

ALLEGATO alla DELIBERAZIONE

G.C. N° 238 del 15 DIC. 2014

IL SINDACO

IL SEGRETARIO SUPP.

[Signature]

[Signature]

COMUNE DI SEREGNO
0030551/2008 - 15/05/2008



ARRIVO - 006-005

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE

N° 381 DEL 21.05.2008

P. Il Responsabile di Settore

[Signature]

IL DIRETTORE DEI LAVORI

MSC Associati S.r.l.

C.F. e P.I. 03600400768

(Ing. Clemente Schetti)

Alba Ing. di Milano n. 6924

00	EMISSIONE	SCHP	SCHP	SCHC	31.03.2008
Indice	Aggiornamenti	Redatto	Verificato	Approvato	Data

E' vietata la riproduzione di questo documento senza la preventiva autorizzazione di

MSC Associati S.r.l.

Progetto

Fase

Sostituisce

Sostituito da

VARIANTE IMPIANTI

Committente

**AMMINISTRAZIONE COMUNALE
CITTA' DI SEREGNO (MI)**

Commessa

**RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA IN AMBITO CRU16:
REALIZZAZIONE NUOVO PALAZZO COMUNALE, PARCHEGGI INTERRATI E
RIQUALIFICAZIONE AREE ADIACENTI.**

Documento

**Impianto antincendio autorimessa
tipo sprinkler a secco e idranti
RELAZIONE TECNICA**

File

A4065REV007-00.doc

Software

WORD

Codice Commessa

A4065

Sigla

REV

Numero

007 - 00

Aggiorn.



MSC Associati S.r.l.

via cialdini 37 20161 milano italia
tel. +39 02 66204150 fax +39 02 66204155
milano@mscassociati.it

via giulini 20 22100 como italia
tel. +39 031 266589 fax +39 031 266592
com@mscassociati.it

sistema gestione qualità certificato
UNI EN ISO 9001 da TÜV Italia

INDICE

	pagina
1 SCOPO DEL LAVORO	3
2 GENERALITÀ E CARATTERISTICHE IMPIANTI	3
3 INDICE DEI CALCOLI	4
4 RIFERIMENTI	5
5 UNITA' DI MISURA	5
6 SOFTWARE	6
7 COMPONENTI DEGLI IMPIANTI	6
8 TUBI	8
9 LUNGHEZZE EQUIVALENTI	8
10 RISULTATI	8
11 ALLEGATI	9

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	REV007	00	CRU 16 Seregno - Relazione tecnica imp. Antincendio autorimessa	A4065REV007-00.doc	2 di 8

1 SCOPO DEL LAVORO

Il presente rapporto di calcolo si propone di esporre i criteri di progetto, i requisiti dei materiali, il metodo ed i risultati dei calcoli idraulici per il corretto dimensionamento e la verifica prestazionale degli impianti antincendi in esame.

Le normative di riferimento applicate sono quelle citate nei paragrafi seguenti.

2 GENERALITÀ E CARATTERISTICHE IMPIANTI

L'impianto antincendio in oggetto è a protezione dell'autorimessa sita nel comune di Seregno, la quale si sviluppa su 2 livelli interrati adibiti a parcheggio automobili.

Per la protezione sono stati previsti su ogni livello: un impianto a sprinkler a soffitto di tipo a secco con "sprinkler up-right 1/2" 79°C" e una rete idranti in cassetta UNI 45 a muro.

La valvola di allarme a secco DN100, che controlla gli impianti a sprinkler è collocata all'interno di un locale pompe posizionato al secondo livello interrato, nel suddetto locale sono situate tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento degli impianti (valvole di sezionamento, valvole di ritegno ecc..).

All'esterno dell'autorimessa in luogo accessibile da automezzi antincendio, è previsto un collettore in cassetta per VV.F. con n°2 attacchi UNI 70 DN 80 completi di valvole di intercettazione e valvole di ritegno.

L'impianto a sprinkler è dimensionato secondo la norma UNI EN 12845, mentre l'impianto cassette idranti è dimensionato secondo la norma UNI 10779 (vedi paragrafo 7)

ALIMENTAZIONE IDRICA

L'alimentazione dell'acqua al sistema sprinkler e rete idranti viene realizzata da una sala di pompaggio antincendio aventi n°1 pompa principale elettrica con portata di 1170 l/min. @ 6.8 bar, n°1 pompa di riserva diesel con portata di 1170 l/min. @ 6.8 bar e n°1 elettropompa di pressurizzazione, complete di accessori il tutto conforme a quanto previsto dalle norme UNI EN 12845.

Il gruppo di pompaggio è del tipo sottobattente e aspira l'acqua da una vasca attigua al locale pompe.

La riserva d'acqua viene assicurata dalla suddetta vasca avente capacità utile di ~91m³ riempita e mantenuto costantemente al massimo livello a mezzo n.2 valvole a galleggiante automatiche.

L'acqua per il riempimento e il continuo rabbocco della stessa proviene da una rete idrica locale da acquedotto idonea ad assicurare le richieste.

SISTEMA DI POMPAGGIO

Il gruppo di pompaggio, avente lo scopo di pompare e mantenere l'acqua nella rete idranti sempre in pressione, come già detto è conforme a quanto disposto dalla norma **UNI EN 12845** citata nei riferimenti, la quale definisce le caratteristiche che devono presentare le alimentazioni idriche ad azionamento automatico utilizzate per gli impianti antincendio.

Il gruppo di pompaggio è costituito da tre pompe, una elettropompa principale, una pompa diesel di riserva e una elettropompa "jockey" che compensa e mantiene il

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	REV007	00	CRU 16 Seregno - Relazione tecnica imp. Antincendio autorimessa	A4065REV007-00.doc	3 di 8

sistema costantemente in pressione statica. Lo scopo della pompa jockey è quello di minimizzare l'intervento del gruppo di pompaggio in caso di medi prelievi di acqua antincendio.

Per quanto riguarda la caratteristica prestazionale, la pompa scelta è ad avviamento automatico tramite il segnale del pressostato mentre l'arresto deve essere eseguito manualmente (conforme alle norme ISO 2548); essa è munita di:

- ⇒ Targa amovibile e chiaramente leggibile indicante i dati caratteristici;
- ⇒ Dispositivi per lo spurgo dell'aria eventualmente intrappolata nella parte superiore del corpo pompa;
- ⇒ Dispositivi per il mantenimento di una circolazione continua di acqua attraverso la pompa per evitarne il surriscaldamento quando funziona a mandata chiusa.

La stazione è ubicata in un apposito "locale" realizzato e posto al secondo livello interrato, destinato esclusivamente allo scopo e separato da altre strutture tramite elementi verticali resistenti al fuoco come minimo REI 120, se comunicanti tra loro. L'accesso alle persone non autorizzate dovrà essere impedito, mentre gli addetti potranno accedere senza difficoltà in ogni tempo.

Nella stazione sarà mantenuta una temperatura non minore di 10°C, per la presenza di pompe azionate da motore diesel, come da punto 10.3.3 della norma UNI EN 12845.

Gli spazi disponibili e l'ubicazione dei macchinari dovranno permettere le operazioni di manutenzione e di ispezione senza difficoltà.

Il motore è in grado di erogare la potenza assorbita dalla pompa a qualunque portata lungo tutta la sua curva caratteristica; inoltre permetterà il funzionamento a pieno carico della pompa entro 30 sec. dall'avviamento.

L'alimentazione della pompa elettrica dovrà essere disponibile in ogni tempo. Essa sarà costituita da un collegamento alla rete pubblica di distribuzione. L'interruttore generale dovrà essere protetto contro la possibilità di apertura accidentale o di manomissione e chiaramente segnalato mediante cartelli di avvertimento.

È inoltre installato un dispositivo per segnali a distanza in luogo presidiato, attraverso un segnale acustico e luminoso la mancanza di tensione oppure la caduta di pressione in linea.

Le linee di alimentazione elettrica devono essere realizzate con cavi a norme CEI 20-36, resistenti al fuoco per almeno 3 ore e dove questo non è possibile dovranno essere protetti in cavidotti aventi resistenza al fuoco REI 180.

Le pompe sono provviste di un quadro di avviamento conforme alle norme CEI 17-13, CEI 64-8 e CEI 70-1.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	REV007	00	CRU 16 Seregno - Relazione tecnica imp. Antincendio autorimessa	A4065REV007-00.doc	4 di 8

3 INDICE DEI CALCOLI

Impianto a Sprinkler Autorimessa primo interrato
 Impianto cassette idranti Autorimessa

4 RIFERIMENTI

- **Norme:**

UNI EN 12845 2004 – Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler

UNI 10779 2007 – Impianti di estinzioni incendi, reti di idranti

UNI EN 671-2 – Sistemi fissi di estinzioni incendio

D.M. 12 1986 – Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili

5 UNITA' DI MISURA

Le unità di misura mediante le quali vengono espressi i valori delle grandezze considerate nel presente documento sono:

- Lunghezza	m
- Pressione	barg (bar gauge)
- Portata	l/min
- Densità di applicazione	l/(min m ²)
- Perdita di carico	bar
- Diametro tubazioni	mm
- Velocità	m/sec
- Elevazione	m
- Prevalenza	m.c.l.

6 SOFTWARE

Il calcolo idraulico dei sistemi antincendio in esame è stato condotto mediante calcolatore attraverso l'utilizzo del software HYDRONICS 4.3, un programma sviluppato negli Stati Uniti dalla HYDRONICS ENGINEERING, per l'analisi degli impianti Sprinkler in accordo con gli Standards NFPA. Il programma è inoltre adeguato per lo studio degli impianti water spray e per impianti ad acqua - schiuma spruzzata.

Basato sull'algoritmo di Hardy Cross, il software impiega la relazione di Hazen & Williams per la determinazione delle perdite di carico per attrito nei diversi tratti dell'impianto.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	REV007	00	CRU 16 Seregno - Relazione tecnica imp. Antincendio autorimessa	A4065REV007-00.doc	5 di 8

Gli accessori usuali, come gomiti e diramazioni a T ed i dispositivi speciali, come valvole di allarme, sono inseriti nel calcolo per mezzo di una lunghezza equivalente di tubazione.

Il printout del calcolo ha il formato raccomandato dagli Standard NFPA (vedi voce ALLEGATI del presente documento).

7 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI

7.1.1 Dimensionamento impianto sprinkler primo/secondo livello interrato

- Tipo di Attività: **REPARTO**
- Tipologia: **AUTORIMESSA**
- Classe di rischio: **OH2**
- Area operativa: **180 m²**
- Densità di scarica: **5 l/(min/m²)**
- N° erogatori operativi: **18**
- Massima copertura erogatori: **12 m²**
- Portata minima allo sprinkler: **56.6 l/min**
- Pressione minima allo sprinkler: **0.5 bar**
- Portata minima alla valvola: **900 l/min**
- Massima altezza fabbricato: **2.49m**

7.1.2 Componenti Impianto sprinkler a umido

- 1 valvola di allarme a secco 4" lunghezza equivalente 7m
- 1 valvola a farfalla 4"
- tubi in acciaio 2" ÷ 1/2" UNI EN 10255
- tubi in acciaio 2.1/2" ÷ 4" UNI EN 10224
- gruppo mantenimento e controllo aria compressa

Primo interrato

- 277 sprinkler 1/2" up-right 79°C
- 24 sprinkler 1/2" up-right 79°C con tegolo di protezione
Portata minima richiesta 56.6 l/min.
Pressione necessaria per tale portata 0.5 bar
Costante di scarica k 80 l/min. a 1 Bar

Secondo interrato

- 317 sprinkler 1/2" up-right 79°C
- 54 sprinkler 1/2" up-right 79°C con tegolo di protezione
Portata minima richiesta 56.6 l/min.
Pressione necessaria per tale portata 0.5 bar
Costante di scarica k 80 l/min. a 1 Bar

Nota: la costante di scarica k degli erogatori determina la portata degli stessi secondo la relazione:

$$Q(l/min) = k \cdot \sqrt{P(\text{barg})}$$

Dove Q è la portata dell'erogatore l/(min/bar), P è la pressione manometrica all'erogatore in bar g

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	REV007	00	CRU 16 Seregno - Relazione tecnica imp. Antincendio autorimessa	A4065REV007-00.doc	6 di 8

7.2.1 Rete Idranti

- N°6 idranti in cassetta a muro UNI 45 1° interrato
- N°6 idranti in cassetta a muro UNI 45 2° interrato
Portata minima richiesta 120 l/min.
Pressione necessaria per tale portata 2.0 bar
Costante di scarica k 85 l/min. a 1 Bar

7.2.2 Componenti impianto

- N°6 idranti in cassetta 1° interrato
- N°6 idranti in cassetta 2° interrato
- tubi in acciaio 2" ÷ 1/2" UNI EN 10255
- tubi in acciaio 2.1/2" ÷ 4" UNI EN 10224

8 TUBI

Le tubazioni considerate sono in accordo alla norma UNI EN 10255 per \varnothing fino a 2", per \varnothing superiori UNI EN 10224, ed in dettaglio le dimensioni considerate sono riportate nella seguente tabella

Tubi Acciaio non legato UNI EN 10255 e UNI EN 10224			
DN UNI	Filetta.	\varnothing Interno	Spessore mm
15	1/2"	16.1	2.6
20	3/4"	21.7	3.2
25	1"	27.3	3.2
32	1.1/4"	36	3.2
40	1.1/2"	41.9	3.6
50	2"	53.1	3.6
65	2.1/2"	68.9	4
80	3"	83.1	2.9
100	4"	107.9	3.2
150	6"	160.3	4.5
200	8"	209.1	5.0

Il valore dei coefficiente di attrito di Hazen & Williams considerato nel calcolo è 120 per tubi in acciaio UNI EN 10255/ UNI EN 10224, in accordo con quanto riportato dalla norma UNI EN 12845.

9 LUNGHEZZE EQUIVALENTI

Le lunghezze equivalenti di accessori e dispositivi inseriti nell'impianto sono ricavate dai dati dei costruttori e da quanto riportato dalla norma UNI EN 12845. I valori utilizzati sono riportati nel calcolo.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	REV007	00	CRU 16 Seregno - Relazione tecnica imp. Antincendio autorimessa	A4065REV007-00.doc	7 di 8

10 RISULTATI

Impianto a sprinkler:

Si prende in considerazione l'impianto sprinkler idraulicamente più sfavorito, installato al livello "Primo interrato".

Portata: **1134.4** l/min. Pressione: **5.3** Bar

Impianto cassette idranti:

Si prende in considerazione la contemporaneità di intervento di n°3 idranti idraulicamente più sfavoriti al primo livello interrato e n.3 al secondo livello interrato.

Portata: **772** l/min. Pressione: **3.66** Bar

RISERVA IDRICA

Impianto a sprinkler: 1134.4 x 60 min. = 68064 lt (~68 m³)

Riserva idrica richiesta: ~**68** m³

Riserva idrica reale: 91 + 30 m³ (reintegro vasca da acquedotto) = **121** m³

(*) Impianto cassette idranti: 772 x 30 min. = 23160 lt (~47 m³)

Totale riserva idrica richiesta: ~**23** m³

Riserva idrica reale: 91 + 30 m³ (reintegro vasca da acquedotto) = **121** m³

Riserva idrica minima richiesta: 68 + 23 m³ = **91** m³

(*) la contemporaneità di funzionamento considerata delle cassette è pari a n°3 cassette per ogni livello (50% minimo per livello).

11 ALLEGATI

Calcolo idraulico imp. sprinkler n°**MSC001**

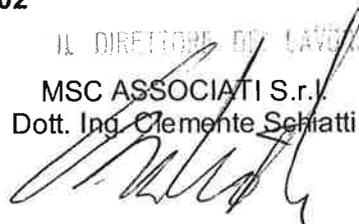
Schema di calcolo con indicazione nodi di calcolo n° **MSC001**

Calcolo idraulico imp. Cassette idranti n° **MSC002**

Schema di calcolo con indicazione nodi di calcolo n° **MSC002**

Milano, 31.03.2008

IL DIRETTORE DEI LAVORI
MSC ASSOCIATI S.r.l.
Dott. Ing. Clemente Schiatti



C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	REV007	00	CRU 16 Seregno - Relazione tecnica imp. Antincendio autbrimessa	A4065REV007-00.doc	8 di 8

**Calcolo idraulico imp. Sprinkler
MSC001**

ENGINEERS : GSM PROGETTI. (39) 02-36.50.78.09
 ADDRESS : Piazzale Siena 9, 20146 Milan, Italy
 Date: 12-12-2007 File: C:\HYDMET43\CALCOLI\MSC\MSC001.HYD
 JOB : Imp sprinkler per autorimessa palazzo comunale - Seregno

NODE NO.	ELEVATION Meters	K- FACTOR	PRESSURE Bar	DISCHARGE Lpm
2	-7.52		5.22	
3	-7.52		5.15	
4	-7.52		5.11	
5	-2.0		2.94	
6	-2.0		1.05	
7	-2.0		1.01	
8	-2.0		1.0	
9	-2.0	80.0	.79	71.3
10	-2.0	80.0	.78	70.9
11	-2.0	80.0	.69	66.4
12	-2.0	80.0	.57	60.3
13	-2.0	80.0	.51	57.4
14	-2.0	80.0	.5	56.5
15	-2.0	80.0	.74	69.0
16	-2.0	80.0	.61	62.7
17	-2.0	80.0	.55	59.7
18	-2.0	80.0	.54	58.8
19	-2.0	80.0	.79	71.4
20	-2.0	80.0	.66	64.9
21	-2.0	80.0	.59	61.7
22	-2.0	80.0	.58	60.8
23	-2.0	80.0	.67	65.6
24	-2.0	80.0	.59	61.4
25	-2.0	80.0	.53	58.4
26	-2.0	80.0	.52	57.6
1	-7.52	SOURCE	5.32	1134.4

ENGINEERS : GSM PROGETTI. (39) 02-36.50.78.09
ADDRESS : Piazzale Siena 9, 20146 Milan, Italy
Date: 12-12-2007 File: C:\HYDMET43\CALCOLI\MSC\MSC001.HYD
JOB : Imp sprinkler per autorimessa palazzo comunale - Seregno

SPRINKLERS FLOWING	:	18	Heads
AREA PER SPRINKLER	:	9.0	Sq M
REQUIRED DENSITY	:	6.3	Lpm/Sq M
COMPUTED DENSITY	:	6.3	Lpm/Sq M
TOTAL SPRINKLER FLOW	:	1134.4	Lpm
INSIDE HOSE STREAM	:	0.0	Lpm
OUTSIDE HOSE STREAM	:	0.0	Lpm
TOTAL WATER REQUIRED	:	1134.4	Lpm
TOTAL SPRINKLER PRESS	:	5.32	Bar
VALVE FIXED LOSS	:	.0	Bar
SUPPLY PRESS AVAILABLE	:	6.74	Bar
DEMAND PRESS REQUIRED	:	5.32	Bar
PRESSURE CUSHION	:	1.42	Bar
MAXIMUM VELOCITY	:	4.8	M/S

Copyright (2000)
by
Hydronics Engineering
34119 Fremont Bl, Suite 609
Fremont, Ca., 94555
(510) 487-9160

ENGINEERS : GSM PROGETTI. (39) 02-36.50.78.09
 ADDRESS : Piazzale Siena 9, 20146 Milan, Italy
 Date: 12-12-2007 File: C:\HYDMET43\CALCOLI\MSC\MSC001.HYD
 JOB : Imp sprinkler per autorimessa palazzo comunale - Seregno

PIPE NO.	BEG END	FLOW Lpm	K-FACTOR		LENGTH FTG TOTAL	C-FACTOR		PRESSURE Bar			
			FITTING DIAMETER	TYPE		FR- LOSS (Bar/M)	Pt	Pe	Pf	Pv	Pn
1	1	q= .0	K= .0	L= 6.0				Pt	5.22	Pt	5.22
		Q=1134.4	F= B2LC	F= 14.0	C= 120			Pe	.0	Pv	-.02
		Vel= 2.1	D=107.9	TL= 20.0	.0			Pf	.1	Pn	5.2
	2							Pt	5.32		
2	2	q= .0	K= .0	L= 1.5				Pt	5.22	Pt	5.22
		Q=1134.4	F= T2LB	F= 13.4	C= 120			Pe	.0	Pv	-.02
		Vel= 2.1	D=107.9	TL= 14.9	.0			Pf	.07	Pn	5.2
	3							Pt	5.15		
3	3	q= .0	K= .0	L= .1				Pt	5.15	Pt	5.15
		Q=1134.4	F= 7	F= 7.0	C= 120			Pe	.0	Pv	-.02
		Vel= 2.1	D=107.9	TL= 7.1	.0			Pf	.03	Pn	5.13
	4							Pt	5.11		
4	4	q= .0	K= .0	L= 75.0				Pt	5.11	Pt	5.11
		Q=1134.4	F= 2T6L	F= 18.2	C= 120			Pe	.54	Pv	-.06
		Vel= 3.5	D= 83.1	TL= 93.2	.02			Pf	1.61	Pn	5.05
	5							Pt	2.94		
5	5	q= .0	K= .0	L= 47.0				Pt	2.94	Pt	2.94
		Q=1134.4	F= T	F= 3.7	C= 120			Pe	.0	Pv	-.11
		Vel= 4.8	D= 71.1	TL= 50.7	.04			Pf	1.87	Pn	2.83
	6							Pt	1.05		
6	6	q= .0	K= .0	L= 2.95				Pt	1.05	Pt	1.05
		Q= 992.2	F=	F= .0	C= 120			Pe	.0	Pv	-.05
		Vel= 3.0	D= 83.1	TL= 2.95	.01			Pf	.04	Pn	1.0
	7							Pt	1.01		
7	7	q= .0	K= .0	L= 2.95				Pt	1.01	Pt	1.01
		Q= 501.6	F=	F= .0	C= 120			Pe	.0	Pv	-.01
		Vel= 1.5	D= 83.1	TL= 2.95	.0			Pf	.01	Pn	1.0
	8							Pt	1.0		
8	6	q= 71.3	K= 80.0	L= 10.0				Pt	1.05	Pt	1.05
		Q= 142.1	F= T	F= 1.8	C= 120			Pe	.0	Pv	-.03
		Vel= 2.3	D= 36.	TL= 11.8	.02			Pf	.26	Pn	1.02
	9							Pt	.79		
9	9	q= 70.9	K= 80.0	L= 1.28				Pt	.79	Pt	.79
		Q= 70.9	F=	F= .0	C= 120			Pe	.0	Pv	-.01
		Vel= 1.2	D= 36.	TL= 1.28	.01			Pf	.01	Pn	.78
	10							Pt	.78		

ENGINEERS : GSM PROGETTI. (39) 02-36.50.78.09

ADDRESS : Piazzale Siena 9, 20146 Milan, Italy

Date: 12-12-2007 File: C:\HYDMET43\CALCOLI\MSC\MSC001.HYD

JOB : Imp sprinkler per autorimessa palazzo comunale - Seregno

PIPE NO.	BEG END	FLOW Lpm	K-FACTOR	FITTING TYPE	DIAMETER	LENGTH FTG TOTAL	C-FACTOR FR- LOSS (Bar/M)	PRESSURE Bar			
								Pt	Pv	Pn	
10	7	q= 66.4 Q= 240.5 Vel= 3.9	K= 80.0	L=		3.75		Pt	1.01	Pt	1.01
	11		F= T D= 36.	F=	TL=	1.8 5.55	C= 120 .06	Pe Pf	.0 .32	Pv Pn	-.08 .93
								Pt	.69		
11	11	q= 60.3 Q= 174.2 Vel= 2.9	K= 80.0	L=		3.75		Pt	.69	Pt	.69
	12		F=	F=	TL=	.0 3.75	C= 120 .03	Pe Pf	.0 .12	Pv Pn	-.04 .65
								Pt	.57		
12	12	q= 57.4 Q= 113.8 Vel= 1.9	K= 80.0	L=		3.75		Pt	.57	Pt	.57
	13		F=	F=	TL=	.0 3.75	C= 120 .01	Pe Pf	.0 .05	Pv Pn	-.02 .55
								Pt	.51		
13	13	q= 56.5 Q= 56.5 Vel= .9	K= 80.0	L=		3.75		Pt	.51	Pt	.51
	14		F=	F=	TL=	.0 3.75	C= 120 .0	Pe Pf	.0 .01	Pv Pn	.0 .51
								Pt	.5		
14	7	q= 69.0 Q= 250.1 Vel= 4.1	K= 80.0	L=		2.48		Pt	1.01	Pt	1.01
	15		F= T D= 36.	F=	TL=	1.8 4.28	C= 120 .06	Pe Pf	.0 .27	Pv Pn	-.08 .93
								Pt	.74		
15	15	q= 62.7 Q= 181.1 Vel= 3.0	K= 80.0	L=		3.75		Pt	.74	Pt	.74
	16		F=	F=	TL=	.0 3.75	C= 120 .03	Pe Pf	.0 .13	Pv Pn	-.04 .7
								Pt	.61		
16	16	q= 59.7 Q= 118.4 Vel= 1.9	K= 80.0	L=		3.75		Pt	.61	Pt	.61
	17		F=	F=	TL=	.0 3.75	C= 120 .02	Pe Pf	.0 .06	Pv Pn	-.02 .59
								Pt	.55		
17	17	q= 58.8 Q= 58.8 Vel= 1.0	K= 80.0	L=		3.75		Pt	.55	Pt	.55
	18		F=	F=	TL=	.0 3.75	C= 120 .0	Pe Pf	.0 .02	Pv Pn	.0 .55
								Pt	.54		
18	8	q= 71.4 Q= 258.7 Vel= 4.2	K= 80.0	L=		1.28		Pt	1.0	Pt	1.0
	19		F= T D= 36.	F=	TL=	1.8 3.08	C= 120 .07	Pe Pf	.0 .2	Pv Pn	-.09 .91
								Pt	.79		

ENGINEERS : GSM PROGETTI. (39) 02-36.50.78.09
 ADDRESS : Piazzale Siena 9, 20146 Milan, Italy
 Date: 12-12-2007 File: C:\HYDMET43\CALCOLI\MSC\MSC001.HYD
 JOB : Imp sprinkler per autorimessa palazzo comunale - Seregno

PIPE NO.	BEG END	FLOW Lpm	K-FACTOR	FITTING TYPE	DIAMETER	LENGTH FTG TOTAL	C-FACTOR FR- LOSS (Bar/M)	PRESSURE Bar
19	19	q= 64.9 Q= 187.4 Vel= 3.1	K= 80.0	L=		3.75		Pt .79 Pt .79 Pe .0 Pv -.05 Pf .14 Pn .75
	20			F=	F=	.0	C= 120	Pt .66
20	20	q= 61.7 Q= 122.5 Vel= 2.0	K= 80.0	L=		3.75		Pt .66 Pt .66 Pe .0 Pv -.02 Pf .06 Pn .64
	21			F=	F=	.0	C= 120	Pt .59
21	21	q= 60.8 Q= 60.8 Vel= 1.0	K= 80.0	L=		3.75		Pt .59 Pt .59 Pe .0 Pv .0 Pf .02 Pn .59
	22			F=	F=	.0	C= 120	Pt .58
22	8	q= 65.6 Q= 242.9 Vel= 4.0	K= 80.0	L=		3.75		Pt 1.0 Pt 1.0 Pe .0 Pv -.08 Pf .33 Pn .92
	23			F= T	F=	1.8	C= 120	Pt .67
23	23	q= 61.4 Q= 177.3 Vel= 2.9	K= 80.0	L=		2.48		Pt .67 Pt .67 Pe .0 Pv -.04 Pf .08 Pn .63
	24			F=	F=	.0	C= 120	Pt .59
24	24	q= 58.4 Q= 115.9 Vel= 1.9	K= 80.0	L=		3.75		Pt .59 Pt .59 Pe .0 Pv -.02 Pf .06 Pn .57
	25			F=	F=	.0	C= 120	Pt .53
25	25	q= 57.6 Q= 57.5 Vel= .9	K= 80.0	L=		3.75		Pt .53 Pt .53 Pe .0 Pv .0 Pf .02 Pn .53
	26			F=	F=	.0	C= 120	Pt .52
	1	Q=1134.4	<<<	SOURCE	>>>			Pt 5.32

E=>90-Elb T=>TeeBch L=>Lt-Elb C=>ChkVlv B=>BfyVlv G=>GatVlv A=>AlmChk

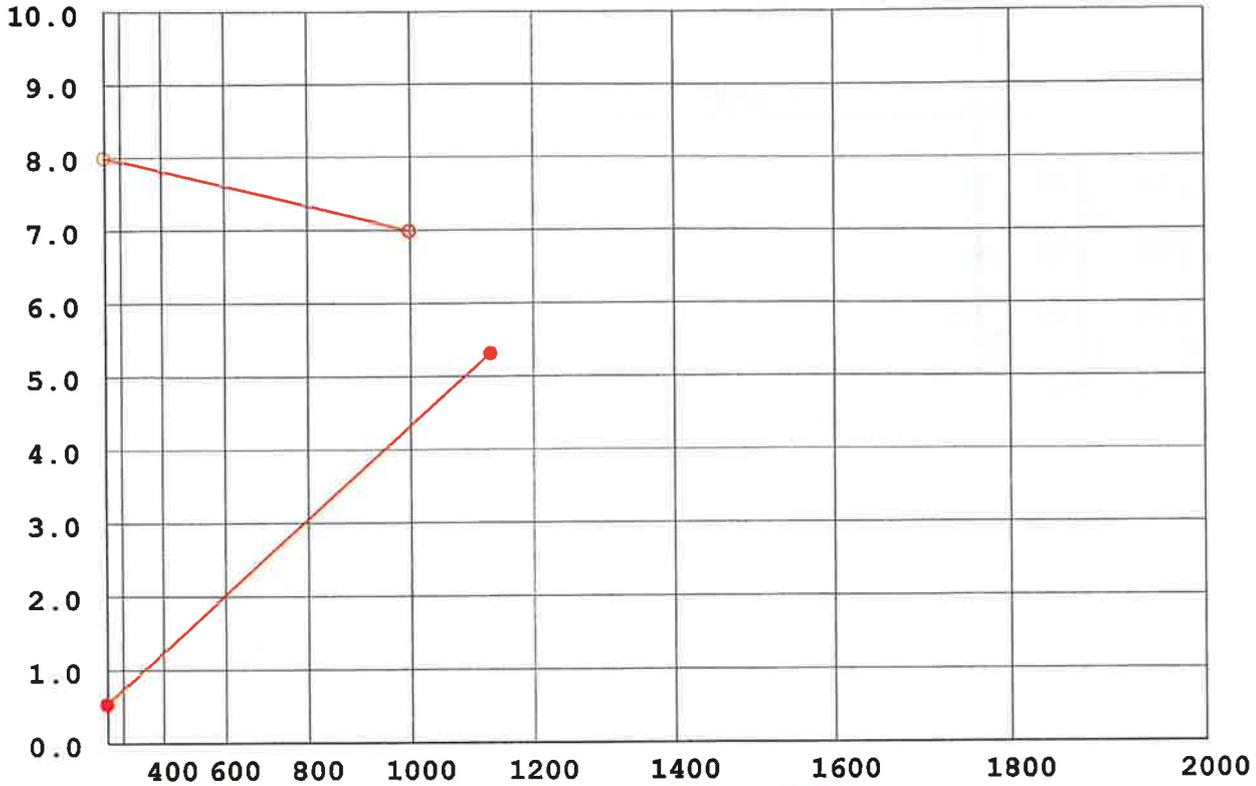
HYDRONICS: FIRE SPRINKLER HYDRAULICS 4.2 - SUBMITTAL.

ENGINEERS : GSM PROGETTI. (39) 02-36.50.78.09
ADDRESS : Piazzale Siena 9, 20146 Milan, Italy

DATE : 12-12-2007 FILE : C:\HYDMET43\CALCOLI\MSC\MSC001.HYD
JOB : Imp sprinkler per autorimessa palazzo comunale - Seregno

BAR

FIRE SPRINKLER HYDRAULIC GRAPH



FLOW - Lpm

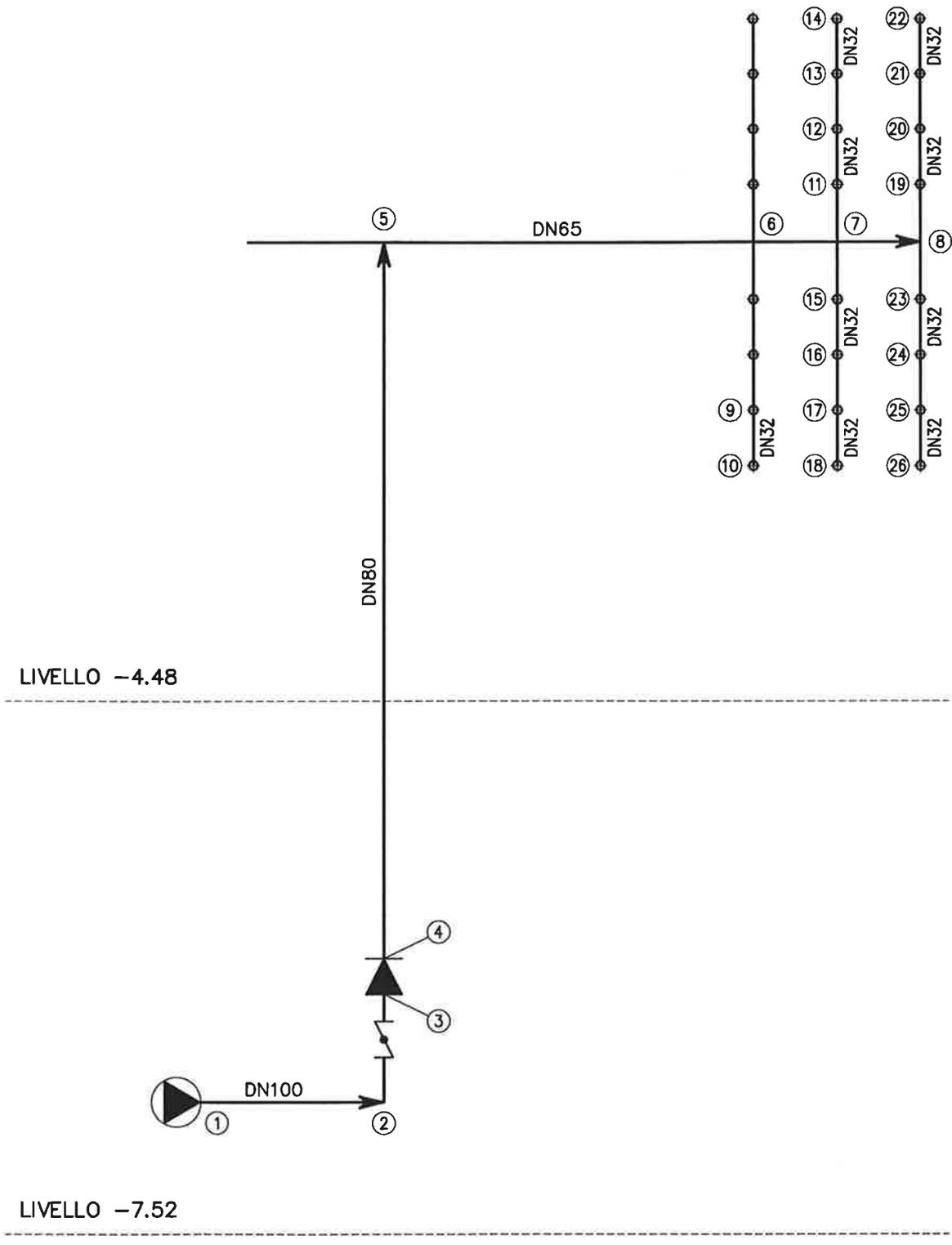
○—○ Supply Curve

●—● Demand Curve

Static : 8.00
Resid : 7.00
Flow : 1000

Avl Pr : 6.74 @ 1134
Req Pr : 5.32 @ 1134
Pr Cush : 1.42

Copyright: Hydronics Engineering, 2000.
34119 Fremont Bl, Suite 609,
Fremont, CA. 94555.
(510) 487-9160.



MSC001 ⊕ K=80
 Rev. 0 = 07/11/07

SCHEMA DI CALCOLO IDRAULICO PER IMPIANTO SPRINKLER
 AUTORIMESSA "PALAZZO COMUNALE" SEREGNO

**Calcolo idraulico imp. Cassette idranti
MSC002**

ENGINEERS : GSM PROGETTI. (39) 02-36.50.78.09
 ADDRESS : Piazzale Siena 9, 20146 Milan, Italy
 Date: 12-12-2007 File: C:\HYDMET43\CALCOLI\MSC\MSC002.HYD
 JOB : Imp rete idranti per autorimessa palazzo comunale - Seregno

NODE NO.	ELEVATION Meters	K-FACTOR	PRESSURE Bar	DISCHARGE Lpm
2	-7.52		3.57	
3	-7.52		3.56	
4	-5.27		3.12	
5	-5.27		2.95	
6	-5.27		2.62	
7	-5.27		2.58	
8	-5.27		2.61	
9	-5.27		2.24	
10	-5.97	84.9	2.27	128.2
11	-3.17	84.9	1.99	120.0
12	-5.97	84.9	2.61	137.4
13	-3.17	84.9	2.33	129.7
14	-5.27		2.39	
15	-3.17	84.9	2.14	124.4
16	-5.97	84.9	2.42	132.3
1	-7.52	SOURCE	3.66	772.0

SPRINKLERS FLOWING : 6 Heads
 AREA PER SPRINKLER : 9.0 Sq M
 REQUIRED DENSITY : 13.3 Lpm/Sq M
 COMPUTED DENSITY : 13.3 Lpm/Sq M
 TOTAL SPRINKLER FLOW : 772.0 Lpm
 INSIDE HOSE STREAM : 0.0 Lpm
 OUTSIDE HOSE STREAM : 0.0 Lpm
 TOTAL WATER REQUIRED : 772.0 Lpm
 TOTAL SPRINKLER PRESS : 3.66 Bar
 VALVE FIXED LOSS : .0 Bar

SUPPLY PRESS AVAILABLE : 7.38 Bar
 DEMAND PRESS REQUIRED : 3.66 Bar
 PRESSURE CUSHION : 3.72 Bar
 MAXIMUM VELOCITY : 3.2 M/S

Copyright(2000)
 by
 Hydronics Engineering
 34119 Fremont Bl, Suite 609
 Fremont, Ca., 94555
 (510) 487-9160

ENGINEERS : GSM PROGETTI. (39) 02-36.50.78.09

ADDRESS : Piazzale Siena 9, 20146 Milan, Italy

Date: 12-12-2007 File: C:\HYDMET43\CALCOLI\MSC\MSC002.HYD

JOB : Imp rete idranti per autorimessa palazzo comunale - Seregno

PIPE NO.	BEG END	FLOW Lpm	K-FACTOR	FITTING TYPE	DIAMETER	LENGTH FTG TOTAL	C-FACTOR FR- LOSS (Bar/M)	PRESSURE Bar
1	1	q= .0	K= .0	L=	5.0		Pt	3.57 Pt 3.57
		Q= 772.0	F= 3T2LCB	F=	32.3	C= 120	Pe	.0 Pv -.01
		Vel= 1.4	D=107.9	TL=	37.3	.0	Pf	.09 Pn 3.56
	2						Pt	3.66
2	2	q= .0	K= .0	L=	.5		Pt	3.57 Pt 3.57
		Q= 772.0	F= B	F=	3.7	C= 120	Pe	.0 Pv -.01
		Vel= 1.4	D=107.9	TL=	4.2	.0	Pf	.01 Pn 3.56
	3						Pt	3.56
3	3	q= .0	K= .0	L=	6.0		Pt	3.56 Pt 3.56
		Q= 772.0	F= 5L	F=	6.0	C= 120	Pe	.22 Pv -.05
		Vel= 3.2	D= 71.1	TL=	12.0	.02	Pf	.22 Pn 3.51
	4						Pt	3.12
4	4	q= .0	K= .0	L=	9.0		Pt	3.12 Pt 3.12
		Q= 772.0	F=	F=	.0	C= 120	Pe	.0 Pv -.05
		Vel= 3.2	D= 71.1	TL=	9.0	.02	Pf	.16 Pn 3.07
	5						Pt	2.95
5	5	q= .0	K= .0	L=	60.0		Pt	2.95 Pt 2.95
		Q= 375.9	F= 2TL	F=	8.6	C= 120	Pe	.0 Pv -.01
		Vel= 1.6	D= 71.1	TL=	68.6	.0	Pf	.33 Pn 2.94
	6						Pt	2.62
6	6	q= .0	K= .0	L=	67.0		Pt	2.62 Pt 2.62
		Q= 119.2	F= L	F=	1.2	C= 120	Pe	.0 Pv .0
		Vel= .5	D= 71.1	TL=	68.2	.0	Pf	.04 Pn 2.62
	7						Pt	2.58
7	7	q= .0	K= .0	L=	25.0		Pt	2.58 Pt 2.58
		Q= 147.9	F= L	F=	1.2	C= 120	Pe	.0 Pv .0
		Vel= .6	D= 71.1	TL=	26.2	.0	Pf	.02 Pn 2.58
	8						Pt	2.61
8	5	q= .0	K= .0	L=	63.0		Pt	2.95 Pt 2.95
		Q= 396.1	F= 2L	F=	2.4	C= 120	Pe	.0 Pv -.01
		Vel= 1.7	D= 71.1	TL=	65.4	.01	Pf	.35 Pn 2.94
	8						Pt	2.61
9	8	q= .0	K= .0	L=	10.0		Pt	2.61 Pt 2.61
		Q= 248.2	F= T	F=	2.4	C= 120	Pe	.0 Pv -.04
		Vel= 3.0	D= 41.9	TL=	12.4	.03	Pf	.36 Pn 2.56
	9						Pt	2.24

ENGINEERS : GSM PROGETTI. (39) 02-36.50.78.09

ADDRESS : Piazzale Siena 9, 20146 Milan, Italy

Date: 12-12-2007 File: C:\HYDMET43\CALCOLI\MSC\MSC002.HYD

JOB : Imp rete idranti per autorimessa palazzo comunale - Seregno

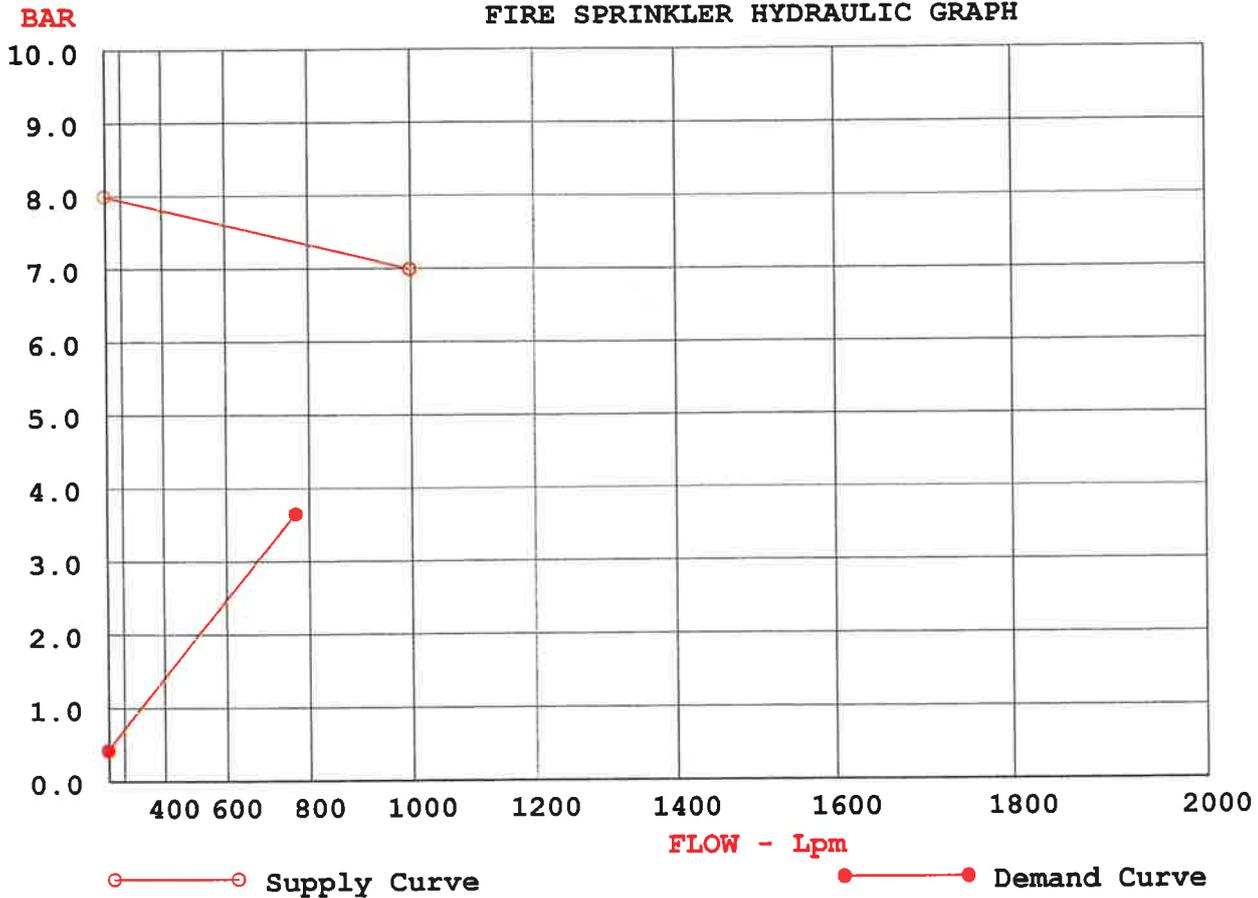
PIPE NO.	BEG END	FLOW Lpm	K-FACTOR FITTING TYPE DIAMETER			LENGTH FTG TOTAL	C-FACTOR FR- LOSS (Bar/M)	PRESSURE Bar		
			K=	L=	F=			Tl=	Pt	Pv
10	9	q= 128.2 Q= 128.2 Vel= 1.5	K= 84.9	L=	F=	.7 3.6 4.3	C= 120	Pt 2.24 Pe -.07 Pf .04 Pt 2.27	Pt 2.24 Pv -.01 Pn 2.23	
	10		D= 41.9	TL=						
11	9	q= 120.0 Q= 120.0 Vel= 1.5	K= 84.9	L=	F=	2.1 3.6 5.7	C= 120	Pt 2.24 Pe .21 Pf .04 Pt 1.99	Pt 2.24 Pv -.01 Pn 2.23	
	11		D= 41.9	TL=						
12	7	q= 137.4 Q= 137.4 Vel= 1.7	K= 84.9	L=	F=	.7 3.6 4.3	C= 120	Pt 2.58 Pe -.07 Pf .04 Pt 2.61	Pt 2.58 Pv -.01 Pn 2.57	
	12		D= 41.9	TL=						
13	7	q= 129.7 Q= 129.7 Vel= 1.6	K= 84.9	L=	F=	2.1 3.6 5.7	C= 120	Pt 2.58 Pe .21 Pf .05 Pt 2.33	Pt 2.58 Pv -.01 Pn 2.57	
	13		D= 41.9	TL=						
14	6	q= .0 Q= 256.7 Vel= 3.1	K= .0	L=	F=	5.0 2.4 7.4	C= 120	Pt 2.62 Pe .0 Pf .23 Pt 2.39	Pt 2.62 Pv -.05 Pn 2.58	
	14		D= 41.9	TL=						
15	14	q= 124.4 Q= 124.4 Vel= 1.5	K= 84.9	L=	F=	2.1 3.6 5.7	C= 120	Pt 2.39 Pe .21 Pf .05 Pt 2.14	Pt 2.39 Pv -.01 Pn 2.38	
	15		D= 41.9	TL=						
16	14	q= 132.3 Q= 132.3 Vel= 1.6	K= 84.9	L=	F=	.7 3.6 4.3	C= 120	Pt 2.39 Pe -.07 Pf .04 Pt 2.42	Pt 2.39 Pv -.01 Pn 2.38	
	16		D= 41.9	TL=						
17		Q= 772.0	<<<	SOURCE	>>>		Pt 3.66			

E=>90-Elb T=>TeeBch L=>Lt-Elb C=>ChkVlv B=>BfyVlv G=>GatVlv A=>AlmChk

HYDRONICS: FIRE SPRINKLER HYDRAULICS 4.2 - SUBMITTAL.

ENGINEERS : GSM PROGETTI. (39) 02-36.50.78.09
ADDRESS : Piazzale Siena 9, 20146 Milan, Italy

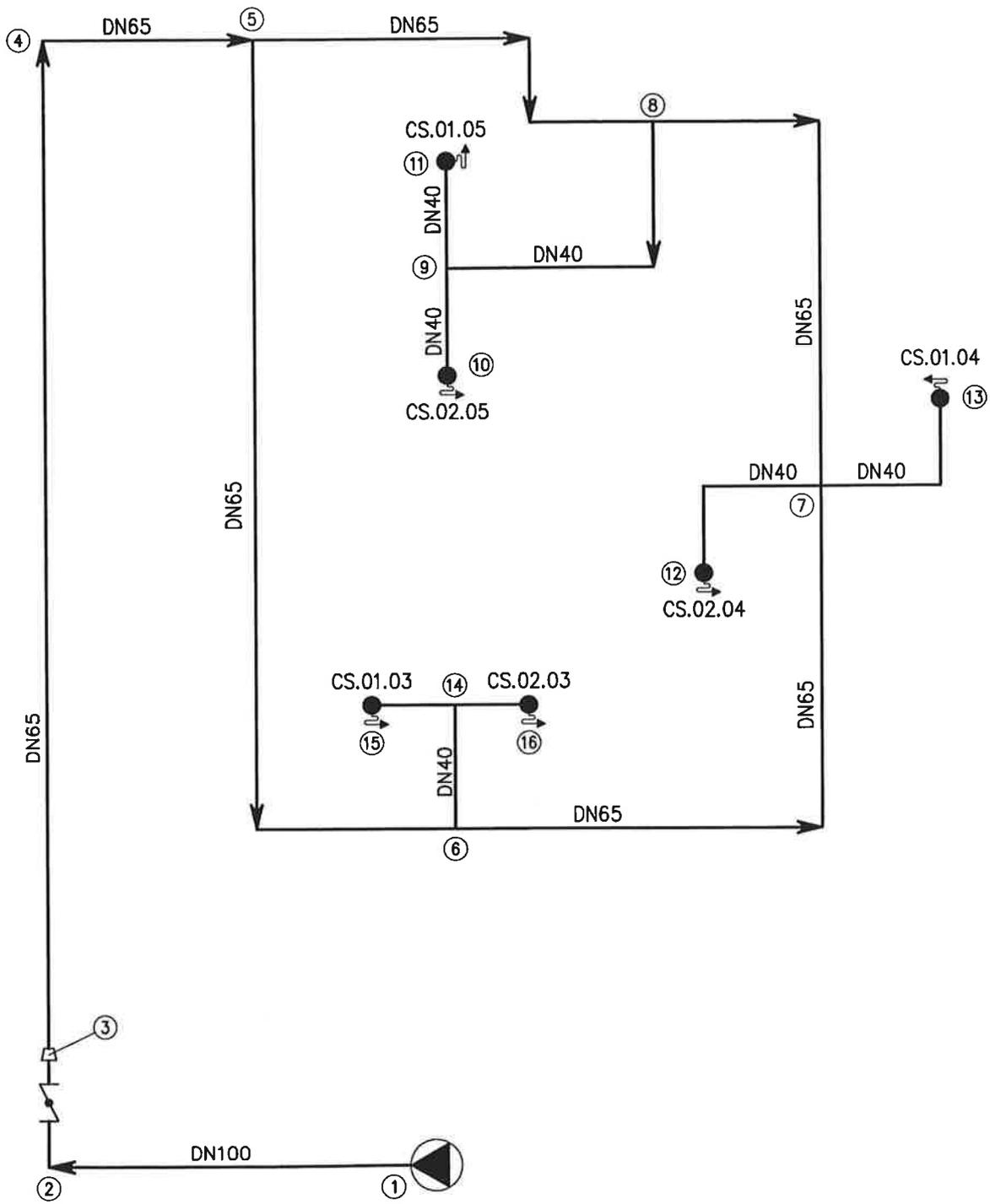
DATE : 12-12-2007 FILE : C:\HYDMET43\CALCOLI\MSC\MSC002.HYD
JOB : Imp rete idranti per autorimessa palazzo comunale - Seregno



Static : 8.00
Resid : 7.00
Flow : 1000

Avl Pr : 7.38 @ 771
Req Pr : 3.66 @ 771
Pr Cush : 3.72

Copyright: Hydronics Engineering, 2000.
34119 Fremont Bl, Suite 609,
Fremont, CA. 94555.
(510) 487-9160.



LIVELLO -7.52

MSC002

 K=84.9

Rev. 0 - 10/12/07

SCHEMA DI CALCOLO IDRAULICO PER IMPIANTO RETE IDRANTI
 AUTORIMESSA "PALAZZO COMUNALE" SEREGNO