

COMUNE DI GUIDONIA MONTECELIO



C.A.R. S.c.p.A.



CENTRO AGROALIMENTARE ROMA

VIA TENUTA DEL CAVALIERE N°1 - GUIDONIA MONTECELIO (RM) 00012

UFFICIO TECNICO

VIA TENUTA DEL CAVALIERE N°1 - GUIDONIA MONTECELIO (RM) 00012

Timbro / firma

PRESIDENTE :

Dott. VALTER GIAMMARIA

DIRETTORE GENERALE :

Dott. F. MASSIMO PALLOTTINI

RESPONSABILE TECNICO:

Dott. IGINO Arch. MANNARELLI

COLORI E VITA ALLE PORTE DI ROMA



Timbro / firma

Timbro / firma

Timbro / firma

PROJECT MANAGER:	Arch. Iginò Mannarelli						
PROGETTO:	Arch. Federico Maria Aleandri						
INDAGINI GEOLOGICHE:	Dott. Giovanni De Caterini						
PROGETTAZIONE STRUTTURALE:	Arch. Federico Maria Aleandri						
PROGETTAZIONE IMPIANTI:	Arch. Federico Maria Aleandri						
COORDINAZIONE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Arch. Federico Maria Aleandri						
COLLABORAZIONE AL PROGETTO:	<table border="0"> <tr> <td>Ing. Giulia Reytani</td> <td>Arch. Andrea Del Pelo</td> </tr> <tr> <td>Ing. Luciano Baccarelli</td> <td>Arch. Gabriele De Micheli</td> </tr> <tr> <td>Ing. Anna Longo</td> <td>Arch. Elda Ombres</td> </tr> </table>	Ing. Giulia Reytani	Arch. Andrea Del Pelo	Ing. Luciano Baccarelli	Arch. Gabriele De Micheli	Ing. Anna Longo	Arch. Elda Ombres
Ing. Giulia Reytani	Arch. Andrea Del Pelo						
Ing. Luciano Baccarelli	Arch. Gabriele De Micheli						
Ing. Anna Longo	Arch. Elda Ombres						

N° TAV.

OGGETTO: EDIFICIO CELLE FRIGO ZONA ESPANSIONE H
PROGETTO ESECUTIVO

-

Relazione tecnica e di calcolo impianto antincendio

DATA:
25/10/2017

N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE
1	25/10/2017	4		7		10		13	
2		5		8		11		14	
3		6		9		12		15	



ALEANDRI Project & Consulting S.r.l.
Viale Giuseppe Mazzini n. 117 - 00195 - Roma
Phone +39 065818999 - Fax +39 0697747054
Website: www.aleandri.net - E-mail: info@aleandri.net

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
3. COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO.....	5
3.1 VALVOLE	5
3.2 TERMINALI UTILIZZATI.....	5
3.3 TUBAZIONI PER IDRANTI.....	6
3.4 ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA.....	6
4. INSTALLAZIONE	6
4.1 TUBAZIONI.....	6
4.2 SOSTEGNI.....	7
4.3 VALVOLE	8
4.4 TERMINALI	8
4.5 SEGNALAZIONI.....	8
5.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO.....	9
5.2 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE IDRICA	9
6. DATI DI CALCOLO DELLA RETE.....	10
7. RISULTATI DI CALCOLO	13
6.1 DATI IDRAULICI TUBAZIONI.....	13
7.2 DATI IDRANTI ATTIVI.....	14
7.3 DATI NODI (RIFERITI AGLI IDRANTI ATTIVI)	14
7.4 RIASSUNTO DIAMETRI	15
8. ALIMENTAZIONI.....	16
9. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE	16
9.1 DOCUMENTI DA PRODURRE	16
9.2 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI.....	16
9.3 ESECUZIONE DEL COLLAUDO.....	16

1. Premessa

L'attività svolta all'interno del nuovo edificio Celle Frigo non è soggetta al controllo dei VVF in quanto non ricadente nell'Allegato I del DPR 151/2011; in effetti, le singole celle frigo di cui si compone l'edificio, ognuna delle quali di dimensioni lorde inferiori a 1000 mq (limite inferiore per l'attività ricadente nel punto 70 del predetto allegato I) possono essere considerate come indipendenti in quanto non comunicanti tra loro e opportunamente separate con strutture di adeguata resistenza al fuoco.

Ciò nonostante, a servizio dell'Edificio Celle Frigo è stato progettato un impianto di spegnimento del tipo "a idranti", dimensionato per garantire il simultaneo funzionamento di non meno di 3 apparecchi nella posizione idraulicamente più sfavorevole – Livello di rischio 2.

Gli idranti inseriti sono:

Numero	Tipo
8	Uni 45

Si precisa che l'alimentazione dell'impianto, di cui alla presente relazione tecnica, sarà costituita dalla rete idrica antincendio esistente per l'interno complesso.

2. Riferimenti Normativi

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma **UNI 10779:2014** "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti"
- **D.M. 30/11/1983** Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi

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

UNI 804	Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 810	Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.
UNI 814	Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.
UNI 7421	Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 7422	Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.
UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa .
UNI EN 671- 2	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 671- 3	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 10224	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10225	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 1074-1	Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte I: Requisiti generali.
UNI EN 1074-2	Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione.
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 14339	Idranti antincendio sottosuolo
UNI EN 14540	Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.

3. Composizione e componenti dell'impianto

L'impianto ad idranti sarà del tipo ordinario a protezione di una attività che si svolge prevalentemente all'interno di un immobile, il nuovo edificio Celle Frigo all'interno del Centro Agroalimentare di Roma.

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse, ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- n° 1 attacco di mandata per autopompa;
- valvole di intercettazione;
- 8 Idranti Uni 45.

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 1.2 MPa (12 bar).

3.1 Valvole

Valvole di intercettazione

Lungo la rete dovranno essere posizionate, come indicato nella planimetria presente all'interno dell'elaborato grafico progettuale, idonee valvole di intercettazione, che consentono di isolare agevolmente ogni parte dell'impianto sia per le verifiche periodiche che per la necessaria manutenzione, evitando di porre fuori servizio l'intera rete.

Le valvole di intercettazione saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura e conformi alla UNI EN 1074 e alla specifica normativa vigente in materia.

3.2 Terminali utilizzati

Idranti a muro DN 45

La disposizione dei terminali, complessivamente n. 8 idranti UNI 45, è visibile dall'elaborato grafico, denominato An-P-Im-01, allegato alla presente. Gli idranti a muro saranno conformi alla UNI EN 671-2, adeguatamente protetti. Le cassette saranno complete di rubinetto DN 40, lancia a getto regolabile con ugello da 13 e tubazione flessibile da 20 m completa di relativi raccordi. Le attrezzature saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

Si precisa che le cassette porta idrante saranno del tipo "da esterno" per i 4 terminali collocati sul prospetto Nord e del tipo "ad incasso" per i restanti 4 terminali collocati all'interno dei portici di accesso alle singole celle. Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato grafico sopra citato.

3.3 Tubazioni per idranti

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla **UNI EN 14540** (DN 45) e alla **UNI 9487** (DN 70).

3.4 Attacchi di mandata per autopompa

A supporto delle varie porzioni di impianto, è stato previsto, come dettato dalla norma, N. 1 attacco di mandata per autopompa, con connessione al collettore principale. Esso comprenderà i seguenti elementi:

- una bocchetta di immissione conforme alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotate di attacco a vite con girello (UNI 808-75) protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
- valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra pressione dell'autopompa.

L'attacco di mandata, collocato, come visibile dall'elaborato grafico progettuale, in prossimità dell'ingresso carrabile al lotto, sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio.

Questo sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo, all'interno di un'apposita cassetta in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e vetro trasparente, chiusura con chiave, compreso il montaggio e le eventuali opere murarie.

4. Installazione

4.1 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.

I tratti di tubazioni fuori terra, relative all'alimentazione degli idranti collocati sul prospetto Nord, saranno rifinite da un lamierino di alluminio.

Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra saranno ancorate alle strutture di tamponatura del nuovo edificio Celle Frigo, a mezzo di adeguati sostegni, come indicati al paragrafo 4.2 della presente relazione.

Drenaggi

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

Tubazioni Interrate

Le tubazioni interrate, in PE100 PN16 SDR 11 di dimensioni pari a 3" e, per brevi tratti, in acciaio di dimensioni pari a 1" ½, saranno installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici e in modo tale che la profondità di posa non sia minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione. Particolare cura sarà posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato grafico, denominato An-P-Im-01, allegato alla presente.

Tubazioni Fuori Terra

Le tubazioni fuori terra, in acciaio di dimensioni pari a 1" 1/2, saranno collocate in traccia o all'interno dell'intercapedine della facciata per l'alimentazione degli idranti posti nei portici di accesso alle singole celle, mentre saranno esterne, opportunamente protette da un lamierino di alluminio, per l'alimentazione degli idranti collocati lungo il prospetto Nord del nuovo Edificio Celle Frigo.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato grafico, denominato An-P-Im-01, allegato alla presente.

4.2 Sostegni

Il tipo il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni saranno tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili. In particolare:

- i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile;
- i collari saranno chiusi attorno ai tubi;
- non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);
- non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

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 6 m per le tubazioni di dimensioni maggiori a DN 65.

Dimensionamento

Le dimensioni dei sostegni saranno appropriate e rispetteranno i valori minimi indicati dal prospetto 4 della **UNI 10779**.

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

4.3 Valvole

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. Saranno collocate all'interno di pozzetti in cls 40 x 40 cm, e necessarie prolunghe, con chiusino di classe D400, il tutto come meglio evidenziato nell'elaborato grafico allegato alla presente. La loro distribuzione nell'impianto è stata accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto, corrispondenti a porzioni che alimentano n. 2 idranti alla volta, sia per le operazioni di manutenzione che di eventuale modifica. Questo permette di isolare tratti dell'impianto senza dovere ogni volta metterlo completamente fuori servizio. Tutte le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento.

4.4 Terminali

I terminali saranno posizionati in posizioni ben visibili e opportunamente segnalati e facilmente raggiungibili. Per la protezione interna, inoltre:

1. ogni parte dell'attività avrà una distanza geometrica di massimo 20 m da almeno un terminale;
2. ogni punto protetto sarà raggiungibile (regola del filo teso) entro 25 m dagli idranti;

4.5 Segnalazioni

Ogni componente della rete sarà adeguatamente segnalato, secondo le normative vigenti, fornendo le necessarie avvertenze e modalità d'uso di tutte le apparecchiature presenti per l'utilizzo in totale sicurezza. Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente indicata la funzione e l'area controllata dalla valvola stessa.

5. Progettazione dell'impianto

La misurazione e la natura del carico di incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile sono i fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete di idranti.

5.1 Criteri di dimensionamento

I criteri di dimensionamento di seguito riportati sono desunti dalle regole di buona tecnica, affermate a livello internazionale e costituiscono una guida per la definizione dei requisiti di prestazione degli impianti.

Per l'attività in esame è stata condotta un'analisi del rischio di incendio, in funzione del contenuto dell'edificio sede dell'attività e della probabilità di sviluppo di un incendio. In funzione del livello di rischio determinato sono state poi definite le adeguate portate, pressioni, contemporaneità e, infine, il periodo minimo di erogazione della rete idrica in esame (appendice B della **UNI 10779**).

La scelta dell'area di rischio è stata poi effettuata in conformità con quanto stabilito dalla **UNI 10779** facendo riferimento anche alla UNI EN 12845.

L'impianto a servizio dell'Edificio Celle Frigo è stato dimensionato per un livello di Rischio 2.

Aree di LIVELLO 2

Vengono definite *aree di livello 2* le aree nelle quali c'è una presenza non trascurabile di materiali combustibili e che presentano un moderato rischio d'incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.

Le aree di livello 2 corrispondono a quelle definite di classe OH 2, 3, 4 dalla UNI EN 12845.

5.2 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'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 4.00 m/sec.

Perdite di Carico Distribuite

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

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

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

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

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120
PD1	POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150

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 10779 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, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.

6. Dati di calcolo della rete

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti.

Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete 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. Il processo iterativo viene concluso quando tutte le portate correttive dei vari anelli risultano inferiori a 0.01. Per la determinazione delle pressioni si è, infine, proceduto analogamente mediante sistema.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio, come visibile dall'elaborato grafico, denominato An-P-Im-01, allegato alla presente, sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
PD1	POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150	105

Numero Tratto Rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
46	56-57	8.76	PD1	0.00
48	58-59	7.78	PD1	0.00
52	57-62	7.27	PD1	0.00
53	62-58	9.45	PD1	0.00
55	59-65	16.34	PD1	0.00
56	65-52	6.78	PD1	0.00
58	38-37	0.15	AM0	0.00
59	37-99	0.31	AM0	0.00
60	13-39	0.17	AM0	0.00
61	39-100	0.30	AM0	0.00
62	12-41	0.23	AM0	0.00
63	41-98	0.23	AM0	0.00
65	11-44	0.23	AM0	0.00
66	44-97	0.23	AM0	0.00
67	48-49	2.39	AM0	0.00
68	49-78	3.33	AM0	0.00
69	60-26	2.57	AM0	0.00
70	26-80	3.05	AM0	0.00
71	62-63	2.18	AM0	0.00
72	63-83	2.18	AM0	0.00
74	65-66	2.57	AM0	0.00
75	66-96	1.51	AM0	0.00
76	53-38	18.91	PD1	0.00
77	38-13	22.33	PD1	0.00
78	13-12	16.50	PD1	0.00
79	12-11	25.00	PD1	0.00
80	11-54	10.50	PD1	0.00
81	76-48	16.20	PD1	0.00
82	48-60	25.19	PD1	0.00
83	60-56	12.01	PD1	0.00
89	53-52	25.09	PD1	1.20
90	54-76	41.62	PD1	1.20
91	99-36	1.90	AM0	1.90
92	100-40	1.90	AM0	1.90
93	98-42	1.90	AM0	1.90
94	97-45	1.90	AM0	1.90
95	78-72	3.10	AM0	3.10
98	80-46	3.10	AM0	3.10
100	83-61	3.10	AM0	3.10
101	96-67	3.10	AM0	3.10
103	102-52	0.45	PD1	0.00
104	102-35	13.43	PD1	1.20
106	103-102	0.51	PD1	0.00
107	32-103	6.77	PD1	1.20

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche:

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]
36	Uni 45	No	1.10	120.21	2.00	85.00
40	Uni 45	No	1.10	120.21	2.00	85.00
42	Uni 45	No	1.10	120.21	2.00	85.00
45	Uni 45	Sì	1.10	120.21	2.00	85.00
46	Uni 45	Sì	1.10	120.21	2.00	85.00
61	Uni 45	No	1.10	120.21	2.00	85.00
67	Uni 45	No	1.10	120.21	2.00	85.00
72	Uni 45	Sì	1.10	120.21	2.00	85.00

Di questi sono stati considerati attivi ai fini del calcolo i seguenti terminali. Si ricorda che, applicando la norma, ad ogni terminale è stata considerata una perdita concentrata di 0.3 bar (30 KPa) all'attacco:

Nodo	Tipo Erogatore	K [bar]	Lunghezza Manichetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
36	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
40	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
42	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
45	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.11
46	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.11
61	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
67	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
72	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.11

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa, conseguenza della conformazione del lotto su cui insiste il nuovo edificio e del dislivello presente tra i prospetti Nord e Sud. La seguente tabella mostra la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti in rete, che generano perdite di carico concentrate:

- A** = Curve a 45°
B = Curve a 90°
C = Curve larghe a 90°
D = Pezzi a T o Croce
E = Saracinesche
F = Valvole di non ritorno
G = Valvole a farfalla

#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]
46	B	3.17	48	B	3.17	52		0.00
53	B	3.17	55		0.00	56		0.00
58	E	0.00	59		0.00	60	D, E	2.40
61		0.00	62	E	0.00	63		0.00
65	E	0.00	66		0.00	67	D, E	2.40
68		0.00	69	D, E	2.40	70		0.00
71	D, E	2.40	72		0.00	74	D, E	2.40
75		0.00	76		0.00	77		0.00
78		0.00	79		0.00	80	B	3.17
81		0.00	82		0.00	83	B	3.17
89	B, D	9.97	90	B	3.17	91	B	1.20
92	B	1.20	93	B	1.20	94	B	1.20
95	B	1.20	98	B	1.20	100	B	1.20
101	B	1.20	103	D	6.79	104		0.00
106	D	6.79	107	B	3.17			

7. Risultati di calcolo

E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 4.00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : 363.07 l/min

Pressione Impianto: 2.73 bar

6.1 Dati Idraulici Tubazioni

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	L Eq. [m]	DN/DE [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
46	56-57	PD1	Nuovo	8.76	3.17	75 mm [3"]	59.80	2.58	2.55	0.00	0.02	0.01	0.00	199.50	1.18
48	58-59	PD1	Nuovo	7.78	3.17	75 mm [3"]	59.80	2.65	2.62	0.00	0.02	0.01	0.00	199.50	1.18
52	57-62	PD1	Nuovo	7.27	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.60	2.58	0.00	0.02	0.00	0.00	199.50	1.18
53	62-58	PD1	Nuovo	9.45	3.17	75 mm [3"]	59.80	2.62	2.60	0.00	0.02	0.01	0.00	199.50	1.18
55	59-65	PD1	Nuovo	16.34	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.69	2.65	0.00	0.04	0.00	0.00	199.50	1.18
56	65-52	PD1	Nuovo	6.78	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.70	2.69	0.00	0.02	0.00	0.00	199.50	1.18
65	11-44	AM0	Nuovo	0.23	0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.40	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	122.35	1.48
66	44-97	AM0	Nuovo	0.23	0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.40	2.39	0.00	0.00	0.00	0.00	122.35	1.48
67	48-49	AM0	Nuovo	2.39	2.40	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.51	2.47	0.00	0.02	0.02	0.00	120.21	1.45
68	49-78	AM0	Nuovo	3.33	0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.47	2.44	0.00	0.03	0.00	0.00	120.21	1.45
69	60-26	AM0	Nuovo	2.57	2.40	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.52	2.48	0.00	0.02	0.02	0.00	120.51	1.46
70	26-80	AM0	Nuovo	3.05	0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.48	2.46	0.00	0.02	0.00	0.00	120.51	1.46
76	53-38	PD1	Nuovo	18.91	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.53	2.50	0.00	0.03	0.00	0.00	163.57	0.97
77	38-13	PD1	Nuovo	22.33	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.50	2.46	0.00	0.04	0.00	0.00	163.57	0.97
78	13-12	PD1	Nuovo	16.50	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.46	2.44	0.00	0.03	0.00	0.00	163.57	0.97
79	12-11	PD1	Nuovo	25.00	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.44	2.40	0.00	0.04	0.00	0.00	163.57	0.97
80	11-54	PD1	Nuovo	10.50	3.17	75 mm [3"]	59.80	2.40	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	41.22	0.24
81	76-48	PD1	Nuovo	16.20	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.51	2.51	0.00	0.00	0.00	0.00	41.22	0.24
82	48-60	PD1	Nuovo	25.19	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.52	2.51	0.00	0.01	0.00	0.00	78.99	0.47
83	60-56	PD1	Nuovo	12.01	3.17	75 mm [3"]	59.80	2.55	2.52	0.00	0.03	0.01	0.00	199.50	1.18
89	53-52	PD1	Nuovo	25.09	9.97	75 mm [3"]	59.80	2.70	2.53	1.20	0.04	0.02	0.12	163.57	0.97
90	54-76	PD1	Nuovo	41.62	3.17	75 mm [3"]	59.80	2.40	2.51	-1.20	0.01	0.00	-0.12	41.22	0.24
94	97-45	AM0	Nuovo	1.90	1.20	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.39	2.07	1.90	0.01	0.01	0.19	122.35	1.48
95	78-72	AM0	Nuovo	3.10	1.20	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.44	2.00	3.10	0.02	0.01	0.30	120.21	1.45
98	80-46	AM0	Nuovo	3.10	1.20	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.46	2.01	3.10	0.02	0.01	0.30	120.51	1.46
103	102-52	PD1	Nuovo	0.45	6.79	75 mm [3"]	59.80	2.75	2.70	0.00	0.00	0.05	0.00	363.07	2.15
104	102-35	PD1	Nuovo	13.43	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.73	2.75	-1.20	0.09	0.00	-0.12	363.07	2.15

7.2 Dati Idranti attivi

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
45	Uni 45	85.00	122.35	2.07
46	Uni 45	85.00	120.51	2.01
72	Uni 45	85.00	120.21	2.00

7.3 Dati Nodi (riferiti agli idranti attivi)

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
11	Nodo	-0.80	2.40	163.57	12	Nodo	-0.80	2.44	163.57
13	Nodo	-0.80	2.46	163.57	26	Valvola	-2.00	2.48	120.51
35	Allaccio rete antincendio esistente	-0.80	2.73	363.07	38	Nodo	-0.80	2.50	163.57
44	Valvola	-0.80	2.40	122.35	48	Nodo	-2.00	2.51	120.21
49	Valvola	-2.00	2.47	120.21	52	Nodo	-2.00	2.70	363.07
53	Nodo	-0.80	2.53	163.57	54	Nodo	-0.80	2.40	41.22
56	Nodo	-2.00	2.55	199.50	57	Nodo	-2.00	2.58	199.50
58	Nodo	-2.00	2.62	199.50	59	Nodo	-2.00	2.65	199.50
60	Nodo	-2.00	2.52	199.50	62	Nodo	-2.00	2.60	199.50
65	Nodo	-2.00	2.69	199.50	76	Nodo	-2.00	2.51	41.22
78	Nodo	-2.00	2.44	120.21	80	Nodo	-2.00	2.46	120.51
97	Nodo	-0.80	2.39	122.35	102	Nodo	-2.00	2.75	363.07

7.4 Riassunto diametri

#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]
46	75 mm [3"]	59.80	48	75 mm [3"]	59.80	52	75 mm [3"]	59.80	53	75 mm [3"]	59.80
55	75 mm [3"]	59.80	56	75 mm [3"]	59.80	58	40 mm [1 1/2"]	41.90	59	40 mm [1 1/2"]	41.90
60	40 mm [1 1/2"]	41.90	61	40 mm [1 1/2"]	41.90	62	40 mm [1 1/2"]	41.90	63	40 mm [1 1/2"]	41.90
65	40 mm [1 1/2"]	41.90	66	40 mm [1 1/2"]	41.90	67	40 mm [1 1/2"]	41.90	68	40 mm [1 1/2"]	41.90
69	40 mm [1 1/2"]	41.90	70	40 mm [1 1/2"]	41.90	71	40 mm [1 1/2"]	41.90	72	40 mm [1 1/2"]	41.90
74	40 mm [1 1/2"]	41.90	75	40 mm [1 1/2"]	41.90	76	75 mm [3"]	59.80	77	75 mm [3"]	59.80
78	75 mm [3"]	59.80	79	75 mm [3"]	59.80	80	75 mm [3"]	59.80	81	75 mm [3"]	59.80
82	75 mm [3"]	59.80	83	75 mm [3"]	59.80	89	75 mm [3"]	59.80	90	75 mm [3"]	59.80
91	40 mm [1 1/2"]	41.90	92	40 mm [1 1/2"]	41.90	93	40 mm [1 1/2"]	41.90	94	40 mm [1 1/2"]	41.90
95	40 mm [1 1/2"]	41.90	98	40 mm [1 1/2"]	41.90	100	40 mm [1 1/2"]	41.90	101	40 mm [1 1/2"]	41.90
103	75 mm [3"]	59.80	104	75 mm [3"]	59.80	106	75 mm [3"]	59.80	107	75 mm [3"]	59.80

8. Alimentazioni

L'alimentazione idrica è assicurata dalla rete antincendio esistente per l'intero comparto. L'alimentazione dovrà rispettare le richieste minime di pressione e portata di seguito riportate:

Portata = **363.07 l/min**

Pressione = **2.73 bar**

9. Collaudi e verifiche periodiche

9.1 Documenti da produrre

La ditta installatrice dovrà avere cura di rilasciare al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto secondo progetto; inoltre dovrà consegnare il manuale d'uso e manutenzione dell'impianto stesso e il verbale di avvenuto collaudo.

9.2 Collaudo degli impianti

Il collaudo dovrà includere le seguenti operazioni:

- Accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo allegato;
- Verifica di conformità dei componenti utilizzati;
- Verifica della posa in opera "a regola d'arte";
- Esecuzione delle prove previste dalla norma **UNI 10779**

9.3 Esecuzione del collaudo

Dovranno essere eseguite le seguenti prove minime, previo lavaggio delle tubazioni con velocità dell'acqua non minore di 2 m/sec, e avendo avuto cura di individuare i punti di misurazione, predisponendoli con un attacco per manometro:

- esame generale di ogni parte dell'impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio, comunque non inferiore a 14 bar per 2 ore;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso, aprendo completamente un terminale finale di ogni diramazione principale di almeno 2 terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto (portate e pressioni minime) in merito a contemporaneità, durata, ecc.

Per le alimentazioni, il collaudo sarà eseguito in conformità a quanto indicato dalla norma **UNI EN 12845**.

IL TECNICO
