

**MINISTERO  
DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI  
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE**




**COMUNE DI TORINO**



**METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO  
LINEA 2 – TRATTA POLITECNICO – REBAUDENGO**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA  
Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo - Bologna**


<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		 <b>INFRA.TO</b> <i>infrastrutture per la mobilità</i>										<b>INFRATRASPORTI S.r.l.</b>										
DIRETTORE PROGETTAZIONE Responsabile integrazione discipline specialistiche	IL PROGETTISTA																					
Ing. R. Crova Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 60385	Ing. F. Azzarone Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 12287J	<b>IMPIANTI NON DI SISTEMA – STAZIONE GIULIO CESARE IMPIANTI ANTINCENDIO RELAZIONE TECNICA E CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO</b>																				
ELABORATO										REV.		SCALA	DATA									
										Int.	Est.											
BIM MANAGER Geom. L. D'Accardi										MT	L2	T1	A1	D	IAN	SGC	R	001	0	2	-	12/10/2023

AGGIORNAMENTI

Fg. 1 di 113


REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	EMISSIONE	31/03/22	YES	AGH	FAZ	RCR
1	Emissione finale a seguito di verifica preventiva	15/12/22	YES	AGH	FAZ	RCR
2	Emissione finale a seguito di verifica preventiva	12/10/23	YES	FAZ	FAZ	RCR
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

<table border="1"> <tr> <td>LOTTO 1</td> <td>CARTELLA</td> <td>12.2.2</td> <td>4</td> <td>MTL2T1A1D</td> <td>IANSGCR001</td> </tr> </table>						LOTTO 1	CARTELLA	12.2.2	4	MTL2T1A1D	IANSGCR001	<b>STAZIONE APPALTANTE</b>  DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ Ing. R. Bertasio  RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. A. Strozziro					
LOTTO 1	CARTELLA	12.2.2	4	MTL2T1A1D	IANSGCR001												


 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>		<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>OGGETTO</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO PROGETTO ANTINCENDIO</b>	<b>9</b>
3.1.1	NORME GENERALI PREVENZIONE INCENDI	9
3.1.2	NORME IMPIANTI ANTINCENDIO	10
3.1.3	NFPA - PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO	11
<b>4.1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>12</b>
<b>4.2</b>	<b>IMPIANTO AD IDRANTI UNI45</b>	<b>13</b>
4.2.1	PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO	13
4.2.2	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	14
4.2.2.1	AREE DI LIVELLO 3	14
4.2.2.2	DIMENSIONAMENTO DELLA RETE IDRICA	14
4.2.2.3	PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE	14
4.2.2.4	PERDITE DI CARICO CONCENTRATE	15
4.2.3	RISULTATI DI CALCOLO	16
<b>4.3</b>	<b>IMPIANTO A DILUVIO IN SEDE FERROVIARIA</b>	<b>17</b>
4.3.1	PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO	17
4.3.2	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	19
4.3.2.1	PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE	19
4.3.2.2	PERDITE DI CARICO CONCENTRATE	20
4.3.2.3	PROCEDURA DI CALCOLO	20
4.3.3	RISULTATI DI CALCOLO	21
<b>4.4</b>	<b>IMPIANTO SPRINKLER A UMIDO</b>	<b>22</b>
4.4.1	PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO	22
4.4.2	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	23
4.4.2.1	PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE	24
4.4.2.2	PERDITE DI CARICO CONCENTRATE	25
4.4.2.3	PROCEDURA DI CALCOLO	25

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

4.4.3	RISULTATI DI CALCOLO	26
<b>4.5</b>	<b>VASCA DI RACCOLTA IDRICA</b>	<b>27</b>
<b>4.6</b>	<b>IMPIANTI WATER MIST</b>	<b>27</b>
4.6.1	VALVOLE DI CONTROLLO E SEZIONAMENTO	29
4.6.2	FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA	29
4.6.3	SPECIFICHE DI EROGAZIONE DEL SISTEMA	29
	INSTALLAZIONE AMBIENTE	32
	INSTALLAZIONE SOTTOPAVIMENTO	32
4.6.4	CARATTERISTICHE DELL'UNITÀ DI POMPAGGIO	33
4.6.5	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE IDRICA	34
<b>4.7</b>	<b>ESTINTORI</b>	<b>35</b>
<b>5.</b>	<b>IMPIANTI ANTINCENDIO DI LINEA, GALLERIA E POZZI</b>	<b>36</b>
<b>6.</b>	<b>IMPIANTI E APPARATI</b>	<b>37</b>
<b>6.1</b>	<b>UNITÀ DI POMPAGGIO SPRINKLER/DILUVIO E IDRANTI</b>	<b>37</b>
6.1.1	COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO	38
6.1.2	QUADRI DI COMANDO ELETTROPOMPA E RISERVA	38
6.1.3	QUADRI DI COMANDO ELETTROPOMPA MANTENIMENTO IN PRESSIONE	39
6.1.4	COMPONENTI IDRAULICI	39
6.1.5	CIRCUITO DI PROVA CON MISURATORE DI PORTATA	40
<b>6.2</b>	<b>VALVOLA DI AZIONAMENTO DILUVIO</b>	<b>40</b>
<b>6.3</b>	<b>GRUPPO DI CONTROLLO SPRINKLER</b>	<b>41</b>
<b>6.4</b>	<b>COMPONENTI CIRCUITO ANTINCENDIO</b>	<b>42</b>
6.4.1	TUBAZIONI	42
6.4.2	GIUNTI MECCANICI	42
6.4.3	RACCORDI AD ESTREMITA' SCANALATA	43
6.4.4	VALVOLE A SFERA	44
6.4.5	VALVOLE A SARACINESCA APPROVATE UL/FM GLOBAL	44
6.4.6	VALVOLE DI NON RITORNO APPROVATE UL/FM GLOBAL	44
6.4.7	SPRINKLER	45
6.4.8	UGELLI A DILUVIO	45
6.4.9	VALVOLE A FARFALLA (AD AZIONAMENTO MANUALE)	45
6.4.10	VALVOLE A FARFALLA (AD AZIONAMENTO ELETTRICO)	46
6.4.11	IDRANTI UNI 45	46
6.4.12	IDRANTI SOPRASUOLO	47
6.4.13	PRESE VVF UNI 70	47

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX


6.4.14	ESTINTORI PORTATILI	47
6.4.15	ESTINTORI CARRELLATI	48
6.4.16	ESTINTORI PORTATILI A CO <sub>2</sub>	48
6.4.17	ESTINTORI CARRELLATI A CO <sub>2</sub>	49
<b>7.</b>	<b>ELENCO ALLEGATI</b>	<b>50</b>

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Key-plan della linea 2 – tratta funzionale Politecnico – Rebaudengo	7
-----------	---	---

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.	Dati di progetto impianto a diluvio	17
Tabella 2.	Dati di progetto impianto a umido	23
Tabella 3.	Riepilogo locali tecnici per water mist	28
Tabella 4.	Riepilogo numero erogatori WM	30

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

## 1. PREMESSA

### Scopo e campo di applicazione

La presente relazione si inserisce nell'ambito dell'affidamento dei servizi di ingegneria relativi alla Progettazione Definitiva della Tratta Politecnico-Rebaudengo della Linea 2 della Metropolitana, disciplinato dal Contratto tra la Città di Torino e la società Infratrasporti.TO s.r.l., ed ha per oggetto l'impianto di ventilazione di emergenza a servizio delle Stazioni disposte lungo la nuova tratta metropolitana.

Il 2° lotto funzionale della Linea 2 della Metropolitana di Torino, incluso tra le stazioni Rebaudengo e Politecnico, si colloca interamente nel territorio comunale di Torino, presenta una lunghezza di circa 9,7 km, e, procedendo da nord verso sud, si sviluppa a partire dalla stazione di corrispondenza con la stazione F.S. Rebaudengo-Fossata, proseguendo poi lungo la ex trincea ferroviaria posta tra via Gottardo e via Sempione. Il tracciato, a partire dalla fermata Giulio Cesare passa lungo via Bologna, al fine di servire meglio gli insediamenti dell'area interessata esistenti e futuri con le fermate intermedie Cimarosa-Tabacchi, Bologna e Novara. Dopo la fermata Novara, il tracciato si allontana dall'asse di Via Bologna mediante una curva in direzione sud-est e si immette sotto l'asse di Corso Giulio Cesare fino alla Stazione Giulio Cesare ubicata in Largo Giulio Cesare. Dopo la fermata Giulio Cesare, sotto attraversato il fiume Dora e Corso Regina Margherita, la linea entra nel centro storico della città con le fermate Mole/Giardini Reali e Carlo Alberto, portandosi poi in corrispondenza di via Lagrange, sino ad arrivare alla stazione Porta Nuova, posta lungo via Nizza, che sarà di corrispondenza sia con la linea F.S. che con la Linea 1 della metropolitana di Torino.


Dalla fermata Porta Nuova il tracciato prosegue lungo l'allineamento di via Pastrengo, per poi portarsi su corso Duca degli Abruzzi fino alla fermata Politecnico.

Il 1° lotto funzionale è costituito dalle seguenti opere:

- 13 stazioni sotterranee
- 14 pozzi intertratta aventi funzione di ventilazione, uscita di emergenza ed accesso dei soccorsi

La galleria di linea costituita da:

- Un tratto in galleria naturale realizzato con scavo tradizionale per una lunghezza di 135m circa, che va dal manufatto di retrostazione Rebaudengo alla Stazione Rebaudengo;
- Un tratto in galleria artificiale in Cut&Cover ad uno o due livelli, per una lunghezza complessiva di circa 3,0km che collega le stazioni Rebaudengo, Giulio Cesare, Giulio

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

Cesare, Giulio Cesare, Cimarosa/Tabacchi, Bologna fino al manufatto in retrostazione Bologna che include anche il pozzo Novara;

- Un tratto in galleria naturale realizzato con scavo meccanizzato mediante una TBM (Tunnel Borin Machine) avente diametro di circa 10,00m, che scaverà la galleria di linea dal manufatto in retrostazione Bologna fino al tronchino in retrostazione Politecnico per una lunghezza complessiva di circa 5,6km;
- Un pozzo terminale di fine tratta funzionale per l'estrazione della TBM, posto all'estremità del tronchino in retrostazione Politecnico;
- il manufatto in retrostazione Rebaudengo, avente la funzione di deposito-officina, per la manutenzione ordinaria programmata sui treni, oltre che il parcheggio di 7 treni in stalli predisposti e complessivamente di 10 treni a fine servizio;
- la predisposizione per la realizzazione del manufatto di bivio nella diramazione nord verso San Mauro Torinese.



CITTA' DI TORINO

Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta:  
Politecnico – Rebaudengo – Lotto  
Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna

Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare  
- Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e  
aggottamento - relazione tecnica e calcoli di  
dimensionamento

4\_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

### KEY PLAN

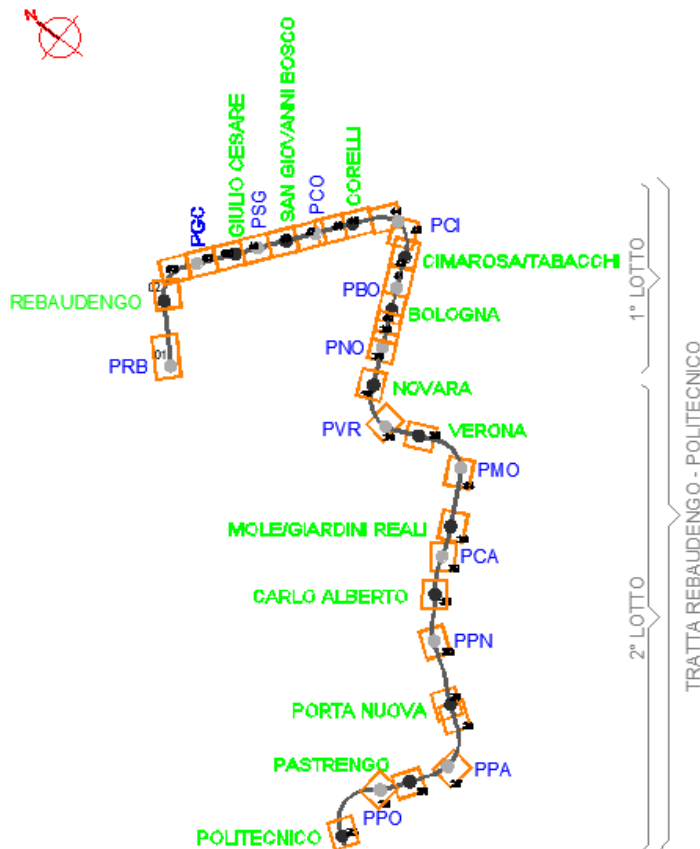



Figura 1. Key-plan della linea 2 – tratta funzionale Politecnico – Rebaudengo

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

## 2. OGGETTO

Oggetto della presente Relazione Tecnica è la descrizione delle caratteristiche dell'impianto antincendio da realizzarsi nella stazione Giulio Cesare della Metropolitana di Torino Linea 2. Tale stazione è una stazione ad un livello interrato come le stazioni di Giulio Cesare e Giulio Cesare.

La stazione è dunque costituita da un piano atrio a livello strada, un piano interrato con le banchine e un piano sottobanchina.

Il piano atrio è costituito da una zona aperta al pubblico per consentire l'accesso alle banchine e da una zona in cui sono ubicati i locali tecnici necessari per il corretto funzionamento della stazione: locali cabina di trasformazione, locale QGBT, locali quadri, locali UPS.

Alla banchina, attraversati i tornelli posti al centro dell'atrio, si accede attraverso scale fisse, scale mobili ed ascensori.


Anche la banchina è costituita da due zone: una zona di attesa del treno e un'area tecnica inaccessibile al pubblico.

Il sottobanchina è costituito da soli locali tecnici.

Nella stazione Giulio Cesare, come nelle altre stazioni della tratta è previsto:

1. Sistema di spegnimento manuale ad idranti UNI 45 a protezione delle zone aperte al pubblico (atrio, banchine);
2. Sistema di spegnimento automatico a diluvio sulla sede ferroviaria;
3. Sistema di spegnimento automatico (sprinkler) a protezione dei cassoni delle scale mobili e in atrio delle zone con macchine distributrici di snack e bevande;
4. Sistema di spegnimento automatico Water Mist a protezione dei locali tecnici.



 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

### 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Sono di seguito descritti i principali riferimenti legislativi e normativi di riferimento che costituiranno la base della progettazione preliminare, così come proposti dalla documentazione a base di gara e dall'analisi normativa preliminare svolta dal progettista.


Come descritto nel "Documento Preliminare alla Progettazione Metropolitana di Torino – Linea 2" par. 1.9.2 e "Capitolato Tecnico Prestazionale" art. 2 ", i principali decreti e le normative di rilevanza impiantistica richiamate sono:

- Decreto Ministero dell'Interno 21 ottobre 2015 recante "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane".
- Decreto del Ministero dell'Interno 3 agosto 2015 - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- Decreto del Ministero dell'Interno 15 settembre 2005 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
- Decreto Legislativo 27 gennaio 2010, n. 17 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori".
- Eurocodici.
- Norme UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione).
- Norme ISO (International Organization for Standardization).
- Norme UNI EN – UNI ISO – UNI EN ISO.
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- Norme CNR (Consiglio Nazionale Ricerche).
- Norme UNIFER.
- Normative, Linee Guida e prescrizioni Ispettorato del Lavoro, ISPESL e ASL.

#### 3.1 Normative di riferimento progetto antincendio

Come integrazione e specificazione di quanto descritto nella documentazione a base di gara, ai fini della redazione del Progetto Preliminare si elencano di seguito i principali riferimenti normativi impiantistici meccanici:


##### 3.1.1 Norme Generali Prevenzione Incendi

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

- DECRETO 21/10/2015 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane.
- DECRETO 3 agosto 2015 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- DECRETO del Ministero dell'interno del 20/12/2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro gli incendi installate nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi".
- D.P.R. n°151 del 01/08/2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
- Decreto 7 gennaio 2005 Ministero dell'Interno. Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.
- Decreto del Ministero dell'Interno 3 settembre 2021 "Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punti 1 e 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81"

### 3.1.2 Norme Impianti Antincendio


- UNI 10779:2021 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI 11292:2019 Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali.
- UNI EN12845:2020 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI CEN/TS 14816 Installazioni fisse antincendio – Sistemi spray ad acqua – Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI 14384-2006 Idranti antincendio a colonna soprasuolo.
- UNI EN 14339-2006 Idranti antincendio sottosuolo
- UNI EN 1452-2010 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
- UNI EN 804-2007 Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
- UNI EN 671- 2-2012 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSIGCR001-0-2.DOCX

- UNI EN 694 -2014 Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
- UNI EN 10224-2006 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10225-2019 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 12201-2013 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell’acqua – Polietilene (PE)
- UNI EN 14540-2014 Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
- EN 2-2005 Classificazione dei fuochi
- UNI EN 3-7 2008 Estintori d'incendio portatili - Parte 7: Caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova
- UNI EN 1866-1 2008: Estintori carrellati d’incendio - Caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova
- UNI EN 9994-2014 Apparecchiature per estinzione incendi - Estintori di incendio - Parte 1: Controllo iniziale e manutenzione

### 3.1.3 NFPA - Principali norme di riferimento

- NFPA 14:2013 Standard for the Installation of Standpipes and Hose Systems.
- NFPA 15:2012 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection.
- NFPA 20:2013 Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection.
- NFPA 22:2013 Standard for Water Tanks for Private Fire Protection.
- NFPA 25:2014 Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems.
- NFPA 72:2016 National Fire Alarm and Signaling Code.
- NFPA 130:2017 Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems.
- NFPA 750:2015 Standard on Water Mist Fire Protection Systems.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSIGCR001-0-2.DOCX

## 4. IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO DI STAZIONE

### 4.1 Introduzione

La protezione attiva della stazione Giulio Cesare viene realizzata mediante la distribuzione delle linee idranti e sprinkler/diluvio di stazione alimentati da sistemi di pompaggio connessi ad una alimentazione idrica di tipo singolo superiore come da UNI EN 12845, privilegiando l'alimentazione da acquedotto ove possibile (sono previste connessioni di bypass per ogni collettore).


E' stata prevista la disposizione di una vasca di accumulo dimensionata al fine di corrispondere a tutti gli scenari di emergenza ipotizzati.

La tipologia a disposizione degli idranti DN 45 è determinata dal D.M. 21/10/2015 (Capo VI.1) con grado di pericolosità 3 ai sensi della UNI 10779. Nella galleria di stazione saranno posti almeno due idranti DN 45 collocati sul piano di ciascuna banchina in modo da ottenere una copertura totale della stessa in relazione al corrispondente raggio di azione (Capo VI.1), inoltre all'ingresso esterno di ogni stazione è stato previsto un idrante soprasuolo con minimo diametro DN 100, conforme alla UNI 14384, connesso alla rete idrica comunale della capacità di erogazione minima pari a 500 l/min.

Anche per quanto concerne gli impianti di spegnimento automatico di tipo sprinkler viene seguita l'applicazione della EN12845 (Capo VI.2) con i medesimi riferimenti all'alimentazione idrica. Quest'ultimi dovranno essere utilizzati a protezione dei vani scala mobile (Capo IV.7), della centrale idrica antincendio e a protezione delle zone di piano atrio cui è prevista la localizzazione di macchine distributrici di snack e bevande.

A protezione della galleria di stazione rispetto allo scenario di incendio del materiale rotabile sarà utilizzato l'impianto a diluvio dimensionato secondo la UNI CEN/TS 14816 - 2009. Il sistema a diluvio dovrà essere ad attivazione controllata (interfacciato con le tecnologie di sistema per il sezionamento della linea elettrica di trazione) e suddiviso in azionamenti su varie linee di ugelli D.M. 21/10/2015 (Capo VI.2-4). Sebbene nel contesto della Linea 2 non si ricada nella tipologia oltre i 24 m, la progettazione è stata indirizzata esclusivamente verso l'impiego di questa forma di protezione per tutte le stazioni interrate, ciò a maggior cautela dei passeggeri in primis, e a protezione generale dell'infrastruttura seguendo le best practices internazionali.

Oltre alla protezione nella parte alta del tunnel di banchina ed in analogia a quanto fatto in similari tipologie di metropolitane, provviste di galleria di separazione con porte di banchina, si è previsto l'utilizzo anche di testine poste a protezione del vano sotto-cassa del convoglio, elemento che tipologicamente racchiude il maggior carico di incendio.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

Per quanto concerne le aree tecniche, con particolare riferimento alle aree dedicate agli apparati di sistema, è stato previsto un impianto di tipo Water Mist con un sistema di pompaggio dedicato ed alimentazione idrica principalmente da acquedotto con possibile connessione in riserva da vasca di accumulo (eventualmente da dotare di idoneo sistema di pompaggio).

Sono di seguito citate le casistiche relative agli scenari di emergenza studiati singolarmente per idranti e sprinkler/diluvio, la centrale idrica di pompaggio è collocata sempre in corrispondenza dei locali tecnici non di sistema ubicati al piano atrio in diretta connessione con la vasca antincendio (da prevedere adeguate forometrie di attraversamento tubazioni di aspirazione e predisposizioni tra la fodera di stazione e la vasca).

Per quanto concerne i gruppi di pompaggio per corrispondere alle differenti caratteristiche dei due sistemi si sono suddivisi gli stessi per tipologia: Idranti e Sprinkler/Diluvio.

Per la verifica delle prestazioni richieste si è scelto il metodo del calcolo integrale utilizzando gli scenari base predefiniti come da decreto.


## 4.2 Impianto ad idranti UNI45

La norma UNI 10779 (Appendice B.3.1.3) prevede, per il grado di pericolosità 3, che l'impianto garantisca il simultaneo funzionamento di non meno di quattro idranti posti a muro in stazione e che la portata sia garantita per non meno di 120 minuti.

Lo scenario considerato per il dimensionamento della rete di spegnimento idranti prevede quindi l'apertura contemporanea dei 4 idranti UNI 45 tra i più sfavoriti presenti in stazione, la selezione è ricaduta sul piano Banchine, unico compartimento ad avere tale numero di componenti.

### 4.2.1 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 e la presenza di una rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono i fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete di idranti.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

## 4.2.2 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.

### 4.2.2.1 Aree di LIVELLO 3

Vengono definite aree di livello 3 le aree nelle quali c'è una notevole presenza di materiali combustibili e che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.

Le aree di livello 3 corrispondono a quelle definite di classe HHP e HHS della UNI EN 12845.


### 4.2.2.2 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 della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' 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 10.00 m/sec.

### 4.2.2.3 Perdite di Carico Distribuite

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

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

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

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


#### 4.2.2.4 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;



 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSOCR001-0-2.DOCX

- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, Ti 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.

Il calcolo della rete idranti è riportato nell'allegato 1 alla presente relazione.

Fare riferimento ai seguenti documenti per la arte di circuito, distribuzione e logica.

23\_MTL2T1A1DIANSOGR001-0-1\_IMPIANTI NON DI SISTEMA - STAZIONE GIULIO CESARE - IMPIANTO ANTINCENDIO - SCHEMA GENERALE IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

24\_MTL2T1A1DIANSOGR002-0-1\_IMPIANTI NON DI SISTEMA - STAZIONE GIULIO CESARE - IMPIANTO ANTINCENDIO - SCHEMA GENERALE IMPIANTO WATER MIST

#### 4.2.3 RISULTATI DI CALCOLO

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio costituito da due elettropompe. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione superiore di 0.5 bar (50 KPa) rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar).


Dai risultati di calcolo risulta che le prestazioni richieste al gruppo di pompaggio sono le seguenti

Portata = 492.30 l/min

Pressione = 3.98 bar

La curva caratteristica portata – prevalenza sarà tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.



 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

Dato il valore di portata massima richiesta dall’impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di 120.00 min dell’impianto a idranti è 60.00 m<sup>3</sup>.

### 4.3 Impianto a Diluvio in sede ferroviaria

#### 4.3.1 PROGETTAZIONE DELL’IMPIANTO

Per l’impianto di spegnimento automatico presente nella via di corsa si è fatto riferimento alla norma UNI CEN/TS 14816 – Sistemi spray ad acqua che in ambito europeo disciplina l’utilizzo dei sistemi a diluvio.

Con riferimento alla citata norma si è fatto considerato un livello di rischio corrispondente al punto 5.2.4 della norma “Passerelle per cavi all’interno di edifici “che richiede una densità di scarica minima di 7,5 l/min/m<sup>2</sup>, lunghezza operativa di 30 m e con durata di scarica pari a 30 min.

Il sistema prende in considerazione la protezione della sola via di corsa del treno (sopra e sotto il convoglio) mentre viene escluso l’incendio banchina.


Le linee di distribuzione prevedono il sezionamento dell’impianto in n. 3 zone A, B e C di dimensioni pari a lunghezza m 20, larghezza m 7 e superficie cadauna pari a mq 140. In particolare, l’evento incidentale prende in considerazione l’attivazione contemporanea di n° 2 zone per complessivi 280 mq.

In ogni zona saranno presenti n. 16 ugelli modello MV47 sulla parte alta della sede ferroviaria e n. 14 ugelli modello MV15, per il sottocassa del treno.

Si riportano a seguire i principali dati caratteristici del progetto.

**Tabella 1. Dati di progetto impianto a diluvio**

	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALORE</b>
<b>DATI DI PROGETTO SPRINKLER DILUVIO A SOFFITTO</b>	Area operativa	140.00 m <sup>2</sup>
	Densità di scarica	10.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1400.00 l/min
	N° Erogatori operativi	16
	Area specifica protetta di progetto	7.00 m <sup>2</sup>

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSIGCR001-0-2.DOCX

	Portata specifica	125.00 l/min
	Pressione minima di progetto testine	2.49 bar
	Coefficiente di efflusso K	79.20 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	3.00 m
	Distanza Min testine	2.00 m
	Durata di scarica	30.00 min

	PARAMETRO	VALORE
<b>DATI DI PROGETTO SPRINKLER DILUVIO SUL SOTTOCASSA</b>	Area operativa	140.00 m <sup>2</sup>
	Densità di scarica	10.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1400.00 l/min
	N° Erogatori operativi	14
	Area specifica protetta di progetto	7.00 m <sup>2</sup>
	Portata specifica	41.00 l/min
	Pressione minima di progetto testine	2.51 bar
	Coefficiente di efflusso K	25.90 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	3.00 m
	Distanza Min testine	2.00 m
		Durata di scarica


Per quanto riguarda gli ugelli erogatori si è fatto riferimento ai seguenti componenti:

Diluvio via di corsa treno sopra banchina

Produttore: Tyco  
 Modello ugello: MV47  
 K- factor: 79,2 LPM/bar<sup>0,5</sup>  
 Pressione minima: 2,5 bar  
 angolo ugello: 125°

Diluvio via di corsa treno sotto banchina

Produttore: Tyco  
 Modello ugello: MV15  
 K- factor: 25,9 LPM/bar<sup>0,5</sup>  
 Pressione minima: 2,5 bar  
 angolo ugello: 140°

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

### 4.3.2 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento e il calcolo dell'impianto è stato eseguito in conformità con quanto stabilito dalla norma EN 12845 secondo i livelli di prestazione richiesti dalla classe di rischio del fabbricato da proteggere.

A tutti i terminali considerati attivi saranno garantite le prestazioni idrauliche minime di progetto, e a ciascuno sarà considerata l'effettiva portata in funzione del relativo coefficiente di efflusso (K), indice della capacità di "buttare" acqua a parità di pressione con cui l'acqua stessa raggiunge l'ugello. Il coefficiente di efflusso è calcolato secondo la seguente formula:

$$K = \frac{Q}{\sqrt{(Press.Min)}}$$

La procedura di calcolo impiegata ha portato alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza e della portata delle aree operative idraulicamente favorite e sfavorite e quindi all'individuazione dell'alimentazione idonea al funzionamento dell'impianto. Inoltre, è stata 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 massimo di 10.00 m/sec.

#### 4.3.2.1 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.  
(H in kPa)

H<sub>d</sub> = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

C = coefficiente di scabrezza

In particolare il coefficiente di scabrezza utilizzato nei calcoli è:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)
A41	ACCIAIO non legato UNI EN 10224 Serie 1 Fuori Terra	120
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120
AP0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Pesante	120


#### 4.3.2.2 Perdite di Carico Concentrate

Le perdite concentrate dovute ai pezzi speciali inseriti in ciascun tratto della rete sono state valutate col metodo della lunghezza equivalente, associando quindi a ciascun pezzo speciale, in funzione del diametro del pezzo stesso, un tratto di tubo dello stesso diametro sul quale successivamente saranno calcolate le perdite concentrate come se fossero delle perdite distribuite.

#### 4.3.2.3 PROCEDURA DI CALCOLO

Mediante un precalcolo, con tutti i terminali in funzione, sono stati determinati i terminali idraulicamente più favoriti e sfavoriti, individuando in questo modo le aree favorite e sfavorite secondo i dettami della EN 12845.

A questo punto, per ognuno delle due aree determinate, è stata eseguita la seguente procedura di calcolo. È stata impostata la prevalenza residua minima da assicurare al terminale di erogazione idraulicamente più sfavorito, nell'ipotesi che tutti i terminali della rete erogino simultaneamente una portata minima che verrà meglio specificata nel paragrafo seguente. Per ogni tratto, in funzione della portata presente in esso, è stata calcolata la perdita di pressione mediante la già citata formula di Hazen – Williams per le perdite distribuite, e al metodo della lunghezza

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSOCR001-0-2.DOCX

equivalente per le perdite concentrate. La perdita determinata è poi stata sommata a quella già calcolata per i tratti precedenti: procedendo in questo modo fino all'alimentazione si è giunti alle caratteristiche minime di portata e prevalenza sia per l'area operativa posta in posizione idraulicamente più favorevole sia per quella posta in posizione idraulicamente più sfavorevole.

Dopo aver determinato le caratteristiche di portata e prevalenza delle due aree operative, sono state determinate le curve dell'impianto mediante la seguente formula:

$$P = \frac{H}{100} + \left(P^{\circ} - \frac{h}{100}\right) \times \left(\frac{Q}{Q^{\circ}}\right)^2$$

dove:

$P^{\circ}$ (Mpa),  $Q^{\circ}$ (l/min) sono la prevalenza e la portata per l'area oggetto del calcolo

$h$  è l'altezza del più alto erogatore nell'area operativa considerata

L'alimentazione sarà in grado di garantire le condizioni di portata e prevalenza limiti date dell'area favorita e da quella sfavorita. La pompa deve avere la propria curva caratteristica, tale che le prevalenze in corrispondenza delle portate delle due aree operative, siano uguali o superiori alle prevalenze minime dell'impianto anche quando l'alimentazione nella vasca di alimentazione si trova al minimo livello.

Il calcolo della rete a diluvio è riportato nell'allegato 2 alla presente relazione.


Fare riferimento ai seguenti documenti per la arte di circuito, distribuzione e logica.

23\_MTL2T1A1DIANSOGR001-0-1\_IMPIANTI NON DI SISTEMA - STAZIONE GIULIO CESARE - IMPIANTO ANTINCENDIO - SCHEMA GENERALE IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

24\_MTL2T1A1DIANSOGR002-0-1\_IMPIANTI NON DI SISTEMA - STAZIONE GIULIO CESARE - IMPIANTO ANTINCENDIO - SCHEMA GENERALE IMPIANTO WATER MIST

### 4.3.3 RISULTATI DI CALCOLO

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio costituito da due elettropompe. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione superiore di 0.5 bar (50 KPa) rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar).

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

Portata Area Favorita = 5644.56 l/min

Pressione Area Favorita = 6.53 bar

Portata Area Sfavorita = 5635.58 l/min

Pressione Area Sfavorita = 6.80 bar

La curva caratteristica portata – prevalenza, sarà tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di 30.00 min per l'impianto a diluvio sopra treno, è 170.00 m<sup>3</sup>.

Il gruppo di pompaggio dell'impianto a diluvio è in comune con il sistema sprinkler ad umido, le caratteristiche sono quindi riportate nel paragrafo successivo, poiché è stata considerata la contemporaneità di funzionamento di entrambi i sistemi.


## 4.4 Impianto sprinkler a umido

### 4.4.1 PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

Gli impianti antincendio del tipo sprinkler ad umido sono previsti a protezione del cassone interno delle scale mobili, delle aree di posizionamento delle macchine distributrici di bibite e snack al piano atrio e nella sala pompe antincendio.

L'estensione delle aree protette dai citati sistemi sono notevolmente inferiori a quelle indicate dalla UNI 12845; in ogni caso, ai fini del dimensionamento del sistema si è fatto riferimento al funzionamento della scala mobile cui compete sicuramente un numero di ugelli erogatori superiore a quello delle altre zone.

Per l'impianto di spegnimento automatico di tipo sprinkler per le scale mobili è stata selezionata la classe di pericolosità OH3 ai sensi della norma EN12845 (Capo VI.2.2) che stabilisce una durata minima della scarica pari a 60 minuti. Gli apparati sprinkler relativi alle scale mobili sono dimensionati e calcolati dal Costruttore, pertanto è stato preso in considerazione un impianto tipologico relativo al contesto banchina-atrio.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

Per questo impianto viene utilizzato un sistema ad umido con scenario di incendio localizzato in una singola scala mobile che conduce al piano atrio della stazione.

Si riportano a seguire i dati caratteristici del progetto.

**Tabella 2. Dati di progetto impianto a umido**


<b>DATI DI SPRINKLER A SOFFITTO</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALORE</b>
	Area operativa da norma	216.00 m <sup>2</sup>
	Area operativa effettiva	Impronta cassone scala mobile
	Densità di scarica	5.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1080.00 l/min
	N° Erogatori operativi da norma	18
	N° Erogatori operativi da costruttore	5
	Area specifica protetta di progetto	12.00 m <sup>2</sup>
	Portata specifica	60.00 l/min
	Pressione minima di progetto testine	0.56 bar
	Coefficiente di efflusso K	80.00 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	4.00 m
	Distanza Min testine	2.00 m
Durata di scarica	60.00 min	

#### 4.4.2 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento e il calcolo dell'impianto è stato eseguito in conformità con quanto stabilito dalla norma EN 12845 secondo i livelli di prestazione richiesti dalla classe di rischio del fabbricato da proteggere.

A tutti i terminali considerati attivi saranno garantite le prestazioni idrauliche minime di progetto, e a ciascuno sarà considerata l'effettiva portata in funzione del relativo coefficiente di efflusso (K), indice della capacità di "buttare" acqua a parità di pressione con cui l'acqua stessa raggiunge l'ugello. Il coefficiente di efflusso è calcolato secondo la seguente formula:

$$K = \frac{Q}{\sqrt{(\text{Press.Min})}}$$

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

La procedura di calcolo impiegata ha portato alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza e della portata delle aree operative idraulicamente favorite e sfavorite e quindi all'individuazione dell'alimentazione idonea al funzionamento dell'impianto. Inoltre, è stata 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 massimo di 10.00 m/sec.

#### 4.4.2.1 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.  
(H in kPa)

H<sub>d</sub> = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]


D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

In particolare il coefficiente di scabrezza utilizzato nei calcoli è:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)
A41	ACCIAIO non legato UNI EN 10224 Serie 1 Fuori Terra	120
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120



 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

AP0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Pesante	120
-----	---	-----

#### 4.4.2.2 Perdite di Carico Concentrate

Le perdite concentrate dovute ai pezzi speciali inseriti in ciascun tratto della rete sono state valutate col metodo della lunghezza equivalente, associando quindi a ciascun pezzo speciale, in funzione del diametro del pezzo stesso, un tratto di tubo dello stesso diametro sul quale successivamente saranno calcolate le perdite concentrate come se fossero delle perdite distribuite.


#### 4.4.2.3 PROCEDURA DI CALCOLO

Mediante un precalcolo, con tutti i terminali in funzione, sono stati determinati i terminali idraulicamente più favoriti e sfavoriti, individuando in questo modo le aree favorite e sfavorite secondo i dettami della EN 12845.

A questo punto, per ognuno delle due aree determinate, è stata eseguita la seguente procedura di calcolo. È stata impostata la prevalenza residua minima da assicurare al terminale di erogazione idraulicamente più sfavorito, nell'ipotesi che tutti i terminali della rete eroghino simultaneamente una portata minima che verrà meglio specificata nel paragrafo seguente. Per ogni tratto, in funzione della portata presente in esso, è stata calcolata la perdita di pressione mediante la già citata formula di Hazen – Williams per le perdite distribuite, e al metodo della lunghezza equivalente per le perdite concentrate. La perdita determinata è poi stata sommata a quella già calcolata per i tratti precedenti: procedendo in questo modo fino all'alimentazione si è giunti alle caratteristiche minime di portata e prevalenza sia per l'area operativa posta in posizione idraulicamente più favorevole sia per quella posta in posizione idraulicamente più sfavorevole.

Dopo aver determinato le caratteristiche di portata e prevalenza delle due aree operative, sono state determinate le curve dell'impianto mediante la seguente formula:

$$P = \frac{H}{100} + \left(P^o - \frac{h}{100}\right) \times \left(\frac{Q}{Q^o}\right)^2$$

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

dove:

$P^{\circ}$ (Mpa),  $Q^{\circ}$ (l/min) sono la prevalenza e la portata per l'area oggetto del calcolo

h è l'altezza del più alto erogatore nell'area operativa considerata

L'alimentazione sarà in grado di garantire le condizioni di portata e prevalenza limiti date dell'area favorita e da quella sfavorita. La pompa deve avere la propria curva caratteristica, tale che le prevalenze in corrispondenza delle portate delle due aree operative, siano uguali o superiori alle prevalenze minime dell'impianto anche quando l'alimentazione nella vasca di alimentazione si trova al minimo livello.

Il calcolo della rete ad umido è riportato nell'allegato 3 alla presente relazione.

Fare riferimento ai seguenti documenti per la arte di circuito, distribuzione e logica.

23\_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-1\_IMPIANTI NON DI SISTEMA - STAZIONE GIULIO CESARE - IMPIANTO ANTINCENDIO - SCHEMA GENERALE IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

24\_MTL2T1A1DIANSRCR002-0-1\_IMPIANTI NON DI SISTEMA - STAZIONE GIULIO CESARE - IMPIANTO ANTINCENDIO - SCHEMA GENERALE IMPIANTO WATER MIST

#### 4.4.3 RISULTATI DI CALCOLO

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio costituito da due elettropompe. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione superiore di 0.5 bar (50 KPa) rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar).

Portata Area Favorita = 338.21 l/min


Pressione Area Favorita = 2.85 bar

Portata Area Sfavorita = 338.21 l/min

Pressione Area Sfavorita = 3.09 bar

La curva caratteristica portata – prevalenza, sarà tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di 60.00 min per l'impianto sprinkler, è 21.00 m<sup>3</sup>.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSIGCR001-0-2.DOCX

Il gruppo di pompaggio dell'impianto sprinkler è in comune con il sistema a diluvio sopra treno le caratteristiche minime devono quindi tenere conto della contemporaneità dei due sistemi e sono di seguito riportate:

- Portata: 5990 l/min
- Prevalenza: 6,60 bar

#### 4.5 Vasca di raccolta idrica

Nella stazione è presente una vasca di raccolta idrica antincendio, che è stata dimensionata tenendo conto della contemporaneità dei differenti sistemi. La capacità netta è data quindi da:

Accumulo idranti:	60 m <sup>3</sup>
Accumulo sistema a diluvio:	170 m <sup>3</sup>
Accumulo sistema a umido:	21 m <sup>3</sup>

La capacità netta minima della vasca è quindi pari a 251 m<sup>3</sup>

Per cautela, la capacità della vasca è stata fissata pari a 300 m<sup>3</sup>, in questo modo potranno essere compensati eventuali ampliamenti nella successiva fase di progetto.

#### 4.6 Impianti Water Mist

Per la protezione attiva relativa alle aree tecniche, con particolare riferimento alle aree dedicate agli apparati di sistema, è stato previsto un impianto di tipo Water Mist con un sistema di pompaggio dedicato ed alimentazione idrica da acquedotto.


L'impianto è stato previsto in funzione della Classificazione Europea Vds CEA 4001 con aree classificate come OH1 ai soli fini del dimensionamento funzionale dei requisiti di stazione.

Le aree oggetto della protezione water mist sono rappresentate da locali tecnici destinati a contenere prevalentemente apparecchiature e macchinari elettrici (UPS, trasformatori, quadri elettrici, componenti elettronici, ...).

Tra i locali non si ritrovano ambienti adibiti a deposito.

Le aree nelle quali è prevista l'installazione dell'impianto water mist, secondo la normativa di riferimento (UNI CEN TS/14972).

La protezione con impianto di spegnimento automatico Water Mist viene estesa tipologicamente ai seguenti locali tecnici di stazione:

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX


**Tabella 3. Riepilogo locali tecnici per water mist**

<b>LOCALE DA PROTEGGERE</b>	<b>SUPERFICIE (mq)</b>
Piano Atrio	
Locale UPS 1	13,40
Locale UPS 2	13,30
Locale Quadri/Scada	40,78
Locale UPS	16,00
Locale UPS	16,14
Locale quadri	13,65
Locale QNB	15,70
Locale A DISPOSIZIONE	102,40
Locale segnalamento/telecomunicazioni/telecomando	64,00
Cabina 1 MT/BT	30,10
Cabina 2 MT/BT	27,40
Locale QGBT	65,00
Locale QMT smistamento	31,90
Piano banchina	
Locale Quadri/Porte di Banchina via 1	16,50
Locale Sezionatore/Cortocircuitatore via 1	26,00
Locale Quadri/Porte di Banchina via 2	17,20
Locale Sezionatore/Cortocircuitatore via 2	26,60
Locale a disposizione	38,20

“Ai sensi del D.M. 21/10/2015 Capo III.1.8 e ai sensi del Progetto di Prevenzione incendi della Linea, con riferimento alla Relazione MTL2T1A0DVVFGENR001 e a tutti gli allegati relativi alle singole tipologia di stazione, nella successiva fase di progettazione dovranno essere valutate le applicazioni dei sistemi di protezione attiva (impianto di spegnimento automatico ad acqua conforme alla EN 12845 o altra idonea tipologia di impianto di spegnimento automatico) necessari per i singoli locali e le aree tecniche in relazione al carico di incendio calcolato in riferimento delle apparecchiature previste nelle singoli locali o aree tecniche”.

Il sistema water mist proposto è approvato per il tipo di applicazione in oggetto e progettato in base agli standard UNI CEN TS 14972 ed ai risultati dei fire test specifici per il tipo di rischio di incendio da proteggere.

Dall’area della stazione di pompaggio si dipartiranno i vari rami di distribuzione sino agli erogatori installati a servizio delle distinte aree protette. Le testine saranno alimentate da una rete di distribuzione in pressione d’acqua composta da tubazioni in acciaio inox AISI 316 L (conformi alle DIN17457) che assicurano una durata pressoché illimitata del sistema garantendo anche la pulizia dell’acqua.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

A scopo preventivo la velocità massima attraverso le tubazioni sarà compresa tra i 6 e 8 m/s ed in base alle portate le tubazioni varieranno da diametro 28,0 mm per il collettore principale e diametro 22 / 18 / 15 / 12 mm per le diramazioni alle testine di erogazione. Le connessioni saranno in ferro dolce tipo DIN 2353 e gli accoppiamenti in acciaio inox AISI 316, oppure in ottone Ms.362, costruiti con un fattore di sicurezza 4. La giunzione delle tubazioni non dovrà prevedere materiale di tenuta di alcun tipo, che possa sporcare i micro-ugelli a valle del sistema di pressurizzazione. I sostegni delle tubazioni saranno in acciaio inox; la distanza fra i supporti sarà quella normalmente utilizzata per le tubazioni con una media di un supporto ogni 1,2÷2,5 metri a seconda del diametro della tubazione stessa in conformità della tabella 6 e 7 della UNI EN 14972-1.

Si precisa che tutti i fissaggi delle parti dell'impianto WM soggetti ad azione sismica saranno progettati (compreso rilievo del supporto), inseriti in un progetto costruttivo in relazione alle effettive condizioni di posa, secondo quanto prescritto dalle NTC 2018 artt. 7.2.3 e 7.2.4.

#### **4.6.1 Valvole di controllo e sezionamento**

Per ciascuna sezione di impianto, le aree in cui saranno installati erogatori di tipo chiuso saranno vigilate da una valvola di controllo e sezionamento (normalmente aperta), dotata di pressostato d'allarme ed indicatore di flusso, che in caso d'intervento segnalerà, essendo collegata alla centrale di supervisione dell'edificio, lo stato di "Impianto Interventato". Sarà previsto un sistema di drenaggio centralizzato per le valvole di prova, in modo da poter effettuare le prove senza dover ricorrere a complessi e spesso irrealizzabili sistemi estemporanei.

#### **4.6.2 Funzionamento del sistema**

La rete di distribuzione e gli erogatori faranno capo al sistema di alimentazione ad alta pressione consistente in un gruppo di quattro Elettropompe a pistoni alta pressione con portata variabile e prevalenza  $H= 130$  bar. Connesse a motore elettrico con potenza max di 11 kW a 1450 rpm , assemblato su Skid in acciaio.

In caso d'incendio e di conferma di almeno n. due rivelatori presenti nei locali protetti si procederà all'attivazione dell'allarme, all'apertura dell'elettrovalvola del locale protetto ed all'erogazione immediatamente dell'acqua secondo quanto previsto dal dimensionamento idraulico.

#### **4.6.3 Specifiche di erogazione del sistema**

Sulla base della classificazione del rischio specifico, delle prove d'incendio effettuate e delle certificazioni ottenute il sistema è progettato per fornire un'alimentazione completa per una durata della scarica di 60 minuti per il totale delle testine operanti contemporaneamente e per tenere conto delle perdite di carico attraverso la formula di calcolo di Darcy-Weisbach per i sistemi ad alta pressione:



Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare  
- Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e  
aggottamento - relazione tecnica e calcoli di  
dimensionamento

4\_MTL2T1A1DIANSIGCR001-0-2.DOCX

$$\Delta p = \frac{\lambda L \rho w^2}{2 d_s}$$

dove:

$\Delta p$  = perdite per attrito (bar);

$\lambda$  = coefficiente di attrito;

L = lunghezza delle tubazioni (m);

$d_s$  = diametro interno della tubazione (mm);

$\rho$  = densità del liquido ( $\text{kg/m}^3$ );

w = velocità del flusso (m/min).

Il sistema proposto è stato testato per la protezione di locali tecnici con prove d'incendio su scala reale eseguite presso laboratorio italiano accreditati, secondo una procedura per la valutazione dei sistemi water mist quando confrontati con i sistemi sprinkler tradizionali, posta alla base degli Annexes della normativa UNI CEN/TS 14972 ed in particolare:

- Certificato di collaudo N° 12TA247 del 04/04/12 – Rapporto di prova TS/WM/010/12
- Certificato di collaudo N° 2011TA832 del 21/12/2021 – Rapporto di prova TS/WM/001/11

Con riferimento agli elaborati grafici allegati alla presente specifica tecnica, si riporta nelle seguenti tabelle la corrispondenza tra il modello degli erogatori utilizzati negli elaborati grafici per erogatori e sezioni d'impianto:

Modello Erogatore	Denominazione
UGELLO AQUATECH WM46	WM46
UGELLO AQUATECH WM60	WM60

Nella seguente tabella sono riepilogate le aree da proteggere e per ciascuna di esse si riporta il modello ed il numero indicativo di erogatori previsti:

**Tabella 4. Riepilogo numero erogatori WM**

Livello	Denominazione Locale	Erogatori Ambiente	Erogatori Sottopavimento
Atrio	Locale UPS 1	3	3
3Atrio	Locale UPS 2	3	3


**CITTA' DI TORINO****Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta:  
Politecnico – Rebaudengo – Lotto  
Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna**Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare  
- Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e  
aggottamento - relazione tecnica e calcoli di  
dimensionamento

4\_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

<b>Livello</b>	<b>Denominazione Locale</b>	<b>Erogatori Ambiente</b>	<b>Erogatori Sottopavimento</b>
Atrio	Locale Quadri/Scada	3	3
Atrio	Locale UPS	2	2
Atrio	Locale UPS	2	2
Atrio	Locale quadri	2	2
Atrio	Locale QNB	2	2
Atrio	Locale A DISPOSIZIONE	12	12
Atrio	Locale segnalamento/telecomunicazioni/telecomando	11	11
Atrio	Cabina 1 MT/BT	7	7
Atrio	Cabina 2 MT/BT	5	5
Atrio	Locale QGBT	12	12
Atrio	Locale QMT smistamento	3	3
Banchine	Locale Quadri/Porte di Banchina via 1	2	/
Banchine	Locale Sezionatore/Cortocircuitatore via 1	2	/
Banchine	Locale Quadri/Porte di Banchina via 2	2	/
Banchine	Locale Sezionatore/Cortocircuitatore via 2	2	/
Banchine	Locali a disposizione	4	/

Ai vari livelli si è assunto che siano presenti circa 500,0 mm tra deflettore dell'erogatore e elemento in modo da evitare che, in caso di intervento, il getto vada ad infrangersi contro l'ostacolo impedendone la formazione della nebbia d'acqua.

Il dimensionamento del gruppo di spinta e del relativo serbatoio di accumulo sarà effettuato sulla base delle richieste idrauliche (portata e pressione) dello scenario d'incendio più gravoso, in considerazione della classificazione di rischio definita e delle contemporaneità di scarica.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

### Installazione Ambiente

- tipo ugello: UGELLO AQUATECH WM46
- Documenti di riferimento: Certificato di collaudo N° 12TA247 del 04/04/12 – Rapporto di prova TS/WM/010/12
- attacco 3/8"
- fattore k = 0,64
- Pressione di esercizio = 100 bar
- Spaziatura max 3,00 m x 3,00 m
- Portata minima per ogni ugello = 6,4 l/min

### Installazione sottopavimento

- tipo ugello: UGELLO AQUATECH WM60
- Documenti di riferimento: Certificato di collaudo N° 2011TA832 del 21/12/2021 – Rapporto di prova TS/WM/001/11
- attacco 3/8"
- fattore k = 0,06
- Pressione di esercizio = 100 bar
- Spaziatura max 2,744 m

Portata minima per ogni ugello = 0,6 l/min

Per il dimensionamento dell'impianto si è considerato l'utilizzo di ugelli sopra riportati con una pressione di esercizio pari a 100 bar , la portata ad ogni ugello è data dalla seguente formula, sulla base dei parametri forniti dal fabbricante:

$$Q = K \sqrt{10P}$$


Q [l/min]	portata
K [l/(min · MPa <sup>0,5</sup> )]	coefficiente caratteristico di erogazione (dato fornito dal produttore )
P [MPa]	pressione

Per gli erogatori di tipo WM46 -  $Q_{1,spk} = K \cdot \sqrt{p} = 0,64 \cdot \sqrt{100 \text{ bar}} = 6,4 \text{ l/min}$

Per gli erogatori di tipo WM60 -  $Q_{2,spk} = K \cdot \sqrt{p} = 0,06 \cdot \sqrt{100 \text{ bar}} = 0,6 \text{ l/min}$

Nel caso di erogatori aperti, l'area operativa da considerare nel calcolo idraulico, sulla base della classificazione del rischio effettuata e delle indicazioni della norma UNI EN 12845 prospetto 3 di riferimento, è pari 270,00 m<sup>2</sup> oppure la superficie massima entro cui sono installati gli erogatori.



 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

Sulla base della area massima di copertura del singolo erogatore e della geometria dei locali, che non consentono di avere un'area operativa sempre uniforme, si è individuato il numero di testine simultaneamente operative da considerare nel calcolo idraulico del Locale 5 come di seguito:

Per gli erogatori di tipo WM46 - Numero di testine operative = 24

Per gli erogatori di tipo WM60 - Numero di testine operative = 0

La portata teorica risultante risulta essere:

$$QT = n^{\circ} \text{ spk} \cdot Q_{1,\text{spk}} = 24 \cdot 6,4 \text{ l/min} = 153.60 \text{ l/min}$$

$$QT = n^{\circ} \text{ spk} \cdot Q_{2,\text{spk}} = 0 \cdot 0,6 \text{ l/min} = 0 \text{ l/min}$$

Quest'ultima è la portata sulla base della quale verrà dimensionato il gruppo di pompaggio necessario a garantire la richiesta idrica in termini di portata del sistema più gravoso.

Le verifiche del diametro delle tubazioni tramite calcolo idraulico computerizzato mostrano che la portata richiesta dal sistema può essere fornita da una unità di pressurizzazione elettrica, che è in grado di fornire una portata d'acqua complessiva di 153.60 litri/minuto.

Per il tempo minimo di erogazione che è stato fissato in 60 minuti il sistema richiede un'alimentazione d'acqua pulita garantita necessaria al corretto funzionamento corrispondente ad un serbatoio avente una capacità di circa 9 metri cubi.

Il serbatoio in acciaio INOX AISI 316 di capacità pari a 11 m3 sarà assemblato e saldato in opera secondo le ISO 5818 in opera nel locale con lamiera in AISI 316 spessore 30/10 compreso di indicatore di livello costituito da due valvole di intercettazione e asta in plexiglass trasparente; n.1 valvola di intercettazione e drenaggio; n.1 valvola a galleggiante; n.1 bocchello di riempimento; n.1 bocchello di aspirazione pompe; troppo pieno.


#### 4.6.4 Caratteristiche dell'unità di pompaggio

L'impianto antincendio water mist ha la finalità di sopprimere e possibilmente estinguere ogni principio d'incendio che dovesse interessare l'edificio ed è inteso come sistema a protezione dell'edificio e dei beni in esso custoditi, dato il prefigurato carattere dell'attività.

Il gruppo di pressurizzazione antincendio ad alta pressione di tipo elettrico sarà previsto per installazione sottobattente, realizzato in pieno accordo alle norme UNI ENTS 14972 e sarà fornito e collaudato, assemblato su supporto meccanico, dotato di manometri per l'indicazione della pressione di esercizio e regolato alla pressione di 120 bar.

L'unità di pompaggio sarà equipaggiata con i seguenti componenti principali:

- n.1 Sistema di filtraggio dell'acqua (10 µm) con capacità sino a 350 l/min;

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSIGCR001-0-2.DOCX

- n.1 Collettore di aspirazione e by-pass a bassa pressione;
- n. 4 Elettropompe a pistoncini alta pressione con portata variabile e prevalenza H= 130 bar principale e n. 4 secondarie.

Le pompe saranno connesse a motore elettrico con potenza max di 11 kW a 1450 rpm , assemblato su Skid in acciaio. Valvola di sicurezza alta pressione, valvola regolatrice di pressione connessa alla linea di ricircolo in serbatoio di accumulo, valvole di non ritorno alta pressione, manometri, filtri con capacita di captazione di 100 mesh. Quadro elettrico di comando elettropompa principale e per elettropompa di compenso completo di sezionatore generale blocco-porta, lucchettabile, relè termico, contattore, trasformatore con fusibili per circuito ausiliario, Amperometro, Voltmetro, selettore voltmetrico 0-RS-ST-TR, selettore MAN-0-AUT, selettore con chiave estraibile in pos. AUT, Pulsanti di marcia/arresto per funzionamento manuale o di prova, segnalatori luminosi indicanti presenza tensione di linea, circuito ausiliario in tensione, pompa pronta al funzionamento, pompa in marcia, tensione al motore, mancanza di tensione e/o fase (doppio LED). Relè di presenza tensione e fasi, con batteria tampone

L'unità di pressurizzazione dovrà essere ad avviamento automatico e spegnimento manuale tramite interruttore posto sul relativo quadro di comando.


La fornitura del gruppo di pressurizzazione si intenderà completa e finita con tutto il materiale di completamento (mensole, staffe, supporti, fissaggi, tubazioni, coibentazioni, flange, valvole, strumentazione, basamenti, ecc.), e comprensiva di ogni onere ed accessorio per il corretto funzionamento a perfetta regola d'arte.

Per quanto concerne i componenti elettrici di controllo del sistema (pressostati, sensori di flusso, ecc...) si è assunto che le aree oggetto della protezione non siano classificate elettricamente come aree a rischio di esplosione.

#### **4.6.5 Caratteristiche del sistema di alimentazione idrica**

Per il tempo minimo di erogazione che è stato fissato in 60 minuti il sistema richiede un'alimentazione d'acqua pulita garantita necessaria al corretto funzionamento corrispondente ad un serbatoio avente adeguata capacità. Dalla rete acquedottistica sarà derivato un collettore di alimentazione di appropriato diametro dal quale prenderà alimentazione il sistema di pressurizzazione dell'impianto water mist.

La pressione di rete della rete acquedottistica dovrà essere non inferiore a 2 / 3 bar e sarà installata, sulla diramazione, un'apposita valvola di ritegno a flusso totale che serve a prevenire eventuali ritorni verso la rete esterna.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX


#### 4.7 Estintori

Nella stazione saranno tenuti estintori portatili aventi carica nominale pari a 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 34A e 144B così dislocati:

- Almeno n. 2 in ogni banchina;
- n. 1 per ogni 200 m<sup>2</sup> di superficie dell'atrio e di ogni piano aperto al pubblico.

Per ogni gruppo di locali tecnologici, considerato che ogni locale tecnico è delimitato da elementi strutturali e/o separanti REI/EI 60, saranno tenuti n. 2 estintori a polvere con carica minima di 6 kg e capacità estinguente 34A e 144B, n. 2 a CO<sub>2</sub> con capacità estinguente minima 89B e n. 1 estintore carrellato a CO<sub>2</sub> per ogni ingresso ai locali tecnici.

Nei locali sotto banchina ove vi è il solo passaggio di cavi saranno tenuti n. 4 estintori carrellati a CO<sub>2</sub> da 50 kg, due per ciascuna via.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX


## 5. IMPIANTI ANTINCENDIO DI LINEA, GALLERIA E POZZI

La protezione attiva viene realizzata mediante la distribuzione delle linee idranti di galleria alimentati da un sistema di pompaggio idranti collocato in stazione e connesso ad una alimentazione idrica di tipo singolo superiore come da UNI EN 12845 mediante la disposizione di una vasca di accumulo dimensionata al fine di corrispondere a tutti gli scenari di emergenza ipotizzati. La tipologia e disposizione degli idranti DN 45 è determinata dal D.M. 21/10/2015 (Capo VI.1) con grado di pericolosità 3 ai sensi della UNI 10779, con disposizione delle valvole ogni 50 m.

In corrispondenza dello sbarco dei pozzi di accesso di emergenza dovrà essere disposta almeno una valvola.

La tubazione antincendio sarà essere protetta con idonei sistemi (coibentazione, cavo scaldante) dal rischio della formazione di ghiaccio dovuta all'ingresso diretto di aria esterna per la lunghezza relativa al rischio identificato.

Saranno inoltre da predisporre giunti di separazione dielettrica e compensatori di dilatazione termica.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

## 6. IMPIANTI E APPARATI

### 6.1 Unità di Pompaggio Sprinkler/Diluvio e Idranti

Gruppi di pompaggio automatici per alimentazione degli impianti di estinzione incendi, dovranno essere realizzati in conformità alle indicazioni delle seguenti normative di riferimento:

- UNI EN 12845: Sistemi automatici a sprinkler
- UNI 10779: Reti di idranti
- UNI 11292: Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio, relativamente agli aspetti applicabili.

I gruppi saranno predisposti per il funzionamento con acqua e alimentazione di tipo singolo (9.6.1), singolo superiore (9.6.2) e doppio (9.6.3) dell'impianto antincendio.

La conformazione dovrà essere di tipo modulare in modo da poter gestire le unità di pompaggio, ed i relativi equipaggiamenti, in macro-blocchi pre-assemblati e predisposti con appositi punti di sollevamento e fissaggio al suolo che ne facilitino il trasporto, la movimentazione, il posizionamento e l'installazione.

I motori elettrici dovranno essere in grado di erogare almeno la potenza richiesta alla portata corrispondente al valore di NPSHr uguale a 16m (10.1.b).

La selezione e il dimensionamento della componentistica idraulica da prevedere in modo da minimizzare le perdite di carico e contenere la velocità dell'acqua nel rispetto dei valori previsti dalla norma (13.2.3) in qualunque valore di portata utile espresso sulla curva di prestazione.

L'avviamento delle pompe principali è automatico e la fermata è manuale (10.7.5.2), solo per impianti a idranti secondo UNI 10779 è consentita la fermata automatica per attività non costantemente presidiate, sempre che il sistema di pompaggio sia ad esclusivo utilizzo della rete di idranti (UNI 10779 A1.2); questa funzione è sempre inclusa ed attivabile dall'utente.

Limiti operativi:


temperatura dell'acqua: da 0°C a +50°C

Temperatura ambiente: da +4°C a +40°C

Umidità relativa: max. 50 %

Quota: fino a 300 m.s.l.m.

Pressione nominale: componenti e materiali PN16

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

### 6.1.1 COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO

Il gruppo sarà composto da nr.2 Elettropompe (di servizio e di riserva) del tipo centrifughe orizzontali monostadio, normalizzate con aspirazione assiale, mandata radiale e costruzione back-pull-out, azionate da un motore elettrico.

La pompa sarà accoppiata al motore tramite giunto spaziatore, in modo che entrambi possano essere rimossi indipendentemente ed in modo tale che sia possibile eseguire le eventuali operazioni di manutenzione sulle parti interne della pompa senza dover rimuovere le tubazioni di aspirazione o di mandata (10.1).

Le prestazioni della pompa dovranno essere conformi alla ISO 9906:2012 - Grade 3B con curva caratteristica Q-H è stabile (10.1), ciascuna pompa di servizio sarà in grado di erogare il 100% della prestazione richiesta (10.2).

#### ELETTROPOMPA PILOTA


Il gruppo sarà corredato di nr.1 Elettropompa di mantenimento (pompa pilota) del tipo multistadio al fine di evitare le partenze non necessarie, ripristinando la pressurizzazione dell'impianto in caso di piccole perdite.

Le prestazioni della pompa di mantenimento pressione non contribuiscono alle portate che alimentano l'impianto antincendio e devono essere limitate in modo da non riuscire ad alimentare nessuno tra i dispositivi previsti nell'ambito dell'impianto antincendio, il tutto al fine di assicurare di la partenza delle pompe di servizio.

### 6.1.2 QUADRI DI COMANDO ELETTROPOMPA E RISERVA

Il gruppo dovrà essere dotato di nr.2 Quadri di comando (di servizio e di riserva) dotati di fusibili ad alta capacità di rottura (al fine di consentire il passaggio della corrente di spunto per almeno 20 sec.) aventi i seguenti dispositivi, caratteristiche e funzionalità:

- Cassa: Cassa metallica
- Grado di protezione: IP54
- Tipo di contatti: Categoria AC3 (10.8.5.3)
- Avviamento: DIRETTO
- Alimentazione elettrica: 3P+PE 3x400, PE, 50Hz
- Funzione UNI 10779 (A.1.2): funzionalità di spegnimento automatico attivabile dall'utente
  - Amperometro (10.8.5.1): per la verifica della corrente di assorbimento della pompa
  - Sezionatore generale. tipo blocco-porta, lucchettabile
  - Selettore di funzionamento: TEST-0-AUT del tipo a chiave estraibile solo in posizione AUT

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSIGCR001-0-2.DOCX

- Pulsante: Start / Stop manuale del motore (10.8.5.1)
- Unità di controllo con pulsanti e spie di segnalazione

### 6.1.3 QUADRI DI COMANDO ELETTROPOMPA MANTENIMENTO IN PRESSIONE


Il gruppo dovrà essere dotato di nr.a Quadri di comando (per elettropompa mantenimento in pressione) avente i seguenti dispositivi,

- Cassa: Cassa plastica
- Grado di protezione: IP54
- Avviamento: DIRETTO
- Alimentazione elettrica: 3P+PE 3x400, PE, 50Hz
- Sezionatore generale: tipo blocco-porta, lucchettabile
- Pulsante: per avviamento manuale

### 6.1.4 COMPONENTI IDRAULICI

Il gruppo dovrà essere composto dai seguenti componenti idraulici primari disposti sulla mandata di ciascuna pompa di servizio o di riserva:

- nr.1 divergente concentrico a conicità controllata con attacco per il collegamento dell'eventuale serbatoio di adescamento alla mandata delle pompe (10.6.2.4, prospetto 15) e attacco per il circuito di ricircolo per evitare il surriscaldamento della pompa in caso di funzionamento a mandata chiusa (10.5).
- nr.1 giunto di compensazione posto sul lato più grande del divergente.
- nr.1 valvola di ritegno ispezionabile.
- nr.1 valvola di intercettazione del tipo a farfalla con azionamento a leva e indicatore di stato (15.2). L'azionamento è a volantino con riduttore, per le misure superiori a DN 100 (UNI 10779, 6.3).
- nr.1 Valvola di scarico sulla mandata pompa, secondo schema da norma;
- nr.1 Dispositivo di avviamento pompe completo di due pressostati di avviamento, manometro a bagno di glicerina con fondo scala 16 bar, valvola di intercettazione, bypass con valvola di ritegno e valvola di scarico. Il modo di funzionamento prevede per ciascuna pompa due pressostati collegati in modo che ciascuno possa consentire l'avviamento automatico (10.7.5.1), mentre l'arresto è manuale (10.7.5.2).
- nr.1 Attacco per alimentazione circuito sprinkler nel locale di installazione (10.3.2.);
- nr.1 Pressostato sulla mandata pompa per il rilevamento di pressione erogata (10.8.6.1);
- nr.1 Collettore flangiato in acciaio zincato predisposto per connessione all'impianto e connessione al kit misuratore.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

La pompa di mantenimento pressione è equipaggiata con i seguenti componenti:

- nr.1 Collegamento per l'adescamento della pompa di mantenimento pressione
- nr. 1 Valvola di ritegno sul lato di mandata.
- Nr. 2 valvole di intercettazione del tipo a sfera con azionamento a leva in mandata e in aspirazione.
- nr. 1 Pressostato per l'avviamento e la fermata della pompa.
- Nr. 1 Serbatoio di pressurizzazione a membrana PN16 precaricato, per il funzionamento della pompa pilota.

#### **6.1.5 CIRCUITO DI PROVA CON MISURATORE DI PORTATA**

E' prevista la disposizione di un circuito di prova della portata (8.5, 8.5.1.b), completo di misuratore a lettura diretta e valvola di regolazione, la cui configurazione permette di misurare la portata nominale (come previsto dalla norma ai fini dell'esecuzione del collaudo e delle verifiche periodiche (20.3.2.5, 20.3.4.2), senza la necessità di svuotare l'impianto e consentire una misura di precisione adeguata (tolleranza  $\pm 5\%$ ).


Il circuito di test si compone come segue:

- nr. 1 del tipo a farfalla con azionamento a leva e indicatore di stato (15.2). L'azionamento è a volantino con riduttore, per le misure superiori a DN 100 (UNI 10779, 6.3). La valvola, installata a monte del misuratore di portata, ha lo scopo di intercettare il circuito quando non è richiesto il suo utilizzo.
- nr. 2 distanziali in acciaio zincato installati a monte e a valle del misuratore di portata (in accordo alle indicazioni del costruttore), al fine di garantire che il flusso in ingresso e in uscita dello strumento sia privo di turbolenze.
- nr. misuratore di portata a diaframma del tipo a flangia tarata, con flussimetro in derivazione per la lettura del valore di portata, con scala di lettura adeguata alla potenzialità dell'impianto.
- nr.1 Valvola di regolazione del tipo a farfalla con azionamento a volantino e indicatore di stato (15.2), installata a valle del misuratore di portata, al fine di regolare la portata in transito al fine di simulare ogni punto di progetto.

#### **6.2 Valvola di azionamento diluvio**

La valvola di azionamento diluvio è una valvola deluge ad azionamento controllato certificata CE (UL listed, FM Approved) azionata elettricamente in grado di gestire l'apertura della singola



 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSIGCR001-0-2.DOCX

sezione di circuito a diluvio come richiesto dallo scenario antincendio di riferimento. L'azionamento dovrà avvenire a seguito dello scambio di segnali tra il sistema di controllo di stazione e il Posto Centrale al fine di assicurare l'eventuale sezionamento della linea elettrica di trazione della via di corsa del treno.

Caratteristiche principali:

- valvola idraulica primaria in acciaio (flangiata)
- Rivestimento epossidico EPDM (interno ed esterno)
- stato: normalmente chiusa
- valvola elettrica solenoide a tre vie
- Reset remoto
- Finecorsa - Limit switch (aperto/chiuso)
- Pressostato (pressure switch)


dotata di:

- acceleratore
- valvola di ritegno
- filtro
- azionamento manuale di emergenza
- valvola di mandata primaria
- pressione nominale 12 bar

### 6.3 Gruppo di controllo sprinkler

La valvola a diluvio di controllo per impianti ad umido (UL Listed, FM Approved) è composta come segue:

- corpo valvola in ghisa grigia (ASTMA-536).
- superfici esterne verniciate in rosso (RAL 3000);
- piastra frontale in ghisa, con guarnizione in gomma rinforzata in tela, viti di fissaggio in acciaio inossidabile;
- sede ad anello riportato in bronzo;
- clapet in ghisa grigia con guarnizioni in EPDM, disco di tenuta, perno e vite bloccante in acciaio inossidabile;
- attacchi di entrata ed uscita a flangia, completi di controflange, bulloni e guarnizioni;
- by-pass con valvola di ritegno;
- linea di scarico con valvola di scarico principale, valvola di ritegno ed accessori;

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

- linea allarmi con filtro, valvola di interruzione allarme, valvola di prova allarme, manometro pressione rete di alimentazione con relativo attacco e valvola, attacco per campana idraulica, pressostato di allarme;
- manometro pressione impianto con relativo attacco e valvola.
- pressione nominale 16 bar

## 6.4 Componenti circuito antincendio

### 6.4.1 TUBAZIONI

Le tubazioni dovranno essere in acciaio al carbonio senza saldatura rispondenti alla UNI EN 10255:2007 (ex UNI8863). Gli spessori sono definiti dalla serie media (SM).

Le tubazioni dovranno essere accompagnate in ogni caso da attestato di conformità redatto secondo le disposizioni della EU 21.

Le tubazioni saranno fornite come segue:


- zincate a caldo secondo UNI EN 10240 A1
- I tubi saranno previsti in barre da 6 m al fine di consentire rapida manutenibilità o sostituzione (dove possibile). Le tolleranze dimensionali, di spessore e di massa lineica dovranno rispettare i requisiti della normativa. Ciascun tratto dovrà essere marcato in maniera indelebile con i seguenti contrassegni:
  - nome o marchio del fabbricante;
  - la sigla S che definisce i tubi senza saldatura;
  - la sigla M che identifica la serie media;
  - la normativa EN 10255-A1 ed il materiale del tubo

Le tubazioni dovranno essere verniciate di rosso (RAL 3000).

E' richiesto l'utilizzo (con l'eccezione di punti ed aree con particolari requisiti ) di giunti scanalati (ed i relativi accessori) per l'accoppiamento delle tubazioni mediante l'interposizione di idonea guarnizione, il collegamento deve consentire flessibilità sia lineare che angolare (compresa tra 1° ÷ 2° a seconda delle dimensioni), con pressione massima di esercizio pari 34,5 bar.

### 6.4.2 GIUNTI MECCANICI

I giunti ed i relativi accessori saranno in ghisa sferoidale (ASTM A-536 grado 65-45-12) zincati a caldo, guarnizioni in EPDM, vite e dadi in acciaio al carbonio placcato a caldo. Le temperature di esercizio del giunto saranno comprese min/max -34°C/110°C.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSOCR001-0-2.DOCX

Giunti meccanici: fabbricati in due segmenti di ghisa sferoidale, conformi a ASTM A-536, Grado 6545-12. Le guarnizioni in gomma sintetica con tenuta proporzionale alla pressione, in gradi adatti alla destinazione di servizio, conformi ad ASTM D-2000. I bulloni per i giunti meccanici devono essere zincati (ASTM B-633), in acciaio al carbonio con testa filettata sottoposti a trattamento termico, in ottemperanza ad ASTM A-449 e A-183, con resistenza minima alla trazione di 110.000 psi (758.450 kPa).

Tipo rigido:

I giunti rigidi con dimensioni da 1-1/4"(DN32) a 12"(DN300), progettati per installazione diretta sul tubo scanalato senza dover smontare prima il giunto. Gli alloggiamenti devono essere formati con la battuta angolata e a effetto sfalsante;

Alloggiamenti devono essere formati con battuta angolata sfalsante per garantire la rigidità del sistema e il sostegno e la presa in conformità a NFPA 13;

Guarnizione pre-lubrificata, pertanto non occorre lubrificarla prima dell'installazione;

Per i giunti rigidi è necessaria la verifica visiva battuta-battuta per la completa installazione. Non è consentito l'utilizzo di giunti a lingua e a incasso che richiedano l'uso di una chiave di coppia per ottenere lo spazio richiesto tra gli alloggiamenti.


Tipo flessibile per utilizzo anche in aree sismiche, ove richiesto da NFPA 13 o UNI EN 12845:

I giunti flessibili standard con dimensioni da 1" (DN50) a 8"(DN200)

Guarnizioni per giunti meccanici in gomma sintetica con tenuta proporzionale alla pressione, certificata per l'utilizzo con gli alloggiamenti: grado EPDM tipo A

### 6.4.3 RACCORDI AD ESTREMITA' SCANALATA

I raccordi in ghisa sferoidale, in conformità a ASTM A-536, grado 65-45-12, in acciaio forgiato colagnforme a ASTM A-234 con parete 0,375" (9,53 mm), oppure fabbricati da tubi in acciaio al carbonio con peso standard, conformi a ASTM A-53, tipo F, E o S, grado B. I raccordi zincati a caldo in ottemperanza ad ASTM A-153. I raccordi e i giunti con elettrozincatura sono conformi ad ASTM B633.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

#### 6.4.4 VALVOLE A SFERA

Valvole a sfera: con approvazione UL/FM Global, 365 psi (2517 kPa), a estremità scanalata o filettata, corpo in bronzo (ASTM B-124), porta standard, sfera in ottone cromato, stelo in acciaio inossidabile, sedi in TFE, trasmissione in ottone con interruttori di controllo precablati.

#### 6.4.5 VALVOLE A SARACINESCA APPROVATE UL/FM Global

Valvole a saracinesca di dimensioni da 2-1/2"(DN65) a 12" (DN300): 250 psi (1725 kPa), estremità scanalate. Corpo in ghisa sferoidale conforme ad ASTM A-536, morsetto in ghisa e volantino conforme ad ASTM A-126-B; disco in ghisa con rivestimento in EPDM, ASTM A-126-B; stelo che si solleva in ottone ASTM B16; coperchio in ghisa flangiato e rivestito in materiale epossidico; tenute dello stelo o-ring e guarnizione del corpo in EPDM.

Valvole a saracinesca di dimensioni da 2-1/2"(DN65) a 12" (DN300): 250 psi (1375 kPa), estremità scanalate. Corpo in ghisa sferoidale conforme ad ASTM A-536, con montaggio in bronzo; disco in ghisa con rivestimento in EPDM, ASTM A-126-B; stelo che non si solleva in ottone ASTM B-16; coperchio in ghisa flangiato e rivestito in materiale epossidico; tenute dello stelo o-ring e guarnizione del corpo in EPDM.


Indicatore di posizione a parete: indicatore di posizione a parete in ghisa ASTM A-126-B, con stelo operativo in bronzo ASTM B-62 e asta operativa in acciaio al carbonio.

Indicatore di posizione regolabile di tipo verticale: indicatore di posizione regolabile di tipo verticale in ghisa ASTM A-126-B con manicotto di estensione in ghisa ASTM A-126-B, con stelo operativo in bronzo ASTM B-62 e asta operativa in acciaio al carbonio.

#### 6.4.6 VALVOLE DI NON RITORNO APPROVATE UL/FM Global

Dimensioni da 2" (DN50) a 3" (DN80) assistite a molla: corpo in ghisa sferoidale con rivestimento in smalto nero, ASTM A-536, grado 65-45-12, disco di chiusura che non sbatte, disco e molla in acciaio inossidabile, albero in ottone, 365 psi (2517 kPa).

Dimensioni da 4" (DN100) a 8" (DN200) assistite a molla: corpo in ghisa sferoidale con rivestimento in smalto nero, ASTM A-536, grado 65-45-12, disco in ghisa sferoidale incapsulato in materiale elastomerico, adatto al servizio di destinazione, albero e molla in acciaio inossidabile, sede saldata in nichel, 250 psi (1725 kPa). Progettato per accogliere un kit di verifica su montante.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

#### 6.4.7 SPRINKLER

Struttura in ottone pressofuso, tenuta della molla incapsulata in Teflon e bulbo in vetro frangibile (gli ugelli non devono essere dotati di o-ring). Corpo con borchia per chiave esagonale. Tipo a risposta rapida o standard.

Protezioni e rosette: le protezioni e le rosette devono essere certificate, fornite e approvate per l'uso con l'ugello dal produttore dell'ugello.

K factor sprinkler e connessioni: a seconda delle applicazioni lo sprinkler e' caratterizzato da diversi coefficienti di efflusso. In base al k factor cambia anche il diametro delle connessioni degli sprinkler che puo' andare da 1/2" a 1". Gli sprinkler da k 160 connessione 3/4" con versione scanalata con connessione a mezzo di giunto ad installazione rapida. Il giunto prevede collegamenti al piping di diametro fisso 1".

Finitura sprinkler: oltre alla finitura in ottone e cromate vi sono altre finiture anti corrosione da valutare in base alla tipologia di applicazione. Le principali sono la verniciatura bianca e nera, il rivestimento in cera, il rivestimento in nickel-teflon e rivestimento anticorrosivo.

#### 6.4.8 UGELLI A DILUVIO

Ugelli di tipo aperto con struttura in ottone pressofuso resistente alla dezincatura.

Boccola separatore e deflettore: boccola separatore e deflettore in ottone devono essere certificate, fornite e approvate per l'uso dal produttore dell'ugello.


K factor ugelli e connessioni: a seconda delle applicazioni l'ugello e' caratterizzato da diversi coefficienti di efflusso. In base al k factor cambia anche il diametro delle connessioni degli sprinkler che puo' andare da 1/2" a 1". Gli sprinkler da k 160 connessione 3/4" con versione scanalata con connessione a mezzo di giunto ad installazione rapida. Il giunto prevede collegamenti al piping di diametro fisso 1".

Finitura ugello: oltre alla finitura in ottone vi sono altre finiture anticorrosione da valutare in base alla tipologia di applicazione.

#### 6.4.9 VALVOLE A FARFALLA (AD AZIONAMENTO MANUALE)

Valvola a farfalla tipo wafer (EN 593) idonea per sistemi antincendio, per controllo e sezionamento, installazione tra flange o tubazioni scanalate, certificate UL/FM.

- corpo e disco in ghisa sferoidale
- stelo in acciaio inox
- disco: ghisa sferoidale/acciaio inox
- sede: EPDM

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

- temperatura utilizzo: -10÷110°C
- volantino: ghisa malleabile
- diametro nominale: DN 50-200
- Pressione nominale: 16 bar

#### **6.4.10 VALVOLE A FARFALLA (AD AZIONAMENTO ELETTRICO)**

Valvola a farfalla tipo wafer (EN 593) idonea per sistemi antincendio, per controllo e sezionamento, installazione tra flange o tubazioni scanalate, certificate UL/FM.

- corpo e disco in ghisa sferoidale
- stelo in acciaio cromato
- disco: ghisa sferoidale/acciaio
- sede: EPDM
- temperatura utilizzo: -10÷110°C
- volantino: ghisa malleabile
- diametro nominale: DN 50-200
- Pressione nominale: 16 bar

Per la parte di azionamento

- Attuatore elettrico 220V-50 Hz
- micro switch di supervisione
- Attuatore IP 65, riduttore con dado in bronzo alloggiamento in ghisa malleabile

#### **6.4.11 Idranti UNI 45**

Idrante antincendio a parete UNI 45 certificato CE attacco idrante DN 40 × 1 1/2”;


Rubinetto idrante in bronzo filettato DN 1 1/2”-UNI45;

raccordo in 3 pezzi;

lancia frazionatrice 12 mm EN 671/1-2 in rame-ottone;

manichetta appiattibile (a norma UNI EN 14540) certificata dal Ministero dell'Interno UNI 9487 in fibra poliestere gommata internamente e rivestita esternamente in resina poliuretana, pressioni di esercizio 12 bar, lunghezza 20 m come prescritto dalla norma 671-2.

gocciolatore salva manichetta

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSRCR001-0-2.DOCX

Il gruppo si intende completo di cassetta porta idrante in lamiera verniciata comprensiva di lastra infrangibile da coordinare con il contesto architettonico di riferimento.

#### **6.4.12 Idranti soprasuolo**

Idrante antincendio soprasuolo minimo DN 100 conforme alla norma UNI 14384 in grado di assicurare una erogazione minima di 500 l/min in ottemperanza D.M. 21/10/2015

Idrante DN100 UNI 70 + UNI 70 UNI EN 14384

Chiusura automatica in caso di rottura evitando fuoriuscita d'acqua, apertura in contropressione.

Cappello bloccato sul corpo dell'idrante per evitare manomissioni

Innesto laterale realizzato in ghisa per pressioni sino a 16 bar

Scarico antigelo e gommino che chiude lo scarico durante l'erogazione per pressione e non per strisciamento. Sufficiente strato di materiale drenante dovrà essere posato in corrispondenza dello scarico

Verniciatura in polvere epossidica colore RAL 3000

#### **6.4.13 Prese VVF UNI 70**


Gruppo di attacco motopompa UNI10779 del tipo ad attacco unico, diametro 4".

Comprende:

- attacco motopompa UNI 70;
- saracinesca di intercettazione;
- valvola di scarico e di sicurezza tarata a 12 bar (1,2 Mpa) in ottone;
- valvola di ritegno ispezionabile con clapet in ottone;
- manometro a quadrante;
- scritta segnaletica regolamentare di individuazione.

#### **6.4.14 ESTINTORI PORTATILI**

Estintore portatile a polvere 6 Kg, capacità estinguente minima 34A – 144B, omologato secondo D.M. del 20/12/82 dal ministero.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggettamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

Realizzato secondo D.M. 07/01/2005, conforme alla norma EN3-7:2008,

Marcato CE in conformità alla direttiva 97/23/CEE (PED).

Estintore del tipo pressurizzato, con manometro di controllo indicante lo stato di carica; carico e pronto all'uso, completo di gancio per fissaggio a parete.

Sabbiatura e verniciatura a polvere poliestere RAL 3000. Completo di libretto di uso e manutenzione.

#### **6.4.15 ESTINTORI CARRELLATI**

Estintore carrellato A-5B-C, capacità estinguente minima 144B, omologato secondo D.M. del 20/12/82 dal ministero.

Realizzato secondo D.M. 07/01/2005, conforme alla norma EN3-7:2008,

Marcato CE in conformità alla direttiva 97/23/CEE (PED).

Estintore del tipo pressurizzato, con manometro di controllo indicante lo stato di carica; con serbatoio montato su carrello a due ruote gommate per facile trasporto, con manichetta e terminale di erogazione.

Sabbiatura e verniciatura a polvere poliestere RAL 3000. Completo di libretto di uso e manutenzione.

#### **6.4.16 ESTINTORI PORTATILI A CO<sub>2</sub>**

Estintore portatile a CO<sub>2</sub> da 5 Kg, capacità estinguente minima 113B, omologato secondo D.M. del 20/12/82 dal ministero.


Realizzato secondo D.M. 07/01/2005, conforme alla norma EN3-7:2008,

Marcato CE in conformità alla direttiva 97/23/CEE (PED).

Estintore del tipo pressurizzato, con manometro di controllo indicante lo stato di carica; carico e pronto all'uso, completo di gancio per fissaggio a parete.

Sabbiatura e verniciatura a polvere poliestere RAL 3000. Completo di libretto di uso e manutenzione.



 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

#### **6.4.17 ESTINTORI CARRELLATI A CO<sub>2</sub>**


Estintore carrellato a CO<sub>2</sub> capacità estinguente A-8B-C, da 50 kg omologato secondo D.M. del 20/12/82 dal ministero.

Realizzato secondo D.M. 07/01/2005, conforme alla norma EN3-7:2008,

Marcato CE in conformità alla direttiva 97/23/CEE (PED).

Estintore del tipo pressurizzato, con manometro di controllo indicante lo stato di carica; con serbatoio montato su carrello a due ruote gommate per facile trasporto, con manichetta e terminale di erogazione.

Sabbiatura e verniciatura a polvere poliestere RAL 3000. Completo di libretto di uso e manutenzione.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo - Bologna</b>
Impianti non di sistema – Stazione Giulio Cesare - Impianti idrico sanitario, adduzione, scarico e aggottamento - relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	4_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-2.DOCX

## 7. ELENCO ALLEGATI

- Allegato 1: Relazione di calcolo idranti
- Allegato 2: Relazione di calcolo sistema a diluvio
- Allegato 3: Relazione di calcolo sistema sprinkler ad umido scale mobili
- Allegato 4: Relazione di calcolo sistema sprinkler ad umido atrio

#### 4\_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-1 – ALLEGATO 1

##### RELAZIONE CALCOLO INDRANTI

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 e la presenza di una rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono i fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete di idranti.

##### 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.

##### Aree di LIVELLO 3

Vengono definite *aree di livello 3* le aree nelle quali c'è una notevole presenza di materiali combustibili e che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.

Le aree di livello 3 corrispondono a quelle definite di classe HHP e HHS della UNI EN 12845.

##### 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 della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' 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 10.00 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

### 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 Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un Ti 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, Ti 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.

## DATI DI CALCOLO DELLA RETE

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

La rete ha sviluppo a pettine.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84

Numero tratto rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
243	245-244	2.05	AM0	1.20
244	245-246	11.02	AM0	2.50
245	247-246	0.28	AM0	0.00
246	247-248	0.40	AM0	0.40
247	248-249	2.10	AM0	2.10
248	249-250	1.93	AM0	0.00
249	250-251	3.60	AM0	3.60
250	251-252	12.27	AM0	0.00
251	253-252	43.71	AM0	1.14
252	253-254	0.26	AM0	0.26
253	255-254	0.40	AM0	0.40
254	255-256	0.55	AM0	0.00
255	256-257	0.40	AM0	0.40
256	258-257	1.40	AM0	1.40
257	258-259	23.36	AM0	0.00
258	259-260	2.20	AM0	2.20
259	260-261	0.20	AM0	0.00
260	256-262	0.55	AM0	0.00
261	262-263	0.55	AM0	0.00
262	263-264	0.40	AM0	0.40
263	265-264	1.40	AM0	1.40
264	265-266	16.53	AM0	0.00
265	267-266	12.20	AM0	12.20
266	268-267	6.92	AM0	0.00
267	269-268	30.65	AM0	3.20
268	268-270	4.19	AM0	3.20
269	262-271	0.40	AM0	0.40
270	272-271	1.40	AM0	1.40
271	272-273	30.56	AM0	0.00
272	273-274	2.20	AM0	2.20
273	274-275	0.20	AM0	0.00
274	276-247	0.28	AM0	0.00
275	276-277	0.40	AM0	0.40
276	277-278	2.10	AM0	2.10
277	278-279	1.30	AM0	0.00
278	279-280	3.60	AM0	3.60
279	280-281	40.30	AM0	0.00
280	281-282	1.40	AM0	1.40
281	283-282	0.40	AM0	0.40
282	283-284	0.55	AM0	0.00
283	284-285	0.40	AM0	0.40
284	286-285	1.40	AM0	1.40
285	286-287	19.05	AM0	0.00
286	287-288	2.20	AM0	2.20
287	288-289	0.20	AM0	0.00
288	284-290	0.55	AM0	0.00
289	290-291	0.55	AM0	0.00
290	291-292	0.40	AM0	0.40
291	293-292	1.10	AM0	1.10
292	294-293	3.84	AM0	0.30
293	294-295	18.22	AM0	0.00
294	296-295	12.20	AM0	12.20
295	296-297	6.88	AM0	0.00
296	297-298	31.15	AM0	3.20
297	299-297	4.22	AM0	3.20

<b>298</b>	290-300	0.40	AM0	0.40
<b>299</b>	301-300	1.10	AM0	1.10
<b>300</b>	302-301	3.83	AM0	0.30
<b>301</b>	302-303	35.98	AM0	0.00
<b>302</b>	303-304	2.20	AM0	2.20
<b>303</b>	304-305	0.20	AM0	0.00

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche e quelli attivi per il calcolo:

<b>Nodo Terminale</b>	<b>Tipo Terminale</b>	<b>Attivo</b>	<b>Quota Nodo [m]</b>	<b>Portata Richiesta [l/min]</b>	<b>Prevalenza Minima [bar]</b>	<b>K [bar]</b>	<b>Lunghezza Manichetta [m]</b>	<b>Diametro Bocchello [mm]</b>	<b>Kv [bar]</b>	<b>Perdita Carico Aggiuntiva [bar]</b>
<b>261</b>	Uni 45	No	-5.20	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
<b>269</b>	Uni 45	Yes	1.60	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.11
<b>270</b>	Uni 45	Yes	1.60	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.12
<b>275</b>	Uni 45	No	-5.20	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
<b>289</b>	Uni 45	No	-5.20	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
<b>298</b>	Uni 45	Yes	1.60	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.11
<b>299</b>	Uni 45	Yes	1.60	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.12
<b>305</b>	Uni 45	No	-5.20	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. 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

<b>#</b>	<b>Pezzi speciali</b>	<b>L Eq. [m]</b>	<b>#</b>	<b>Pezzi speciali</b>	<b>L Eq. [m]</b>	<b>#</b>	<b>Pezzi speciali</b>	<b>L Eq. [m]</b>
<b>243</b>	B	1.80	<b>244</b>	4*B	7.20	<b>245</b>	B	1.80
<b>246</b>	D, G	6.50	<b>247</b>		0.00	<b>248</b>	2*B	3.60
<b>249</b>		0.00	<b>250</b>	3*B	5.40	<b>251</b>	11*B	19.80
<b>252</b>	G	2.90	<b>253</b>		0.00	<b>254</b>	B	1.80
<b>255</b>	D, G	2.40	<b>256</b>		0.00	<b>257</b>	3*B	3.60
<b>258</b>	B	1.20	<b>259</b>	B	1.20	<b>260</b>		0.00
<b>261</b>		0.00	<b>262</b>	B, G	3.70	<b>263</b>		0.00
<b>264</b>	3*B	4.50	<b>265</b>	B	1.50	<b>266</b>	2*B	3.00
<b>267</b>	2*B	2.40	<b>268</b>	B, D	3.60	<b>269</b>	D, G	2.40
<b>270</b>		0.00	<b>271</b>	5*B	6.00	<b>272</b>	B	1.20
<b>273</b>	B	1.20	<b>274</b>		0.00	<b>275</b>	B, G	4.70
<b>276</b>		0.00	<b>277</b>	2*B	3.60	<b>278</b>	B	1.80
<b>279</b>	9*B	16.20	<b>280</b>	B, G	4.70	<b>281</b>		0.00
<b>282</b>	B	1.80	<b>283</b>	D, G	2.40	<b>284</b>		0.00
<b>285</b>	5*B	6.00	<b>286</b>	B	1.20	<b>287</b>	B	1.20
<b>288</b>		0.00	<b>289</b>		0.00	<b>290</b>	B, G	3.70
<b>291</b>		0.00	<b>292</b>	2*B	3.00	<b>293</b>	3*B	4.50
<b>294</b>	B	1.50	<b>295</b>	2*B	3.00	<b>296</b>	2*B	2.40
<b>297</b>	B, D	3.60	<b>298</b>	D, G	2.40	<b>299</b>		0.00
<b>300</b>	2*B	2.40	<b>301</b>	5*B	6.00	<b>302</b>	B	1.20
<b>303</b>	B	1.20						

## 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 10.00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

**Portata Impianto : 492.30 l/min**

**Pressione Impianto: 3.98 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]
243	245-244	AM0	Nuovo	2.05	1.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.98	3.83	1.20	0.02	0.02	0.12	492.30	2.20
244	245-246	AM0	Nuovo	11.02	7.20	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.83	3.90	2.50	0.10	0.07	-0.25	492.30	2.20
245	247-246	AM0	Nuovo	0.28	1.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.90	3.88	0.00	0.00	0.02	0.00	492.30	2.20
246	247-248	AM0	Nuovo	0.40	6.50	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.88	3.83	0.40	0.00	0.02	0.04	246.53	1.10
247	248-249	AM0	Nuovo	2.10	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.83	3.62	2.10	0.01	0.00	0.21	246.53	1.10
248	249-250	AM0	Nuovo	1.93	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.62	3.60	0.00	0.00	0.01	0.00	246.53	1.10
249	250-251	AM0	Nuovo	3.60	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.60	3.95	3.60	0.01	0.00	-0.35	246.53	1.10
250	251-252	AM0	Nuovo	12.27	5.40	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.95	3.90	0.00	0.03	0.01	0.00	246.53	1.10
251	253-252	AM0	Nuovo	43.71	19.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.90	3.85	1.14	0.11	0.05	-0.11	246.53	1.10
252	253-254	AM0	Nuovo	0.26	2.90	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.85	3.87	0.26	0.00	0.01	-0.03	246.53	1.10
253	255-254	AM0	Nuovo	0.40	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.87	3.91	0.40	0.00	0.00	-0.04	246.53	1.10
254	255-256	AM0	Nuovo	0.55	1.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.91	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	246.53	1.10
260	256-262	AM0	Nuovo	0.55	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.90	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	246.53	1.10
261	262-263	AM0	Nuovo	0.55	0.00	50 mm [2"]	53.10	3.90	3.89	0.00	0.00	0.00	0.00	246.53	1.86
262	263-264	AM0	Nuovo	0.40	3.70	50 mm [2"]	53.10	3.89	3.82	0.40	0.00	0.03	0.04	246.53	1.86
263	265-264	AM0	Nuovo	1.40	0.00	50 mm [2"]	53.10	3.82	3.67	1.40	0.01	0.00	0.14	246.53	1.86
264	265-266	AM0	Nuovo	16.53	4.50	50 mm [2"]	53.10	3.67	3.48	0.00	0.15	0.04	0.00	246.53	1.86
265	267-266	AM0	Nuovo	12.20	1.50	50 mm [2"]	53.10	3.48	2.15	12.20	0.11	0.01	1.20	246.53	1.86
266	268-267	AM0	Nuovo	6.92	3.00	50 mm [2"]	53.10	2.15	2.06	0.00	0.06	0.03	0.00	246.53	1.86
267	269-268	AM0	Nuovo	30.65	2.40	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.06	2.02	3.20	0.24	0.02	-0.31	120.63	1.46
268	268-270	AM0	Nuovo	4.19	3.60	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.06	2.20	3.20	0.03	0.03	-0.31	125.90	1.52
274	276-247	AM0	Nuovo	0.28	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.88	3.88	0.00	0.00	0.00	0.00	245.76	1.10
275	276-277	AM0	Nuovo	0.40	4.70	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.88	3.83	0.40	0.00	0.01	0.04	245.76	1.10
276	277-278	AM0	Nuovo	2.10	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.83	3.62	2.10	0.01	0.00	0.21	245.76	1.10
277	278-279	AM0	Nuovo	1.30	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.62	3.61	0.00	0.00	0.01	0.00	245.76	1.10
278	279-280	AM0	Nuovo	3.60	1.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.61	3.95	3.60	0.01	0.00	-0.35	245.76	1.10
279	280-281	AM0	Nuovo	40.30	16.20	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.95	3.80	0.00	0.10	0.04	0.00	245.76	1.10
280	281-282	AM0	Nuovo	1.40	4.70	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.80	3.93	1.40	0.00	0.01	-0.14	245.76	1.10

281	283-282	AM0	Nuovo	0.40	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.93	3.96	0.40	0.00	0.00	-0.04	245.76	1.10
282	283-284	AM0	Nuovo	0.55	1.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.96	3.96	0.00	0.00	0.00	0.00	245.76	1.10
288	284-290	AM0	Nuovo	0.55	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.96	3.96	0.00	0.00	0.00	0.00	245.76	1.10
289	290-291	AM0	Nuovo	0.55	0.00	50 mm [2"]	53.10	3.96	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00	245.76	1.85
290	291-292	AM0	Nuovo	0.40	3.70	50 mm [2"]	53.10	3.95	3.88	0.40	0.00	0.03	0.04	245.76	1.85
291	293-292	AM0	Nuovo	1.10	0.00	50 mm [2"]	53.10	3.88	3.76	1.10	0.01	0.00	0.11	245.76	1.85
292	294-293	AM0	Nuovo	3.84	3.00	50 mm [2"]	53.10	3.76	3.67	0.30	0.03	0.03	0.03	245.76	1.85
293	294-295	AM0	Nuovo	18.22	4.50	50 mm [2"]	53.10	3.67	3.46	0.00	0.16	0.04	0.00	245.76	1.85
294	296-295	AM0	Nuovo	12.20	1.50	50 mm [2"]	53.10	3.46	2.14	12.20	0.11	0.01	1.20	245.76	1.85
295	296-297	AM0	Nuovo	6.88	3.00	50 mm [2"]	53.10	2.14	2.05	0.00	0.06	0.03	0.00	245.76	1.85
296	297-298	AM0	Nuovo	31.15	2.40	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.05	2.00	3.20	0.24	0.02	-0.31	120.21	1.45
297	299-297	AM0	Nuovo	4.22	3.60	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.05	2.18	3.20	0.03	0.03	-0.31	125.56	1.52

## 6.2 Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
269	Uni 45	85.00	120.63	2.02
270	Uni 45	85.00	125.90	2.20
298	Uni 45	85.00	120.21	2.00
299	Uni 45	85.00	125.56	2.18

## 6.3 Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
244	Gruppo Pompe	-5.00	3.98	492.30	245	Nodo	-3.80	3.83	492.30
246	Nodo	-6.30	3.90	492.30	247	Nodo	-6.30	3.88	492.30
248	Valvola	-5.90	3.83	246.53	249	Nodo	-3.80	3.62	246.53
252	Nodo	-7.40	3.90	246.53	253	Nodo	-8.54	3.85	246.53
254	Valvola	-8.80	3.87	246.53	255	Nodo	-9.20	3.91	246.53
256	Nodo	-9.20	3.90	246.53	262	Nodo	-9.20	3.90	246.53
263	Nodo	-9.20	3.89	246.53	264	Valvola	-8.80	3.82	246.53
265	Nodo	-7.40	3.67	246.53	268	Nodo	4.80	2.06	246.53
276	Nodo	-6.30	3.88	245.76	277	Valvola	-5.90	3.83	245.76
278	Nodo	-3.80	3.62	245.76	281	Nodo	-7.40	3.80	245.76
282	Valvola	-8.80	3.93	245.76	283	Nodo	-9.20	3.96	245.76
284	Nodo	-9.20	3.96	245.76	290	Nodo	-9.20	3.96	245.76
291	Nodo	-9.20	3.95	245.76	292	Valvola	-8.80	3.88	245.76
293	Nodo	-7.70	3.76	245.76	294	Nodo	-7.40	3.67	245.76
297	Nodo	4.80	2.05	245.76					



#### 6.4 RIASSUNTO DIAMETRI:

#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]
243	65 mm [2 1/2"]	68.90	244	65 mm [2 1/2"]	68.90	245	65 mm [2 1/2"]	68.90	246	65 mm [2 1/2"]	68.90
247	65 mm [2 1/2"]	68.90	248	65 mm [2 1/2"]	68.90	249	65 mm [2 1/2"]	68.90	250	65 mm [2 1/2"]	68.90
251	65 mm [2 1/2"]	68.90	252	65 mm [2 1/2"]	68.90	253	65 mm [2 1/2"]	68.90	254	65 mm [2 1/2"]	68.90
255	40 mm [1 1/2"]	41.90	256	40 mm [1 1/2"]	41.90	257	40 mm [1 1/2"]	41.90	258	40 mm [1 1/2"]	41.90
259	40 mm [1 1/2"]	41.90	260	65 mm [2 1/2"]	68.90	261	50 mm [2"]	53.10	262	50 mm [2"]	53.10
263	50 mm [2"]	53.10	264	50 mm [2"]	53.10	265	50 mm [2"]	53.10	266	50 mm [2"]	53.10
267	40 mm [1 1/2"]	41.90	268	40 mm [1 1/2"]	41.90	269	40 mm [1 1/2"]	41.90	270	40 mm [1 1/2"]	41.90
271	40 mm [1 1/2"]	41.90	272	40 mm [1 1/2"]	41.90	273	40 mm [1 1/2"]	41.90	274	65 mm [2 1/2"]	68.90
275	65 mm [2 1/2"]	68.90	276	65 mm [2 1/2"]	68.90	277	65 mm [2 1/2"]	68.90	278	65 mm [2 1/2"]	68.90
279	65 mm [2 1/2"]	68.90	280	65 mm [2 1/2"]	68.90	281	65 mm [2 1/2"]	68.90	282	65 mm [2 1/2"]	68.90
283	40 mm [1 1/2"]	41.90	284	40 mm [1 1/2"]	41.90	285	40 mm [1 1/2"]	41.90	286	40 mm [1 1/2"]	41.90
287	40 mm [1 1/2"]	41.90	288	65 mm [2 1/2"]	68.90	289	50 mm [2"]	53.10	290	50 mm [2"]	53.10
291	50 mm [2"]	53.10	292	50 mm [2"]	53.10	293	50 mm [2"]	53.10	294	50 mm [2"]	53.10
295	50 mm [2"]	53.10	296	40 mm [1 1/2"]	41.90	297	40 mm [1 1/2"]	41.90	298	40 mm [1 1/2"]	41.90
299	40 mm [1 1/2"]	41.90	300	40 mm [1 1/2"]	41.90	301	40 mm [1 1/2"]	41.90	302	40 mm [1 1/2"]	41.90
303	40 mm [1 1/2"]	41.90									

## ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

**Portata** = **492.30 l/min**

**Pressione** = **3.98 bar**

La curva caratteristica portata – prevalenza, è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **120.00 min** è **60.00 m<sup>3</sup>**.

#### 4\_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-1 – ALLEGATO 2

#### ELENCO COMPONENTI INCLUSI NEL SISTEMA

DATI STAZIONI DI CONTROLLO (Altezza Alimentazione = m -5.000)

#	DN (mm)	Impianto	Numero Sprinkler	Volume tubazioni (m <sup>3</sup> )	Altezza max sprinkler (m)	Altezza stazione (m)
18	80	a preazione A	8	0.371	-1.900	-8.300
31	80	a preazione A	8	0.465	-1.900	-8.300
44	80	a preazione A	8	0.559	-1.900	-8.300
57	50	a preazione A	7	0.055	-7.400	-8.300
67	50	a preazione A	7	0.052	-7.400	-8.300
77	50	a preazione A	7	0.093	-7.400	-8.300
90	50	a preazione A	7	0.180	-7.400	-8.300
100	50	a preazione A	7	0.135	-7.400	-8.300
110	50	a preazione A	7	0.099	-7.400	-8.300
120	80	a preazione A	8	0.306	-1.900	-8.300
133	80	a preazione A	8	0.406	-1.900	-8.300
146	80	a preazione A	8	0.505	-1.900	-8.300

#### DATI TUBAZIONI

Sigla Identificativa	Descrizione
A41	ACCIAIO non legato UNI EN 10224 Serie 1 Fuori Terra
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media
AP0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Pesante

#### DATI SPRINKLER

Numero	Tipo	Posizione	DN (")	Temp. [°C]	Portata [l/min]	Pressione [bar]	K [bar]
20	--- Upright	Soffitto	1/2		60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	Soffitto	---	---	60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	Soffitto	---		60.00	0.50	84.85
42	Open Spray Upright	Soffitto	1/2	68	41.00	2.51	25.90
48	Open Spray Pendent	Soffitto	1/2	68	125.00	2.49	79.20

#### DATI VALVOLE

Numero	Tipo	DN (mm)
4	Valvola a farfalla	40
2	Valvola a farfalla	50
4	Valvola a farfalla	65

#### AREA OPERATIVA SFAVORITA:

Portata Totale	Pressione
5635.58 l/min	6.80 bar

#### AREA OPERATIVA FAVORITA:

Portata Totale	Pressione
5644.56 l/min	6.53 bar

DURATA DI SCARICA SPRINKLER: 30.00 min

RISERVA IDRICA: 170.00 m<sup>3</sup>

L'IMPIANTO SARÀ PROGETTATO ED INSTALLATO IN CONFORMITÀ CON LA PRESENTE NORMA

#### CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO

Per l'impianto in progetto sono state eseguite le classificazioni di rischio, secondo le relative norme. I parametri considerati per la determinazione delle varie classi di rischio e i conseguenti dati minimi di progetto sono:

<b>Tipo attività:</b> Non deposito	<b>Descrizione attività:</b> Stazione metropolitana
<b>Altezza soffitto:</b> 6.20 m	<b>Tipo impianto:</b> a diluvio
<b>Pendenza Soff. (%):</b> 0.00	
Deposito Annesso: No	
Sprinkler utilizzati: Pendent	
<b>LIVELLO DI RISCHIO:</b> OH2	

<b>DATI DI PROGETTO SPRINKLER A SOFFITTO</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALORE</b>
	Area operativa	140.00 m <sup>2</sup>
	Densità di scarica	10.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1400.00 l/min
	N° Erogatori operativi	16
	Area specifica protetta di progetto	7.00 m <sup>2</sup>
	Portata specifica	125.00 l/min
	Pressione minima di progetto testine	2.49 bar
	Coefficiente di efflusso K	79.20 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	3.00 m
Distanza Min testine	2.00 m	
	Durata di scarica	30.00 min

#### - Classificazione 2:

<b>Tipo attività:</b> Non deposito	<b>Descrizione attività:</b> Stazione metropolitana
<b>Altezza soffitto:</b> 0.80 m	<b>Tipo impianto:</b> a diluvio
<b>Pendenza Soff. (%):</b> 0.00	
Deposito Annesso: No	
Sprinkler utilizzati: Upright	
<b>LIVELLO DI RISCHIO:</b> OH2	

<b>DATI DI PROGETTO SPRINKLER A SOFFITTO</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALORE</b>
	Area operativa	140.00 m <sup>2</sup>
	Densità di scarica	10.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1400.00 l/min
	N° Erogatori operativi	14
	Area specifica protetta di progetto	7.00 m <sup>2</sup>
	Portata specifica	41.00 l/min
	Pressione minima di progetto testine	2.51 bar
	Coefficiente di efflusso K	25.90 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	3.00 m

	Distanza Min testine	2.00 m
	Durata di scarica	30.00 min

**- Classificazione 3:**

<b>Tipo attività:</b> Non deposito	<b>Descrizione attività:</b> Stazioni ferroviarie
<b>Altezza soffitto:</b> 5.00 m	<b>Tipo impianto:</b> a umido
<b>Pendenza soff. (%):</b> 0.00	
Deposito Annesso: No	
Sprinkler utilizzati: Standard spray Pendent	
<b>LIVELLO DI RISCHIO:</b> OH3	

	PARAMETRO	VALORE
<b>DATI DI PROGETTO SPRINKLER A SOFFITTO</b>	Area operativa	216.00 m <sup>2</sup>
	Densità di scarica	5.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1080.00 l/min
	N° Erogatori operativi	18
	Area specifica protetta di progetto	12.00 m <sup>2</sup>
	Portata specifica	60.00 l/min
	Pressione minima di progetto testine	0.56 bar
	Coefficiente di efflusso K	80.00 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	4.00 m
	Distanza Min testine	2.00 m
	Durata di scarica	60.00 min

## COMPONENTI IMPIANTO SPRINKLER

### SPRINKLER UTILIZZATI

Riassumendo, gli erogatori sprinkler a soffitto considerati in progetto sono del seguente tipo e nel seguente numero:

Numero Testine	Tipo Testina	DN (")	Temp. °C	Portata [l/min]	Pressione [bar]	K [bar]
20	--- Upright	1/2		60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	---	---	60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	---		60.00	0.50	84.85
42	Open Spray Upright	1/2	68	41.00	2.51	25.90
48	Open Spray Pendent	1/2	68	125.00	2.49	79.20

### PORTATA DI SCARICA

La portata di scarica minima delle testine è determinata mediante la seguente formula:

$$Q = K \times \sqrt{P}$$

dove:

K = coefficiente di efflusso funzione del diametro dell'erogatore;

P = pressione minima all'erogatore

## CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento e il calcolo dell'impianto è stato eseguito in conformità con quanto stabilito dalla norma EN 12845 secondo i livelli di prestazione richiesti dalla classe di rischio del fabbricato da proteggere.

A tutti i terminali considerati attivi saranno garantite le prestazioni idrauliche minime di progetto, e a ciascuno sarà considerata l'effettiva portata in funzione del relativo coefficiente di efflusso (**K**), indice della capacità di "buttare" acqua a parità di pressione con cui l'acqua stessa raggiunge l'ugello. Il coefficiente di efflusso è calcolato secondo la seguente formula:

$$K = \frac{Q}{\sqrt{(\text{Press.Min})}}$$

La procedura di calcolo impiegata ha portato alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza e della portata delle aree operative idraulicamente favorite e sfavorite e quindi all'individuazione dell'alimentazione idonea al funzionamento dell'impianto. Inoltre, è stata 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 massimo di 10.00 m/sec.

## CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO

### 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. (H in kPa)

H<sub>d</sub> = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

In particolare il coefficiente di scabrezza utilizzato nei calcoli è:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)
A41	ACCIAIO non legato UNI EN 10224 Serie 1 Fuori Terra	120
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120
AP0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Pesante	120

### Perdite di Carico Concentrate

Le perdite concentrate dovute ai pezzi speciali inseriti in ciascun tratto della rete sono state valutate col metodo della lunghezza equivalente, associando quindi a ciascun pezzo speciale, in funzione del diametro del pezzo stesso, un tratto di tubo dello stesso diametro sul quale successivamente saranno calcolate le perdite concentrate come se fossero delle perdite distribuite.

## PROCEDURA DI CALCOLO

Mediante un precalcolo, con tutti i terminali in funzione, sono stati determinati i terminali idraulicamente più favoriti e sfavoriti, individuando in questo modo le aree favorite e sfavorite secondo i dettami della EN 12845.

A questo punto, per ognuno delle due aree determinate, è stata eseguita la seguente procedura di calcolo. È stata impostata la prevalenza residua minima da assicurare al terminale di erogazione idraulicamente più sfavorito, nell'ipotesi che tutti i terminali della rete erogino simultaneamente una portata minima che verrà meglio specificata nel paragrafo seguente. Per ogni tratto, in funzione della portata presente in esso, è stata calcolata la perdita di pressione mediante la già citata formula di Hazen – Williams per le perdite distribuite, e al metodo della lunghezza equivalente per le perdite concentrate. La perdita determinata è poi stata sommata a quella già calcolata per i tratti precedenti: procedendo in questo modo fino all'alimentazione si è giunti alle caratteristiche minime di portata e prevalenza sia per l'area operativa posta in posizione idraulicamente più favorevole sia per quella posta in posizione idraulicamente più sfavorevole.

Dopo aver determinato le caratteristiche di portata e prevalenza delle due aree operative, sono state determinate le curve dell'impianto mediante la seguente formula:

$$P = \frac{H}{100} + \left(P^o - \frac{h}{100}\right) \times \left(\frac{Q}{Q^o}\right)^2$$

dove:

$P^o$  (Mpa),  $Q^o$  (l/min) sono la prevalenza e la portata per l'area oggetto del calcolo

$h$  è l'altezza del più alto erogatore nell'area operativa considerata

L'alimentazione sarà in grado di garantire le condizioni di portata e prevalenza limiti date dell'area favorita e da quella sfavorita. La pompa deve avere la propria curva caratteristica, tale che le prevalenze in corrispondenza delle portate delle due aree operative, siano uguali o superiori alle prevalenze minime dell'impianto anche quando l'alimentazione nella vasca di alimentazione si trova al minimo livello.



## DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti (tratti di tubazione congiungenti due nodi); la numerazione dei nodi è impostata automaticamente dal programma di calcolo in funzione dell'ordine con cui essi sono stati disegnati.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono riportate nella seguente tabella:

#	Mat.	Lung [m]	Disl. [m]	#	Mat.	Lung [m]	Disl. [m]	#	Mat.	Lung [m]	Disl. [m]
1	AM0	2.05	1.20	2	AM0	6.20	1.62	3	AM0	0.25	0.25
4	AM0	0.22	0.22	5	AM0	0.41	0.41	6	A41	0.28	0.00
7	AM0	0.40	0.40	8	AM0	2.10	2.10	9	AM0	3.91	0.00
10	AM0	3.80	3.80	11	AM0	40.80	0.00	12	AM0	1.30	1.30
13	AM0	0.30	0.30	14	A41	0.55	0.00	15	AM0	0.30	0.30
16	AM0	0.20	0.20	17	AM0	0.20	0.20	18	AM0	0.90	0.90
19	AM0	12.18	0.00	20	AM0	13.46	0.00	21	AM0	14.52	0.00
22	AM0	5.70	5.70	23	AM0	6.55	0.00	24	AM0	5.22	0.27
25	AM0	3.08	1.28	26	AM0	3.08	1.28	27	AM0	3.08	1.28
28	AM0	3.08	1.28	29	A41	0.55	0.00	30	A41	0.55	0.00
31	AM0	0.30	0.30	32	AM0	0.20	0.20	33	AM0	0.20	0.20
34	AM0	0.90	0.90	35	AM0	16.58	0.00	36	AM0	5.70	5.70
37	AM0	4.57	0.00	38	AM0	5.22	0.27	39	AM0	3.08	1.28
40	AM0	3.08	1.28	41	AM0	3.08	1.28	42	AM0	3.08	1.28
43	AM0	0.30	0.30	44	AM0	0.20	0.20	45	AM0	0.20	0.20
46	AM0	0.90	0.90	47	AM0	11.99	0.00	48	AM0	13.74	0.00
49	AM0	6.87	0.00	50	AM0	5.70	5.70	51	AM0	4.54	0.00
52	AM0	5.22	0.27	53	AM0	3.08	1.28	54	AM0	3.08	1.28
55	AM0	3.08	1.28	56	AM0	3.08	1.28	57	A41	0.55	0.00
58	AM0	0.30	0.30	59	AM0	0.20	0.20	60	AM0	0.20	0.20
61	AM0	0.90	0.90	62	AM0	1.14	0.00	63	AM0	5.70	5.70
64	AM0	6.55	0.00	65	AM0	5.22	0.27	66	AM0	3.08	1.28
67	AM0	3.08	1.28	68	AM0	3.08	1.28	69	AM0	3.08	1.28
70	A41	0.28	0.00	71	AM0	0.40	0.40	72	AM0	1.90	1.90
73	AM0	0.60	0.00	74	AM0	1.88	0.00	75	AM0	0.90	0.00
76	AM0	2.04	0.00	77	AM0	3.12	0.00	78	AM0	0.90	0.00
79	AM0	2.04	0.00	80	AM0	2.34	0.00	81	AM0	4.00	4.00
82	AM0	10.63	0.00	83	AM0	3.18	0.00	84	AM0	12.60	12.60
85	AM0	5.07	0.00	86	AM0	1.10	0.00	87	AM0	1.10	0.00
88	AM0	16.21	0.00	89	AM0	12.60	12.60	90	AM0	4.86	0.00
91	AM0	1.10	0.00	92	AM0	1.10	0.00	93	A41	0.28	0.00
94	AM0	0.40	0.40	95	AM0	2.10	2.10	96	AM0	2.47	0.00
97	AM0	3.60	3.60	98	AM0	10.06	0.00	99	AM0	46.19	1.14
100	AM0	0.26	0.26	101	AM0	0.40	0.40	102	A41	0.55	0.00
103	AM0	0.40	0.40	104	AM0	0.50	0.50	105	AM0	71.63	0.90
106	AM0	2.85	0.00	107	AM0	2.85	0.00	108	AM0	2.85	0.00
109	AM0	2.85	0.00	110	AM0	2.85	0.00	111	AM0	2.85	0.00
112	A41	0.70	0.00	113	A41	0.70	0.00	114	AM0	0.40	0.40
115	AM0	0.50	0.50	116	AM0	34.75	0.90	117	AM0	2.85	0.00
118	AM0	2.85	0.00	119	AM0	2.85	0.00	120	AM0	2.85	0.00
121	AM0	2.85	0.00	122	AM0	2.85	0.00	123	A41	0.70	0.00
124	AM0	0.40	0.40	125	AM0	0.50	0.50	126	AM0	29.26	0.90
127	AM0	5.50	5.50	128	AM0	13.36	0.00	129	AP0	2.50	0.00
130	AP0	2.50	0.00	131	AP0	2.50	0.00	132	AP0	2.50	0.00
133	AP0	2.50	0.00	134	AP0	2.50	0.00	135	AP0	2.50	0.00
136	A41	0.70	0.00	137	A41	0.70	0.00	138	AM0	0.40	0.40
139	AM0	0.50	0.50	140	AM0	27.41	0.90	141	AM0	5.50	5.50
142	AM0	53.96	0.00	143	AP0	2.50	0.00	144	AP0	2.50	0.00
145	AP0	2.50	0.00	146	AP0	2.50	0.00	147	AP0	2.50	0.00
148	AP0	2.50	0.00	149	AP0	2.50	0.00	150	AM0	0.40	0.40
151	AM0	0.50	0.50	152	AM0	28.35	0.90	153	AM0	5.50	5.50
154	AM0	33.68	0.00	155	AP0	2.50	0.00	156	AP0	2.50	0.00
157	AP0	2.50	0.00	158	AP0	2.50	0.00	159	AP0	2.50	0.00
160	AP0	2.50	0.00	161	AP0	2.50	0.00	162	AM0	0.40	0.40
163	AM0	0.50	0.50	164	AM0	51.41	0.90	165	AM0	2.85	0.00
166	AM0	2.85	0.00	167	AM0	2.85	0.00	168	AM0	2.85	0.00
169	AM0	2.85	0.00	170	AM0	2.85	0.00	171	AM0	33.39	1.14
172	AM0	0.26	0.26	173	AM0	0.40	0.40	174	A41	0.61	0.00
175	AM0	0.40	0.40	176	AM0	0.50	0.50	177	AM0	43.44	0.90
178	AM0	5.50	5.50	179	AM0	11.92	0.00	180	AP0	2.50	0.00
181	AP0	2.50	0.00	182	AP0	2.50	0.00	183	AP0	2.50	0.00

184	AP0	2.50	0.00	185	AP0	2.50	0.00	186	AP0	2.50	0.00
187	A41	0.70	0.00	188	A41	0.70	0.00	189	AM0	0.40	0.40
190	AM0	0.50	0.50	191	AM0	40.44	0.90	192	AM0	5.50	5.50
193	AM0	51.32	0.00	194	AM0	2.50	0.00	195	AP0	2.50	0.00
196	AP0	2.50	0.00	197	AP0	2.50	0.00	198	AP0	2.50	0.00
199	AP0	2.50	0.00	200	AP0	2.50	0.00	201	A41	0.70	0.00
202	AM0	0.40	0.40	203	AM0	0.50	0.50	204	AM0	15.14	0.90
205	AM0	2.85	0.00	206	AM0	2.85	0.00	207	AM0	2.85	0.00
208	AM0	2.85	0.00	209	AM0	2.85	0.00	210	AM0	2.85	0.00
211	A41	0.70	0.00	212	A41	0.70	0.00	213	AM0	0.40	0.40
214	AM0	0.50	0.50	215	AM0	32.14	0.90	216	AM0	2.85	0.00
217	AM0	2.85	0.00	218	AM0	2.85	0.00	219	AM0	2.85	0.00
220	AM0	2.85	0.00	221	AM0	2.85	0.00	222	AM0	0.40	0.40
223	AM0	0.50	0.50	224	AM0	13.84	0.90	225	AM0	2.85	0.00
226	AM0	2.85	0.00	227	AM0	2.85	0.00	228	AM0	2.85	0.00
229	AM0	2.85	0.00	230	AM0	2.85	0.00	231	AM0	0.40	0.40
232	AM0	0.50	0.50	233	AM0	41.91	0.90	234	AM0	5.50	5.50
235	AM0	31.59	0.00	236	AP0	2.50	0.00	237	AP0	2.50	0.00
238	AP0	2.50	0.00	239	AP0	2.50	0.00	240	AP0	2.50	0.00
241	AP0	2.50	0.00	242	AP0	2.50	0.00				

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete e il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. Il dettaglio dei pezzi speciali "influenti" nel calcolo è riportato direttamente nelle tabelle di calcolo, in corrispondenza del relativo tratto di tubazione.

Nell'impianto sono stati considerati in funzione, nelle rispettive aree di calcolo, i seguenti tipi di erogatori, per i quali è indicata l'eventuale appartenenza ad una delle due aree idrauliche di calcolo (Fav./Sfav. indica che il terminale è stato considerato attivo in ambedue le aree):

#	Tipo Term	DN	K [bar]	Temp. [°C]	Portata [l/min]	Press. Min [bar]	Tipo area
129	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
130	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
131	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
132	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
133	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
134	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
135	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
136	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
180	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
181	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
182	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
183	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
184	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
185	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
186	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
187	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Favorita
117	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
118	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
119	Open Spray	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita

	Upright						
120	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
121	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
122	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
123	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
205	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
206	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
207	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
208	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
209	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
210	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
211	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Favorita
155	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
156	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
157	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
158	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
159	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
160	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
161	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
162	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
236	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
237	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
238	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
239	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
240	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
241	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
242	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
243	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Fav./Sfav.
165	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
166	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
167	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
168	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
169	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
170	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
171	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
225	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
226	Open Spray	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.

	Upright						
227	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
228	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
229	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
230	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
231	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Fav./Sfav.
143	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
144	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
145	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
146	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
147	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
148	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
149	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
150	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
194	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
195	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
196	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
197	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
198	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
199	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
200	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
201	Open Spray Pendent	1/2"	79.20	68	125.00	2.49	Sfavorita
106	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
107	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
108	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
109	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
110	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
111	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
112	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
216	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
217	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
218	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
219	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
220	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
221	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita
222	Open Spray Upright	1/2"	25.90	68	41.00	2.51	Sfavorita

## ISULTATI DI CALCOLO

Il calcolo idraulico è stato effettuato con il programma di Namirial Spa denominato Cpi win.

**Numero stazioni di controllo: 16**

**Altezza dell'erogatore più alto rispetto alla alimentazione: 9.60 m**

**Velocità massima rilevata nei tubi: in area Sfavorita 4.71 m/sec**

in area Favorita 4.72 m/sec

### 7.1 AREA OPERATIVA SFAVORITA

**Portata Totale = 5635.58 l/min**

**Pressione = 6.80 bar**

#### Dati Idraulici Tubazioni:

##### Legenda Pezzi Speciali

A = curva 45°  
 B = curva 90°  
 C = curva 90° larga  
 D = Pezzo a T o Croce  
 E = Saracinesca  
 F = Valvola Non Ritorno  
 G = Valvola a farfalla

##### Legenda Tabella Tubazioni

# = Codice Tubo  
 Nodi = Codici Nodi del tubo  
 Mat. = Materiale Tubo  
 Portata = Portata nel tubo  
 DN = Diametro Nominale  
 DI = Diametro Interno  
 Pezzi Speciali = Elenco Pezzi associate al tubo

C = Scabrezza del tubo  
 Lungh = Lunghezza tubo  
 L Eq. = Lunghezza Equivalente  
 Press NI = Pressione nodo iniziale  
 Press NF = Pressione nodo finale  
 Disl. = Dislivello  
 Hd = Perdite distribuite

Hc = Perdite Concentrate  
 H Elev = Perdite per variazione di quota  
 Velocity = velocità dell'acqua nel tubo

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	Pezzi speciali	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]
1	2-1	AM0	Nuovo	2.05	B	4.30	150 mm [6"]	159.30	6.80	6.59	1.20	0.03	0.06	0.12	5635.58	4.71
2	2-3	AM0	Nuovo	6.20	3*B, E	14.00	150 mm [6"]	159.30	6.59	6.46	-1.62	0.09	0.20	-0.16	5635.58	4.71
3	4-3	AM0	Nuovo	0.25	F	7.20	150 mm [6"]	159.30	6.46	6.38	-0.25	0.00	0.10	-0.02	5635.58	4.71
4	4-5	AM0	Nuovo	0.22	E	1.10	150 mm [6"]	159.30	6.38	6.38	-0.22	0.00	0.02	-0.02	5635.58	4.71
5	5-6	AM0	Nuovo	0.41		0.00	150 mm [6"]	159.30	6.38	6.42	-0.41	0.01	0.00	-0.04	5635.58	4.71
93	94-6	A41	Nuovo	0.28	D	8.60	150 mm [6"]	159.30	6.42	6.29	0.00	0.00	0.12	0.00	5635.58	4.71
94	94-95	AM0	Nuovo	0.40	B, G	10.70	150 mm [6"]	159.30	6.29	6.10	0.40	0.01	0.15	0.04	5635.58	4.71
95	95-96	AM0	Nuovo	2.10		0.00	150 mm [6"]	159.30	6.10	5.86	2.10	0.03	0.00	0.21	5635.58	4.71
96	96-97	AM0	Nuovo	2.47	2*B	8.60	150 mm [6"]	159.30	5.86	5.71	0.00	0.03	0.12	0.00	5635.58	4.71
97	97-98	AM0	Nuovo	3.60	B	4.30	150 mm [6"]	159.30	5.71	5.95	-3.60	0.05	0.06	-0.35	5635.58	4.71

98	98-99	AM0	Nuovo	10.06	B	4.30	150 mm [6"]	159.30	5.95	5.74	0.00	0.14	0.06	0.00	5635.58	4.71
99	100-99	AM0	Nuovo	46.19	10*B, D	51.60	150 mm [6"]	159.30	5.74	5.48	-1.14	0.18	0.20	-0.11	2782.64	2.33
100	100-101	AM0	Nuovo	0.26	G	6.40	150 mm [6"]	159.30	5.48	5.48	-0.26	0.00	0.02	-0.03	2782.64	2.33
101	102-101	AM0	Nuovo	0.40		0.00	150 mm [6"]	159.30	5.48	5.52	-0.40	0.00	0.00	-0.04	2782.64	2.33
102	103-102	A41	Nuovo	0.55	B	5.70	200 mm [8"]	209.10	5.52	5.51	0.00	0.00	0.01	0.00	2782.64	1.35
103	104-103	AM0	Nuovo	0.40	D, G	5.10	50 mm [2"]	53.10	5.51	5.38	0.40	0.01	0.09	0.04	346.15	2.61
104	105-104	AM0	Nuovo	0.50		0.00	50 mm [2"]	53.10	5.38	5.32	0.50	0.01	0.00	0.05	346.15	2.61
105	106-105	AM0	Nuovo	71.63	8*B	12.00	50 mm [2"]	53.10	5.32	3.81	0.90	1.22	0.20	0.09	346.15	2.61
106	106-107	AM0	Nuovo	2.85		0.00	50 mm [2"]	53.10	3.81	3.77	0.00	0.04	0.00	0.00	295.62	2.22
107	107-108	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	3.77	3.69	0.00	0.08	0.00	0.00	245.33	2.97
108	108-109	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	3.69	3.64	0.00	0.05	0.00	0.00	195.59	2.36
109	109-110	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	3.64	3.57	0.00	0.07	0.00	0.00	146.20	2.39
110	110-111	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	3.57	3.54	0.00	0.03	0.00	0.00	97.25	1.59
111	111-112	AM0	Nuovo	2.85		0.00	25 mm [1"]	27.30	3.54	3.51	0.00	0.03	0.00	0.00	48.51	1.38
112	113-103	A41	Nuovo	0.70		0.00	200 mm [8"]	209.10	5.51	5.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2436.49	1.18
113	114-113	A41	Nuovo	0.70		0.00	200 mm [8"]	209.10	5.51	5.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2078.38	1.01
123	124-114	A41	Nuovo	0.70		0.00	200 mm [8"]	209.10	5.51	5.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2078.38	1.01
136	137-124	A41	Nuovo	0.70		0.00	200 mm [8"]	209.10	5.51	5.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2078.38	1.01
137	138-137	A41	Nuovo	0.70		0.00	200 mm [8"]	209.10	5.51	5.51	0.00	0.00	0.00	0.00	1023.28	0.50
138	139-138	AM0	Nuovo	0.40	B, G	6.00	80 mm [3"]	80.90	5.51	5.37	0.40	0.01	0.10	0.04	1023.28	3.32
139	140-139	AM0	Nuovo	0.50		0.00	80 mm [3"]	80.90	5.37	5.31	0.50	0.01	0.00	0.05	1023.28	3.32
140	141-140	AM0	Nuovo	27.41	6*B	14.40	80 mm [3"]	80.90	5.31	4.54	0.90	0.45	0.23	0.09	1023.28	3.32
141	142-141	AM0	Nuovo	5.50	B	2.40	80 mm [3"]	80.90	4.54	3.87	5.50	0.09	0.04	0.54	1023.28	3.32
142	142-143	AM0	Nuovo	53.96	7*B	16.80	80 mm [3"]	80.90	3.87	2.72	0.00	0.88	0.27	0.00	1023.28	3.32
143	143-144	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.72	2.68	0.00	0.04	0.00	0.00	892.69	3.04
144	144-145	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.68	2.66	0.00	0.03	0.00	0.00	762.94	2.60
145	145-146	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.66	2.62	0.00	0.04	0.00	0.00	633.85	2.99
146	146-147	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.62	2.59	0.00	0.03	0.00	0.00	505.76	2.38
147	147-148	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.59	2.57	0.00	0.02	0.00	0.00	378.35	1.78
148	148-149	AP0	Nuovo	2.50		0.00	50 mm [2"]	51.30	2.57	2.54	0.00	0.03	0.00	0.00	251.33	2.03
149	149-150	AP0	Nuovo	2.50		0.00	32 mm [1 1/4"]	34.40	2.54	2.49	0.00	0.05	0.00	0.00	125.00	2.24
150	151-137	AM0	Nuovo	0.40	D, G	8.40	80 mm [3"]	80.90	5.51	5.32	0.40	0.01	0.14	0.04	1055.10	3.42
151	152-151	AM0	Nuovo	0.50		0.00	80 mm [3"]	80.90	5.32	5.26	0.50	0.01	0.00	0.05	1055.10	3.42
152	153-152	AM0	Nuovo	28.35	6*B	14.40	80 mm [3"]	80.90	5.26	4.44	0.90	0.49	0.25	0.09	1055.10	3.42
153	154-153	AM0	Nuovo	5.50	B	2.40	80 mm [3"]	80.90	4.44	3.76	5.50	0.09	0.04	0.54	1055.10	3.42
154	154-155	AM0	Nuovo	33.68	7*B	16.80	80 mm [3"]	80.90	3.76	2.89	0.00	0.58	0.29	0.00	1055.10	3.42
155	155-156	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.89	2.85	0.00	0.04	0.00	0.00	920.46	3.14
156	156-157	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.85	2.83	0.00	0.03	0.00	0.00	786.69	2.68
157	157-158	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.83	2.78	0.00	0.04	0.00	0.00	653.59	3.08
158	158-159	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.78	2.75	0.00	0.03	0.00	0.00	521.52	2.46
159	159-160	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.75	2.74	0.00	0.02	0.00	0.00	390.14	1.84
160	160-161	AP0	Nuovo	2.50		0.00	50 mm [2"]	51.30	2.74	2.71	0.00	0.03	0.00	0.00	259.17	2.09
161	161-162	AP0	Nuovo	2.50		0.00	32 mm [1 1/4"]	34.40	2.71	2.65	0.00	0.06	0.00	0.00	128.90	2.31
162	163-113	AM0	Nuovo	0.40	D, G	5.10	50 mm [2"]	53.10	5.51	5.37	0.40	0.01	0.09	0.04	358.10	2.70
163	164-163	AM0	Nuovo	0.50		0.00	50 mm [2"]	53.10	5.37	5.32	0.50	0.01	0.00	0.05	358.10	2.70
164	165-164	AM0	Nuovo	51.41	8*B	12.00	50 mm [2"]	53.10	5.32	4.08	0.90	0.93	0.22	0.09	358.10	2.70

165	165-166	AM0	Nuovo	2.85		0.00	50 mm [2"]	53.10	4.08	4.04	0.00	0.04	0.00	0.00	305.84	2.30
166	166-167	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	4.04	3.95	0.00	0.09	0.00	0.00	253.82	3.07
167	167-168	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	3.95	3.89	0.00	0.06	0.00	0.00	202.35	2.45
168	168-169	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	3.89	3.82	0.00	0.07	0.00	0.00	151.26	2.48
169	169-170	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	3.82	3.79	0.00	0.03	0.00	0.00	100.62	1.65
170	170-171	AM0	Nuovo	2.85		0.00	25 mm [1"]	27.30	3.79	3.76	0.00	0.03	0.00	0.00	50.19	1.43
171	99-172	AM0	Nuovo	33.39	4*B, F	24.40	150 mm [6"]	159.30	5.74	5.62	-1.14	0.13	0.10	-0.11	2852.94	2.39
172	173-172	AM0	Nuovo	0.26	G	6.40	150 mm [6"]	159.30	5.62	5.62	-0.26	0.00	0.03	-0.03	2852.94	2.39
173	174-173	AM0	Nuovo	0.40		0.00	150 mm [6"]	159.30	5.62	5.66	-0.40	0.00	0.00	-0.04	2852.94	2.39
174	175-174	A41	Nuovo	0.61	B	4.30	150 mm [6"]	159.30	5.66	5.64	0.00	0.00	0.02	0.00	2852.94	2.39
187	188-175	A41	Nuovo	0.70		0.00	125 mm [5"]	131.70	5.64	5.63	0.00	0.01	0.00	0.00	2852.94	3.49
188	189-188	A41	Nuovo	0.70		0.00	125 mm [5"]	131.70	5.63	5.63	0.00	0.00	0.00	0.00	1797.00	2.20
189	190-189	AM0	Nuovo	0.40	D, G	8.40	80 mm [3"]	80.90	5.63	5.45	0.40	0.01	0.14	0.04	1026.78	3.33
190	191-190	AM0	Nuovo	0.50		0.00	80 mm [3"]	80.90	5.45	5.39	0.50	0.01	0.00	0.05	1026.78	3.33
191	192-191	AM0	Nuovo	40.44	4*B	9.60	80 mm [3"]	80.90	5.39	4.48	0.90	0.66	0.16	0.09	1026.78	3.33
192	193-192	AM0	Nuovo	5.50	B	2.40	80 mm [3"]	80.90	4.48	3.81	5.50	0.09	0.04	0.54	1026.78	3.33
193	193-194	AM0	Nuovo	51.32	6*B	14.40	80 mm [3"]	80.90	3.81	2.74	0.00	0.84	0.24	0.00	1026.78	3.33
194	194-195	AM0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	80.90	2.74	2.70	0.00	0.03	0.00	0.00	895.82	2.90
195	195-196	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.70	2.68	0.00	0.03	0.00	0.00	765.62	2.61
196	196-197	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.68	2.63	0.00	0.04	0.00	0.00	636.08	3.00
197	197-198	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.63	2.61	0.00	0.03	0.00	0.00	507.54	2.39
198	198-199	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.61	2.59	0.00	0.02	0.00	0.00	379.68	1.79
199	199-200	AP0	Nuovo	2.50		0.00	50 mm [2"]	51.30	2.59	2.56	0.00	0.03	0.00	0.00	252.22	2.03
200	200-201	AP0	Nuovo	2.50		0.00	32 mm [1 1/4"]	34.40	2.56	2.51	0.00	0.05	0.00	0.00	125.44	2.25
201	202-189	A41	Nuovo	0.70		0.00	125 mm [5"]	131.70	5.63	5.63	0.00	0.00	0.00	0.00	770.22	0.94
211	212-202	A41	Nuovo	0.70		0.00	125 mm [5"]	131.70	5.63	5.63	0.00	0.00	0.00	0.00	770.22	0.94
212	213-212	A41	Nuovo	0.70		0.00	125 mm [5"]	131.70	5.63	5.63	0.00	0.00	0.00	0.00	377.77	0.46
213	214-213	AM0	Nuovo	0.40	B, G	3.70	50 mm [2"]	53.10	5.63	5.51	0.40	0.01	0.07	0.04	377.77	2.84
214	215-214	AM0	Nuovo	0.50		0.00	50 mm [2"]	53.10	5.51	5.45	0.50	0.01	0.00	0.05	377.77	2.84
215	215-216	AM0	Nuovo	32.14	6*B	9.00	50 mm [2"]	53.10	5.45	4.54	0.90	0.64	0.18	0.09	377.77	2.84
216	216-217	AM0	Nuovo	2.85		0.00	50 mm [2"]	53.10	4.54	4.49	0.00	0.04	0.00	0.00	322.65	2.43
217	217-218	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	4.49	4.40	0.00	0.10	0.00	0.00	267.78	3.24
218	218-219	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	4.40	4.34	0.00	0.06	0.00	0.00	213.49	2.58
219	219-220	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.34	4.26	0.00	0.08	0.00	0.00	159.59	2.61
220	220-221	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.26	4.22	0.00	0.04	0.00	0.00	106.16	1.74
221	221-222	AM0	Nuovo	2.85		0.00	25 mm [1"]	27.30	4.22	4.18	0.00	0.04	0.00	0.00	52.96	1.51
222	223-212	AM0	Nuovo	0.40	D, G	5.10	50 mm [2"]	53.10	5.63	5.47	0.40	0.01	0.11	0.04	392.45	2.95
223	224-223	AM0	Nuovo	0.50		0.00	50 mm [2"]	53.10	5.47	5.41	0.50	0.01	0.00	0.05	392.45	2.95
224	225-224	AM0	Nuovo	13.84	4*B	6.00	50 mm [2"]	53.10	5.41	4.90	0.90	0.30	0.13	0.09	392.45	2.95
225	225-226	AM0	Nuovo	2.85		0.00	50 mm [2"]	53.10	4.90	4.85	0.00	0.05	0.00	0.00	335.19	2.52
226	226-227	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	4.85	4.75	0.00	0.10	0.00	0.00	278.20	3.36
227	227-228	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	4.75	4.68	0.00	0.07	0.00	0.00	221.81	2.68
228	228-229	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.68	4.60	0.00	0.08	0.00	0.00	165.81	2.71
229	229-230	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.60	4.56	0.00	0.04	0.00	0.00	110.30	1.81
230	230-231	AM0	Nuovo	2.85		0.00	25 mm [1"]	27.30	4.56	4.52	0.00	0.04	0.00	0.00	55.03	1.57
231	232-188	AM0	Nuovo	0.40	D, G	8.40	80 mm [3"]	80.90	5.63	5.44	0.40	0.01	0.15	0.04	1055.94	3.42

232	233-232	AM0	Nuovo	0.50		0.00	80 mm [3"]	80.90	5.44	5.39	0.50	0.01	0.00	0.05	1055.94	3.42
233	234-233	AM0	Nuovo	41.91	5*B	12.00	80 mm [3"]	80.90	5.39	4.37	0.90	0.72	0.21	0.09	1055.94	3.42
234	235-234	AM0	Nuovo	5.50	B	2.40	80 mm [3"]	80.90	4.37	3.69	5.50	0.09	0.04	0.54	1055.94	3.42
235	235-236	AM0	Nuovo	31.59	6*B	14.40	80 mm [3"]	80.90	3.69	2.90	0.00	0.55	0.25	0.00	1055.94	3.42
236	236-237	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.90	2.86	0.00	0.04	0.00	0.00	921.19	3.14
237	237-238	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.86	2.83	0.00	0.03	0.00	0.00	787.32	2.68
238	238-239	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.83	2.79	0.00	0.04	0.00	0.00	654.11	3.08
239	239-240	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.79	2.76	0.00	0.03	0.00	0.00	521.94	2.46
240	240-241	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.76	2.74	0.00	0.02	0.00	0.00	390.45	1.84
241	241-242	AP0	Nuovo	2.50		0.00	50 mm [2"]	51.30	2.74	2.71	0.00	0.03	0.00	0.00	259.38	2.09
242	242-243	AP0	Nuovo	2.50		0.00	32 mm [1 1/4"]	34.40	2.71	2.65	0.00	0.06	0.00	0.00	129.00	2.31

**Dati Sprinkler attivi in area Sfavorita:**

#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
106	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.81	50.53	107	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.77	50.29
108	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.69	49.75	109	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.64	49.39
110	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.57	48.95	111	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.54	48.74
112	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.51	48.51	143	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.72	130.60
144	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.68	129.74	145	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.66	129.10
146	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.62	128.08	147	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.59	127.41
148	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.57	127.02	149	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.54	126.33
150	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.49	125.00	155	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.89	134.64
156	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.85	133.77	157	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.83	133.11
158	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.78	132.07	159	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.75	131.38
160	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.74	130.97	161	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.71	130.27
162	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.65	128.90	165	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.08	52.27
166	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.04	52.02	167	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.95	51.46
168	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.89	51.09	169	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.82	50.64
170	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.79	50.42	171	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.76	50.19
194	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.74	130.96	195	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.70	130.20
196	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.68	129.55	197	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.63	128.53
198	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.61	127.86	199	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.59	127.46
200	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.56	126.78	201	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.51	125.44
216	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.54	55.13	217	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.49	54.87
218	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.40	54.29	219	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.34	53.90
220	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.26	53.43	221	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.22	53.20
222	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.18	52.96	225	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.90	57.26
226	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.85	56.99	227	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.75	56.39
228	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.68	56.00	229	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.60	55.51
230	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.56	55.27	231	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.52	55.03
236	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.90	134.75	237	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.86	133.87
238	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.83	133.21	239	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.79	132.17
240	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.76	131.48	241	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.74	131.08



242	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.71	130.37	243	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.65	129.00
-----	--------------------	-------	-------	------	--------	-----	--------------------	-------	-------	------	--------

#### Dati Stazioni di Controllo Attive

#	DN (mm)	Impianto	Numero Sprinkler	Volume tubazioni (m <sup>3</sup> )	Altezza max sprinkler (m)	Press. Eff. (bar)	Port. Reale (l/min)
100	50	a preazione A	7	0.135	-7.400	5.482	2782.637
110	50	a preazione A	7	0.099	-7.400	3.572	48.946

#### Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1	Gruppo Pompe	-5.00	6.80	5635.58	2	Nodo	-3.80	6.59	5635.58
3	Valvola	-5.42	6.46	5635.58	4	Valvola	-5.66	6.38	5635.58
5	Valvola	-5.89	6.38	5635.58	6	Nodo	-6.30	6.42	5635.58
94	Nodo	-6.30	6.29	5635.58	95	Valvola	-5.90	6.10	5635.58
96	Nodo	-3.80	5.86	5635.58	99	Nodo	-7.40	5.74	5635.58
100	Nodo	-8.54	5.48	2782.64	101	Valvola	-8.80	5.48	2782.64
102	Nodo	-9.20	5.52	2782.64	103	Nodo	-9.20	5.51	2782.64
104	Valvola	-8.80	5.38	346.15	113	Nodo	-9.20	5.51	2436.49
114	Nodo	-9.20	5.51	2078.38	124	Nodo	-9.20	5.51	2078.38
137	Nodo	-9.20	5.51	2078.38	138	Nodo	-9.20	5.51	1023.28
139	Valvola	-8.80	5.37	1023.28	151	Valvola	-8.80	5.32	1055.10
163	Valvola	-8.80	5.37	358.10	172	Valvola	-8.54	5.62	2852.94
173	Valvola	-8.80	5.62	2852.94	174	Nodo	-9.20	5.66	2852.94
175	Nodo	-9.20	5.64	2852.94	188	Nodo	-9.20	5.63	2852.94
189	Nodo	-9.20	5.63	1797.00	190	Valvola	-8.80	5.45	1026.78
202	Nodo	-9.20	5.63	770.22	212	Nodo	-9.20	5.63	770.22
213	Nodo	-9.20	5.63	377.77	214	Valvola	-8.80	5.51	377.77
223	Valvola	-8.80	5.47	392.45	232	Valvola	-8.80	5.44	1055.94

## 7.2 AREA OPERATIVA FAVORITA

Portata Totale = **5644.56 l/min**

Pressione = **6.53 bar**

### Dati Idraulici Tubazioni:

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	Pezzi speciali	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]
1	2-1	AM0	Nuovo	2.05	B	4.30	150 mm [6"]	159.30	6.53	6.32	1.20	0.03	0.06	0.12	5644.56	4.72
2	2-3	AM0	Nuovo	6.20	3*B, E	14.00	150 mm [6"]	159.30	6.32	6.19	-1.62	0.09	0.20	-0.16	5644.56	4.72
3	4-3	AM0	Nuovo	0.25	F	7.20	150 mm [6"]	159.30	6.19	6.11	-0.25	0.00	0.10	-0.02	5644.56	4.72
4	4-5	AM0	Nuovo	0.22	E	1.10	150 mm [6"]	159.30	6.11	6.11	-0.22	0.00	0.02	-0.02	5644.56	4.72
5	5-6	AM0	Nuovo	0.41		0.00	150 mm [6"]	159.30	6.11	6.15	-0.41	0.01	0.00	-0.04	5644.56	4.72
93	94-6	A41	Nuovo	0.28	D	8.60	150 mm [6"]	159.30	6.15	6.02	0.00	0.00	0.12	0.00	5644.56	4.72
94	94-95	AM0	Nuovo	0.40	B, G	10.70	150 mm [6"]	159.30	6.02	5.83	0.40	0.01	0.15	0.04	5644.56	4.72
95	95-96	AM0	Nuovo	2.10		0.00	150 mm [6"]	159.30	5.83	5.59	2.10	0.03	0.00	0.21	5644.56	4.72
96	96-97	AM0	Nuovo	2.47	2*B	8.60	150 mm [6"]	159.30	5.59	5.43	0.00	0.03	0.12	0.00	5644.56	4.72
97	97-98	AM0	Nuovo	3.60	B	4.30	150 mm [6"]	159.30	5.43	5.67	-3.60	0.05	0.06	-0.35	5644.56	4.72
98	98-99	AM0	Nuovo	10.06	B	4.30	150 mm [6"]	159.30	5.67	5.47	0.00	0.14	0.06	0.00	5644.56	4.72
99	100-99	AM0	Nuovo	46.19	10*B, D	51.60	150 mm [6"]	159.30	5.47	5.21	-1.14	0.18	0.20	-0.11	2793.00	2.34
100	100-101	AM0	Nuovo	0.26	G	6.40	150 mm [6"]	159.30	5.21	5.21	-0.26	0.00	0.02	-0.03	2793.00	2.34
101	102-101	AM0	Nuovo	0.40		0.00	150 mm [6"]	159.30	5.21	5.24	-0.40	0.00	0.00	-0.04	2793.00	2.34
102	103-102	A41	Nuovo	0.55	B	5.70	200 mm [8"]	209.10	5.24	5.24	0.00	0.00	0.01	0.00	2793.00	1.36
112	113-103	A41	Nuovo	0.70		0.00	200 mm [8"]	209.10	5.24	5.24	0.00	0.00	0.00	0.00	2793.00	1.36
113	114-113	A41	Nuovo	0.70		0.00	200 mm [8"]	209.10	5.24	5.24	0.00	0.00	0.00	0.00	2444.48	1.19
114	115-114	AM0	Nuovo	0.40	D, G	5.10	50 mm [2"]	53.10	5.24	5.10	0.40	0.01	0.09	0.04	359.00	2.70
115	116-115	AM0	Nuovo	0.50		0.00	50 mm [2"]	53.10	5.10	5.04	0.50	0.01	0.00	0.05	359.00	2.70
116	117-116	AM0	Nuovo	34.75	8*B	12.00	50 mm [2"]	53.10	5.04	4.10	0.90	0.63	0.22	0.09	359.00	2.70
117	117-118	AM0	Nuovo	2.85		0.00	50 mm [2"]	53.10	4.10	4.06	0.00	0.04	0.00	0.00	306.60	2.31
118	118-119	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	4.06	3.97	0.00	0.09	0.00	0.00	254.45	3.08
119	119-120	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	3.97	3.91	0.00	0.06	0.00	0.00	202.86	2.45
120	120-121	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	3.91	3.84	0.00	0.07	0.00	0.00	151.64	2.48
121	121-122	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	3.84	3.81	0.00	0.03	0.00	0.00	100.87	1.65
122	122-123	AM0	Nuovo	2.85		0.00	25 mm [1"]	27.30	3.81	3.78	0.00	0.04	0.00	0.00	50.32	1.43
123	124-114	A41	Nuovo	0.70		0.00	200 mm [8"]	209.10	5.24	5.24	0.00	0.00	0.00	0.00	2085.48	1.01
124	125-124	AM0	Nuovo	0.40	D, G	8.40	80 mm [3"]	80.90	5.24	5.04	0.40	0.01	0.15	0.04	1062.20	3.44
125	126-125	AM0	Nuovo	0.50		0.00	80 mm [3"]	80.90	5.04	4.99	0.50	0.01	0.00	0.05	1062.20	3.44
126	127-126	AM0	Nuovo	29.26	6*B	14.40	80 mm [3"]	80.90	4.99	4.13	0.90	0.51	0.25	0.09	1062.20	3.44
127	128-127	AM0	Nuovo	5.50	B	2.40	80 mm [3"]	80.90	4.13	3.46	5.50	0.10	0.04	0.54	1062.20	3.44
128	129-128	AM0	Nuovo	13.36	7*B	16.80	80 mm [3"]	80.90	3.46	2.93	0.00	0.23	0.29	0.00	1062.20	3.44
129	129-130	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.93	2.89	0.00	0.04	0.00	0.00	926.65	3.16
130	130-131	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.89	2.86	0.00	0.03	0.00	0.00	791.99	2.70
131	131-132	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.86	2.82	0.00	0.04	0.00	0.00	657.99	3.10

132	132-133	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.82	2.79	0.00	0.03	0.00	0.00	525.04	2.47
133	133-134	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.79	2.77	0.00	0.02	0.00	0.00	392.77	1.85
134	134-135	AP0	Nuovo	2.50		0.00	50 mm [2"]	51.30	2.77	2.74	0.00	0.03	0.00	0.00	260.92	2.10
135	135-136	AP0	Nuovo	2.50		0.00	32 mm [1 1/4"]	34.40	2.74	2.68	0.00	0.06	0.00	0.00	129.77	2.33
136	137-124	A41	Nuovo	0.70		0.00	200 mm [8"]	209.10	5.24	5.24	0.00	0.00	0.00	0.00	1023.28	0.50
150	151-137	AM0	Nuovo	0.40	D, G	8.40	80 mm [3"]	80.90	5.24	5.05	0.40	0.01	0.14	0.04	1023.28	3.32
151	152-151	AM0	Nuovo	0.50		0.00	80 mm [3"]	80.90	5.05	5.00	0.50	0.01	0.00	0.05	1023.28	3.32
152	153-152	AM0	Nuovo	28.35	6*B	14.40	80 mm [3"]	80.90	5.00	4.21	0.90	0.46	0.23	0.09	1023.28	3.32
153	154-153	AM0	Nuovo	5.50	B	2.40	80 mm [3"]	80.90	4.21	3.54	5.50	0.09	0.04	0.54	1023.28	3.32
154	154-155	AM0	Nuovo	33.68	7*B	16.80	80 mm [3"]	80.90	3.54	2.72	0.00	0.55	0.27	0.00	1023.28	3.32
155	155-156	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.72	2.68	0.00	0.04	0.00	0.00	892.69	3.04
156	156-157	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.68	2.66	0.00	0.03	0.00	0.00	762.94	2.60
157	157-158	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.66	2.62	0.00	0.04	0.00	0.00	633.85	2.99
158	158-159	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.62	2.59	0.00	0.03	0.00	0.00	505.76	2.38
159	159-160	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.59	2.57	0.00	0.02	0.00	0.00	378.35	1.78
160	160-161	AP0	Nuovo	2.50		0.00	50 mm [2"]	51.30	2.57	2.54	0.00	0.03	0.00	0.00	251.33	2.03
161	161-162	AP0	Nuovo	2.50		0.00	32 mm [1 1/4"]	34.40	2.54	2.49	0.00	0.05	0.00	0.00	125.00	2.24
162	163-113	AM0	Nuovo	0.40	D, G	5.10	50 mm [2"]	53.10	5.24	5.10	0.40	0.01	0.09	0.04	348.52	2.62
163	164-163	AM0	Nuovo	0.50		0.00	50 mm [2"]	53.10	5.10	5.04	0.50	0.01	0.00	0.05	348.52	2.62
164	165-164	AM0	Nuovo	51.41	8*B	12.00	50 mm [2"]	53.10	5.04	3.86	0.90	0.89	0.21	0.09	348.52	2.62
165	165-166	AM0	Nuovo	2.85		0.00	50 mm [2"]	53.10	3.86	3.83	0.00	0.04	0.00	0.00	297.65	2.24
166	166-167	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	3.83	3.74	0.00	0.08	0.00	0.00	247.02	2.99
167	167-168	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	3.74	3.69	0.00	0.05	0.00	0.00	196.93	2.38
168	168-169	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	3.69	3.62	0.00	0.07	0.00	0.00	147.20	2.41
169	169-170	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	3.62	3.59	0.00	0.03	0.00	0.00	97.92	1.60
170	170-171	AM0	Nuovo	2.85		0.00	25 mm [1"]	27.30	3.59	3.56	0.00	0.03	0.00	0.00	48.85	1.39
171	99-172	AM0	Nuovo	33.39	4*B, F	24.40	150 mm [6"]	159.30	5.47	5.35	-1.14	0.13	0.10	-0.11	2851.56	2.38
172	173-172	AM0	Nuovo	0.26	G	6.40	150 mm [6"]	159.30	5.35	5.35	-0.26	0.00	0.03	-0.03	2851.56	2.38
173	174-173	AM0	Nuovo	0.40		0.00	150 mm [6"]	159.30	5.35	5.39	-0.40	0.00	0.00	-0.04	2851.56	2.38
174	175-174	A41	Nuovo	0.61	B	4.30	150 mm [6"]	159.30	5.39	5.37	0.00	0.00	0.02	0.00	2851.56	2.38
175	176-175	AM0	Nuovo	0.40	D, G	8.40	80 mm [3"]	80.90	5.37	5.18	0.40	0.01	0.15	0.04	1061.51	3.44
176	177-176	AM0	Nuovo	0.50		0.00	80 mm [3"]	80.90	5.18	5.12	0.50	0.01	0.00	0.05	1061.51	3.44
177	178-177	AM0	Nuovo	43.44	5*B	12.00	80 mm [3"]	80.90	5.12	4.06	0.90	0.76	0.21	0.09	1061.51	3.44
178	179-178	AM0	Nuovo	5.50	B	2.40	80 mm [3"]	80.90	4.06	3.39	5.50	0.10	0.04	0.54	1061.51	3.44
179	179-180	AM0	Nuovo	11.92	6*B	14.40	80 mm [3"]	80.90	3.39	2.93	0.00	0.21	0.25	0.00	1061.51	3.44
180	180-181	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.93	2.89	0.00	0.04	0.00	0.00	926.05	3.16
181	181-182	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.89	2.86	0.00	0.03	0.00	0.00	791.47	2.70
182	182-183	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.86	2.82	0.00	0.04	0.00	0.00	657.56	3.10
183	183-184	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.82	2.79	0.00	0.03	0.00	0.00	524.69	2.47
184	184-185	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.79	2.77	0.00	0.02	0.00	0.00	392.52	1.85
185	185-186	AP0	Nuovo	2.50		0.00	50 mm [2"]	51.30	2.77	2.74	0.00	0.03	0.00	0.00	260.75	2.10
186	186-187	AP0	Nuovo	2.50		0.00	32 mm [1 1/4"]	34.40	2.74	2.68	0.00	0.06	0.00	0.00	129.69	2.33
187	188-175	A41	Nuovo	0.70		0.00	125 mm [5"]	131.70	5.37	5.37	0.00	0.00	0.00	0.00	1790.05	2.19
188	189-188	A41	Nuovo	0.70		0.00	125 mm [5"]	131.70	5.37	5.36	0.00	0.00	0.00	0.00	764.36	0.94
201	202-189	A41	Nuovo	0.70		0.00	125 mm [5"]	131.70	5.36	5.36	0.00	0.00	0.00	0.00	764.36	0.94
202	203-202	AM0	Nuovo	0.40	D, G	5.10	50 mm [2"]	53.10	5.36	5.21	0.40	0.01	0.10	0.04	381.70	2.87

203	204-203	AM0	Nuovo	0.50		0.00	50 mm [2"]	53.10	5.21	5.15	0.50	0.01	0.00	0.05	381.70	2.87
204	205-204	AM0	Nuovo	15.14	4*B	6.00	50 mm [2"]	53.10	5.15	4.63	0.90	0.31	0.12	0.09	381.70	2.87
205	206-205	AM0	Nuovo	2.85		0.00	50 mm [2"]	53.10	4.63	4.59	0.00	0.04	0.00	0.00	326.00	2.45
206	207-206	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	4.59	4.49	0.00	0.10	0.00	0.00	270.57	3.27
207	208-207	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	4.49	4.43	0.00	0.06	0.00	0.00	215.72	2.61
208	209-208	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.43	4.35	0.00	0.08	0.00	0.00	161.25	2.64
209	210-209	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.35	4.31	0.00	0.04	0.00	0.00	107.27	1.76
210	211-210	AM0	Nuovo	2.85		0.00	25 mm [1"]	27.30	4.31	4.27	0.00	0.04	0.00	0.00	53.51	1.52
211	212-202	A41	Nuovo	0.70		0.00	125 mm [5"]	131.70	5.36	5.36	0.00	0.00	0.00	0.00	382.67	0.47
222	223-212	AM0	Nuovo	0.40	D, G	5.10	50 mm [2"]	53.10	5.36	5.21	0.40	0.01	0.10	0.04	382.67	2.88
223	224-223	AM0	Nuovo	0.50		0.00	50 mm [2"]	53.10	5.21	5.15	0.50	0.01	0.00	0.05	382.67	2.88
224	225-224	AM0	Nuovo	13.84	4*B	6.00	50 mm [2"]	53.10	5.15	4.66	0.90	0.28	0.12	0.09	382.67	2.88
225	225-226	AM0	Nuovo	2.85		0.00	50 mm [2"]	53.10	4.66	4.61	0.00	0.04	0.00	0.00	326.83	2.46
226	226-227	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	4.61	4.52	0.00	0.10	0.00	0.00	271.26	3.28
227	227-228	AM0	Nuovo	2.85		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	4.52	4.45	0.00	0.06	0.00	0.00	216.27	2.61
228	228-229	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.45	4.37	0.00	0.08	0.00	0.00	161.67	2.65
229	229-230	AM0	Nuovo	2.85		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.37	4.33	0.00	0.04	0.00	0.00	107.55	1.76
230	230-231	AM0	Nuovo	2.85		0.00	25 mm [1"]	27.30	4.33	4.30	0.00	0.04	0.00	0.00	53.65	1.53
231	232-188	AM0	Nuovo	0.40	D, G	8.40	80 mm [3"]	80.90	5.37	5.18	0.40	0.01	0.14	0.04	1025.69	3.33
232	233-232	AM0	Nuovo	0.50		0.00	80 mm [3"]	80.90	5.18	5.13	0.50	0.01	0.00	0.05	1025.69	3.33
233	234-233	AM0	Nuovo	41.91	5*B	12.00	80 mm [3"]	80.90	5.13	4.15	0.90	0.69	0.20	0.09	1025.69	3.33
234	235-234	AM0	Nuovo	5.50	B	2.40	80 mm [3"]	80.90	4.15	3.49	5.50	0.09	0.04	0.54	1025.69	3.33
235	235-236	AM0	Nuovo	31.59	6*B	14.40	80 mm [3"]	80.90	3.49	2.73	0.00	0.52	0.24	0.00	1025.69	3.33
236	236-237	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.73	2.70	0.00	0.04	0.00	0.00	894.78	3.05
237	237-238	AP0	Nuovo	2.50		0.00	80 mm [3"]	78.90	2.70	2.67	0.00	0.03	0.00	0.00	764.74	2.61
238	238-239	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.67	2.63	0.00	0.04	0.00	0.00	635.34	2.99
239	239-240	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.63	2.60	0.00	0.03	0.00	0.00	506.95	2.39
240	240-241	AP0	Nuovo	2.50		0.00	65 mm [2 1/2"]	67.10	2.60	2.58	0.00	0.02	0.00	0.00	379.24	1.79
241	241-242	AP0	Nuovo	2.50		0.00	50 mm [2"]	51.30	2.58	2.56	0.00	0.03	0.00	0.00	251.92	2.03
242	242-243	AP0	Nuovo	2.50		0.00	32 mm [1 1/4"]	34.40	2.56	2.50	0.00	0.05	0.00	0.00	125.29	2.25

Dati Sprinkler attivi in area Favorita:

#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
117	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.10	52.40	118	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.06	52.15
119	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.97	51.59	120	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.91	51.22
121	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.84	50.77	122	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.81	50.55
123	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.78	50.32	129	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.93	135.55
130	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.89	134.66	131	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.86	134.00
132	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.82	132.95	133	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.79	132.26
134	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.77	131.85	135	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.74	131.15
136	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.68	129.77	155	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.72	130.60
156	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.68	129.74	157	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.66	129.10
158	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.62	128.08	159	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.59	127.41

160	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.57	127.02	161	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.54	126.33
162	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.49	125.00	165	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.86	50.87
166	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.83	50.63	167	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.74	50.09
168	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.69	49.73	169	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.62	49.28
170	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.59	49.07	171	Open Spray Upright	-7.40	25.90	3.56	48.85
180	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.93	135.46	181	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.89	134.58
182	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.86	133.91	183	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.82	132.87
184	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.79	132.18	185	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.77	131.77
186	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.74	131.06	187	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.68	129.69
205	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.63	55.69	206	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.59	55.44
207	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.49	54.85	208	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.43	54.46
209	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.35	53.98	210	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.31	53.76
211	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.27	53.51	225	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.66	55.84
226	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.61	55.58	227	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.52	54.99
228	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.45	54.60	229	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.37	54.12
230	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.33	53.89	231	Open Spray Upright	-7.40	25.90	4.30	53.65
236	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.73	130.90	237	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.70	130.04
238	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.67	129.40	239	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.63	128.38
240	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.60	127.71	241	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.58	127.32
242	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.56	126.63	243	Open Spray Pendent	-1.90	79.20	2.50	125.29

#### Dati Stazioni di Controllo Attive

#	DN (mm)	Impianto	Numero Sprinkler	Volume tubazioni (m <sup>3</sup> )	Altezza max sprinkler (m)	Press. Eff. (bar)	Port. Reale (l/min)
100	50	a preazione A	7	0.135	-7.400	5.206	2793.000
120	80	a preazione A	8	0.306	-1.900	3.914	51.222

#### Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1	Gruppo Pompe	-5.00	6.53	5644.56	2	Nodo	-3.80	6.32	5644.56
3	Valvola	-5.42	6.19	5644.56	4	Valvola	-5.66	6.11	5644.56
5	Valvola	-5.89	6.11	5644.56	6	Nodo	-6.30	6.15	5644.56
94	Nodo	-6.30	6.02	5644.56	95	Valvola	-5.90	5.83	5644.56
96	Nodo	-3.80	5.59	5644.56	99	Nodo	-7.40	5.47	5644.56
100	Nodo	-8.54	5.21	2793.00	101	Valvola	-8.80	5.21	2793.00
102	Nodo	-9.20	5.24	2793.00	103	Nodo	-9.20	5.24	2793.00
113	Nodo	-9.20	5.24	2793.00	114	Nodo	-9.20	5.24	2444.48
115	Valvola	-8.80	5.10	359.00	124	Nodo	-9.20	5.24	2085.48
125	Valvola	-8.80	5.04	1062.20	137	Nodo	-9.20	5.24	1023.28
151	Valvola	-8.80	5.05	1023.28	163	Valvola	-8.80	5.10	348.52
172	Valvola	-8.54	5.35	2851.56	173	Valvola	-8.80	5.35	2851.56
174	Nodo	-9.20	5.39	2851.56	175	Nodo	-9.20	5.37	2851.56

<b>176</b>	Valvola	-8.80	5.18	1061.51	<b>188</b>	Nodo	-9.20	5.37	1790.05
<b>189</b>	Nodo	-9.20	5.36	764.36	<b>202</b>	Nodo	-9.20	5.36	764.36
<b>203</b>	Valvola	-8.80	5.21	381.70	<b>212</b>	Nodo	-9.20	5.36	382.67
<b>223</b>	Valvola	-8.80	5.21	382.67	<b>232</b>	Valvola	-8.80	5.18	1025.69

### 7.3 RIASSUNTO DIAMETRI TUBAZIONI IMPIANTO

#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]
1	150 mm [6"]	159.30	2	150 mm [6"]	159.30	3	150 mm [6"]	159.30	4	150 mm [6"]	159.30
5	150 mm [6"]	159.30	6	125 mm [5"]	131.70	7	100 mm [4"]	105.30	8	100 mm [4"]	105.30
9	100 mm [4"]	105.30	10	100 mm [4"]	105.30	11	100 mm [4"]	105.30	12	100 mm [4"]	105.30
13	100 mm [4"]	105.30	14	125 mm [5"]	131.70	15	50 mm [2"]	53.10	16	50 mm [2"]	53.10
17	50 mm [2"]	53.10	18	50 mm [2"]	53.10	19	50 mm [2"]	53.10	20	50 mm [2"]	53.10
21	50 mm [2"]	53.10	22	50 mm [2"]	53.10	23	50 mm [2"]	53.10	24	50 mm [2"]	53.10
25	50 mm [2"]	53.10	26	40 mm [1 1/2"]	41.90	27	32 mm [1 1/4"]	36.00	28	25 mm [1"]	27.30
29	125 mm [5"]	131.70	30	125 mm [5"]	131.70	31	50 mm [2"]	53.10	32	50 mm [2"]	53.10
33	50 mm [2"]	53.10	34	50 mm [2"]	53.10	35	50 mm [2"]	53.10	36	50 mm [2"]	53.10
37	50 mm [2"]	53.10	38	50 mm [2"]	53.10	39	50 mm [2"]	53.10	40	40 mm [1 1/2"]	41.90
41	32 mm [1 1/4"]	36.00	42	25 mm [1"]	27.30	43	50 mm [2"]	53.10	44	50 mm [2"]	53.10
45	50 mm [2"]	53.10	46	50 mm [2"]	53.10	47	50 mm [2"]	53.10	48	50 mm [2"]	53.10
49	50 mm [2"]	53.10	50	50 mm [2"]	53.10	51	50 mm [2"]	53.10	52	50 mm [2"]	53.10
53	50 mm [2"]	53.10	54	40 mm [1 1/2"]	41.90	55	32 mm [1 1/4"]	36.00	56	25 mm [1"]	27.30
57	125 mm [5"]	131.70	58	50 mm [2"]	53.10	59	50 mm [2"]	53.10	60	50 mm [2"]	53.10
61	50 mm [2"]	53.10	62	50 mm [2"]	53.10	63	50 mm [2"]	53.10	64	50 mm [2"]	53.10
65	50 mm [2"]	53.10	66	50 mm [2"]	53.10	67	40 mm [1 1/2"]	41.90	68	32 mm [1 1/4"]	36.00
69	25 mm [1"]	27.30	70	125 mm [5"]	131.70	71	50 mm [2"]	53.10	72	50 mm [2"]	53.10
73	50 mm [2"]	53.10	74	40 mm [1 1/2"]	41.90	75	32 mm [1 1/4"]	36.00	76	25 mm [1"]	27.30
77	32 mm [1 1/4"]	36.00	78	32 mm [1 1/4"]	36.00	79	25 mm [1"]	27.30	80	50 mm [2"]	53.10
81	50 mm [2"]	53.10	82	50 mm [2"]	53.10	83	40 mm [1 1/2"]	41.90	84	40 mm [1 1/2"]	41.90
85	40 mm [1 1/2"]	41.90	86	25 mm [1"]	27.30	87	25 mm [1"]	27.30	88	40 mm [1 1/2"]	41.90
89	40 mm [1 1/2"]	41.90	90	40 mm [1 1/2"]	41.90	91	25 mm [1"]	27.30	92	25 mm [1"]	27.30
93	150 mm [6"]	159.30	94	150 mm [6"]	159.30	95	150 mm [6"]	159.30	96	150 mm [6"]	159.30
97	150 mm [6"]	159.30	98	150 mm [6"]	159.30	99	150 mm [6"]	159.30	100	150 mm [6"]	159.30
101	150 mm [6"]	159.30	102	200 mm [8"]	209.10	103	50 mm [2"]	53.10	104	50 mm [2"]	53.10
105	50 mm [2"]	53.10	106	50 mm [2"]	53.10	107	40 mm [1 1/2"]	41.90	108	40 mm [1 1/2"]	41.90
109	32 mm [1 1/4"]	36.00	110	32 mm [1 1/4"]	36.00	111	25 mm [1"]	27.30	112	200 mm [8"]	209.10
113	200 mm [8"]	209.10	114	50 mm [2"]	53.10	115	50 mm [2"]	53.10	116	50 mm [2"]	53.10
117	50 mm [2"]	53.10	118	40 mm [1 1/2"]	41.90	119	40 mm [1 1/2"]	41.90	120	32 mm [1 1/4"]	36.00
121	32 mm [1 1/4"]	36.00	122	25 mm [1"]	27.30	123	200 mm [8"]	209.10	124	80 mm [3"]	80.90
125	80 mm [3"]	80.90	126	80 mm [3"]	80.90	127	80 mm [3"]	80.90	128	80 mm [3"]	80.90
129	80 mm [3"]	78.90	130	80 mm [3"]	78.90	131	65 mm [2 1/2"]	67.10	132	65 mm [2 1/2"]	67.10
133	65 mm [2 1/2"]	67.10	134	50 mm [2"]	51.30	135	32 mm [1 1/4"]	34.40	136	200 mm [8"]	209.10
137	200 mm [8"]	209.10	138	80 mm [3"]	80.90	139	80 mm [3"]	80.90	140	80 mm [3"]	80.90
141	80 mm [3"]	80.90	142	80 mm [3"]	80.90	143	80 mm [3"]	78.90	144	80 mm [3"]	78.90
145	65 mm [2 1/2"]	67.10	146	65 mm [2 1/2"]	67.10	147	65 mm [2 1/2"]	67.10	148	50 mm [2"]	51.30
149	32 mm [1 1/4"]	34.40	150	80 mm [3"]	80.90	151	80 mm [3"]	80.90	152	80 mm [3"]	80.90
153	80 mm [3"]	80.90	154	80 mm [3"]	80.90	155	80 mm [3"]	78.90	156	80 mm [3"]	78.90
157	65 mm [2 1/2"]	67.10	158	65 mm [2 1/2"]	67.10	159	65 mm [2 1/2"]	67.10	160	50 mm [2"]	51.30
161	32 mm [1 1/4"]	34.40	162	50 mm [2"]	53.10	163	50 mm [2"]	53.10	164	50 mm [2"]	53.10

<b>165</b>	50 mm [2"]	53.10	<b>166</b>	40 mm [1 1/2"]	41.90	<b>167</b>	40 mm [1 1/2"]	41.90	<b>168</b>	32 mm [1 1/4"]	36.00
<b>169</b>	32 mm [1 1/4"]	36.00	<b>170</b>	25 mm [1"]	27.30	<b>171</b>	150 mm [6"]	159.30	<b>172</b>	150 mm [6"]	159.30
<b>173</b>	150 mm [6"]	159.30	<b>174</b>	150 mm [6"]	159.30	<b>175</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>176</b>	80 mm [3"]	80.90
<b>177</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>178</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>179</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>180</b>	80 mm [3"]	78.90
<b>181</b>	80 mm [3"]	78.90	<b>182</b>	65 mm [2 1/2"]	67.10	<b>183</b>	65 mm [2 1/2"]	67.10	<b>184</b>	65 mm [2 1/2"]	67.10
<b>185</b>	50 mm [2"]	51.30	<b>186</b>	32 mm [1 1/4"]	34.40	<b>187</b>	125 mm [5"]	131.70	<b>188</b>	125 mm [5"]	131.70
<b>189</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>190</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>191</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>192</b>	80 mm [3"]	80.90
<b>193</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>194</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>195</b>	80 mm [3"]	78.90	<b>196</b>	65 mm [2 1/2"]	67.10
<b>197</b>	65 mm [2 1/2"]	67.10	<b>198</b>	65 mm [2 1/2"]	67.10	<b>199</b>	50 mm [2"]	51.30	<b>200</b>	32 mm [1 1/4"]	34.40
<b>201</b>	125 mm [5"]	131.70	<b>202</b>	50 mm [2"]	53.10	<b>203</b>	50 mm [2"]	53.10	<b>204</b>	50 mm [2"]	53.10
<b>205</b>	50 mm [2"]	53.10	<b>206</b>	40 mm [1 1/2"]	41.90	<b>207</b>	40 mm [1 1/2"]	41.90	<b>208</b>	32 mm [1 1/4"]	36.00
<b>209</b>	32 mm [1 1/4"]	36.00	<b>210</b>	25 mm [1"]	27.30	<b>211</b>	125 mm [5"]	131.70	<b>212</b>	125 mm [5"]	131.70
<b>213</b>	50 mm [2"]	53.10	<b>214</b>	50 mm [2"]	53.10	<b>215</b>	50 mm [2"]	53.10	<b>216</b>	50 mm [2"]	53.10
<b>217</b>	40 mm [1 1/2"]	41.90	<b>218</b>	40 mm [1 1/2"]	41.90	<b>219</b>	32 mm [1 1/4"]	36.00	<b>220</b>	32 mm [1 1/4"]	36.00
<b>221</b>	25 mm [1"]	27.30	<b>222</b>	50 mm [2"]	53.10	<b>223</b>	50 mm [2"]	53.10	<b>224</b>	50 mm [2"]	53.10
<b>225</b>	50 mm [2"]	53.10	<b>226</b>	40 mm [1 1/2"]	41.90	<b>227</b>	40 mm [1 1/2"]	41.90	<b>228</b>	32 mm [1 1/4"]	36.00
<b>229</b>	32 mm [1 1/4"]	36.00	<b>230</b>	25 mm [1"]	27.30	<b>231</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>232</b>	80 mm [3"]	80.90
<b>233</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>234</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>235</b>	80 mm [3"]	80.90	<b>236</b>	80 mm [3"]	78.90
<b>237</b>	80 mm [3"]	78.90	<b>238</b>	65 mm [2 1/2"]	67.10	<b>239</b>	65 mm [2 1/2"]	67.10	<b>240</b>	65 mm [2 1/2"]	67.10
<b>241</b>	50 mm [2"]	51.30	<b>242</b>	32 mm [1 1/4"]	34.40						



## 8. ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

**Portata Area Favorita = 5644.56 l/min**

**Pressione Area Favorita = 6.53 bar**

**Portata Area Sfavorita = 5635.58 l/min**

**Pressione Area Sfavorita = 6.80 bar**

La curva caratteristica portata – prevalenza, è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **30.00 min** per l'impianto Sprinkler, è **170.00 m<sup>3</sup>**.

#### 4\_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-1\_ ALLEGATO 3

#### ELENCO COMPONENTI INCLUSI NEL SISTEMA

DATI STAZIONI DI CONTROLLO (Altezza Alimentazione = m -5.000)

#	DN (mm)	Impianto	Numero Sprinkler	Volume tubazioni (m <sup>3</sup> )	Altezza max sprinkler (m)	Altezza stazione (m)
18	80	a preazione A	8	0.371	-1.900	-8.300
31	80	a preazione A	8	0.465	-1.900	-8.300
44	80	a preazione A	8	0.559	-1.900	-8.300
57	50	a preazione A	7	0.055	-7.400	-8.300
67	50	a preazione A	7	0.052	-7.400	-8.300
77	50	a preazione A	7	0.093	-7.400	-8.300
90	50	a preazione A	7	0.180	-7.400	-8.300
100	50	a preazione A	7	0.135	-7.400	-8.300
110	50	a preazione A	7	0.099	-7.400	-8.300
120	80	a preazione A	8	0.306	-1.900	-8.300
133	80	a preazione A	8	0.406	-1.900	-8.300
146	80	a preazione A	8	0.505	-1.900	-8.300

#### DATI TUBAZIONI

Sigla Identificativa	Descrizione
A41	ACCIAIO non legato UNI EN 10224 Serie 1 Fuori Terra
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media
AP0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Pesante

#### DATI SPRINKLER

Numero	Tipo	Posizione	DN (")	Temp. [°C]	Portata [l/min]	Pressione [bar]	K [bar]
20	--- Upright	Soffitto	1/2		60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	Soffitto	---	---	60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	Soffitto	---		60.00	0.50	84.85
42	Open Spray Upright	Soffitto	1/2	68	41.00	2.51	25.90
48	Open Spray Pendent	Soffitto	1/2	68	125.00	2.49	79.20

#### DATI VALVOLE

Numero	Tipo	DN (mm)
2	Valvola di non ritorno	150
6	Valvola a farfalla	50
6	Valvola a farfalla	80
3	Valvola a farfalla	150
2	Valvola saracinesca	150

#### AREA OPERATIVA SFAVORITA:

Portata Totale	Pressione
338.21 l/min	3.09 bar

#### AREA OPERATIVA FAVORITA:

Portata Totale	Pressione
338.21 l/min	2.85 bar

DURATA DI SCARICA SPRINKLER: 60.00 min

RISERVA IDRICA: 21.00 m<sup>3</sup>

L'IMPIANTO SARÀ PROGETTATO ED INSTALLATO IN CONFORMITÀ CON LA PRESENTE NORMA

## CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO

Per l'impianto in progetto sono state eseguite le classificazioni di rischio, secondo le relative norme. I parametri considerati per la determinazione delle varie classi di rischio e i conseguenti dati minimi di progetto sono:

<b>Tipo attività:</b> Non deposito	<b>Descrizione attività:</b> Stazione metropolitana
<b>Altezza soffitto:</b> 6.20 m	<b>Tipo impianto:</b> a diluvio
<b>Pendenza Soff. (%):</b> 0.00	
Deposito Annesso: No	
Sprinkler utilizzati: Pendent	
<b>LIVELLO DI RISCHIO:</b> OH2	

<b>DATI DI PROGETTO SPRINKLER A SOFFITTO</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALORE</b>
	Area operativa	140.00 m <sup>2</sup>
	Densità di scarica	10.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1400.00 l/min
	N° Erogatori operativi	16
	Area specifica protetta di progetto	7.00 m <sup>2</sup>
	Portata specifica	125.00 l/min
	Pressione minima di progetto testine	2.49 bar
	Coefficiente di efflusso K	79.20 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	3.00 m
	Distanza Min testine	2.00 m
	Durata di scarica	30.00 min

### - Classificazione 2:

<b>Tipo attività:</b> Non deposito	<b>Descrizione attività:</b> Stazione metropolitana
<b>Altezza soffitto:</b> 0.80 m	<b>Tipo impianto:</b> a diluvio
<b>Pendenza Soff. (%):</b> 0.00	
Deposito Annesso: No	
Sprinkler utilizzati: Upright	
<b>LIVELLO DI RISCHIO:</b> OH2	

<b>DATI DI PROGETTO SPRINKLER A SOFFITTO</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALORE</b>
	Area operativa	140.00 m <sup>2</sup>
	Densità di scarica	10.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1400.00 l/min
	N° Erogatori operativi	14
	Area specifica protetta di progetto	7.00 m <sup>2</sup>
	Portata specifica	41.00 l/min
	Pressione minima di progetto testine	2.51 bar

	Coefficiente di efflusso K	25.90 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	3.00 m
	Distanza Min testine	2.00 m
	Durata di scarica	30.00 min

**- Classificazione 3:**

<b>Tipo attività:</b> Non deposito	<b>Descrizione attività:</b> Stazioni ferroviarie
<b>Altezza soffitto:</b> 5.00 m	<b>Tipo impianto:</b> a umido
<b>Pendenza Soff. (%):</b> 0.00	
Deposito Annesso: No	
Sprinkler utilizzati: Standard spray Pendent	
<b>LIVELLO DI RISCHIO: OH3</b>	

<b>DATI DI PROGETTO SPRINKLER A SOFFITTO</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALORE</b>
	Area operativa	216.00 m <sup>2</sup>
	Densità di scarica	5.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1080.00 l/min
	N° Erogatori operativi	18
	Area specifica protetta di progetto	12.00 m <sup>2</sup>
	Portata specifica	60.00 l/min
	Pressione minima di progetto testine	0.56 bar
	Coefficiente di efflusso K	80.00 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	4.00 m
	Distanza Min testine	2.00 m
	Durata di scarica	60.00 min

## COMPONENTI IMPIANTO SPRINKLER

### 4.1 SPRINKLER UTILIZZATI

Riassumendo, gli erogatori sprinkler a soffitto considerati in progetto sono del seguente tipo e nel seguente numero:

Numero Testine	Tipo Testina	DN (")	Temp. °C	Portata [l/min]	Pressione [bar]	K [bar]
20	--- Upright	1/2		60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	---	---	60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	---		60.00	0.50	84.85
42	Open Spray Upright	1/2	68	41.00	2.51	25.90
48	Open Spray Pendent	1/2	68	125.00	2.49	79.20

### PORTATA DI SCARICA

La portata di scarica minima delle testine è determinata mediante la seguente formula:

$$Q = K \times \sqrt{P}$$

dove:

K = coefficiente di efflusso funzione del diametro dell'erogatore;

P = pressione minima all'erogatore

### CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento e il calcolo dell'impianto è stato eseguito in conformità con quanto stabilito dalla norma EN 12845 secondo i livelli di prestazione richiesti dalla classe di rischio del fabbricato da proteggere.

A tutti i terminali considerati attivi saranno garantite le prestazioni idrauliche minime di progetto, e a ciascuno sarà considerata l'effettiva portata in funzione del relativo coefficiente di efflusso (K), indice della capacità di "buttare" acqua a parità di pressione con cui l'acqua stessa raggiunge l'ugello. Il coefficiente di efflusso è calcolato secondo la seguente formula:

$$K = \frac{Q}{\sqrt{(\text{Press. Min})}}$$

La procedura di calcolo impiegata ha portato alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza e della portata delle aree operative idraulicamente favorite e sfavorite e quindi all'individuazione dell'alimentazione idonea al funzionamento dell'impianto. Inoltre, è stata 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 massimo di 10.00 m/sec.

### CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO

#### 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. (H in kPa)

Hd = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

In particolare il coefficiente di scabrezza utilizzato nei calcoli è:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)
A41	ACCIAIO non legato UNI EN 10224 Serie 1 Fuori Terra	120
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120
AP0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Pesante	120

### Perdite di Carico Concentrate

Le perdite concentrate dovute ai pezzi speciali inseriti in ciascun tratto della rete sono state valutate col metodo della lunghezza equivalente, associando quindi a ciascun pezzo speciale, in funzione del diametro del pezzo stesso, un tratto di tubo dello stesso diametro sul quale successivamente saranno calcolate le perdite concentrate come se fossero delle perdite distribuite.

### PROCEDURA DI CALCOLO

Mediante un precalcolo, con tutti i terminali in funzione, sono stati determinati i terminali idraulicamente più favoriti e sfavoriti, individuando in questo modo le aree favorite e sfavorite secondo i dettami della EN 12845.

A questo punto, per ognuno delle due aree determinate, è stata eseguita la seguente procedura di calcolo. È stata impostata la prevalenza residua minima da assicurare al terminale di erogazione idraulicamente più sfavorito, nell'ipotesi che tutti i terminali della rete erogino simultaneamente una portata minima che verrà meglio specificata nel paragrafo seguente. Per ogni tratto, in funzione della portata presente in esso, è stata calcolata la perdita di pressione mediante la già citata formula di Hazen – Williams per le perdite distribuite, e al metodo della lunghezza equivalente per le perdite concentrate. La perdita determinata è poi stata sommata a quella già calcolata per i tratti precedenti: procedendo in questo modo fino all'alimentazione si è giunti alle caratteristiche minime di portata e prevalenza sia per l'area operativa posta in posizione idraulicamente più favorevole sia per quella posta in posizione idraulicamente più sfavorevole.

Dopo aver determinato le caratteristiche di portata e prevalenza delle due aree operative, sono state determinate le curve dell'impianto mediante la seguente formula:

$$P = \frac{H}{100} + \left(P^{\circ} - \frac{h}{100}\right) \times \left(\frac{Q}{Q^{\circ}}\right)^2$$

dove:

P°(Mpa), Q°(l/min) sono la prevalenza e la portata per l'area oggetto del calcolo

h è l'altezza del più alto erogatore nell'area operativa considerata

L'alimentazione sarà in grado di garantire le condizioni di portata e prevalenza limiti date dell'area favorita e da quella sfavorita. La pompa deve avere la propria curva caratteristica, tale che le prevalenze in corrispondenza delle portate

delle due aree operative, siano uguali o superiori alle prevalenze minime dell'impianto anche quando l'alimentazione nella vasca di alimentazione si trova al minimo livello.

## DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti (tratti di tubazione congiungenti due nodi); la numerazione dei nodi è impostata automaticamente dal programma di calcolo in funzione dell'ordine con cui essi sono stati disegnati.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono riportate nella seguente tabella:

#	Mat.	Lung [m]	Disl. [m]	#	Mat.	Lung [m]	Disl. [m]	#	Mat.	Lung [m]	Disl. [m]
1	AM0	2.05	1.20	2	AM0	6.20	1.62	3	AM0	0.25	0.25
4	AM0	0.22	0.22	5	AM0	0.41	0.41	6	A41	0.28	0.00
7	AM0	0.40	0.40	8	AM0	2.10	2.10	9	AM0	3.91	0.00
10	AM0	3.80	3.80	11	AM0	40.80	0.00	12	AM0	1.30	1.30
13	AM0	0.30	0.30	14	A41	0.55	0.00	15	AM0	0.30	0.30
16	AM0	0.20	0.20	17	AM0	0.20	0.20	18	AM0	0.90	0.90
19	AM0	12.18	0.00	20	AM0	13.46	0.00	21	AM0	14.52	0.00
22	AM0	5.70	5.70	23	AM0	6.55	0.00	24	AM0	5.22	0.27
25	AM0	3.08	1.28	26	AM0	3.08	1.28	27	AM0	3.08	1.28
28	AM0	3.08	1.28	29	A41	0.55	0.00	30	A41	0.55	0.00
31	AM0	0.30	0.30	32	AM0	0.20	0.20	33	AM0	0.20	0.20
34	AM0	0.90	0.90	35	AM0	16.58	0.00	36	AM0	5.70	5.70
37	AM0	4.57	0.00	38	AM0	5.22	0.27	39	AM0	3.08	1.28
40	AM0	3.08	1.28	41	AM0	3.08	1.28	42	AM0	3.08	1.28
43	AM0	0.30	0.30	44	AM0	0.20	0.20	45	AM0	0.20	0.20
46	AM0	0.90	0.90	47	AM0	11.99	0.00	48	AM0	13.74	0.00
49	AM0	6.87	0.00	50	AM0	5.70	5.70	51	AM0	4.54	0.00
52	AM0	5.22	0.27	53	AM0	3.08	1.28	54	AM0	3.08	1.28
55	AM0	3.08	1.28	56	AM0	3.08	1.28	57	A41	0.55	0.00
58	AM0	0.30	0.30	59	AM0	0.20	0.20	60	AM0	0.20	0.20
61	AM0	0.90	0.90	62	AM0	1.14	0.00	63	AM0	5.70	5.70
64	AM0	6.55	0.00	65	AM0	5.22	0.27	66	AM0	3.08	1.28
67	AM0	3.08	1.28	68	AM0	3.08	1.28	69	AM0	3.08	1.28
70	A41	0.28	0.00	71	AM0	0.40	0.40	72	AM0	1.90	1.90
73	AM0	0.60	0.00	74	AM0	1.88	0.00	75	AM0	0.90	0.00
76	AM0	2.04	0.00	77	AM0	3.12	0.00	78	AM0	0.90	0.00
79	AM0	2.04	0.00	80	AM0	2.34	0.00	81	AM0	4.00	4.00
82	AM0	10.63	0.00	83	AM0	3.18	0.00	84	AM0	12.60	12.60
85	AM0	5.07	0.00	86	AM0	1.10	0.00	87	AM0	1.10	0.00
88	AM0	16.21	0.00	89	AM0	12.60	12.60	90	AM0	4.86	0.00
91	AM0	1.10	0.00	92	AM0	1.10	0.00	93	A41	0.28	0.00
94	AM0	0.40	0.40	95	AM0	2.10	2.10	96	AM0	2.47	0.00
97	AM0	3.60	3.60	98	AM0	10.06	0.00	99	AM0	46.19	1.14
100	AM0	0.26	0.26	101	AM0	0.40	0.40	102	A41	0.55	0.00
103	AM0	0.40	0.40	104	AM0	0.50	0.50	105	AM0	71.63	0.90
106	AM0	2.85	0.00	107	AM0	2.85	0.00	108	AM0	2.85	0.00
109	AM0	2.85	0.00	110	AM0	2.85	0.00	111	AM0	2.85	0.00
112	A41	0.70	0.00	113	A41	0.70	0.00	114	AM0	0.40	0.40
115	AM0	0.50	0.50	116	AM0	34.75	0.90	117	AM0	2.85	0.00
118	AM0	2.85	0.00	119	AM0	2.85	0.00	120	AM0	2.85	0.00
121	AM0	2.85	0.00	122	AM0	2.85	0.00	123	A41	0.70	0.00
124	AM0	0.40	0.40	125	AM0	0.50	0.50	126	AM0	29.26	0.90
127	AM0	5.50	5.50	128	AM0	13.36	0.00	129	AP0	2.50	0.00
130	AP0	2.50	0.00	131	AP0	2.50	0.00	132	AP0	2.50	0.00
133	AP0	2.50	0.00	134	AP0	2.50	0.00	135	AP0	2.50	0.00
136	A41	0.70	0.00	137	A41	0.70	0.00	138	AM0	0.40	0.40
139	AM0	0.50	0.50	140	AM0	27.41	0.90	141	AM0	5.50	5.50
142	AM0	53.96	0.00	143	AP0	2.50	0.00	144	AP0	2.50	0.00
145	AP0	2.50	0.00	146	AP0	2.50	0.00	147	AP0	2.50	0.00
148	AP0	2.50	0.00	149	AP0	2.50	0.00	150	AM0	0.40	0.40
151	AM0	0.50	0.50	152	AM0	28.35	0.90	153	AM0	5.50	5.50
154	AM0	33.68	0.00	155	AP0	2.50	0.00	156	AP0	2.50	0.00
157	AP0	2.50	0.00	158	AP0	2.50	0.00	159	AP0	2.50	0.00
160	AP0	2.50	0.00	161	AP0	2.50	0.00	162	AM0	0.40	0.40
163	AM0	0.50	0.50	164	AM0	51.41	0.90	165	AM0	2.85	0.00
166	AM0	2.85	0.00	167	AM0	2.85	0.00	168	AM0	2.85	0.00
169	AM0	2.85	0.00	170	AM0	2.85	0.00	171	AM0	33.39	1.14
172	AM0	0.26	0.26	173	AM0	0.40	0.40	174	A41	0.61	0.00
175	AM0	0.40	0.40	176	AM0	0.50	0.50	177	AM0	43.44	0.90
178	AM0	5.50	5.50	179	AM0	11.92	0.00	180	AP0	2.50	0.00
181	AP0	2.50	0.00	182	AP0	2.50	0.00	183	AP0	2.50	0.00



184	AP0	2.50	0.00	185	AP0	2.50	0.00	186	AP0	2.50	0.00
187	A41	0.70	0.00	188	A41	0.70	0.00	189	AM0	0.40	0.40
190	AM0	0.50	0.50	191	AM0	40.44	0.90	192	AM0	5.50	5.50
193	AM0	51.32	0.00	194	AM0	2.50	0.00	195	AP0	2.50	0.00
196	AP0	2.50	0.00	197	AP0	2.50	0.00	198	AP0	2.50	0.00
199	AP0	2.50	0.00	200	AP0	2.50	0.00	201	A41	0.70	0.00
202	AM0	0.40	0.40	203	AM0	0.50	0.50	204	AM0	15.14	0.90
205	AM0	2.85	0.00	206	AM0	2.85	0.00	207	AM0	2.85	0.00
208	AM0	2.85	0.00	209	AM0	2.85	0.00	210	AM0	2.85	0.00
211	A41	0.70	0.00	212	A41	0.70	0.00	213	AM0	0.40	0.40
214	AM0	0.50	0.50	215	AM0	32.14	0.90	216	AM0	2.85	0.00
217	AM0	2.85	0.00	218	AM0	2.85	0.00	219	AM0	2.85	0.00
220	AM0	2.85	0.00	221	AM0	2.85	0.00	222	AM0	0.40	0.40
223	AM0	0.50	0.50	224	AM0	13.84	0.90	225	AM0	2.85	0.00
226	AM0	2.85	0.00	227	AM0	2.85	0.00	228	AM0	2.85	0.00
229	AM0	2.85	0.00	230	AM0	2.85	0.00	231	AM0	0.40	0.40
232	AM0	0.50	0.50	233	AM0	41.91	0.90	234	AM0	5.50	5.50
235	AM0	31.59	0.00	236	AP0	2.50	0.00	237	AP0	2.50	0.00
238	AP0	2.50	0.00	239	AP0	2.50	0.00	240	AP0	2.50	0.00
241	AP0	2.50	0.00	242	AP0	2.50	0.00				

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete e il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. Il dettaglio dei pezzi speciali "influenti" nel calcolo è riportato direttamente nelle tabelle di calcolo, in corrispondenza del relativo tratto di tubazione.

Nell'impianto sono stati considerati in funzione, nelle rispettive aree di calcolo, i seguenti tipi di erogatori, per i quali è indicata l'eventuale appartenenza ad una delle due aree idrauliche di calcolo (Fav./Sfav. indica che il terminale è stato considerato attivo in ambedue le aree):

#	Tipo Term	DN	K [bar]	Temp. [°C]	Portata [l/min]	Press. Min [bar]	Tipo area
66	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Favorita
67	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Favorita
68	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Favorita
69	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Favorita
70	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Favorita
39	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Sfavorita
40	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Sfavorita
41	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Sfavorita
42	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Sfavorita
43	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Sfavorita

## RISULTATI DI CALCOLO

Il calcolo idraulico è stato effettuato con il programma di Namirial Spa denominato Cpi win.

**Numero stazioni di controllo: 16**

**Altezza dell'erogatore più alto rispetto alla alimentazione: 9.60 m**

**Velocità massima rilevata nei tubi: in area Sfavorita 2.58 m/sec**

in area Favorita 2.58 m/sec

### AREA OPERATIVA SFAVORITA

**Portata Totale = 338.21 l/min**

**Pressione = 3.09 bar**

### Dati Idraulici Tubazioni:

#### Legenda Pezzi Speciali

A = curva 45°  
 B = curva 90°  
 C = curva 90° larga  
 D = Pezzo a T o Croce  
 E = Saracinesca  
 F = Valvola Non Ritorno  
 G = Valvola a farfalla

#### Legenda Tabella Tubazioni

# = Codice Tubo  
 Nodi = Codici Nodi del tubo  
 Mat. = Materiale Tubo  
 Portata = Portata nel tubo  
 DN = Diametro Nominale  
 DI = Diametro Interno  
 Pezzi Speciali = Elenco Pezzi associate al tubo

C = Scabrezza del tubo  
 Lungh = Lunghezza tubo  
 L Eq. = Lunghezza Equivalente  
 Press NI = Pressione nodo iniziale  
 Press NF = Pressione nodo finale  
 Disl. = Dislivello  
 Hd = Perdite distribuite

Hc = Perdite Concentrate  
 H Elev = Perdite per variazione di quota  
 Velocity = velocità dell'acqua nel tubo

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	Pezzi speciali	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]
1	2-1	AM0	Nuovo	2.05	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	3.09	2.92	1.20	0.03	0.02	0.12	338.21	2.55
2	2-3	AM0	Nuovo	6.20	3*B, E	4.88	50 mm [2"]	53.10	2.92	2.89	-1.62	0.10	0.08	-0.16	338.21	2.55
3	4-3	AM0	Nuovo	0.25	F	2.40	50 mm [2"]	53.10	2.89	2.87	-0.25	0.00	0.04	-0.02	338.21	2.55
4	4-5	AM0	Nuovo	0.22	E	0.38	50 mm [2"]	53.10	2.87	2.89	-0.22	0.00	0.01	-0.02	338.21	2.55
5	5-6	AM0	Nuovo	0.41		0.00	50 mm [2"]	53.10	2.89	2.92	-0.41	0.01	0.00	-0.04	338.21	2.55
6	6-7	A41	Nuovo	0.28	D	8.60	125 mm [5"]	131.70	2.92	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
7	7-8	AM0	Nuovo	0.40	D, G	5.10	50 mm [2"]	53.10	2.92	2.79	0.40	0.01	0.08	0.04	338.21	2.55
8	8-9	AM0	Nuovo	2.10		0.00	50 mm [2"]	53.10	2.79	2.55	2.10	0.03	0.00	0.21	338.21	2.55
9	9-10	AM0	Nuovo	3.91	3*B	4.50	50 mm [2"]	53.10	2.55	2.41	0.00	0.06	0.07	0.00	338.21	2.55
10	10-11	AM0	Nuovo	3.80	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	2.41	2.70	-3.80	0.06	0.02	-0.37	338.21	2.55

11	11-12	AM0	Nuovo	40.80	3*B	4.50	50 mm [2"]	53.10	2.70	1.96	0.00	0.67	0.07	0.00	338.21	2.55
12	12-13	AM0	Nuovo	1.30	B, G	3.70	50 mm [2"]	53.10	1.96	2.00	-1.30	0.02	0.06	-0.13	338.21	2.55
13	14-13	AM0	Nuovo	0.30		0.00	50 mm [2"]	53.10	2.00	2.03	-0.30	0.00	0.00	-0.03	338.21	2.55
14	14-15	A41	Nuovo	0.55	D	8.60	125 mm [5"]	131.70	2.03	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
29	15-30	A41	Nuovo	0.55		0.00	125 mm [5"]	131.70	2.03	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
30	30-31	A41	Nuovo	0.55		0.00	125 mm [5"]	131.70	2.03	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
31	31-32	AM0	Nuovo	0.30	B, G	3.70	50 mm [2"]	53.10	2.03	1.93	0.30	0.00	0.06	0.03	338.21	2.55
32	33-32	AM0	Nuovo	0.20		0.00	50 mm [2"]	53.10	1.93	1.91	0.20	0.00	0.00	0.02	338.21	2.55
33	34-33	AM0	Nuovo	0.20	G	2.20	50 mm [2"]	53.10	1.91	1.85	0.20	0.00	0.04	0.02	338.21	2.55
34	35-34	AM0	Nuovo	0.90		0.00	50 mm [2"]	53.10	1.85	1.75	0.90	0.01	0.00	0.09	338.21	2.55
35	35-36	AM0	Nuovo	16.58	4*B	6.00	50 mm [2"]	53.10	1.75	1.38	0.00	0.27	0.10	0.00	338.21	2.55
36	36-37	AM0	Nuovo	5.70	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	1.38	0.70	5.70	0.09	0.02	0.56	338.21	2.55
37	37-38	AM0	Nuovo	4.57	2*B, E	3.38	50 mm [2"]	53.10	0.70	0.57	0.00	0.07	0.06	0.00	338.21	2.55
38	38-39	AM0	Nuovo	5.22	A	0.76	50 mm [2"]	53.10	0.57	0.50	-0.27	0.09	0.01	-0.03	338.21	2.55
39	39-40	AM0	Nuovo	3.08		0.00	50 mm [2"]	53.10	0.50	0.59	-1.28	0.04	0.00	-0.13	278.21	2.09
40	40-41	AM0	Nuovo	3.08		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	0.59	0.65	-1.28	0.07	0.00	-0.13	213.07	2.58
41	41-42	AM0	Nuovo	3.08		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	0.65	0.71	-1.28	0.07	0.00	-0.13	144.80	2.37
42	42-43	AM0	Nuovo	3.08		0.00	25 mm [1"]	27.30	0.71	0.75	-1.28	0.08	0.00	-0.13	73.63	2.10

#### Dati Sprinkler attivi in area Sfavorita:

#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
39	--- Upright	-2.17	84.85	0.50	60.00	40	--- Upright	-3.45	84.85	0.59	65.15
41	--- Upright	-4.73	84.85	0.65	68.27	42	--- Upright	-6.02	84.85	0.71	71.17
43	--- Upright	-7.30	84.85	0.75	73.63						

#### Dati Stazioni di Controllo Attive

#	DN (mm)	Impianto	Numero Sprinkler	Volume tubazioni (m³)	Altezza max sprinkler (m)	Press. Eff. (bar)	Port. Reale (l/min)
31	80	a preazione A	8	0.465	-1.900	2.026	338.214

#### Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1	Gruppo Pompe	-5.00	3.09	338.21	2	Nodo	-3.80	2.92	338.21
3	Valvola	-5.42	2.89	338.21	4	Valvola	-5.66	2.87	338.21
5	Valvola	-5.89	2.89	338.21	6	Nodo	-6.30	2.92	338.21
7	Nodo	-6.30	2.92	338.21	8	Valvola	-5.90	2.79	338.21
9	Nodo	-3.80	2.55	338.21	12	Nodo	-7.60	1.96	338.21
13	Valvola	-8.90	2.00	338.21	14	Nodo	-9.20	2.03	338.21
15	Nodo	-9.20	2.03	338.21	30	Nodo	-9.20	2.03	338.21

<b>31</b>	Nodo	-9.20	2.03	338.21	<b>32</b>	Valvola	-8.90	1.93	338.21
<b>34</b>	Valvola	-8.50	1.85	338.21	<b>35</b>	Nodo	-7.60	1.75	338.21
<b>38</b>	Valvola	-1.90	0.57	338.21					

## AREA OPERATIVA FAVORITA

Portata Totale = **338.21 l/min**

Pressione = **2.85 bar**

### Dati Idraulici Tubazioni:

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	Pezzi speciali	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]
1	2-1	AM0	Nuovo	2.05	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	2.85	2.67	1.20	0.03	0.02	0.12	338.21	2.55
2	2-3	AM0	Nuovo	6.20	3*B, E	4.88	50 mm [2"]	53.10	2.67	2.65	-1.62	0.10	0.08	-0.16	338.21	2.55
3	4-3	AM0	Nuovo	0.25	F	2.40	50 mm [2"]	53.10	2.65	2.63	-0.25	0.00	0.04	-0.02	338.21	2.55
4	4-5	AM0	Nuovo	0.22	E	0.38	50 mm [2"]	53.10	2.63	2.64	-0.22	0.00	0.01	-0.02	338.21	2.55
5	5-6	AM0	Nuovo	0.41		0.00	50 mm [2"]	53.10	2.64	2.68	-0.41	0.01	0.00	-0.04	338.21	2.55
6	6-7	A41	Nuovo	0.28	D	8.60	125 mm [5"]	131.70	2.68	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
7	7-8	AM0	Nuovo	0.40	D, G	5.10	50 mm [2"]	53.10	2.67	2.54	0.40	0.01	0.08	0.04	338.21	2.55
8	8-9	AM0	Nuovo	2.10		0.00	50 mm [2"]	53.10	2.54	2.30	2.10	0.03	0.00	0.21	338.21	2.55
9	9-10	AM0	Nuovo	3.91	3*B	4.50	50 mm [2"]	53.10	2.30	2.17	0.00	0.06	0.07	0.00	338.21	2.55
10	10-11	AM0	Nuovo	3.80	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	2.17	2.45	-3.80	0.06	0.02	-0.37	338.21	2.55
11	11-12	AM0	Nuovo	40.80	3*B	4.50	50 mm [2"]	53.10	2.45	1.71	0.00	0.67	0.07	0.00	338.21	2.55
12	12-13	AM0	Nuovo	1.30	B, G	3.70	50 mm [2"]	53.10	1.71	1.76	-1.30	0.02	0.06	-0.13	338.21	2.55
13	14-13	AM0	Nuovo	0.30		0.00	50 mm [2"]	53.10	1.76	1.78	-0.30	0.00	0.00	-0.03	338.21	2.55
57	58-14	A41	Nuovo	0.55	D	8.60	125 mm [5"]	131.70	1.78	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
58	58-59	AM0	Nuovo	0.30	B, G	3.70	50 mm [2"]	53.10	1.78	1.69	0.30	0.00	0.06	0.03	338.21	2.55
59	60-59	AM0	Nuovo	0.20		0.00	50 mm [2"]	53.10	1.69	1.66	0.20	0.00	0.00	0.02	338.21	2.55
60	61-60	AM0	Nuovo	0.20	G	2.20	50 mm [2"]	53.10	1.66	1.61	0.20	0.00	0.04	0.02	338.21	2.55
61	62-61	AM0	Nuovo	0.90		0.00	50 mm [2"]	53.10	1.61	1.50	0.90	0.01	0.00	0.09	338.21	2.55
62	62-63	AM0	Nuovo	1.14	3*B	4.50	50 mm [2"]	53.10	1.50	1.41	0.00	0.02	0.07	0.00	338.21	2.55
63	63-64	AM0	Nuovo	5.70	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	1.41	0.73	5.70	0.09	0.02	0.56	338.21	2.55
64	64-65	AM0	Nuovo	6.55	2*B, E	3.38	50 mm [2"]	53.10	0.73	0.57	0.00	0.11	0.06	0.00	338.21	2.55
65	65-66	AM0	Nuovo	5.22	A	0.76	50 mm [2"]	53.10	0.57	0.50	-0.27	0.09	0.01	-0.03	338.21	2.55
66	66-67	AM0	Nuovo	3.08		0.00	50 mm [2"]	53.10	0.50	0.59	-1.28	0.04	0.00	-0.13	278.21	2.09
67	67-68	AM0	Nuovo	3.08		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	0.59	0.65	-1.28	0.07	0.00	-0.13	213.07	2.58
68	68-69	AM0	Nuovo	3.08		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	0.65	0.71	-1.28	0.07	0.00	-0.13	144.80	2.37
69	69-70	AM0	Nuovo	3.08		0.00	25 mm [1"]	27.30	0.71	0.75	-1.28	0.08	0.00	-0.13	73.63	2.10

### Dati Sprinkler attivi in area Favorita:

#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
66	--- Upright	-2.17	84.85	0.50	60.00	67	--- Upright	-3.45	84.85	0.59	65.15
68	--- Upright	-4.73	84.85	0.65	68.27	69	--- Upright	-6.02	84.85	0.71	71.17

70	--- Upright	-7.30	84.85	0.75	73.63					
----	-------------	-------	-------	------	-------	--	--	--	--	--

### Dati Stazioni di Controllo Attive

Nessuna Stazione di Controllo Attiva

### Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1	Gruppo Pompe	-5.00	2.85	338.21	2	Nodo	-3.80	2.67	338.21
3	Valvola	-5.42	2.65	338.21	4	Valvola	-5.66	2.63	338.21
5	Valvola	-5.89	2.64	338.21	6	Nodo	-6.30	2.68	338.21
7	Nodo	-6.30	2.67	338.21	8	Valvola	-5.90	2.54	338.21
9	Nodo	-3.80	2.30	338.21	12	Nodo	-7.60	1.71	338.21
13	Valvola	-8.90	1.76	338.21	14	Nodo	-9.20	1.78	338.21
58	Nodo	-9.20	1.78	338.21	59	Valvola	-8.90	1.69	338.21
61	Valvola	-8.50	1.61	338.21	62	Nodo	-7.60	1.50	338.21
65	Valvola	-1.90	0.57	338.21					

**RIASSUNTO DIAMETRI TUBAZIONI IMPIANTO**

#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]
1	50 mm [2"]	53.10	2	50 mm [2"]	53.10	3	50 mm [2"]	53.10	4	50 mm [2"]	53.10
5	50 mm [2"]	53.10	6	125 mm [5"]	131.70	7	50 mm [2"]	53.10	8	50 mm [2"]	53.10
9	50 mm [2"]	53.10	10	50 mm [2"]	53.10	11	50 mm [2"]	53.10	12	50 mm [2"]	53.10
13	50 mm [2"]	53.10	14	125 mm [5"]	131.70	15	50 mm [2"]	53.10	16	50 mm [2"]	53.10
17	50 mm [2"]	53.10	18	50 mm [2"]	53.10	19	50 mm [2"]	53.10	20	50 mm [2"]	53.10
21	50 mm [2"]	53.10	22	50 mm [2"]	53.10	23	50 mm [2"]	53.10	24	50 mm [2"]	53.10
25	50 mm [2"]	53.10	26	40 mm [1 1/2"]	41.90	27	32 mm [1 1/4"]	36.00	28	25 mm [1"]	27.30
29	125 mm [5"]	131.70	30	125 mm [5"]	131.70	31	50 mm [2"]	53.10	32	50 mm [2"]	53.10
33	50 mm [2"]	53.10	34	50 mm [2"]	53.10	35	50 mm [2"]	53.10	36	50 mm [2"]	53.10
37	50 mm [2"]	53.10	38	50 mm [2"]	53.10	39	50 mm [2"]	53.10	40	40 mm [1 1/2"]	41.90
41	32 mm [1 1/4"]	36.00	42	25 mm [1"]	27.30	43	50 mm [2"]	53.10	44	50 mm [2"]	53.10
45	50 mm [2"]	53.10	46	50 mm [2"]	53.10	47	50 mm [2"]	53.10	48	50 mm [2"]	53.10
49	50 mm [2"]	53.10	50	50 mm [2"]	53.10	51	50 mm [2"]	53.10	52	50 mm [2"]	53.10
53	50 mm [2"]	53.10	54	40 mm [1 1/2"]	41.90	55	32 mm [1 1/4"]	36.00	56	25 mm [1"]	27.30
57	125 mm [5"]	131.70	58	50 mm [2"]	53.10	59	50 mm [2"]	53.10	60	50 mm [2"]	53.10
61	50 mm [2"]	53.10	62	50 mm [2"]	53.10	63	50 mm [2"]	53.10	64	50 mm [2"]	53.10
65	50 mm [2"]	53.10	66	50 mm [2"]	53.10	67	40 mm [1 1/2"]	41.90	68	32 mm [1 1/4"]	36.00
69	25 mm [1"]	27.30	70	125 mm [5"]	131.70	71	50 mm [2"]	53.10	72	50 mm [2"]	53.10
73	50 mm [2"]	53.10	74	40 mm [1 1/2"]	41.90	75	32 mm [1 1/4"]	36.00	76	25 mm [1"]	27.30
77	32 mm [1 1/4"]	36.00	78	32 mm [1 1/4"]	36.00	79	25 mm [1"]	27.30	80	50 mm [2"]	53.10
81	50 mm [2"]	53.10	82	50 mm [2"]	53.10	83	40 mm [1 1/2"]	41.90	84	40 mm [1 1/2"]	41.90
85	40 mm [1 1/2"]	41.90	86	25 mm [1"]	27.30	87	25 mm [1"]	27.30	88	40 mm [1 1/2"]	41.90
89	40 mm [1 1/2"]	41.90	90	40 mm [1 1/2"]	41.90	91	25 mm [1"]	27.30	92	25 mm [1"]	27.30
93	125 mm [5"]	131.70	94	50 mm [2"]	53.10	95	50 mm [2"]	53.10	96	50 mm [2"]	53.10
97	50 mm [2"]	53.10	98	50 mm [2"]	53.10	99	50 mm [2"]	53.10	100	50 mm [2"]	53.10
101	50 mm [2"]	53.10	102	200 mm [5"]	209.10	103	50 mm [2"]	53.10	104	50 mm [2"]	53.10
105	50 mm [2"]	53.10	106	50 mm [2"]	53.10	107	40 mm [1 1/2"]	41.90	108	40 mm [1 1/2"]	41.90
109	32 mm [1 1/4"]	36.00	110	32 mm [1 1/4"]	36.00	111	25 mm [1"]	27.30	112	200 mm [5"]	209.10
113	200 mm [5"]	209.10	114	50 mm [2"]	53.10	115	50 mm [2"]	53.10	116	50 mm [2"]	53.10
117	50 mm [2"]	53.10	118	40 mm [1 1/2"]	41.90	119	40 mm [1 1/2"]	41.90	120	32 mm [1 1/4"]	36.00
121	32 mm [1 1/4"]	36.00	122	25 mm [1"]	27.30	123	200 mm [5"]	209.10	124	50 mm [2"]	53.10
125	50 mm [2"]	53.10	126	50 mm [2"]	53.10	127	50 mm [2"]	53.10	128	50 mm [2"]	53.10
129	50 mm [2"]	51.30	130	50 mm [2"]	51.30	131	50 mm [2"]	51.30	132	50 mm [2"]	51.30
133	50 mm [2"]	51.30	134	50 mm [2"]	51.30	135	32 mm [1 1/4"]	34.40	136	200 mm [5"]	209.10
137	200 mm [5"]	209.10	138	50 mm [2"]	53.10	139	50 mm [2"]	53.10	140	50 mm [2"]	53.10
141	50 mm [2"]	53.10	142	50 mm [2"]	53.10	143	50 mm [2"]	51.30	144	50 mm [2"]	51.30
145	50 mm [2"]	51.30	146	50 mm [2"]	51.30	147	50 mm [2"]	51.30	148	50 mm [2"]	51.30
149	32 mm [1 1/4"]	34.40	150	50 mm [2"]	53.10	151	50 mm [2"]	53.10	152	50 mm [2"]	53.10
153	50 mm [2"]	53.10	154	50 mm [2"]	53.10	155	50 mm [2"]	51.30	156	50 mm [2"]	51.30
157	50 mm [2"]	51.30	158	50 mm [2"]	51.30	159	50 mm [2"]	51.30	160	50 mm [2"]	51.30
161	32 mm [1 1/4"]	34.40	162	50 mm [2"]	53.10	163	50 mm [2"]	53.10	164	50 mm [2"]	53.10

165	50 mm [2"]	53.10	166	40 mm [1 1/2"]	41.90	167	40 mm [1 1/2"]	41.90	168	32 mm [1 1/4"]	36.00
169	32 mm [1 1/4"]	36.00	170	25 mm [1"]	27.30	171	50 mm [2"]	53.10	172	50 mm [2"]	53.10
173	50 mm [2"]	53.10	174	125 mm [5"]	131.70	175	50 mm [2"]	53.10	176	50 mm [2"]	53.10
177	50 mm [2"]	53.10	178	50 mm [2"]	53.10	179	50 mm [2"]	53.10	180	50 mm [2"]	51.30
181	50 mm [2"]	51.30	182	50 mm [2"]	51.30	183	50 mm [2"]	51.30	184	50 mm [2"]	51.30
185	50 mm [2"]	51.30	186	32 mm [1 1/4"]	34.40	187	125 mm [5"]	131.70	188	125 mm [5"]	131.70
189	50 mm [2"]	53.10	190	50 mm [2"]	53.10	191	50 mm [2"]	53.10	192	50 mm [2"]	53.10
193	50 mm [2"]	53.10	194	50 mm [2"]	53.10	195	50 mm [2"]	51.30	196	50 mm [2"]	51.30
197	50 mm [2"]	51.30	198	50 mm [2"]	51.30	199	50 mm [2"]	51.30	200	32 mm [1 1/4"]	34.40
201	125 mm [5"]	131.70	202	50 mm [2"]	53.10	203	50 mm [2"]	53.10	204	50 mm [2"]	53.10
205	50 mm [2"]	53.10	206	40 mm [1 1/2"]	41.90	207	40 mm [1 1/2"]	41.90	208	32 mm [1 1/4"]	36.00
209	32 mm [1 1/4"]	36.00	210	25 mm [1"]	27.30	211	125 mm [5"]	131.70	212	125 mm [5"]	131.70
213	50 mm [2"]	53.10	214	50 mm [2"]	53.10	215	50 mm [2"]	53.10	216	50 mm [2"]	53.10
217	40 mm [1 1/2"]	41.90	218	40 mm [1 1/2"]	41.90	219	32 mm [1 1/4"]	36.00	220	32 mm [1 1/4"]	36.00
221	25 mm [1"]	27.30	222	50 mm [2"]	53.10	223	50 mm [2"]	53.10	224	50 mm [2"]	53.10
225	50 mm [2"]	53.10	226	40 mm [1 1/2"]	41.90	227	40 mm [1 1/2"]	41.90	228	32 mm [1 1/4"]	36.00
229	32 mm [1 1/4"]	36.00	230	25 mm [1"]	27.30	231	50 mm [2"]	53.10	232	50 mm [2"]	53.10
233	50 mm [2"]	53.10	234	50 mm [2"]	53.10	235	50 mm [2"]	53.10	236	50 mm [2"]	51.30
237	50 mm [2"]	51.30	238	50 mm [2"]	51.30	239	50 mm [2"]	51.30	240	50 mm [2"]	51.30
241	50 mm [2"]	51.30	242	32 mm [1 1/4"]	34.40						



## ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

**Portata Area Favorita = 338.21 l/min**

**Pressione Area Favorita = 2.85 bar**

**Portata Area Sfavorita = 338.21 l/min**

**Pressione Area Sfavorita = 3.09 bar**

La curva caratteristica portata – prevalenza è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **60.00 min** per l'impianto Sprinkler, è **21.00 m<sup>3</sup>**.

#### 4\_MTL2T1A1DIANSGCR001-0-1\_ allegato 4

#### ELENCO COMPONENTI INCLUSI NEL SISTEMA

DATI STAZIONI DI CONTROLLO (Altezza Alimentazione = m -5.000)

#	DN (mm)	Impianto	Numero Sprinkler	Volume tubazioni (m <sup>3</sup> )	Altezza max sprinkler (m)	Altezza stazione (m)
18	80	a preazione A	8	0.371	-1.900	-8.300
31	80	a preazione A	8	0.465	-1.900	-8.300
44	80	a preazione A	8	0.559	-1.900	-8.300
57	50	a preazione A	7	0.055	-7.400	-8.300
67	50	a preazione A	7	0.052	-7.400	-8.300
77	50	a preazione A	7	0.093	-7.400	-8.300
90	50	a preazione A	7	0.180	-7.400	-8.300
100	50	a preazione A	7	0.135	-7.400	-8.300
110	50	a preazione A	7	0.099	-7.400	-8.300
120	80	a preazione A	8	0.306	-1.900	-8.300
133	80	a preazione A	8	0.406	-1.900	-8.300
146	80	a preazione A	8	0.505	-1.900	-8.300

#### DATI TUBAZIONI

Sigla Identificativa	Descrizione
A41	ACCIAIO non legato UNI EN 10224 Serie 1 Fuori Terra
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media
AP0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Pesante

#### DATI SPRINKLER

Numero	Tipo	Posizione	DN (")	Temp. [°C]	Portata [l/min]	Pressione [bar]	K [bar]
20	--- Upright	Soffitto	1/2		60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	Soffitto	---	---	60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	Soffitto	---		60.00	0.50	84.85
42	Open Spray Upright	Soffitto	1/2	68	41.00	2.51	25.90
48	Open Spray Pendent	Soffitto	1/2	68	125.00	2.49	79.20

#### DATI VALVOLE

Numero	Tipo	DN (mm)
2	Valvola di non ritorno	150
6	Valvola a farfalla	50
6	Valvola a farfalla	80
3	Valvola a farfalla	150
2	Valvola saracinesca	150

#### AREA OPERATIVA SFAVORITA:

Portata Totale	Pressione
338.21 l/min	3.09 bar

#### AREA OPERATIVA FAVORITA:

Portata Totale	Pressione
338.21 l/min	2.85 bar

DURATA DI SCARICA SPRINKLER: 60.00 min

RISERVA IDRICA: 21.00 m<sup>3</sup>

L'IMPIANTO SARÀ PROGETTATO ED INSTALLATO IN CONFORMITÀ CON LA PRESENTE NORMA

## CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO

Per l'impianto in progetto sono state eseguite le classificazioni di rischio, secondo le relative norme. I parametri considerati per la determinazione delle varie classi di rischio e i conseguenti dati minimi di progetto sono:

<b>Tipo attività:</b> Non deposito	<b>Descrizione attività:</b> Stazione metropolitana
<b>Altezza soffitto:</b> 6.20 m	<b>Tipo impianto:</b> a diluvio
<b>Pendenza Soff. (%):</b> 0.00	
Deposito Annesso: No	
Sprinkler utilizzati: Pendent	
<b>LIVELLO DI RISCHIO:</b> OH2	

<b>DATI DI PROGETTO SPRINKLER A SOFFITTO</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALORE</b>
	Area operativa	140.00 m <sup>2</sup>
	Densità di scarica	10.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1400.00 l/min
	N° Erogatori operativi	16
	Area specifica protetta di progetto	7.00 m <sup>2</sup>
	Portata specifica	125.00 l/min
	Pressione minima di progetto testine	2.49 bar
	Coefficiente di efflusso K	79.20 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	3.00 m
	Distanza Min testine	2.00 m
	Durata di scarica	30.00 min

### - Classificazione 2:

<b>Tipo attività:</b> Non deposito	<b>Descrizione attività:</b> Stazione metropolitana
<b>Altezza soffitto:</b> 0.80 m	<b>Tipo impianto:</b> a diluvio
<b>Pendenza Soff. (%):</b> 0.00	
Deposito Annesso: No	
Sprinkler utilizzati: Upright	
<b>LIVELLO DI RISCHIO:</b> OH2	

<b>DATI DI PROGETTO SPRINKLER A SOFFITTO</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALORE</b>
	Area operativa	140.00 m <sup>2</sup>
	Densità di scarica	10.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1400.00 l/min
	N° Erogatori operativi	14
	Area specifica protetta di progetto	7.00 m <sup>2</sup>
	Portata specifica	41.00 l/min

	Pressione minima di progetto testine	2.51 bar
	Coefficiente di efflusso K	25.90 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	3.00 m
	Distanza Min testine	2.00 m
	Durata di scarica	30.00 min

**- Classificazione 3:**

<b>Tipo attività:</b> Non deposito	<b>Descrizione attività:</b> Stazioni ferroviarie
<b>Altezza soffitto:</b> 5.00 m	<b>Tipo impianto:</b> a umido
<b>Pendenza soff. (%):</b> 0.00	
Deposito Annesso: No	
Sprinkler utilizzati: Standard spray Pendent	
<b>LIVELLO DI RISCHIO:</b> OH3	

<b>DATI DI PROGETTO SPRINKLER A SOFFITTO</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALORE</b>
	Area operativa	216.00 m <sup>2</sup>
	Densità di scarica	5.00 (l/min)/m <sup>2</sup>
	Portata minima	1080.00 l/min
	N° Erogatori operativi	18
	Area specifica protetta di progetto	12.00 m <sup>2</sup>
	Portata specifica	60.00 l/min
	Pressione minima di progetto testine	0.56 bar
	Coefficiente di efflusso K	80.00 [bar]
	Diametro Testine	1/2"
	Distanza Max Testine	4.00 m
	Distanza Min testine	2.00 m
		Durata di scarica

## COMPONENTI IMPIANTO SPRINKLER

### SPRINKLER UTILIZZATI

Riassumendo, gli erogatori sprinkler a soffitto considerati in progetto sono del seguente tipo e nel seguente numero:

Numero Testine	Tipo Testina	DN (")	Temp. °C	Portata [l/min]	Pressione [bar]	K [bar]
20	--- Upright	1/2		60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	---	---	60.00	0.50	84.85
4	--- Pendent	---		60.00	0.50	84.85
42	Open Spray Upright	1/2	68	41.00	2.51	25.90
48	Open Spray Pendent	1/2	68	125.00	2.49	79.20

### PORTATA DI SCARICA

La portata di scarica minima delle testine è determinata mediante la seguente formula:

$$Q = K \times \sqrt{P}$$

dove:

K = coefficiente di efflusso funzione del diametro dell'erogatore;

P = pressione minima all'erogatore

### CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento e il calcolo dell'impianto è stato eseguito in conformità con quanto stabilito dalla norma EN 12845 secondo i livelli di prestazione richiesti dalla classe di rischio del fabbricato da proteggere.

A tutti i terminali considerati attivi saranno garantite le prestazioni idrauliche minime di progetto, e a ciascuno sarà considerata l'effettiva portata in funzione del relativo coefficiente di efflusso (K), indice della capacità di "buttare" acqua a parità di pressione con cui l'acqua stessa raggiunge l'ugello. Il coefficiente di efflusso è calcolato secondo la seguente formula:

$$K = \frac{Q}{\sqrt{(\text{Press. Min})}}$$

La procedura di calcolo impiegata ha portato alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza e della portata delle aree operative idraulicamente favorite e sfavorite e quindi all'individuazione dell'alimentazione idonea al funzionamento dell'impianto. Inoltre, è stata 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 massimo di 10.00 m/sec.

### CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO

#### 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. (H in kPa)

Hd = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

In particolare il coefficiente di scabrezza utilizzato nei calcoli è:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)
A41	ACCIAIO non legato UNI EN 10224 Serie 1 Fuori Terra	120
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120
AP0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Pesante	120

### Perdite di Carico Concentrate

Le perdite concentrate dovute ai pezzi speciali inseriti in ciascun tratto della rete sono state valutate col metodo della lunghezza equivalente, associando quindi a ciascun pezzo speciale, in funzione del diametro del pezzo stesso, un tratto di tubo dello stesso diametro sul quale successivamente saranno calcolate le perdite concentrate come se fossero delle perdite distribuite.

### PROCEDURA DI CALCOLO

Mediante un precalcolo, con tutti i terminali in funzione, sono stati determinati i terminali idraulicamente più favoriti e sfavoriti, individuando in questo modo le aree favorite e sfavorite secondo i dettami della EN 12845.

A questo punto, per ognuno delle due aree determinate, è stata eseguita la seguente procedura di calcolo. È stata impostata la prevalenza residua minima da assicurare al terminale di erogazione idraulicamente più sfavorito, nell'ipotesi che tutti i terminali della rete erogino simultaneamente una portata minima che verrà meglio specificata nel paragrafo seguente. Per ogni tratto, in funzione della portata presente in esso, è stata calcolata la perdita di pressione mediante la già citata formula di Hazen – Williams per le perdite distribuite, e al metodo della lunghezza equivalente per le perdite concentrate. La perdita determinata è poi stata sommata a quella già calcolata per i tratti precedenti: procedendo in questo modo fino all'alimentazione si è giunti alle caratteristiche minime di portata e prevalenza sia per l'area operativa posta in posizione idraulicamente più favorevole sia per quella posta in posizione idraulicamente più sfavorevole.

Dopo aver determinato le caratteristiche di portata e prevalenza delle due aree operative, sono state determinate le curve dell'impianto mediante la seguente formula:

$$P = \frac{H}{100} + \left(P^o - \frac{h}{100}\right) \times \left(\frac{Q}{Q^o}\right)^2$$

dove:

P°(Mpa), Q°(l/min) sono la prevalenza e la portata per l'area oggetto del calcolo

h è l'altezza del più alto erogatore nell'area operativa considerata

L'alimentazione sarà in grado di garantire le condizioni di portata e prevalenza limiti date dell'area favorita e da quella sfavorita. La pompa deve avere la propria curva caratteristica, tale che le prevalenze in corrispondenza delle portate delle due aree operative, siano uguali o superiori alle prevalenze minime dell'impianto anche quando l'alimentazione nella vasca di alimentazione si trova al minimo livello.

## DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti (tratti di tubazione congiungenti due nodi); la numerazione dei nodi è impostata automaticamente dal programma di calcolo in funzione dell'ordine con cui essi sono stati disegnati.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono riportate nella seguente tabella:

#	Mat.	Lung [m]	Disl. [m]	#	Mat.	Lung [m]	Disl. [m]	#	Mat.	Lung [m]	Disl. [m]
1	AM0	2.05	1.20	2	AM0	6.20	1.62	3	AM0	0.25	0.25
4	AM0	0.22	0.22	5	AM0	0.41	0.41	6	A41	0.28	0.00
7	AM0	0.40	0.40	8	AM0	2.10	2.10	9	AM0	3.91	0.00
10	AM0	3.80	3.80	11	AM0	40.80	0.00	12	AM0	1.30	1.30
13	AM0	0.30	0.30	14	A41	0.55	0.00	15	AM0	0.30	0.30
16	AM0	0.20	0.20	17	AM0	0.20	0.20	18	AM0	0.90	0.90
19	AM0	12.18	0.00	20	AM0	13.46	0.00	21	AM0	14.52	0.00
22	AM0	5.70	5.70	23	AM0	6.55	0.00	24	AM0	5.22	0.27
25	AM0	3.08	1.28	26	AM0	3.08	1.28	27	AM0	3.08	1.28
28	AM0	3.08	1.28	29	A41	0.55	0.00	30	A41	0.55	0.00
31	AM0	0.30	0.30	32	AM0	0.20	0.20	33	AM0	0.20	0.20
34	AM0	0.90	0.90	35	AM0	16.58	0.00	36	AM0	5.70	5.70
37	AM0	4.57	0.00	38	AM0	5.22	0.27	39	AM0	3.08	1.28
40	AM0	3.08	1.28	41	AM0	3.08	1.28	42	AM0	3.08	1.28
43	AM0	0.30	0.30	44	AM0	0.20	0.20	45	AM0	0.20	0.20
46	AM0	0.90	0.90	47	AM0	11.99	0.00	48	AM0	13.74	0.00
49	AM0	6.87	0.00	50	AM0	5.70	5.70	51	AM0	4.54	0.00
52	AM0	5.22	0.27	53	AM0	3.08	1.28	54	AM0	3.08	1.28
55	AM0	3.08	1.28	56	AM0	3.08	1.28	57	A41	0.55	0.00
58	AM0	0.30	0.30	59	AM0	0.20	0.20	60	AM0	0.20	0.20
61	AM0	0.90	0.90	62	AM0	1.14	0.00	63	AM0	5.70	5.70
64	AM0	6.55	0.00	65	AM0	5.22	0.27	66	AM0	3.08	1.28
67	AM0	3.08	1.28	68	AM0	3.08	1.28	69	AM0	3.08	1.28
70	A41	0.28	0.00	71	AM0	0.40	0.40	72	AM0	1.90	1.90
73	AM0	0.60	0.00	74	AM0	1.88	0.00	75	AM0	0.90	0.00
76	AM0	2.04	0.00	77	AM0	3.12	0.00	78	AM0	0.90	0.00
79	AM0	2.04	0.00	80	AM0	2.34	0.00	81	AM0	4.00	4.00
82	AM0	10.63	0.00	83	AM0	3.18	0.00	84	AM0	12.60	12.60
85	AM0	5.07	0.00	86	AM0	1.10	0.00	87	AM0	1.10	0.00
88	AM0	16.21	0.00	89	AM0	12.60	12.60	90	AM0	4.86	0.00
91	AM0	1.10	0.00	92	AM0	1.10	0.00	93	A41	0.28	0.00
94	AM0	0.40	0.40	95	AM0	2.10	2.10	96	AM0	2.47	0.00
97	AM0	3.60	3.60	98	AM0	10.06	0.00	99	AM0	46.19	1.14
100	AM0	0.26	0.26	101	AM0	0.40	0.40	102	A41	0.55	0.00
103	AM0	0.40	0.40	104	AM0	0.50	0.50	105	AM0	71.63	0.90
106	AM0	2.85	0.00	107	AM0	2.85	0.00	108	AM0	2.85	0.00
109	AM0	2.85	0.00	110	AM0	2.85	0.00	111	AM0	2.85	0.00
112	A41	0.70	0.00	113	A41	0.70	0.00	114	AM0	0.40	0.40
115	AM0	0.50	0.50	116	AM0	34.75	0.90	117	AM0	2.85	0.00
118	AM0	2.85	0.00	119	AM0	2.85	0.00	120	AM0	2.85	0.00
121	AM0	2.85	0.00	122	AM0	2.85	0.00	123	A41	0.70	0.00
124	AM0	0.40	0.40	125	AM0	0.50	0.50	126	AM0	29.26	0.90
127	AM0	5.50	5.50	128	AM0	13.36	0.00	129	AP0	2.50	0.00
130	AP0	2.50	0.00	131	AP0	2.50	0.00	132	AP0	2.50	0.00
133	AP0	2.50	0.00	134	AP0	2.50	0.00	135	AP0	2.50	0.00
136	A41	0.70	0.00	137	A41	0.70	0.00	138	AM0	0.40	0.40
139	AM0	0.50	0.50	140	AM0	27.41	0.90	141	AM0	5.50	5.50
142	AM0	53.96	0.00	143	AP0	2.50	0.00	144	AP0	2.50	0.00
145	AP0	2.50	0.00	146	AP0	2.50	0.00	147	AP0	2.50	0.00
148	AP0	2.50	0.00	149	AP0	2.50	0.00	150	AM0	0.40	0.40
151	AM0	0.50	0.50	152	AM0	28.35	0.90	153	AM0	5.50	5.50
154	AM0	33.68	0.00	155	AP0	2.50	0.00	156	AP0	2.50	0.00
157	AP0	2.50	0.00	158	AP0	2.50	0.00	159	AP0	2.50	0.00
160	AP0	2.50	0.00	161	AP0	2.50	0.00	162	AM0	0.40	0.40
163	AM0	0.50	0.50	164	AM0	51.41	0.90	165	AM0	2.85	0.00
166	AM0	2.85	0.00	167	AM0	2.85	0.00	168	AM0	2.85	0.00
169	AM0	2.85	0.00	170	AM0	2.85	0.00	171	AM0	33.39	1.14
172	AM0	0.26	0.26	173	AM0	0.40	0.40	174	A41	0.61	0.00
175	AM0	0.40	0.40	176	AM0	0.50	0.50	177	AM0	43.44	0.90
178	AM0	5.50	5.50	179	AM0	11.92	0.00	180	AP0	2.50	0.00



181	AP0	2.50	0.00	182	AP0	2.50	0.00	183	AP0	2.50	0.00
184	AP0	2.50	0.00	185	AP0	2.50	0.00	186	AP0	2.50	0.00
187	A41	0.70	0.00	188	A41	0.70	0.00	189	AM0	0.40	0.40
190	AM0	0.50	0.50	191	AM0	40.44	0.90	192	AM0	5.50	5.50
193	AM0	51.32	0.00	194	AM0	2.50	0.00	195	AP0	2.50	0.00
196	AP0	2.50	0.00	197	AP0	2.50	0.00	198	AP0	2.50	0.00
199	AP0	2.50	0.00	200	AP0	2.50	0.00	201	A41	0.70	0.00
202	AM0	0.40	0.40	203	AM0	0.50	0.50	204	AM0	15.14	0.90
205	AM0	2.85	0.00	206	AM0	2.85	0.00	207	AM0	2.85	0.00
208	AM0	2.85	0.00	209	AM0	2.85	0.00	210	AM0	2.85	0.00
211	A41	0.70	0.00	212	A41	0.70	0.00	213	AM0	0.40	0.40
214	AM0	0.50	0.50	215	AM0	32.14	0.90	216	AM0	2.85	0.00
217	AM0	2.85	0.00	218	AM0	2.85	0.00	219	AM0	2.85	0.00
220	AM0	2.85	0.00	221	AM0	2.85	0.00	222	AM0	0.40	0.40
223	AM0	0.50	0.50	224	AM0	13.84	0.90	225	AM0	2.85	0.00
226	AM0	2.85	0.00	227	AM0	2.85	0.00	228	AM0	2.85	0.00
229	AM0	2.85	0.00	230	AM0	2.85	0.00	231	AM0	0.40	0.40
232	AM0	0.50	0.50	233	AM0	41.91	0.90	234	AM0	5.50	5.50
235	AM0	31.59	0.00	236	AP0	2.50	0.00	237	AP0	2.50	0.00
238	AP0	2.50	0.00	239	AP0	2.50	0.00	240	AP0	2.50	0.00
241	AP0	2.50	0.00	242	AP0	2.50	0.00				

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete e il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. Il dettaglio dei pezzi speciali "influenti" nel calcolo è riportato direttamente nelle tabelle di calcolo, in corrispondenza del relativo tratto di tubazione.

Nell'impianto sono stati considerati in funzione, nelle rispettive aree di calcolo, i seguenti tipi di erogatori, per i quali è indicata l'eventuale appartenenza ad una delle due aree idrauliche di calcolo (Fav./Sfav. indica che il terminale è stato considerato attivo in ambedue le aree):

#	Tipo Term	DN	K [bar]	Temp. [°C]	Portata [l/min]	Press. Min [bar]	Tipo area
66	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Favorita
67	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Favorita
68	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Favorita
69	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Favorita
70	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Favorita
39	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Sfavorita
40	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Sfavorita
41	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Sfavorita
42	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Sfavorita
43	--- Upright	1/2"	84.85		60.00	0.50	Sfavorita

## RISULTATI DI CALCOLO

Il calcolo idraulico è stato effettuato con il programma di Namirial Spa denominato Cpi win.

**Numero stazioni di controllo: 16**

**Altezza dell'erogatore più alto rispetto alla alimentazione: 9.60 m**

**Velocità massima rilevata nei tubi: in area Sfavorita 2.58 m/sec**

in area Favorita 2.58 m/sec

### AREA OPERATIVA SFAVORITA

**Portata Totale = 338.21 l/min**

**Pressione = 3.09 bar**

### Dati Idraulici Tubazioni:

#### Legenda Pezzi Speciali

A = curva 45°  
 B = curva 90°  
 C = curva 90° larga  
 D = Pezzo a T o Croce  
 E = Saracinesca  
 F = Valvola Non Ritorno  
 G = Valvola a farfalla

#### Legenda Tabella Tubazioni

# = Codice Tubo  
 Nodi = Codici Nodi del tubo  
 Mat. = Materiale Tubo  
 Portata = Portata nel tubo  
 DN = Diametro Nominale  
 DI = Diametro Interno  
 Pezzi Speciali = Elenco Pezzi associate al tubo

C = Scabrezza del tubo  
 Lungh = Lunghezza tubo  
 L Eq. = Lunghezza Equivalente  
 Press NI = Pressione nodo iniziale  
 Press NF = Pressione nodo finale  
 Disl. = Dislivello  
 Hd = Perdite distribuite

Hc = Perdite Concentrate  
 H Elev = Perdite per variazione di quota  
 Velocity = velocità dell'acqua nel tubo

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	Pezzi speciali	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]
1	2-1	AM0	Nuovo	2.05	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	3.09	2.92	1.20	0.03	0.02	0.12	338.21	2.55
2	2-3	AM0	Nuovo	6.20	3*B, E	4.88	50 mm [2"]	53.10	2.92	2.89	-1.62	0.10	0.08	-0.16	338.21	2.55
3	4-3	AM0	Nuovo	0.25	F	2.40	50 mm [2"]	53.10	2.89	2.87	-0.25	0.00	0.04	-0.02	338.21	2.55
4	4-5	AM0	Nuovo	0.22	E	0.38	50 mm [2"]	53.10	2.87	2.89	-0.22	0.00	0.01	-0.02	338.21	2.55
5	5-6	AM0	Nuovo	0.41		0.00	50 mm [2"]	53.10	2.89	2.92	-0.41	0.01	0.00	-0.04	338.21	2.55
6	6-7	A41	Nuovo	0.28	D	8.60	125 mm [5"]	131.70	2.92	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
7	7-8	AM0	Nuovo	0.40	D, G	5.10	50 mm [2"]	53.10	2.92	2.79	0.40	0.01	0.08	0.04	338.21	2.55
8	8-9	AM0	Nuovo	2.10		0.00	50 mm [2"]	53.10	2.79	2.55	2.10	0.03	0.00	0.21	338.21	2.55
9	9-10	AM0	Nuovo	3.91	3*B	4.50	50 mm [2"]	53.10	2.55	2.41	0.00	0.06	0.07	0.00	338.21	2.55

10	10-11	AM0	Nuovo	3.80	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	2.41	2.70	-3.80	0.06	0.02	-0.37	338.21	2.55
11	11-12	AM0	Nuovo	40.80	3*B	4.50	50 mm [2"]	53.10	2.70	1.96	0.00	0.67	0.07	0.00	338.21	2.55
12	12-13	AM0	Nuovo	1.30	B, G	3.70	50 mm [2"]	53.10	1.96	2.00	-1.30	0.02	0.06	-0.13	338.21	2.55
13	14-13	AM0	Nuovo	0.30		0.00	50 mm [2"]	53.10	2.00	2.03	-0.30	0.00	0.00	-0.03	338.21	2.55
14	14-15	A41	Nuovo	0.55	D	8.60	125 mm [5"]	131.70	2.03	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
29	15-30	A41	Nuovo	0.55		0.00	125 mm [5"]	131.70	2.03	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
30	30-31	A41	Nuovo	0.55		0.00	125 mm [5"]	131.70	2.03	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
31	31-32	AM0	Nuovo	0.30	B, G	3.70	50 mm [2"]	53.10	2.03	1.93	0.30	0.00	0.06	0.03	338.21	2.55
32	33-32	AM0	Nuovo	0.20		0.00	50 mm [2"]	53.10	1.93	1.91	0.20	0.00	0.00	0.02	338.21	2.55
33	34-33	AM0	Nuovo	0.20	G	2.20	50 mm [2"]	53.10	1.91	1.85	0.20	0.00	0.04	0.02	338.21	2.55
34	35-34	AM0	Nuovo	0.90		0.00	50 mm [2"]	53.10	1.85	1.75	0.90	0.01	0.00	0.09	338.21	2.55
35	35-36	AM0	Nuovo	16.58	4*B	6.00	50 mm [2"]	53.10	1.75	1.38	0.00	0.27	0.10	0.00	338.21	2.55
36	36-37	AM0	Nuovo	5.70	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	1.38	0.70	5.70	0.09	0.02	0.56	338.21	2.55
37	37-38	AM0	Nuovo	4.57	2*B, E	3.38	50 mm [2"]	53.10	0.70	0.57	0.00	0.07	0.06	0.00	338.21	2.55
38	38-39	AM0	Nuovo	5.22	A	0.76	50 mm [2"]	53.10	0.57	0.50	-0.27	0.09	0.01	-0.03	338.21	2.55
39	39-40	AM0	Nuovo	3.08		0.00	50 mm [2"]	53.10	0.50	0.59	-1.28	0.04	0.00	-0.13	278.21	2.09
40	40-41	AM0	Nuovo	3.08		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	0.59	0.65	-1.28	0.07	0.00	-0.13	213.07	2.58
41	41-42	AM0	Nuovo	3.08		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	0.65	0.71	-1.28	0.07	0.00	-0.13	144.80	2.37
42	42-43	AM0	Nuovo	3.08		0.00	25 mm [1"]	27.30	0.71	0.75	-1.28	0.08	0.00	-0.13	73.63	2.10

#### Dati Sprinkler attivi in area Sfavorita:

#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
39	--- Upright	-2.17	84.85	0.50	60.00	40	--- Upright	-3.45	84.85	0.59	65.15
41	--- Upright	-4.73	84.85	0.65	68.27	42	--- Upright	-6.02	84.85	0.71	71.17
43	--- Upright	-7.30	84.85	0.75	73.63						

#### Dati Stazioni di Controllo Attive

#	DN (mm)	Impianto	Numero Sprinkler	Volume tubazioni (m³)	Altezza max sprinkler (m)	Press. Eff. (bar)	Port. Reale (l/min)
31	80	a preazione A	8	0.465	-1.900	2.026	338.214

#### Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1	Gruppo Pompe	-5.00	3.09	338.21	2	Nodo	-3.80	2.92	338.21
3	Valvola	-5.42	2.89	338.21	4	Valvola	-5.66	2.87	338.21
5	Valvola	-5.89	2.89	338.21	6	Nodo	-6.30	2.92	338.21
7	Nodo	-6.30	2.92	338.21	8	Valvola	-5.90	2.79	338.21
9	Nodo	-3.80	2.55	338.21	12	Nodo	-7.60	1.96	338.21

<b>13</b>	Valvola	-8.90	2.00	338.21	<b>14</b>	Nodo	-9.20	2.03	338.21
<b>15</b>	Nodo	-9.20	2.03	338.21	<b>30</b>	Nodo	-9.20	2.03	338.21
<b>31</b>	Nodo	-9.20	2.03	338.21	<b>32</b>	Valvola	-8.90	1.93	338.21
<b>34</b>	Valvola	-8.50	1.85	338.21	<b>35</b>	Nodo	-7.60	1.75	338.21
<b>38</b>	Valvola	-1.90	0.57	338.21					

**AREA OPERATIVA FAVORITA**

**Portata Totale = 338.21 l/min**

**Pressione = 2.85 bar**

**Dati Idraulici Tubazioni:**

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	Pezzi speciali	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]
1	2-1	AM0	Nuovo	2.05	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	2.85	2.67	1.20	0.03	0.02	0.12	338.21	2.55
2	2-3	AM0	Nuovo	6.20	3*B, E	4.88	50 mm [2"]	53.10	2.67	2.65	-1.62	0.10	0.08	-0.16	338.21	2.55
3	4-3	AM0	Nuovo	0.25	F	2.40	50 mm [2"]	53.10	2.65	2.63	-0.25	0.00	0.04	-0.02	338.21	2.55
4	4-5	AM0	Nuovo	0.22	E	0.38	50 mm [2"]	53.10	2.63	2.64	-0.22	0.00	0.01	-0.02	338.21	2.55
5	5-6	AM0	Nuovo	0.41		0.00	50 mm [2"]	53.10	2.64	2.68	-0.41	0.01	0.00	-0.04	338.21	2.55
6	6-7	A41	Nuovo	0.28	D	8.60	125 mm [5"]	131.70	2.68	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
7	7-8	AM0	Nuovo	0.40	D, G	5.10	50 mm [2"]	53.10	2.67	2.54	0.40	0.01	0.08	0.04	338.21	2.55
8	8-9	AM0	Nuovo	2.10		0.00	50 mm [2"]	53.10	2.54	2.30	2.10	0.03	0.00	0.21	338.21	2.55
9	9-10	AM0	Nuovo	3.91	3*B	4.50	50 mm [2"]	53.10	2.30	2.17	0.00	0.06	0.07	0.00	338.21	2.55
10	10-11	AM0	Nuovo	3.80	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	2.17	2.45	-3.80	0.06	0.02	-0.37	338.21	2.55
11	11-12	AM0	Nuovo	40.80	3*B	4.50	50 mm [2"]	53.10	2.45	1.71	0.00	0.67	0.07	0.00	338.21	2.55
12	12-13	AM0	Nuovo	1.30	B, G	3.70	50 mm [2"]	53.10	1.71	1.76	-1.30	0.02	0.06	-0.13	338.21	2.55
13	14-13	AM0	Nuovo	0.30		0.00	50 mm [2"]	53.10	1.76	1.78	-0.30	0.00	0.00	-0.03	338.21	2.55
57	58-14	A41	Nuovo	0.55	D	8.60	125 mm [5"]	131.70	1.78	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00	338.21	0.41
58	58-59	AM0	Nuovo	0.30	B, G	3.70	50 mm [2"]	53.10	1.78	1.69	0.30	0.00	0.06	0.03	338.21	2.55
59	60-59	AM0	Nuovo	0.20		0.00	50 mm [2"]	53.10	1.69	1.66	0.20	0.00	0.00	0.02	338.21	2.55
60	61-60	AM0	Nuovo	0.20	G	2.20	50 mm [2"]	53.10	1.66	1.61	0.20	0.00	0.04	0.02	338.21	2.55
61	62-61	AM0	Nuovo	0.90		0.00	50 mm [2"]	53.10	1.61	1.50	0.90	0.01	0.00	0.09	338.21	2.55
62	62-63	AM0	Nuovo	1.14	3*B	4.50	50 mm [2"]	53.10	1.50	1.41	0.00	0.02	0.07	0.00	338.21	2.55
63	63-64	AM0	Nuovo	5.70	B	1.50	50 mm [2"]	53.10	1.41	0.73	5.70	0.09	0.02	0.56	338.21	2.55
64	64-65	AM0	Nuovo	6.55	2*B, E	3.38	50 mm [2"]	53.10	0.73	0.57	0.00	0.11	0.06	0.00	338.21	2.55
65	65-66	AM0	Nuovo	5.22	A	0.76	50 mm [2"]	53.10	0.57	0.50	-0.27	0.09	0.01	-0.03	338.21	2.55
66	66-67	AM0	Nuovo	3.08		0.00	50 mm [2"]	53.10	0.50	0.59	-1.28	0.04	0.00	-0.13	278.21	2.09
67	67-68	AM0	Nuovo	3.08		0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	0.59	0.65	-1.28	0.07	0.00	-0.13	213.07	2.58
68	68-69	AM0	Nuovo	3.08		0.00	32 mm [1 1/4"]	36.00	0.65	0.71	-1.28	0.07	0.00	-0.13	144.80	2.37
69	69-70	AM0	Nuovo	3.08		0.00	25 mm [1"]	27.30	0.71	0.75	-1.28	0.08	0.00	-0.13	73.63	2.10

**Dati Sprinkler attivi in area Favorita:**

#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Coeff. Efflusso	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
66	--- Upright	-2.17	84.85	0.50	60.00	67	--- Upright	-3.45	84.85	0.59	65.15

68	--- Upright	-4.73	84.85	0.65	68.27	69	--- Upright	-6.02	84.85	0.71	71.17
70	--- Upright	-7.30	84.85	0.75	73.63						

#### Dati Stazioni di Controllo Attive

Nessuna Stazione di Controllo Attiva

#### Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1	Gruppo Pompe	-5.00	2.85	338.21	2	Nodo	-3.80	2.67	338.21
3	Valvola	-5.42	2.65	338.21	4	Valvola	-5.66	2.63	338.21
5	Valvola	-5.89	2.64	338.21	6	Nodo	-6.30	2.68	338.21
7	Nodo	-6.30	2.67	338.21	8	Valvola	-5.90	2.54	338.21
9	Nodo	-3.80	2.30	338.21	12	Nodo	-7.60	1.71	338.21
13	Valvola	-8.90	1.76	338.21	14	Nodo	-9.20	1.78	338.21
58	Nodo	-9.20	1.78	338.21	59	Valvola	-8.90	1.69	338.21
61	Valvola	-8.50	1.61	338.21	62	Nodo	-7.60	1.50	338.21
65	Valvola	-1.90	0.57	338.21					

**RIASSUNTO DIAMETRI TUBAZIONI IMPIANTO**

#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]
1	50 mm [2"]	53.10	2	50 mm [2"]	53.10	3	50 mm [2"]	53.10	4	50 mm [2"]	53.10
5	50 mm [2"]	53.10	6	125 mm [5"]	131.70	7	50 mm [2"]	53.10	8	50 mm [2"]	53.10
9	50 mm [2"]	53.10	10	50 mm [2"]	53.10	11	50 mm [2"]	53.10	12	50 mm [2"]	53.10
13	50 mm [2"]	53.10	14	125 mm [5"]	131.70	15	50 mm [2"]	53.10	16	50 mm [2"]	53.10
17	50 mm [2"]	53.10	18	50 mm [2"]	53.10	19	50 mm [2"]	53.10	20	50 mm [2"]	53.10
21	50 mm [2"]	53.10	22	50 mm [2"]	53.10	23	50 mm [2"]	53.10	24	50 mm [2"]	53.10
25	50 mm [2"]	53.10	26	40 mm [1 1/2"]	41.90	27	32 mm [1 1/4"]	36.00	28	25 mm [1"]	27.30
29	125 mm [5"]	131.70	30	125 mm [5"]	131.70	31	50 mm [2"]	53.10	32	50 mm [2"]	53.10
33	50 mm [2"]	53.10	34	50 mm [2"]	53.10	35	50 mm [2"]	53.10	36	50 mm [2"]	53.10
37	50 mm [2"]	53.10	38	50 mm [2"]	53.10	39	50 mm [2"]	53.10	40	40 mm [1 1/2"]	41.90
41	32 mm [1 1/4"]	36.00	42	25 mm [1"]	27.30	43	50 mm [2"]	53.10	44	50 mm [2"]	53.10
45	50 mm [2"]	53.10	46	50 mm [2"]	53.10	47	50 mm [2"]	53.10	48	50 mm [2"]	53.10
49	50 mm [2"]	53.10	50	50 mm [2"]	53.10	51	50 mm [2"]	53.10	52	50 mm [2"]	53.10
53	50 mm [2"]	53.10	54	40 mm [1 1/2"]	41.90	55	32 mm [1 1/4"]	36.00	56	25 mm [1"]	27.30
57	125 mm [5"]	131.70	58	50 mm [2"]	53.10	59	50 mm [2"]	53.10	60	50 mm [2"]	53.10
61	50 mm [2"]	53.10	62	50 mm [2"]	53.10	63	50 mm [2"]	53.10	64	50 mm [2"]	53.10
65	50 mm [2"]	53.10	66	50 mm [2"]	53.10	67	40 mm [1 1/2"]	41.90	68	32 mm [1 1/4"]	36.00
69	25 mm [1"]	27.30	70	125 mm [5"]	131.70	71	50 mm [2"]	53.10	72	50 mm [2"]	53.10
73	50 mm [2"]	53.10	74	40 mm [1 1/2"]	41.90	75	32 mm [1 1/4"]	36.00	76	25 mm [1"]	27.30
77	32 mm [1 1/4"]	36.00	78	32 mm [1 1/4"]	36.00	79	25 mm [1"]	27.30	80	50 mm [2"]	53.10
81	50 mm [2"]	53.10	82	50 mm [2"]	53.10	83	40 mm [1 1/2"]	41.90	84	40 mm [1 1/2"]	41.90
85	40 mm [1 1/2"]	41.90	86	25 mm [1"]	27.30	87	25 mm [1"]	27.30	88	40 mm [1 1/2"]	41.90
89	40 mm [1 1/2"]	41.90	90	40 mm [1 1/2"]	41.90	91	25 mm [1"]	27.30	92	25 mm [1"]	27.30
93	125 mm [5"]	131.70	94	50 mm [2"]	53.10	95	50 mm [2"]	53.10	96	50 mm [2"]	53.10
97	50 mm [2"]	53.10	98	50 mm [2"]	53.10	99	50 mm [2"]	53.10	100	50 mm [2"]	53.10
101	50 mm [2"]	53.10	102	200 mm [5"]	209.10	103	50 mm [2"]	53.10	104	50 mm [2"]	53.10
105	50 mm [2"]	53.10	106	50 mm [2"]	53.10	107	40 mm [1 1/2"]	41.90	108	40 mm [1 1/2"]	41.90
109	32 mm [1 1/4"]	36.00	110	32 mm [1 1/4"]	36.00	111	25 mm [1"]	27.30	112	200 mm [5"]	209.10
113	200 mm [5"]	209.10	114	50 mm [2"]	53.10	115	50 mm [2"]	53.10	116	50 mm [2"]	53.10
117	50 mm [2"]	53.10	118	40 mm [1 1/2"]	41.90	119	40 mm [1 1/2"]	41.90	120	32 mm [1 1/4"]	36.00
121	32 mm [1 1/4"]	36.00	122	25 mm [1"]	27.30	123	200 mm [5"]	209.10	124	50 mm [2"]	53.10
125	50 mm [2"]	53.10	126	50 mm [2"]	53.10	127	50 mm [2"]	53.10	128	50 mm [2"]	53.10
129	50 mm [2"]	51.30	130	50 mm [2"]	51.30	131	50 mm [2"]	51.30	132	50 mm [2"]	51.30
133	50 mm [2"]	51.30	134	50 mm [2"]	51.30	135	32 mm [1 1/4"]	34.40	136	200 mm [5"]	209.10
137	200 mm [5"]	209.10	138	50 mm [2"]	53.10	139	50 mm [2"]	53.10	140	50 mm [2"]	53.10
141	50 mm [2"]	53.10	142	50 mm [2"]	53.10	143	50 mm [2"]	51.30	144	50 mm [2"]	51.30
145	50 mm [2"]	51.30	146	50 mm [2"]	51.30	147	50 mm [2"]	51.30	148	50 mm [2"]	51.30
149	32 mm [1 1/4"]	34.40	150	50 mm [2"]	53.10	151	50 mm [2"]	53.10	152	50 mm [2"]	53.10
153	50 mm [2"]	53.10	154	50 mm [2"]	53.10	155	50 mm [2"]	51.30	156	50 mm [2"]	51.30
157	50 mm [2"]	51.30	158	50 mm [2"]	51.30	159	50 mm [2"]	51.30	160	50 mm [2"]	51.30

161	32 mm [1 1/4"]	34.40	162	50 mm [2"]	53.10	163	50 mm [2"]	53.10	164	50 mm [2"]	53.10
165	50 mm [2"]	53.10	166	40 mm [1 1/2"]	41.90	167	40 mm [1 1/2"]	41.90	168	32 mm [1 1/4"]	36.00
169	32 mm [1 1/4"]	36.00	170	25 mm [1"]	27.30	171	50 mm [2"]	53.10	172	50 mm [2"]	53.10
173	50 mm [2"]	53.10	174	125 mm [5"]	131.70	175	50 mm [2"]	53.10	176	50 mm [2"]	53.10
177	50 mm [2"]	53.10	178	50 mm [2"]	53.10	179	50 mm [2"]	53.10	180	50 mm [2"]	51.30
181	50 mm [2"]	51.30	182	50 mm [2"]	51.30	183	50 mm [2"]	51.30	184	50 mm [2"]	51.30
185	50 mm [2"]	51.30	186	32 mm [1 1/4"]	34.40	187	125 mm [5"]	131.70	188	125 mm [5"]	131.70
189	50 mm [2"]	53.10	190	50 mm [2"]	53.10	191	50 mm [2"]	53.10	192	50 mm [2"]	53.10
193	50 mm [2"]	53.10	194	50 mm [2"]	53.10	195	50 mm [2"]	51.30	196	50 mm [2"]	51.30
197	50 mm [2"]	51.30	198	50 mm [2"]	51.30	199	50 mm [2"]	51.30	200	32 mm [1 1/4"]	34.40
201	125 mm [5"]	131.70	202	50 mm [2"]	53.10	203	50 mm [2"]	53.10	204	50 mm [2"]	53.10
205	50 mm [2"]	53.10	206	40 mm [1 1/2"]	41.90	207	40 mm [1 1/2"]	41.90	208	32 mm [1 1/4"]	36.00
209	32 mm [1 1/4"]	36.00	210	25 mm [1"]	27.30	211	125 mm [5"]	131.70	212	125 mm [5"]	131.70
213	50 mm [2"]	53.10	214	50 mm [2"]	53.10	215	50 mm [2"]	53.10	216	50 mm [2"]	53.10
217	40 mm [1 1/2"]	41.90	218	40 mm [1 1/2"]	41.90	219	32 mm [1 1/4"]	36.00	220	32 mm [1 1/4"]	36.00
221	25 mm [1"]	27.30	222	50 mm [2"]	53.10	223	50 mm [2"]	53.10	224	50 mm [2"]	53.10
225	50 mm [2"]	53.10	226	40 mm [1 1/2"]	41.90	227	40 mm [1 1/2"]	41.90	228	32 mm [1 1/4"]	36.00
229	32 mm [1 1/4"]	36.00	230	25 mm [1"]	27.30	231	50 mm [2"]	53.10	232	50 mm [2"]	53.10
233	50 mm [2"]	53.10	234	50 mm [2"]	53.10	235	50 mm [2"]	53.10	236	50 mm [2"]	51.30
237	50 mm [2"]	51.30	238	50 mm [2"]	51.30	239	50 mm [2"]	51.30	240	50 mm [2"]	51.30
241	50 mm [2"]	51.30	242	32 mm [1 1/4"]	34.40						



## ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

**Portata Area Favorita = 338.21 l/min**

**Pressione Area Favorita = 2.85 bar**

**Portata Area Sfavorita = 338.21 l/min**

**Pressione Area Sfavorita = 3.09 bar**

La curva caratteristica portata – prevalenza è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **60.00 min** per l'impianto Sprinkler, è **21.00 m<sup>3</sup>**.