Laterale	1	4.506	226.38
(2, 6, 1)	Condotta Laterale	1	4.493	226.03
(0, 7, 1)	Condotta Laterale	1	4.684	230.98
(1, 7, 1)	Condotta Laterale	1	4.67	230.63



IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

L'impianto di smaltimento delle acque meteoriche a servizio delle strutture della biblioteca è già esistente, pertanto, non si rende necessario un nuovo progetto dell'impianto, ma semplicemente si dovrà verificare in corso d'opera il buon funzionamento dello stesso, avendo in essere le seguenti indicazioni.

La rete di smaltimento sarà in tubazioni in PVC per le quali si verificheranno le portate massime ipotizzando un grado di riempimento pari all'80% e pendenza pari ad 1 cm al metro (1%) per singolo diametro utilizzando la formula di Gauckler-Strickler, e conseguentemente le superfici massime asservibili in funzione delle portate di pioggia.

$$v = k \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

k= Coefficiente di scabrezza (per PVC 120)

R= Raggio idraulico (area bagnata/perimetro bagnato)

i= Pendenza del canale



Diametro (mm)	Portata (l/s)
200	50
250	90
300	147
400	317

Tenuto conto dei dati relativi alle altezze di pioggia per la zona di Napoli:

$$h = a t^n$$

con $a = 51.33$ e $n = 0.247$

per $t = 60 \text{ min} = 1 \text{ ora}$ si avrà $h = 51.33 \text{ mm/h}$

CONCLUSIONI

La realizzazione degli impianti dovrà essere affidata a una Ditta di installazione avente i requisiti tecnico-professionali previsti dal D.M. 37/08 e regolarmente iscritta alla C.C.I.A.A. La stessa consegnerà, al termine dei lavori, la Dichiarazione di Conformità alla regola d'arte ai sensi dell'art. 7 del D.M. 37/08 munita degli allegati tecnici obbligatori e di copia del certificato attestante il possesso dei detti requisiti tecno-professionali.

Santa Maria la Carità (NA), giugno 2019

Il Tecnico
