

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
SACYR S.A.U. (MANDANTE)
ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

 <p>IL PROGETTISTA Dott. Ing. I. Barilli Ordine Ingegneri V.C.O. n° 122 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
---	---	--	--

<i>Unità Funzionale</i>	COLLEGAMENTI SICILIA	ST0462_F0
<i>Tipo di sistema</i>	STAZIONI - IMPIANTI	
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	STAZIONE PAPARDO	
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	GENERALE - IMPIANTI MECCANICI	
<i>Titolo del documento</i>	RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	

CODICE

C G 0 7 0 0 P 1 R D S I S 1 S G 0 0 0 0 0 0 0 4 F 0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	D. RE	M. TACCA	I. BARILLI

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE.....		i
1 Premessa.....		1
1.1 Generalità Stazione Papardo		1
1.2 Dati di progetto ed equazioni utilizzate per il dimensionamento.....		3
1.2.1 Impianto ad idranti interno ed esterno.....		3
1.2.2 Impianto a lame d'acqua		3
1.2.3 Impianto sprinkler		3
1.3 Equazioni di calcolo.....		4
1.3.1 Dimensionamento rete di distribuzione idranti interni, lame d'acqua ed idranti esterni		5
1.3.2 Dimensionamento rete di distribuzione sprinkler.....		12
1.3.3 Dimensionamento vasca di accumulo		18
1.4 Dimensionamento delle centrali antincendio		19
1.4.1 Gruppo di pressurizzazione ad idranti e lame d'acqua		19
1.4.2 Gruppo di pressurizzazione sprinkler		19

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1 Premessa

Vengono riportate nel seguito le grandezze principali, i dati di base utilizzati e le prestazioni richieste per l'impianto idrico antincendio ad idranti, per l'impianto sprinkler a protezione delle scale mobili e degli eventuali esercizi commerciali e dell'impianto a lame d'acqua (barriere d'acqua) posto a protezione dei varchi a livello banchina. Inoltre vengono descritti i calcoli eseguiti per il dimensionamento di tali impianti e la scelta dei gruppi di pressurizzazione.

1.1 Generalità Stazione Papardo

La stazione Papardo è ubicata lungo la galleria Santa Agata ed una stazione ferroviaria di tipo "metropolitano". In tale stazione transitano i treni ad Alta velocità (A.V.), mentre fermano i treni regionali. La sezione della galleria a livello banchina presenta due binari per ogni fornice, uno deputato al passaggio dei treni A.V., posto esternamente alla stazione, ed uno ubicato lato banchina per i treni in fermata.

La stazione Papardo è composta da 7 piani interrati ed un piano fuori terra:

- Piano atrio;
- Piano 5° livello tecnico;
- Piano 4° livello tecnico;
- Piano 3° livello tecnico;
- Piano 2° livello tecnico;
- Piano 1° livello tecnico;
- Piano banchina;
- Piano sottobanchina;

Tutti i piani della stazione, ad eccezione del piano sottobanchina, sono serviti dall'impianto idrico antincendio ad idranti UNI 45. L'esterno della stazione è protetto mediante idranti UNI 70.

L'impianto sprinkler è previsto a protezione delle scale mobili e del locale centrale antincendio.

A livello banchina, nei collarini di collegamento fra il transetto e la banchina, è previsto un impianto a lame d'acqua che entra in funzione in caso di incendio di un treno in stazione.

L'alimentazione della rete antincendio per la stazione è derivata da apposita riserva idrica costituita da vasca di accumulo in c.a., della capacità utile di $\approx 100 \text{ m}^3$. La centrale antincendio è ubicata al piano sottobanchina.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Al fine di ottimizzare gli spazi occupati, la vasca è prevista interrata, sottostante la centrale di pompaggio. Sono utilizzate pompe di tipo verticale a giranti sommerse.

L'alimentazione della vasca di accumulo viene derivata dalla rete dell'acquedotto urbano. Essa dispone anche di un gruppo valvolato per riempimento con autobotte.

Dalla centrale, a valle del gruppo di pompaggio, si deriva una tubazione in acciaio zincato, che correndo lungo tutta la stazione, alimenta tutti gli idranti UNI 45, disposti ai vari piani, nonché gli idranti UNI 70 previsti all'esterno.

Tale gruppo di pressurizzazione alimenta inoltre la tubazione di alimentazione delle lame d'acqua previste a livello banchina.

Nei tratti interrati la tubazione viene eseguita in polietilene ad alta densità PN16.

Viene previsto un ulteriore gruppo di pompaggio a servizio dell'impianto sprinkler. Tale gruppo è alimentato dalla stessa riserva idrica dell'impianto ad idranti/lame d'acqua; il gruppo di pressurizzazione è installato nella centrale antincendio al piano sottobanchina.

Sono utilizzate pompe di tipo verticale a giranti sommerse.

L'impianto sprinkler è del tipo a secco.

Tali impianti sono stati distribuiti e dimensionati secondo quanto prescritto dal D.M. 11/01/1988 e secondo la normativa vigente, ed in particolare:

- Norma UNI 10779 – Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio – Luglio 2007
- Norma UNI 11292 – Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali – Agosto 2008, per quanto applicabile al caso in esame
- Norma UNI EN 12845 – Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione – Maggio 2009

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1.2 Dati di progetto ed equazioni utilizzate per il dimensionamento

1.2.1 Impianto ad idranti interno ed esterno

Il dimensionamento degli impianti è effettuato sulla base dei seguenti dati di progetto e prestazioni:

- Protezione interna: contemporaneità di utilizzo n. 3 idranti UNI 45 (D.M. 11/01/1988).
 Protezione esterna: contemporaneità di utilizzo n. 4 idranti UNI70 (livello di pericolosità 2 secondo UNI 10779).
- Velocità media di calcolo 3 m/s
- Portata per ciascun idrante UNI 45 120 litri/1'
- Pressione minima al bocchello (idrante UNI 45) 2 bar
- Portata massima in esercizio (3 UNI 45) 360 litri/1'
- Durata minima di erogazione 60 minuti primi
- Portata per ciascun idrante UNI 70 300 litri/1'
- Pressione minima al bocchello (idrante UNI 70) 3 bar
- Portata massima in esercizio (4 idranti UNI 70) 1.200 litri/1'
- Durata minima di erogazione 60 minuti primi

1.2.2 Impianto a lame d'acqua

Il dimensionamento dell'impianto è effettuato sulla base dei seguenti dati di progetto e prestazioni:

- Densità di scarica 37 litri/1'/m
- Interasse ugelli ~2 m
- Angolo di getto 180 °
- Coefficiente di efflusso ugello 40 litri/1'/(bar)^{1/2}
- Massimo numero di erogatori attivi contemporaneamente 12

1.2.3 Impianto sprinkler

Il dimensionamento dell'impianto è effettuato sulla base dei seguenti dati di progetto e prestazioni, attribuendo alle aree protette una classe di pericolo OH3, secondo standard UNI EN 12845:

- Area operativa massima 270 m²

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

▪ Area specifica operativa	12	m ²
▪ Massimo numero di erogatori attivi contemporaneamente	23	
▪ Densità di scarica	5	mm/1'
▪ Pressione minima di scarica	0,35	bar
▪ Coefficiente di efflusso	80	litri/1'/(bar) ^{1/2}
▪ Portata nominale dell'erogatore	60	litri/1'
▪ Durata dell'intervento delle testine	60	minuti primi

1.3 Equazioni di calcolo

Il calcolo dell'impianto idrico antincendio è stato eseguito mediante il programma "MC4 – Suite 2008", prodotto dalla MC4 Software; tale programma è specifico per il dimensionamento delle reti idriche antincendio (modulo Fire-cad).

Le relazioni di calcolo applicate sono le seguenti:

- equazione della caduta di pressione del circuito Hazen-Williams, riportata in [1]; essa permette di definire la prevalenza del circuito Δp necessaria per vincere le resistenze passive;
- equazione della caduta di pressione dovuta alla variazione altimetrica fra la centrale antincendio e la galleria, riportata in [2].

$$\Delta p_{circuito} = \frac{6,05 \cdot 10^5}{C^{1,85} \cdot d^{4,87}} \cdot L \cdot Q^{1,85} \quad [1]$$

$$\Delta p_{altimetrico} = \rho \cdot g \cdot \Delta H \quad [2]$$

$$\Delta p_{totale} = \Delta p_{circuito} \cdot 10^5 \pm \Delta p_{altimetrico} \quad [3]$$

dove

$\Delta p_{circuito}$	=	Σ perdite di pressione continue ed accidentali del circuito [bar]
$\Delta p_{altimetrico}$	=	sovrapressione per differenza di quota [Pa]
Δp_{totale}	=	prevalenza della pompa per resistenze fluidodinamiche [Pa] continue ed accidentali e per differenza di quota [Pa]
Q	=	portata attraverso la tubazione [litri/1']
L	=	lunghezza equivalente della tubazione e delle perdite accidentali [m]
d	=	diametro medio interno della tubazione [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- C = è una costante per il tipo e condizione della tubazione (vedere Prospetto 1 per esempi di valori legati al materiale)
- ρ = massa volumica del fluido [kg/m^3]
- g = accelerazione di gravità [m/s^2]
- ΔH = differenza di quota fra la mandata del gruppo di pressurizzazione e il punto del circuito considerato [m]

Tipo di tubazione	Valore di C
Ghisa	100
Ghisa duttile	110
Acciaio	120
Acciaio zincato	120
Cemento	130
Ghisa rivestita di cemento	130
Acciaio inossidabile	140
Rame	140
Fibra di vetro rinforzata	140
Tubazione in PEAD	150
Nota: Quest'elenco non è esaustivo	

Prospetto 1

Si precisa che il calcolo delle perdite concentrate è stato effettuato con il metodo della lunghezza equivalente, vale a dire aggiungendo alla lunghezza reale della tubazione lunghezze fittizie alle quali corrispondono perdite di carico equivalenti a quelle concentrate.

1.3.1 Dimensionamento rete di distribuzione idranti interni, lame d'acqua ed idranti esterni

Il calcolo della rete di distribuzione dell'impianto antincendio è stato effettuato stabilendo la contemporaneità dei circuiti e dei terminali antincendio.

Nella fattispecie sono stati fatti due calcoli:

- funzionamento contemporaneo di tre idranti UNI45 per la protezione interna della stazione e delle lame d'acqua previste a livello banchina, ipotizzando l'attivazione della lame d'acqua presenti solo lato incendio (binario pari o binario dispari);

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- funzionamento contemporaneo di quattro idranti UNI 70 per la protezione esterna della stazione.

E' stata fissata una velocità media dell'acqua nella tubazione, di ~3 m/s e quindi verificato il diametro della tubazione principale di distribuzione dell'acqua.

Le relazioni di calcolo applicate sono quelle precedentemente esposte.

Il calcolo è stato condotto per approssimazioni successive, mantenendo il diametro risultante dal calcolo detto al paragrafo precedente e la velocità entro il campo stabilito e calcolando un primo valore di prevalenza Δp_{totale} e di potenza (P) della pompa di pressurizzazione.

Se il Δp_{totale} e la potenza sono risultati al di fuori dei valori correntemente riscontrabili nelle applicazioni, il calcolo è stato ripetuto variando il diametro e la velocità e ricalcolando conseguentemente la prevalenza e la potenza della pompa.

Si riporta di seguito il dettaglio del calcolo integrale della condizione sfavorita, che per la stazione Papardo è risultato essere quello relativo al funzionamento degli idranti esterni.

CARATTERISTICHE DEL FLUIDO TERMOVETTORE

FLUIDO:	ACQUA
Temperatura media [°C]:	10.0
Pressione [kPa]:	100.00
Densità [kg/m ³]:	999.49
Viscosità [Pa s]:	0.001319

DATI GENERALI

Tipo d'impianto	IDRANTI
Numero degli erogatori attivi contemporaneamente	4 UNI 70

Tabella 1

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		Codice documento ST0462_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

Caratteristiche tecniche degli erogatori

Descrizione	tipo	DN	T attivaz [°C]	K_e [l/min*bar ^{0,5}]
Idrante UNI 70	Idrante esterno	DN 80	0	150

Tabella 2

Tubazioni in progetto

Descrizione del tubo	UNI EN 10255 seria media SS
C Coefficiente di Hazen-Williams	120

Tabella 3

Portata totale di progetto	1200	[l/min]
Portata totale effettiva	1252.5	[l/min]
Portata totale da simulazione	1256.9	
Pressione totale richiesta	888.19	[kPa]
Pressione da simulazione	891.46	[kPa]
Pressione residua	3.27	[kPa]

Tabella 4

Velocità media di calcolo	3	[m/s]
Massima velocità	V=3	[m/s]
N° del tronco dove viene raggiunta la massima velocità	18	

Tabella 5

In allegato al presente documento è prodotto un elaborato grafico (Allegato 1) che riporta un'assonometria schematica della rete antincendio, nella quale è indicata la posizione dei tratti e nodi a cui si riferiscono i risultati di calcolo della tabella che segue.

CALCOLO IDRAULICO INTEGRALE AREA: Δp circuito + Δp altimetrico

N° Tratto	N1 N2	Portata [l/min] Velocità [m/s]	K_e Tipo Pz DN Diam int. [m]	L [m] L.Eq. [m] L.Tot [m]	C DPM [mm H20/m]	Pressioni \TuboPres [kPa]	
1	0 1	Q=1256.9 V=2.4	$K_e=0$ F=A DN=DN 100 Dint=0.11	L=2.3 LE=0 LT=2.3	C=120 DP=1065.98	Pt _{N1} =891.46 Pz=22.53 Pf=24.03 Pt _{N2} =867.43	Pt _{N1} =891.46 Pv=2.89 Pn=888.57
2	1 2	Q=1256.9 V=2.4	$K_e=0$ F=A DN=DN 100 Dint=0.11	L=0.75 LE=3 LT=3.75	C=120 DP=66.21	Pt _{N1} =867.43 Pz=0 Pf=2.43 Pt _{N2} =864.99	Pt _{N1} =867.43 Pv=2.89 Pn=864.54
3	2 3	Q=-1256.9 V=2.4	$K_e=0$ F=V DN=DN 100 Dint=0.11	L=0.22 LE=3 LT=3.22	C=120 DP=66.21	Pt _{N1} =864.99 Pz=0 Pf=2.09 Pt _{N2} =847.11	Pt _{N1} =864.99 Pv=2.89 Pn=862.1
4	3 4	Q=-1256.9 V=2.4	$K_e=0$ F=V DN=DN 100 Dint=0.11	L=0.29 LE=0 LT=0.29	C=120 DP=66.21	Pt _{N1} =847.11 Pz=0 Pf=0.19 Pt _{N2} =831.13	Pt _{N1} =847.11 Pv=2.89 Pn=844.22
5	4 5	Q=-1256.9 V=2.4	$K_e=0$ F=V DN=DN 100 Dint=0.11	L=0.23 LE=0 LT=0.23	C=120 DP=66.21	Pt _{N1} =831.13 Pz=0 Pf=0.15 Pt _{N2} =815.19	Pt _{N1} =831.13 Pv=2.89 Pn=828.24
6	5 6	Q=-1256.9 V=2.4	$K_e=0$ F=A DN=DN 100 Dint=0.11	L=1.36 LE=0 LT=1.36	C=120 DP=66.21	Pt _{N1} =815.19 Pz=0 Pf=0.88 Pt _{N2} =814.31	Pt _{N1} =815.19 Pv=2.89 Pn=812.3
7	6 7	Q=-1256.9 V=2.4	$K_e=0$ F=A DN=DN 100 Dint=0.11	L=3.23 LE=3 LT=6.23	C=120 DP=66.21	Pt _{N1} =814.31 Pz=0 Pf=4.04 Pt _{N2} =810.27	Pt _{N1} =814.31 Pv=2.89 Pn=811.42
8	7 8	Q=-1256.9 V=2.4	$K_e=0$ F=A DN=DN 100 Dint=0.11	L=30 LE=3 LT=33	C=120 DP=66.21	Pt _{N1} =810.27 Pz=293.79 Pf=21.41 Pt _{N2} =788.85	Pt _{N1} =810.27 Pv=2.89 Pn=807.38
9	8 9	Q=-1256.9 V=2.4	$K_e=0$ F=A DN=DN 100 Dint=0.11	L=0.08 LE=0 LT=0.08	C=120 DP=365084.5 4	Pt _{N1} =788.85 Pz=0.8 Pf=293.99 Pt _{N2} =494.87	Pt _{N1} =788.85 Pv=2.89 Pn=785.96
10	9 10	Q=-346.1 V=1.1	$K_e=0$ F=B DN=DN 80 Dint=0.08	L=4.7 LE=4.5 LT=9.2	C=120 DP=30.77	Pt _{N1} =494.87 Pz=46.07 Pf=2.78 Pt _{N2} =492.09	Pt _{N1} =494.87 Pv=0.63 Pn=494.24
11	10 11	Q=346.1 V=0.7	$K_e=0$ F=A DN=DN 100 Dint=0.11	L=5.89 LE=0 LT=5.89	C=120 DP=1804.03	Pt _{N1} =492.09 Pz=57.71 Pf=104.19 Pt _{N2} =387.91	Pt _{N1} =492.09 Pv=0.22 Pn=491.87
12	11 12	Q=346.1 V=0.7	$K_e=0$ F=A DN=DN 100 Dint=0.11	L=2.08 LE=3 LT=5.08	C=120 DP=6.05	Pt _{N1} =387.91 Pz=0 Pf=0.3 Pt _{N2} =387.61	Pt _{N1} =387.91 Pv=0.22 Pn=387.69

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011
---	--------------------------------------	------------------	---------------------------

13	12 13	Q=346.1 V=1.1	K _e =0 F=V DN=DN 80 Dint=0.08	L=4.39 LE=2.1 LT=6.49	C=120 DP=21.85	Pt _{N1} =387.61 Pz=0 Pf=1.39 Pt _{N2} =385.02	Pt _{N1} =387.61 Pv=0.63 Pn=386.98
14	13 14	Q=-346.1 V=1.1	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=1.12 LE=0 LT=1.12	C=120 DP=21.85	Pt _{N1} =385.02 Pz=0 Pf=0.24 Pt _{N2} =384.78	Pt _{N1} =385.02 Pv=0.63 Pn=384.39
15	14 15	Q=346.1 V=1.1	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.25 LE=2.1 LT=2.35	C=120 DP=128.21	Pt _{N1} =384.78 Pz=2.45 Pf=2.95 Pt _{N2} =381.83	Pt _{N1} =384.78 Pv=0.63 Pn=384.15
Tratto tubazione + terminale							
16	15 16	Q=346.1 V=1.1	K _e =150 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.05 LE=0 LT=0.05	C=120 DP=1021.62	Pt _{N1} =381.83 Pz=0.49 Pf=0.5 Pt _{N2} =0.01	Pt _{N1} =381.83 Pv=0.63 Pn=381.2
17	9 17	Q=910.8 V=1.7	K _e =0 F=B DN=DN 100 Dint=0.11	L=3.25 LE=4.5 LT=7.75	C=120 DP=36.34	Pt _{N1} =494.87 Pz=-0.8 Pf=2.76 Pt _{N2} =492.11	Pt _{N1} =494.87 Pv=1.52 Pn=493.35
18	17 18	Q=910.8 V=3	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=21.49 LE=2.1 LT=23.59	C=120 DP=131.18	Pt _{N1} =492.11 Pz=0 Pf=30.33 Pt _{N2} =461.78	Pt _{N1} =492.11 Pv=4.35 Pn=487.75
19	18 19	Q=910.8 V=1.7	K _e =0 F=A DN=DN 100 Dint=0.11	L=10.02 LE=3 LT=13.02	C=120 DP=36.34	Pt _{N1} =461.78 Pz=0 Pf=4.64 Pt _{N2} =457.15	Pt _{N1} =461.78 Pv=1.52 Pn=460.27
20	19 20	Q=910.8 V=3	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=4.51 LE=2.1 LT=6.61	C=120 DP=131.18	Pt _{N1} =457.15 Pz=0 Pf=8.5 Pt _{N2} =448.65	Pt _{N1} =457.15 Pv=4.35 Pn=452.79
21	20 21	Q=910.8 V=3	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=4.05 LE=2.1 LT=6.15	C=120 DP=131.18	Pt _{N1} =448.65 Pz=0 Pf=7.91 Pt _{N2} =440.73	Pt _{N1} =448.65 Pv=4.35 Pn=444.29
22	21 22	Q=910.8 V=3	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=10.68 LE=2.1 LT=12.78	C=120 DP=966.66	Pt _{N1} =440.73 Pz=104.59 Pf=121.07 Pt _{N2} =319.67	Pt _{N1} =440.73 Pv=4.35 Pn=436.38
23	22 23	Q=910.8 V=3	K _e =0 F=V DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.45 LE=2.1 LT=2.55	C=120 DP=131.18	Pt _{N1} =319.67 Pz=0 Pf=3.27 Pt _{N2} =308.1	Pt _{N1} =319.67 Pv=4.35 Pn=315.31
24	23 24	Q=-910.8 V=1.7	K _e =0 F=A DN=DN 100 Dint=0.11	L=0.62 LE=0 LT=0.62	C=120 DP=36.34	Pt _{N1} =308.1 Pz=0 Pf=0.22 Pt _{N2} =307.88	Pt _{N1} =308.1 Pv=1.52 Pn=306.58
25	24 25	Q=605.3 V=2	K _e =0 F=C DN=DN 80 Dint=0.08	L=4.22 LE=7.31 LT=11.53	C=120 DP=61.68	Pt _{N1} =307.88 Pz=0 Pf=6.97 Pt _{N2} =300.91	Pt _{N1} =307.88 Pv=1.92 Pn=305.95

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011
---	--------------------------------------	------------------	---------------------------

26	25 26	Q=304.3 V=1	K _e =0 F=V DN=DN 80 Dint=0.08	L=5.94 LE=4.5 LT=10.44	C=120 DP=17.21	Pt _{N1} =300.91 Pz=0 Pf=1.76 Pt _{N2} =298.22	Pt _{N1} =300.91 Pv=0.49 Pn=300.42
27	26 27	Q=-304.3 V=1	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.62 LE=0 LT=0.62	C=120 DP=17.21	Pt _{N1} =298.22 Pz=0 Pf=0.1 Pt _{N2} =298.11	Pt _{N1} =298.22 Pv=0.49 Pn=297.73
28	27 28	Q=304.3 V=1	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.25 LE=2.1 LT=2.35	C=120 DP=123.57	Pt _{N1} =298.11 Pz=2.45 Pf=2.85 Pt _{N2} =295.27	Pt _{N1} =298.11 Pv=0.49 Pn=297.63
Tratto tubazione + terminale							
29	28 29	Q=304.3 V=1	K _e =150 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.05 LE=0 LT=0.05	C=120 DP=1016.98	Pt _{N1} =295.27 Pz=0.49 Pf=0.5 Pt _{N2} =-0.01	Pt _{N1} =295.27 Pv=0.49 Pn=294.78
30	25 30	Q=301 V=1	K _e =0 F=B DN=DN 80 Dint=0.08	L=25.96 LE=0 LT=25.96	C=120 DP=16.87	Pt _{N1} =300.91 Pz=0 Pf=4.29 Pt _{N2} =296.61	Pt _{N1} =300.91 Pv=0.48 Pn=300.43
31	30 31	Q=301 V=1	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=10.84 LE=0.9 LT=11.74	C=120 DP=16.87	Pt _{N1} =296.61 Pz=0 Pf=1.94 Pt _{N2} =294.67	Pt _{N1} =296.61 Pv=0.48 Pn=296.14
32	31 32	Q=301 V=1	K _e =0 F=V DN=DN 80 Dint=0.08	L=10.42 LE=0.9 LT=11.32	C=120 DP=16.87	Pt _{N1} =294.67 Pz=0 Pf=1.87 Pt _{N2} =291.9	Pt _{N1} =294.67 Pv=0.48 Pn=294.2
33	32 33	Q=-301 V=1	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.59 LE=0 LT=0.59	C=120 DP=16.87	Pt _{N1} =291.9 Pz=0 Pf=0.1 Pt _{N2} =291.8	Pt _{N1} =291.9 Pv=0.48 Pn=291.42
34	33 34	Q=301 V=1	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.25 LE=2.1 LT=2.35	C=120 DP=123.23	Pt _{N1} =291.8 Pz=2.45 Pf=2.84 Pt _{N2} =288.96	Pt _{N1} =291.8 Pv=0.48 Pn=291.32
Tratto tubazione + terminale							
35	34 35	Q=301 V=1	K _e =150 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.05 LE=0 LT=0.05	C=120 DP=1016.64	Pt _{N1} =288.96 Pz=0.49 Pf=0.5 Pt _{N2} =-0.01	Pt _{N1} =288.96 Pv=0.48 Pn=288.48
36	24 36	Q=305.5 V=1	K _e =0 F=C DN=DN 80 Dint=0.08	L=4.98 LE=13.36 LT=18.33	C=120 DP=17.33	Pt _{N1} =307.88 Pz=0 Pf=3.11 Pt _{N2} =304.76	Pt _{N1} =307.88 Pv=0.49 Pn=307.39
37	36 37	Q=305.5 V=1	K _e =0 F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=14.93 LE=0.9 LT=15.83	C=120 DP=17.33	Pt _{N1} =304.76 Pz=0 Pf=2.69 Pt _{N2} =302.07	Pt _{N1} =304.76 Pv=0.49 Pn=304.27

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

38	37 38	Q=305.5 V=1	$K_e=0$ F=V DN=DN 80 Dint=0.08	L=1.9 LE=2.1 LT=4	C=120 DP=17.33	$P_{tN1}=302.07$ Pz=0 Pf=0.68 $P_{tN2}=300.46$	$P_{tN1}=302.07$ Pv=0.49 Pn=301.59
39	38 39	Q=-305.5 V=1	$K_e=0$ F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.63 LE=0 LT=0.63	C=120 DP=17.33	$P_{tN1}=300.46$ Pz=0 Pf=0.11 $P_{tN2}=300.36$	$P_{tN1}=300.46$ Pv=0.49 Pn=299.97
40	39 40	Q=305.5 V=1	$K_e=0$ F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.25 LE=2.1 LT=2.35	C=120 DP=123.69	$P_{tN1}=300.36$ Pz=2.45 Pf=2.85 $P_{tN2}=297.51$	$P_{tN1}=300.36$ Pv=0.49 Pn=299.87
Tratto tubazione + terminale							
41	40 41	Q=305.5 V=1	$K_e=150$ F=A DN=DN 80 Dint=0.08	L=0.05 LE=0 LT=0.05	C=120 DP=1017.1	$P_{tN1}=297.51$ Pz=0.49 Pf=0.5 $P_{tN2}=-0.01$	$P_{tN1}=297.51$ Pv=0.49 Pn=297.02

Tabella 6

LEGENDA

N1	Nodo iniziale
N2	Nodo finale
C	Coefficiente di Hazen-Williams per le tubazioni
P_{tN1}	Pressione totale nel Nodo 1
P_{tN2}	Pressione totale nel Nodo 2
Pz	Pressione piezometrica
Pf	Perdita di pressione totale lungo il tronco
Pv	Pressione dinamica
Pn	Pressione nominale del tronco
Tipo Pz	Tipo di pezzo
A	Curva
B	T divergente asimmetrica
C	T divergente simmetrica
D	T convergente simmetrica
E	T convergente asimmetrica
F	Croce mista
G	Croce divergente
H	Croce convergente
V	Valvola
Ke	Coefficiente di efflusso

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1.3.2 Dimensionamento rete di distribuzione sprinkler

La protezione sprinkler è prevista per più zone, tipicamente rampe scale mobili ed esercizi commerciali (ove presenti), e si deriva da un'unica valvola di controllo ed allarme.

Il calcolo della rete di distribuzione sprinkler è stato effettuato ipotizzando un numero massimo di ugelli, attivi per ciascuno circuito, pari a 23 (vedi dati di progetto sopra esposti) o pari al numero massimo, se presenti in una quantità inferiore, individuando il circuito più sfavorito.

Si è ipotizzato inoltre che si attivi un solo circuito per volta; pertanto l'impianto si attiva a protezione di una rampa delle scale mobili, oppure del locale centrale antincendio. Le rete è stata dimensionata in funzione del circuito più sfavorito.

E' stata fissata una velocità media dell'acqua nella tubazione, di ~3 m/s e quindi verificato il diametro della tubazione principale di distribuzione dell'acqua.

Le relazioni di calcolo applicate sono quelle precedentemente esposte.

Il calcolo è stato condotto per approssimazioni successive, mantenendo il diametro risultante dal calcolo detto al paragrafo precedente e la velocità entro il campo stabilito e calcolando un primo valore di prevalenza Δp_{totale} e di potenza (P) della pompa di pressurizzazione.

Se il Δp_{totale} e la potenza sono risultati al di fuori dei valori correntemente riscontrabili nelle applicazioni, il calcolo è stato ripetuto variando il diametro e la velocità e ricalcolando conseguentemente la prevalenza e la potenza della pompa.

CARATTERISTICHE DEL FLUIDO TERMOVETTORE

FLUIDO:	ACQUA
Temperatura media [°C]:	10.0
Pressione [kPa]:	100.00
Densità [kg/m ³]:	999.49
Viscosità [Pa s]:	0.001319

DATI GENERALI

Tipo d'impianto	Sprinkler
Numero degli erogatori attivi contemporaneamente	9

Tabella 1

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		Codice documento ST0462_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

Caratteristiche tecniche degli erogatori

Descrizione	tipo	DN	T attivaz [°C]	K_e [l/min*bar ^{0,5}]
Sprinkler up right K80	Sprinkler Up right	1"	68	80
Sprinkler incasso K80	Sprinkler da incasso	1"	68	80

Tabella 2

Tubazioni in progetto

Descrizione del tubo	UNI EN 10255 seria media SS
C Coefficiente di Hazen-Williams	120

Tabella 3

Portata totale di progetto	540	[l/min]
Portata totale effettiva	670.5	[l/min]
Portata totale da simulazione	683.8	[l/min]
Pressione totale richiesta	675.37	[kPa]
Pressione disponibile da simulazione	688.52	[kPa]
Pressione residua	13.15	[kPa]

Tabella 4

Velocità media di calcolo	3	[m/s]
Massima velocità	V=5.1	[m/s]
N° del tronco dove viene raggiunta la massima velocità	9	

Tabella 5

In allegato al presente documento è prodotto un elaborato grafico (Allegato 2) che riporta un'assonometria schematica della rete antincendio, nella quale è indicata la posizione dei tratti e nodi a cui si riferiscono i risultati di calcolo della tabella che segue.

CALCOLO IDRAULICO INTEGRALE AREA: Δp circuito + Δp altimetrico

N° Tratto	N1 N2	Portata [l/min] Velocità [m/s]	K_e Tipo Pz DN Diam int. [m]	L [m] L.Eq. [m] L.Tot [m]	C DPM [mm H20/m]	Pressioni \TuboPres [kPa]	
1	0 1	Q=683.8 V=3.1	$K_e=0$ F=A DN=DN 65 Dint=0.07	L=2 LE=0 LT=2	C=120 DP=1223.93	Pt _{N1} =688.52 Pz=19.59 Pf=23.99 Pt _{N2} =664.53	Pt _{N1} =688.52 Pv=4.67 Pn=683.85
2	1 2	Q=-683.8 V=3.1	$K_e=0$ F=A DN=DN 65 Dint=0.07	L=5.2 LE=1.9 LT=7.1	C=120 DP=224.16	Pt _{N1} =664.53 Pz=0 Pf=15.61 Pt _{N2} =648.92	Pt _{N1} =664.53 Pv=4.67 Pn=659.87
3	2 3	Q=-683.8 V=3.1	$K_e=0$ F=A DN=DN 65 Dint=0.07	L=29.1 LE=1.9 LT=31	C=120 DP=224.16	Pt _{N1} =648.92 Pz=0 Pf=68.09 Pt _{N2} =580.83	Pt _{N1} =648.92 Pv=4.67 Pn=644.26
4	3 4	Q=-683.8 V=3.1	$K_e=0$ F=A DN=DN 65 Dint=0.07	L=1.05 LE=1.9 LT=2.95	C=120 DP=224.16	Pt _{N1} =580.83 Pz=0 Pf=6.48 Pt _{N2} =574.35	Pt _{N1} =580.83 Pv=4.67 Pn=576.16
5	4 5	Q=-683.8 V=3.1	$K_e=0$ F=A DN=DN 65 Dint=0.07	L=16.61 LE=1.9 LT=18.51	C=120 DP=224.16	Pt _{N1} =574.35 Pz=162.69 Pf=40.67 Pt _{N2} =533.68	Pt _{N1} =574.35 Pv=4.67 Pn=569.69
6	5 6	Q=-683.8 V=3.1	$K_e=0$ F=A DN=DN 65 Dint=0.07	L=4.72 LE=0 LT=4.72	C=120 DP=3744.77	Pt _{N1} =533.68 Pz=46.2 Pf=173.14 Pt _{N2} =360.55	Pt _{N1} =533.68 Pv=4.67 Pn=529.02
7	6 7	Q=-683.8 V=3.1	$K_e=0$ F=A DN=DN 65 Dint=0.07	L=12.93 LE=1.9 LT=14.83	C=120 DP=542.12	Pt _{N1} =360.55 Pz=0 Pf=78.81 Pt _{N2} =281.74	Pt _{N1} =360.55 Pv=4.67 Pn=355.88
8	7 8	Q=683.8 V=3.1	$K_e=0$ F=A DN=DN 65 Dint=0.07	L=9.55 LE=1.9 LT=11.45	C=120 DP=1058.02	Pt _{N1} =281.74 Pz=93.52 Pf=118.72 Pt _{N2} =163.02	Pt _{N1} =281.74 Pv=4.67 Pn=277.07
9	8 9	Q=-683.8 V=5.1	$K_e=0$ F=A DN=DN 50 Dint=0.05	L=0.1 LE=1.5 LT=1.6	C=120 DP=804.37	Pt _{N1} =163.02 Pz=0 Pf=12.6 Pt _{N2} =150.42	Pt _{N1} =163.02 Pv=13.22 Pn=149.8
10	9 10	Q=-589.7 V=4.4	$K_e=0$ F=B DN=DN 50 Dint=0.05	L=3.42 LE=0 LT=3.42	C=120 DP=612.3	Pt _{N1} =150.42 Pz=0 Pf=20.52 Pt _{N2} =129.9	Pt _{N1} =150.42 Pv=9.83 Pn=140.59
Tratto tubazione + terminale							
11	10 11	Q=87.4 V=2.5	$K_e=80$ F=B DN=DN 25 Dint=0.03	L=0.2 LE=1.5 LT=1.7	C=120 DP=641.05	Pt _{N1} =129.9 Pz=1.96 Pf=10.68 Pt _{N2} =0	Pt _{N1} =129.9 Pv=3.09 Pn=126.81

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011
---	--------------------------------------	------------------	---------------------------

12	10 12	Q=-502.3 V=3.8	K _e =0 F=B DN=DN 50 Dint=0.05	L=0.05 LE=0 LT=0.05	C=120 DP=456.38	Pt _{N1} =129.9 Pz=0 Pf=0.22 Pt _{N2} =129.67	Pt _{N1} =129.9 Pv=7.14 Pn=122.76
13	12 13	Q=-502.3 V=3.8	K _e =0 F=A DN=DN 50 Dint=0.05	L=3.42 LE=0 LT=3.42	C=120 DP=456.38	Pt _{N1} =129.67 Pz=0 Pf=15.3 Pt _{N2} =114.38	Pt _{N1} =129.67 Pv=7.14 Pn=122.54
14	13 14	Q=-420.5 V=3.2	K _e =0 F=B DN=DN 50 Dint=0.05	L=0.05 LE=0 LT=0.05	C=120 DP=328.09	Pt _{N1} =114.38 Pz=0 Pf=0.16 Pt _{N2} =114.22	Pt _{N1} =114.38 Pv=5 Pn=109.38
15	14 15	Q=-420.5 V=3.2	K _e =0 F=A DN=DN 50 Dint=0.05	L=3.42 LE=0 LT=3.42	C=120 DP=328.09	Pt _{N1} =114.22 Pz=0 Pf=11 Pt _{N2} =103.22	Pt _{N1} =114.22 Pv=5 Pn=109.22
Tratto tubazione + terminale							
16	15 16	Q=77.7 V=2.2	K _e =80 F=B DN=DN 25 Dint=0.03	L=0.2 LE=1.5 LT=1.7	C=120 DP=535.92	Pt _{N1} =103.22 Pz=1.96 Pf=8.93 Pt _{N2} =0	Pt _{N1} =103.22 Pv=2.44 Pn=100.78
17	15 17	Q=-342.8 V=2.6	K _e =0 F=B DN=DN 50 Dint=0.05	L=0.05 LE=0 LT=0.05	C=120 DP=223.48	Pt _{N1} =103.22 Pz=0 Pf=0.11 Pt _{N2} =103.11	Pt _{N1} =103.22 Pv=3.32 Pn=99.9
18	17 18	Q=-342.8 V=2.6	K _e =0 F=A DN=DN 50 Dint=0.05	L=3.42 LE=0 LT=3.42	C=120 DP=223.48	Pt _{N1} =103.11 Pz=0 Pf=7.49 Pt _{N2} =95.62	Pt _{N1} =103.11 Pv=3.32 Pn=99.79
19	18 19	Q=-268 V=2	K _e =0 F=B DN=DN 50 Dint=0.05	L=0.05 LE=0 LT=0.05	C=120 DP=142.24	Pt _{N1} =95.62 Pz=0 Pf=0.07 Pt _{N2} =95.55	Pt _{N1} =95.62 Pv=2.03 Pn=93.59
20	19 20	Q=-268 V=2	K _e =0 F=A DN=DN 50 Dint=0.05	L=3.42 LE=0 LT=3.42	C=120 DP=142.24	Pt _{N1} =95.55 Pz=0 Pf=4.77 Pt _{N2} =90.78	Pt _{N1} =95.55 Pv=2.03 Pn=93.52
Tratto tubazione + terminale							
21	20 21	Q=72.8 V=2.1	K _e =80 F=B DN=DN 25 Dint=0.03	L=0.2 LE=1.5 LT=1.7	C=120 DP=487.35	Pt _{N1} =90.78 Pz=1.96 Pf=8.12 Pt _{N2} =0	Pt _{N1} =90.78 Pv=2.14 Pn=88.64
22	20 22	Q=-195.3 V=2.4	K _e =0 F=B DN=DN 40 Dint=0.04	L=0.05 LE=0 LT=0.05	C=120 DP=235.68	Pt _{N1} =90.78 Pz=0 Pf=0.12 Pt _{N2} =90.67	Pt _{N1} =90.78 Pv=2.78 Pn=88
23	22 23	Q=-195.3 V=2.4	K _e =0 F=A DN=DN 40 Dint=0.04	L=3.42 LE=0 LT=3.42	C=120 DP=235.68	Pt _{N1} =90.67 Pz=0 Pf=7.9 Pt _{N2} =82.77	Pt _{N1} =90.67 Pv=2.78 Pn=87.89

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011
---	--------------------------------------	------------------	---------------------------

Tratto tubazione + terminale							
24	23 24	Q=69.4 V=2	K _e =80 F=B DN=DN 25 Dint=0.03	L=0.2 LE=1.5 LT=1.7	C=120 DP=456.22	Pt _{N1} =82.77 Pz=1.96 Pf=7.6 Pt _{N2} =0	Pt _{N1} =82.77 Pv=1.95 Pn=80.82
25	23 25	Q=-125.9 V=2.1	K _e =0 F=B DN=DN 32 Dint=0.04	L=0.05 LE=0 LT=0.05	C=120 DP=308.74	Pt _{N1} =82.77 Pz=0 Pf=0.15 Pt _{N2} =82.62	Pt _{N1} =82.77 Pv=2.12 Pn=80.65
26	25 26	Q=-125.9 V=2.1	K _e =0 F=A DN=DN 32 Dint=0.04	L=3.42 LE=0 LT=3.42	C=120 DP=308.74	Pt _{N1} =82.62 Pz=0 Pf=10.35 Pt _{N2} =72.27	Pt _{N1} =82.62 Pv=2.12 Pn=80.5
Tratto tubazione + terminale							
27	26 27	Q=64.7 V=1.8	K _e =80 F=B DN=DN 25 Dint=0.03	L=0.2 LE=1.5 LT=1.7	C=120 DP=415.66	Pt _{N1} =72.27 Pz=1.96 Pf=6.92 Pt _{N2} =0	Pt _{N1} =72.27 Pv=1.69 Pn=70.58
28	26 28	Q=-61.2 V=1.7	K _e =0 F=B DN=DN 25 Dint=0.03	L=0.05 LE=0 LT=0.05	C=120 DP=270.13	Pt _{N1} =72.27 Pz=0 Pf=0.13 Pt _{N2} =72.14	Pt _{N1} =72.27 Pv=1.52 Pn=70.75
29	28 29	Q=-61.2 V=1.7	K _e =0 F=A DN=DN 25 Dint=0.03	L=3.42 LE=0 LT=3.42	C=120 DP=270.13	Pt _{N1} =72.14 Pz=0 Pf=9.05 Pt _{N2} =63.09	Pt _{N1} =72.14 Pv=1.52 Pn=70.62
Tratto tubazione + terminale							
30	29 30	Q=61.2 V=1.7	K _e =80 F=A DN=DN 25 Dint=0.03	L=0.2 LE=0.77 LT=0.97	C=120 DP=476.26	Pt _{N1} =63.09 Pz=1.96 Pf=4.53 Pt _{N2} =0	Pt _{N1} =63.09 Pv=1.52 Pn=61.57
Tratto tubazione + terminale							
31	18 31	Q=74.7 V=2.1	K _e =80 F=B DN=DN 25 Dint=0.03	L=0.2 LE=1.5 LT=1.7	C=120 DP=506.2	Pt _{N1} =95.62 Pz=1.96 Pf=8.43 Pt _{N2} =0	Pt _{N1} =95.62 Pv=2.26 Pn=93.36
Tratto tubazione + terminale							
32	13 32	Q=81.9 V=2.3	K _e =80 F=B DN=DN 25 Dint=0.03	L=0.2 LE=1.5 LT=1.7	C=120 DP=579.76	Pt _{N1} =114.38 Pz=1.96 Pf=9.66 Pt _{N2} =0	Pt _{N1} =114.38 Pv=2.71 Pn=111.66
Tratto tubazione + terminale							
33	9 33	Q=94.1 V=2.7	K _e =80 F=B DN=DN 25 Dint=0.03	L=0.2 LE=1.5 LT=1.7	C=120 DP=722.75	Pt _{N1} =150.42 Pz=1.96 Pf=12.04 Pt _{N2} =0.01	Pt _{N1} =150.42 Pv=3.59 Pn=146.83

Tabella 6

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

LEGENDA

N1	Nodo iniziale
N2	Nodo finale
C	Coefficiente di Hazen-Williams per le tubazioni
Pt _{N1}	Pressione totale nel Nodo 1
Pt _{N2}	Pressione totale nel Nodo 2
Pz	Pressione piezometrica
Pf	Perdita di pressione totale lungo il tronco
Pv	Pressione dinamica
Pn	Pressione nominale del tronco
Tipo Pz	Tipo di pezzo
A	Curva
B	T divergente asimmetrica
C	T divergente simmetrica
D	T convergente simmetrica
E	T convergente asimmetrica
F	Croce mista
G	Croce divergente
H	Croce convergente
V	Valvola
Ke	Coefficiente di efflusso

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1.3.3 Dimensionamento vasca di accumulo

Il dimensionamento della vasca di accumulo è effettuato sulla base di ipotesi di contemporaneità di funzionamento degli impianti.

Si è assunto che siano attivi gli impianti che garantiscono la protezione esterna (UNI 70) oppure quelli che garantiscano la protezione interna (UNI 45, lame, sprinkler).

In riferimento a questi ultimi si è ipotizzato che siano attivi contemporaneamente idranti UNI 45 e l'impianto sprinkler ovvero idranti UNI45 e lame d'acqua.

Per la stazione Europa la condizione più onerosa si realizza in quest'ultimo caso.

$$V_u = Q_I \cdot t_I + Q_L \cdot t_L \quad [\text{litri}]$$

dove:

V_u è il volume utile minimo della vasca di accumulo [litri];

Q_I è la massima portata contemporanea erogata dall'impianto ad idranti [litri/1'];

t_I è la durata minima richiesta per l'alimentazione dell'impianto idranti (minuti primi)

Q_L è la massima portata contemporanea erogata dall'impianto a lama d'acqua [litri/1'];

t_L è la durata minima richiesta per l'alimentazione dall'impianto a lama d'acqua (minuti primi)

Vasca antincendio : $V_u = 100.000$ litri

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1.4 Dimensionamento delle centrali antincendio

Per il dimensionamento delle centrali antincendio sono state considerate le contemporaneità previste di funzionamento, nonché le prevalenze totali dei circuiti, calcolate come detto in precedenza. Sulla base dei dati portate-prevalenze sono state dedotte le potenze delle pompe di ciascuna centrale e definite le pompe, secondo il macchinario disponibile sul mercato.

1.4.1 Gruppo di pressurizzazione ad idranti e lame d'acqua

Il gruppo di pressurizzazione dedicato al circuiti idranti interni, lame d'acqua ed idranti interni, installato presso la centrale antincendio posta al piano sottobanchina, è costruito secondo lo standard UNI EN 12845.

Prestazioni da progetto per il circuito più oneroso :

- contemporaneità: 4 idranti UNI 70;
- portata di un idrante 300 litri/1';
- pressione min al bocchello 3 bar;
- portata totale di progetto: 1200 litri/1'

Prestazioni da calcolo per il circuito più oneroso :

- portata effettiva da simulazione: 1252 litri/1'
- prevalenza richiesta: 888 kPa

Il gruppo di pressurizzazione ha le seguenti caratteristiche

- elettropompa principale, portata 75 m³/h, prevalenza effettiva 1000 kPa, potenza installata all'asse 37 kW;
- motopompa, portata 75 m³/h, prevalenza effettiva 1000 kPa, potenza installata all'asse 47,7 kW;
- elettropompa pilota : potenza installata all'asse 1,1 kW.

1.4.2 Gruppo di pressurizzazione sprinkler

Il gruppo di pressurizzazione dedicato al circuito sprinkler, installato presso la centrale antincendio posta al piano sottobanchina, è costruito secondo lo standard UNI EN 12845.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> ST0462_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Prestazioni da progetto per il circuito più oneroso :

- contemporaneità: 9 erogatori ;
- portata di un erogatore: 60 l/1' ;
- pressione min di scarica 0,35 bar;
- portata totale di progetto: 540 l/1'

Prestazioni da calcolo per il circuito più oneroso :

- portata effettiva da simulazione: 671 l/1'
- prevalenza richiesta: 675 kPa

Il gruppo di pressurizzazione ha le seguenti caratteristiche

- elettropompa principale, portata 40,2 m³/h, prevalenza effettiva 730 kPa, potenza installata all'asse 15 kW;
- motopompa, portata 40,2 m³/h, prevalenza effettiva 730 kPa, potenza installata all'asse 17,5 kW;
- elettropompa pilota : potenza installata all'asse 1,1 kW.