

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO

Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione

Impianto Idrico Antincendio

Relazione tecnica e di calcolo

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RS2S 01 D 17 RO AI171X 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	V. Iannuccilli	29.09.2017	S. Miceli	29.09.2017	P. Carlesimo	29.09.2017	A. Falaschi Gennaio 2018
B	Emissione esecutiva	V. Iannuccilli <i>V. Iannuccilli</i>	Gennaio 2018	S. Miceli <i>S. Miceli</i>	Gennaio 2018	P. Carlesimo <i>P. Carlesimo</i>	Gennaio 2018	 ITALFERR S.p.A. U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI Ordine Ingegneri di Viterbo N. 363

RS2S 01 D 17 RO AI171X 001 B

n. Elab.: 2533



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	2 di 27

INDICE

1) GENERALITÀ	3
1.1) PREMESSA	3
1.2) OGGETTO DELL'INTERVENTO.....	3
1.3) CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	3
1.4) NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	5
2.1) ESTENSIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI	5
2.2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	5
2.3) CONSISTENZA DELL'IMPIANTO	5
<i>Descrizione dell'alimentazione idrica</i>	<i>6</i>
<i>Centrale di pressurizzazione e riserva idrica.....</i>	<i>7</i>
<i>Tratte idrauliche.....</i>	<i>12</i>
<i>Reti idranti.....</i>	<i>13</i>
<i>Reti diluvio.....</i>	<i>15</i>
<i>Sistema di controllo dell'alimentazione idrica delle valvole a diluvio.....</i>	<i>16</i>
<i>Quadro di controllo locale impianto idrico antincendio</i>	<i>17</i>
<i>Elenco punti controllati</i>	<i>19</i>
3) CRITERIO DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	20
3.1) CALCOLO PRESSIONE IDRANTI	20
3.2) CALCOLO PRESSIONE DILUVIO	21
3.3) CALCOLO PERDITE DI CARICO	22
3.4) DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI ACCUMULO	27



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	3 di 27

1) GENERALITÀ

1.1) Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione dell'impianto idrico antincendio a servizio della stazione di Taormina della tratta Giampilieri-Fiumefreddo, lotto 01.

Le macchine, le apparecchiature ed i materiali che costituiscono gli impianti oggetto di questa relazione saranno conformi alle specifiche tecniche che costituiscono il "DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI - IMPIANTI SAFETY".

1.2) Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti safety costituiti essenzialmente da:

- Reti di idranti nella stazione di Taormina
- Impianto a diluvio nella stazione di Taormina

1.3) Criteri generali di progettazione

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni PROGETTO DEFINITIVO Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione Impianto Idrico Antincendio					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	4 di 27

1.4) Normative di riferimento

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti limitatamente a quanto applicabile in base alle caratteristiche richieste per i fire – fighting points.

Norme tecniche applicabili

- UNI 10779 : Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 11292 : Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio
- UNI EN 12845 : Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione

Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI

- ✓ RFI, documento n° RFI DPR IM SP IFS 002, intitolato "Sistema di supervisione integrato degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie".
- ✓ RFI, documento n° RFI DTC SI GA MA IFS 001 A , intitolato "Manuale di progettazione Parte II – Sezione 4 Gallerie".

Specifiche tecniche per interoperabilità e loro applicazione

- ✓ Regolamento (UE) n. 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” nel sistema ferroviario dell’Unione Europea.
- ✓ Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, documento n° DM 28 ottobre 2005, intitolato "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", ed emesso nell'ottobre del 2005.

Ulteriori prescrizioni

- ✓ Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., ASL, INAIL ecc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- ✓ Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- ✓ Altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	5 di 27

2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1) Estensione e consistenza degli impianti

L'impianto idrico antincendio ad idranti e a diluvio sarà previsto a protezione delle banchine della stazione di Taormina.

2.2) Descrizione degli impianti

L'impianto avrà il duplice scopo di fornire, tramite la reti idranti, condizioni di sicurezza nelle zone occupate dalle persone e provvedere, tramite la rete a diluvio, al contrasto dell'incendio di treno fermo in fermata.

2.3) Consistenza dell'impianto

Nella Stazione verranno installati :

- due reti di idranti, una per banchina;
- un impianto a diluvio.

L'alimentazione idrica degli impianti sarà costituita da gruppi pompe antincendio connessi ad una vasca di accumulo dell'acqua.

L'impianto a diluvio sarà del tipo a secco mentre l'impianto ad idranti sarà del tipo ad acqua morta (condotta piena ma non in pressione).

Dal momento che, inoltre, con il progetto in oggetto bisognerà occupare delle zone attualmente riservate a parcheggio nell'area lumbi, saranno previsto lo smantellamento ed il rifacimento di parte dell'impianto idrico antincendio a servizio del parcheggio.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	6 di 27

Descrizione dell'alimentazione idrica

L'alimentazione idrica delle reti idranti in fermata e dell'impianto a diluvio sarà costituita da 2 gruppi pompe antincendio GPA-05 e GAP-06, i quali saranno connessi ad una vasca di accumulo dell'acqua.

La centrale idrica sarà costituita da una vasca di accumulo dell'acqua con annessa sala pompe antincendio; la vasca di accumulo e la sala pompe antincendio saranno ubicate, all'esterno della stazione, nell'apposito fabbricato.

La vasca, realizzata in cemento armato, avrà una capacità utile non inferiore a 346 mc, e sarà conforme a quanto indicato dalla UNI EN 12845 e dalla UNI 11292. Sarà dotata di pompe di sentina per svuotamento, di pozzetto per aspirazione pompe e di aperture per le tubazioni di aspirazione, di ricircolo, di sfioro e di prova delle pompe antincendio.

L'acqua di reintegro per la vasca di accumulo sarà erogata dall'acquedotto comunale o comunque da sicura fonte a norma UNI EN 12845. La derivazione dall'acquedotto sarà realizzata con tubazioni interrato in PEAD PN16 e tubazioni in acciaio all'interno della centrale. L'immissione dell'acqua di reintegro sarà controllata da due valvole a galleggiante mentre il livello dell'acqua sarà controllato da un misuratore di livello e sonde di livello per segnalazione di preallarme, allarme di minimo ed allarme di massimo.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni PROGETTO DEFINITIVO Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione Impianto Idrico Antincendio					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	7 di 27

Centrale di pressurizzazione e riserva idrica

La centrale idrica antincendio sarà costituita da una vasca di accumulo dell'acqua con annessa sala pompe antincendio.

Saranno previsti 2 diversi gruppi di pressurizzazione, uno a servizio della rete idranti di banchina e l'altro a servizio dell'impianto a diluvio.

Ciascun gruppo pompe antincendio sarà costituito da una elettropompa ed una motopompa di servizio e da una elettropompa pilota di compensazione; a servizio degli idranti di banchina sarà prevista una elettropompa aggiuntiva per mantenimento ad acqua morta della rete idranti in banchina.

Ciascun gruppo di pressurizzazione sarà del tipo preassemblato, conforme alle prescrizioni della Norma UNI 12845 e composto da:

- due pompe centrifughe, elettropompa e motopompa, costantemente sottobattente, montate in aspirazione su un collettore proveniente dalla riserva idrica; la motopompa sarà di completa riserva all'elettropompa, e quindi la portata di ciascuna sarà sufficiente a garantire la portata massima di punta richiesta dall'impianto.
- una elettropompa per la compensazione delle piccole perdite dei circuiti a monte della valvola a diluvio

A servizio della rete idranti sarà prevista una ulteriore elettropompa di compensazione per le piccole perdite dei circuiti a valle della valvola diluvio.

Ciascun gruppo pompe sarà corredato di propri quadri elettrici conformi alle prescrizioni delle succitate Norme UNI.

La pressurizzazione delle reti (sia idranti di banchina che diluvio) sarà asservita all'apertura della valvola a diluvio, la quale potrà avvenire in loco da azionamento manuale oppure da comando remoto mediante sistema SPVI solo dopo il tolti tensione secondo le procedure previste in caso di emergenza dal Gestore; il medesimo sistema SPVI gestirà tutti i segnali/monitoraggi previsti secondo quanto indicato nel seguito e nello schema funzionale. L'attivazione del gruppo di pressurizzazione, una volta avuto il consenso del tolti tensione, sarà automatica in base ai segnali dei provenienti dai pressostati.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	8 di 27

Le pompe a servizio della rete idranti avranno caratteristiche tali da soddisfare l'erogazione contemporanea di acqua da quattro idranti, ciascuno con portata minima di 120 l/minuto e con una pressione al bocchello di 2 bar circa; il bocchello avrà ugello 13 mm e coefficiente K almeno pari a 85; ne deriva che il gruppo di pompaggio idranti dovrà elaborare una portata di 480 l/min.

Le pompe a servizio dell'impianto a diluvio, invece, dovranno essere in grado di garantire un'erogazione d'acqua da uno dei due settori a diluvio (sono presenti 2 settori, uno che copre tutta la banchina pari e l'altro che copre tutta la banchina dispari) e, come riportato nel seguito della presente relazione, dovranno essere in gradi di elaborare una portata totale di 5.280 l/min.

Le pompe saranno installate sottobattente, secondo la definizione della norma UNI 12845, e cioè la bocca di aspirazione dovrà trovarsi ad almeno 31 cm al di sotto del livello minimo dell'acqua nella vasca di alimentazione.

Nel locale pompe saranno previste le seguenti dotazioni conformemente alle norme UNI 11292, UNI EN 12845 e UNI 10779 :

- termoconvettore;
- sistema di estrazione forzata;
- sistema di scarico dei fumi;
- sfiato serbatoio;

A corredo delle centrali sarà previsto un gruppo per attacco motopompa, in posizione facilmente accessibile ai mezzi VVF, essenzialmente costituito da:

- due bocche conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro DN70, dotate di attacchi con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso di corpi estranei e valvola di ritegno;
- una valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	9 di 27

Sarà possibile lo svuotamento della vasca attraverso un tubazione che recapita in un pozzetto in cui sarà installata una pompa di sollevamento comandata da una galleggiante. Nello stesso pozzetto sarà previsto il recapito del troppo pieno. La pompa rilancerà le acque alla più vicina rete di smaltimento delle acque bianche, tramite l'interposizione di un pozzetto di calma, od in alternativa alla massicciata ferroviaria.

Un eventuale consumo idrico eccessivo verrà segnalato in remoto per permettere la verifica che non vi siano perdite della rete.

Sarà inoltre previsto un sistema di ventilazione ed una scaldiglia elettrica di riscaldamento in modo conforme a quanto indicato nella UNI 11292.

La vasca di accumulo della riserva idrica, di capacità utile netta, alla luce delle condizioni d'aspirazione indicate nella UNI EN 12845, pari ad almeno 344 mc, secondo i criteri di dimensionamento indicato nel seguito della presente relazione, sarà dotata di bocchelli per le tubazioni di aspirazione, di ricircolo, di sfioro e di prova delle pompe antincendio

L'acqua di reintegro per la vasca di accumulo sarà erogata dall'acquedotto comunale o comunque da sicura fonte a norma UNI EN 12845. Il collegamento al contatore idrico dell'acquedotto sarà realizzata con tubazioni interrate in PEAD PN16. L'immissione dell'acqua di reintegro sarà controllata da due valvole a galleggiante mentre il livello dell'acqua sarà controllato da un misuratore di livello e sonde di livello per segnalazione di preallarme, allarme di minimo ed allarme di massimo.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	10 di 27

All'interno delle sale pompa saranno presenti:

- gli organi di manovra del serbatoio;
- n. 3 valvole a diluvio (una per la rete idranti, una per l'impianto a diluvio settore banchina pari ed una per l'impianto a diluvio settore banchina dispari) con trim servocomandato da remoto per la pressurizzazione della condotta primaria e possibilità di comando manuale in loco;
- n. 1 valvola di sfioro per far lavorare il gruppo di pompaggio idranti sempre al suo punto nominale di funzionamento anche al variare delle richieste esterne (variazione della curva caratteristica esterna), ad esempio per apertura solo di una parte degli idranti
- n. 2 gruppi di pompaggio (uno per la rete idranti e l'altro per l'impianto a diluvio) del tipo sottobattente, conformi alla UNI EN 12845, costituito sostanzialmente da :
 - ✓ n. 1 elettropompa con prestazioni tali da garantire la portata ed i livelli di pressione nel seguito indicati
 - ✓ n.1 motopompa di riserva con le stesse prestazioni
 - ✓ n.1 elettropompa di compensazione per condotte a monte della valvola a diluvio
 - ✓ quadri elettrici a norma UNI EN 12845
- n.1 elettropompa di compenso per condotta a valle della valvola a diluvio rete idranti
- n. 2 misuratori di portata (uno per gruppo)
- n. 2 quadri di alimentazione e controllo (uno per gruppo), a monte dei quadri UNI EN 12845 di cui in precedenza, dedicato per il comando e controllo della valvola a diluvio, per il controllo del livello dell'acqua e la visualizzazione degli allarmi del minimo livello, nonché per la segnalazione in remoto di funzionamenti, allarmi, guasti ed anomalie di pompe, valvole e sensoristica
- n. 2 attacchi UNI 70 (uno per la rete idranti, l'altro per quella diluvio) per l'inserimento di autopompa dei VVF, per assicurare in emergenza le portate e pressioni richieste
- Alimentazione sprinkler a protezione del gruppo di pompaggio antincendio

E' prevista, inoltre, una pompa per il sollevamento delle acque residue in seguito a svuotamento della vasca; la pompa sarà azionata dal quadro elettrico di gestione e controllo.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	11 di 27

L'elettropompa jockey, compresa nei gruppi di pompaggio, avrà la funzione di mantenere piena la condotta fino alla valvola a diluvio; il suo funzionamento sarà comandato da un pressostato che, rilevata una pressione inferiore a quella di taratura, comanderà l'avvio della pompa. Al fine di mantenere piena anche la condotta della rete idranti (a valle della valvola a diluvio), inoltre, sarà prevista una pompa di servizio, con funzionamento regolato da pressostato; il collegamento di questa con la condotta idranti avverrà a valle della valvola a diluvio.

In ugual modo sia l'elettropompa di servizio che la motopompa di riserva saranno comandate dal segnale proveniente dai relativi pressostati, tarati, in modo conforme a quanto indicato nella UNI EN 12845, su valori di pressione differenti in modo da far sì che la motopompa (prevista come riserva) parta in caso di mancato avvio dell'elettropompa titolare. Un pressostato montato sul collettore segnalerà l'avvenuto avviamento dell'elettropompa/motopompa.

La motopompa dovrà presentare, in termini di portata-prevalenza, le stesse caratteristiche dell'elettropompa.

L'avvio dell'impianto, successivo al comando di attivazione, invece, sarà comandato da pressostati tarati su valori diversi di pressione.

In caso di malfunzionamento anche della motopompa o comunque di impossibilità di pressurizzazione da parte del gruppo di pompaggio, per consentire l'immissione dell'acqua in condizioni di emergenza, verrà installato un attacco di mandata per autopompa; la connessione tra la tubazione proveniente dall'attacco autopompa e gli impianti sarà effettuata sulle tubazioni principali a monte dei sub collettori di distribuzione.

Dal collettore del gruppo di pompaggio avrà origine la tubazione che andrà alla rete idranti di banchina oppure agli erogatori a diluvio, dotata di valvola a diluvio servocomandata.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni PROGETTO DEFINITIVO Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione Impianto Idrico Antincendio					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. RS2S	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA AI 171X 001	REV. B

La valvola a diluvio con trim di attuazione elettrica potrà essere azionata solo dopo aver tolto tensione alla linea di contatto elettrico secondo le normali procedure previste in caso di incendio. L'azionamento sarà possibile (una volta tolta tensione alla linea di contatto):

- con comando manuale;
- predisposizione per comando remoto dal sistema di supervisione tramite quadro di gestione e controllo a monte dei quadri 12845

L'alimentazione elettrica per la valvola a diluvio sarà derivata da quadri elettrici dedicati installati in centrale; dovranno inoltre essere predisposti tutti quei sistemi per rendere remotizzabili, presso il posto centrale di supervisione di competenza, stati e allarmi della centrale antincendio, come prescritto nella norma UNI EN 12845.

All'interno della centrale di pompaggio, infine, sarà prevista una scaldiglia elettrica termostata in modo tale da garantire il rispetto delle temperature minime previste dalla norma UNI EN 12845 ed un elettroventilatore di portata pari a 4000 mc/h il cui funzionamento è asservito all'avvio della motopompa.

Tratte idrauliche

Dal collettore del gruppo GPA-05 avrà origine la tubazione idranti, la quale successivamente si dividerà in 2 rami, uno a servizio della banchina pari, l'altra a servizio di quella dispari.

Dal collettore del gruppo GPA-06, invece, avranno origine 2 tubazioni diluvio, una a servizio della banchina pari l'altra a servizio di quella dispari

Gli impianti a diluvio, che utilizzeranno erogatori aperti saranno, per loro costituzione, impianti "a secco", per evitare il pericolo di folgorazione nel caso di utilizzo degli stessi con la linea di contatto in tensione; per essi il riempimento e quindi l'erogazione dell'acqua saranno comandati, solo dopo aver tolto tensione alla linea di contatto aerea, dal sistema di supervisione che determinerà l'apertura di valvole a diluvio con comando elettrico.

Le reti di idranti in banchina, invece, saranno del tipo ad acqua morta, ossia normalmente mantenute "a pieno" ma non in pressione; anche per esse, al fine di evitare pericoli di folgorazioni, la pressurizzazione sarà consentita solo dopo apertura della relativa valvola a diluvio in seguito a comando remoto o locale dopo aver tolto tensione alla linea di contatto aerea.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	13 di 27

Reti idranti

La rete idranti sarà a servizio delle banchine e derivata direttamente dalla centrale idrica antincendio; essa avrà origine dalla centrale di pompaggio e da questa percorrerà l'uscita lato mare dividendosi poi in 2 rami, dispari e pari, i quali successivamente confluiranno nei cunicoli laterali di accesso in banchina e da qui alle banchine.

Le tubazioni in banchina (una per banchina) saranno del tipo annegato nel cacestruzzo, con derivazioni verso gli idranti a muro.

Gli idranti in banchina saranno posizionati ogni 50 m.

Le reti, come detto, saranno del tipo ad acqua morta, ossia mantenute normalmente piene ma non in pressione e per evitare una loro pressurizzazione in presenza di tensione sulla rete aerea di contatto elettrico sui binari (e quindi prevenire il pericolo di eventuali folgorazioni) sarà prevista una valvola a diluvio servocomandata con attivazione subordinata allo svolgimento delle normali operazioni previste in caso in emergenza (ad esempio tolta tensione dalla linea aerea di contatto elettrico).

Le tubazioni che costituiscono le reti di idranti saranno realizzate con tubi di acciaio conformi alla norma UNI EN 10224 o UNI EN 10255 serie media nei tratti all'aperto e tubazioni in PEAD PN16 nei tratti interrati.

Il fissaggio delle staffe di supporto delle tubazioni alle strutture sarà realizzato mediante ancorante chimico bicomponente epossidico, delle seguenti caratteristiche:

	standard	valori	Unità di misura
Densità Comp A (resina)	EN ISO 1675	1,45	g/m ³
Densità Ocm. B (indurente)	EN ISO 1675	1,41	g/m ³
Densità resina indurita	Din 53479	1,50	g/m ³
Resistenza a compressione allo snervamento	ASTM D 695-96	86	N/mm ²
Resistenza a compressione	ISO 604	2=7 giorni :120	N/mm ²
Modulo elastico a compressione	ASTM D 695-96	1530	N/mm ²
Resistenza a flessione	DIN 53452	90	N/mm ²
Modulo elastico a flessione	DIN 53452	5700	N/mm ²
Indice durezza D	ASTM D 2240-97 EN ISO 868	90	
Resistenza a trazione	ASTM D 638-97	51,5	N/mm ²
Allungamento a trazione	ASTM D 638-97	3,5	%
Coefficiente lineare di ritiro	ASTM D 2566-86	0,004	mm/mm
Assorbimento d'acqua	ASTM D 570-95	0,06	% (24h)
Resistività elettrica	DIN IEC 93 (12.93)	6,6x10 ¹³	Ωm



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	14 di 27

Sulle derivazioni, a monte di ogni idrante verrà installato un riduttore di pressione (stabilizzatore di pressione), per garantire una pressione opportuna alla bocca della lancia antincendio, indipendentemente dal valore della pressione nella condotta primaria, ed evitare consumi elevati di acqua salvaguardando la riserva idrica della tratta idraulica.

Nei punti alti delle condotte primarie, in corrispondenza degli idranti, saranno installate le valvole per lo sfiato dell'aria. Queste valvole consentiranno la fuoriuscita dell'aria durante il riempimento e l'ingresso della stessa durante lo svuotamento. Nei punti bassi saranno installate valvole per consentire il completo svuotamento dell'impianto (valvole a comando manuale con chiusura a chiave).

Gi idranti a muro DN 45 saranno posizionati ad una distanza non superiore a 50 metri e collocati in posizioni che siano facilmente accessibili e visibili.

Gli idranti saranno in acciaio UNI 45, omologati, installati entro cassette in lamiera, con portello in alluminio e vetro safe-crash con chiave. Ogni cassetta UNI 45 sarà conforme alla Norma UNI EN 671-2 e composto principalmente da:

- cassetta in lamiera di acciaio;
- rubinetto idrante UNI 45x1 1/2" in ottone;
- manichette flessibili in nylon da 25 m arrotolate e posizionate su sella e lancia erogatrice con testa a triplo effetto.

Per ciascun idrante è prevista una portata non inferiore a 120 l/min con una pressione residua al bocchello non inferiore a 0,2 Mpa (2 bar). Sono inoltre previsti simultaneamente operativi non meno di quattro idranti del piano banchine ubicati nella posizione idraulicamente più sfavorita oppure non meno di tre idranti del piano mezzanino (in accordo con il livello di pericolosità 2 indicato nella norma UNI 10779). Per gli idranti è prevista una durata di intervento di 60 minuti.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	15 di 27

Reti diluvio

L'impianto a diluvio è previsto per lo spegnimento di un incendio in sviluppo su un treno fermo lungo una banchina. L'impianto è suddiviso in 2 settori. Ciascun settore proteggerà un'intera banchina.

La tubazione di ciascun settore avrà origine da una sub collettore di distribuzione. La tubazione, una volta diramata dalla tubazione principale (che parte dal gruppo GPA-06 e, percorrendo il cunicolo di uscita lato mare raggiunge i cunicoli laterali di accesso in banchina), correrà staffata ai cunicoli e sarà alimentata da un collettore di distribuzione principale alimentato dalla rete di distribuzione. L'alimentazione dei collettori, pertanto, avverrà dalla linea principale di distribuzione, mediante appositi stacchi, dotati di valvole di intercettazione; al fine di avere una distribuzione uniforme del fluido estinguente su tutta la banchina, a monte di tutti erogatori saranno previste delle valvole di bilanciamento.

Gli erogatori, che saranno installati ad una distanza di circa 4 metri l'uno dall'altro avendo cura di rispettare le altezze e l'angolazione previste per la miglior irrorazione possibile delle carrozze ferroviarie, saranno di tipo aperto con getto direzionale con un angolo di copertura tale da garantire l'irrorazione di un convoglio in fiamme fermo sul binario; sarà previsto un totale di 88 erogatori per banchina. Gli erogatori avranno portata minima di 60 l/min con pressione di circa 2 bar.

E' prevista simultaneamente operativa una sola sezione dell'impianto a diluvio (corrispondente ad un'intera banchina) con portata complessiva di 5.280 l/min e con intervento della durata di 60 minuti.

Le tubazioni che costituiscono l'impianto a diluvio saranno realizzate con tubi di acciaio conformi alla norma UNI EN 10224 o UNI EN 10255 serie media. Le tubazioni terminali (stacchi ai singoli erogatori) saranno realizzati con giunzioni a vite e manicotto.

Il fissaggio delle staffe di supporto delle tubazioni alle strutture sarà realizzato mediante ancorante chimico bicomponente epossidico, delle seguenti caratteristiche:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	16 di 27

	standard	valori	unità di misura
Densità Comp A (resina)	EN ISO 1675	1,45	g/m ³
Densità Ocm. B (indurente)	EN ISO 1675	1,41	g/m ³
Densità resina indurita	Din 53479	1,50	g/m ³
Resistenza a compressione allo snervamento	ASTM D 695-96	86	N/mm ²
Resistenza a compressione	ISO 604	2=7 giorni :120	N/mm ²
Modulo elastico a compressione	ASTM D 695-96	1530	N/mm ²
Resistenza a flessione	DIN 53452	90	N/mm ²
Modulo elastico a flessione	DIN 53452	5700	N/mm ²
Indice durezza D	ASTM D 2240-97 EN ISO 868	90	
Resistenza a trazione	ASTM D 638-97	51,5	N/mm ²
Allungamento a trazione	ASTM D 638-97	3,5	%
Coefficiente lineare di ritiro	ASTM D 2566-86	0,004	mm/mm
Assorbimento d'acqua	ASTM D 570-95	0,06	% (24h)
Resistività elettrica	DIN IEC 93 (12.93)	6,6x10 ¹³	Ωm

Sistema di controllo dell'alimentazione idrica delle valvole a diluvio

Per il controllo di ciascuna alimentazione idrica è previsto un quadro di gestione e controllo che sarà installato nei pressi del locale pompe antincendio.

Gli allarmi devono essere collegati ad un quadro di allarme nel locale pompe e devono essere remotizzati al sistema di supervisione.

Il numero e il tipo di allarmi (allarmi incendio e allarmi manutenzione) da rendere disponibili alla postazione di supervisione sono riportati nella norma UNI EN 12845.

Il quadro di gestione e controllo sarà collegato al centro di supervisione per la trasmissione dei comandi e dei parametri rilevati.

Per il collegamento con il sistema di supervisione remoto ogni quadro di gestione e controllo dovrà essere in grado di utilizzare il protocollo non proprietario di trasmissione Modbus RTU Ethernet.

Sarà inoltre possibile comunicare alla supervisione remota i vari stati degli apparati in campo (disinserito, inserito, allarme, guasto).

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni PROGETTO DEFINITIVO Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione Impianto Idrico Antincendio					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. RS2S	LOTTO 01	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA AI 171X 001	REV. B

Quadro di controllo locale impianto idrico antincendio

Il quadro di controllo e alimentazione verrà posto a monte dei quadri UNI 12845 e si occuperà di gestire l'alimentazione delle pompe e dei servizi correlati, nonché di acquisire tutte le informazioni necessarie alla corretta gestione dell'impianto e renderle disponibili al sistema di supervisione remoto (non oggetto di questa relazione), tramite rete Ethernet. Le specifiche dei gruppi di pressurizzazione da gestire sono le seguenti:

- Gruppo di pressurizzazione idranti – quadro QIA-05 :
 - ✓ Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-05, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; portata 480 l/min – prevalenza 35 mca - potenza nominale gruppo circa 7 kW
- Gruppo di pressurizzazione diluvio – quadro QIA-06 :
 - ✓ Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-06, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; portata 5.280 l/min – prevalenza 75 mca - potenza nominale gruppo circa 125 kW

Il PLC di controllo locale installato all'interno di ogni quadro, sarà in grado di acquisire i seguenti segnali e ritrasmetterli al sistema di supervisione centrale in protocollo Modbus Ethernet, su rete Ethernet :

- Dalla pompa di servizio e dalle pompe pilota :
 - Richiesta di avviamento
 - Mancato avviamento
 - Stato di pompa in moto
 - Mancanza fase
 - Mancanza tensione
 - Stato selettore
 - Selettore di Automatico/Manuale
 - Intervento pressostato



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	18 di 27

- Dalla motopompa :
 - Richiesta di avviamento
 - Mancato avviamento
 - Stato di pompa in moto
 - Guasto quadro di controllo
 - Stato selettore
 - Selettore di Automatico/Manuale
 - Allarme basso livello combustibile

Il quadro gestirà anche i seguenti segnali :

- Segnale di livello dell'acqua nella vasca antincendio
- I contatti di minimo/medio/massimo sul livello della vasca antincendio
- Stato apertura/chiusura valvole a diluvio
- Comando valvola a diluvio
- Stato apertura/chiusura valvole di intercettazione
- Bassa pressione nell'acquedotto
- Intervento pressostati
- Stato flussostato del locale pompe
- Bassa pressione nell'impianti ad idranti
- Temperatura locale

In ogni caso, comunque, il quadro dovrà essere in grado di gestire tutti i monitoraggi previsti dalla UNI EN 12845.

Il PLC viene comunque equipaggiato per interfacciare almeno i seguenti punti :

- n° 64 ingressi digitali
- n° 32 uscite digitali
- n° 8 ingressi analogici
- n° 8 uscite analogici



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	19 di 27

Elenco punti controllati

Per ciascuna centrale saranno previsti i seguenti gruppi controllati

QIA-05 - IDRANTI	DIGITALI		ANALOGICI	
	USCITE	INGRESSI	INGRESSI	USCITE
ELENCO PUNTI				
POMPA 1	1	5		
POMPA 2	1	6		
PRESSOSTATO ELETTOPOMPA		1		
PRESSOSTATO MOTOPOMPA		1		
POMPA COMPENSAZIONE 1	1	2		
POMPA COMPENSAZIONE 2	1	2		
POMPE GEMELLARI		4		
ALL. PRESSIONE COLLETTORE		1		
ALL. PRESSIONE ACQUEDOTTO		1		
VALVOLE INTERCETTAZIONE		26		
VASCA ACCUMULO ANTINCENDIO LIVELLI			3	
FLUSSOSTATO		1		
SONDA TEMPERATURA LOCALE		1		
VALVOLA A DILUVIO		2		1
TOTALE DEL QIM	4	53	3	1

QIA-06 - DILUVIO	DIGITALI		ANALOGICI	
	USCITE	INGRESSI	INGRESSI	USCITE
ELENCO PUNTI				
POMPA 1	1	5		
POMPA 2	1	6		
PRESSOSTATO ELETTOPOMPA		1		
PRESSOSTATO MOTOPOMPA		1		
POMPA COMPENSAZIONE 1	1	2		
ALL. PRESSIONE COLLETTORE		1		
VALVOLE INTERCETTAZIONE		30		
FLUSSOSTATI		2		
VALVOLE A DILUVIO		4		2
TOTALE DEL QIM	3	52	0	2



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	20 di 27

3) CRITERIO DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

3.1) Calcolo pressione idranti

La portata erogabile da un idrante è data dalla relazione $Q = K\sqrt{p}$ (1), dove Q [l/min] è la portata, p [bar] la pressione al punto di attacco e K il coefficiente di erogazione, ossia la misura della capacità di far uscire acqua data una determinata pressione.

Il coefficiente K per attacchi UNI 45 può valutarsi, in funzione del diametro dell'ugello della lancia erogatrice, in accordo alla UNI EN 671-2 secondo la tabella seguente :

Portate minime e coefficiente K minimo in funzione della pressione

Diametro dell'ugello o diametro equivalente mm	Portata minima Q l/min			Coefficiente K (vedere nota)
	$P=0,2$ MPa	$P=0,4$ MPa	$P=0,6$ MPa	
9	66	92	112	46
10	78	110	135	55
11	93	131	162	68
12	100	140	171	72
13	120	170	208	85

Nota La portata Q alla pressione P è definita dall'equazione $Q = K\sqrt{10P}$ con Q espresso in litri al minuto e P in megapascal.

Tabella 1

A partire dalla formula (1) e dalla tabella 1, prevedendo di utilizzare idranti con ugelli da 13 mm ($K=85$), al fine di garantire una portata di 120 l/min al bocchello idranti è necessario prevedere una pressione di circa 2 bar al punto di attacco.

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato considerando il funzionamento contemporaneo per almeno 60 min di 4 idranti con erogazione di almeno 120 l/min da ciascun idrante (portata totale del gruppo 480 l/min) e pressione di circa 2 bar sull'idrante posto nelle condizioni più sfavorevoli.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	21 di 27

3.2) Calcolo pressione diluvio

La portata erogabile da un idrante è data dalla relazione $Q = K\sqrt{p}$ (1), dove Q[l/min] è la portata, p[bar] la pressione al punto di attacco e K il coefficiente di erogazione, ossia la misura della capacità di far uscire acqua data una determinata pressione.

Il coefficiente K dipende dalla tipologia e dal diametro dell'ugello erogatore.

A partire dalla formula (1) e dalla tabella 1, prevedendo di utilizzare ugelli con coefficiente di efflusso K pari a circa 80, al fine di garantire una portata di 60 l/min per ciascun erogatore è necessario prevedere una pressione di circa 0.6 bar.

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato considerando il funzionamento contemporaneo, per almeno 60 min, di tutti gli 88 erogatori di un settore dell'impianto a diluvio, con portata pari a 60 l/min per ciascun erogatore (portata totale del gruppo pari a 5.280 l/min) e pressione di circa 2 bar sull'erogatore nelle condizioni più sfavorevoli.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	22 di 27

3.3) Calcolo perdite di carico

Le perdite di carico distribuite sono state valutate a partire dalle legge di Hazen-Williams sotto riportata

$$J = \frac{6.05 \cdot 10^7 \cdot Q^{1.85}}{C^{1.85} \cdot D^{4.87}} \quad (2)$$

dove :

J [Pa/m] = Perdita di carico per unità lineare di lunghezza

Q[l/min] = Portata di fluido

C [m^{1/2}] = Coefficiente di scabrezza

D [mm] = Diametro interno della condotta

Il coefficiente C varia in funzione del diametro, della velocità e della natura delle pareti; indicativamente può assumere i seguenti valori :

C	Tipologia tubazione
100	Calcestruzzo
120	Acciaio
130	Ghisa rivestita
140	Rame, inox
150	PE, PVC, PRFV

Per calcolare le perdite di carico concentrate, invece, si è applicato, direttamente derivato dall'equazione di Bernoulli, il concetto di proporzionalità all'energia cinetica nel punto, il che si traduce nella seguente formula :

$$h_c = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} \quad (3)$$

dove :



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	23 di 27

h_c [Pa] = Perdita di carico concentrata dell'elemento considerato

ρ [kg/m³] = Densità del fluido alla temperatura in considerazione

ξ = Coefficiente adimensionale tipico dell'elemento in questione e/o della sua interconnessione con le parti adiacenti dell'impianto

v [m/s] = Velocità media del fluido, data dal rapporto tra portata volumetrica del fluido e sezione della condotta

Il coefficiente ξ risulta dipendere soprattutto dalla forma della resistenza localizzata ed è, con buona approssimazione, indipendente da altri fattori, quali peso specifico, viscosità, velocità del fluido.

Tale coefficiente è stato valutato a partire da tabelle e schede tecniche presenti nella letteratura tecnica.

Per il valvolame, invece, le perdite di carico localizzate sono state valutate a partire dal coefficiente di flusso o fattore di portata, indicato di norma con K_v , il quale è un valore caratteristico di ogni valvola idraulica e corrisponde a una portata di acqua, espressa in m³/ora, alla temperatura compresa fra 5 e 40 °C (di norma 15-16 °C), che passando attraverso la valvola crea una perdita di carico statica di 1 bar cioè pari a circa 1 kg/cm².

Noto il valore di K_v a partire dalle schede tecniche del valvolame, è stato possibile mettere in correlazione la portata Q (m³/ora) effettivamente transitante attraverso la valvola e la relativa perdita di carico localizzata Δp (bar) utilizzando la seguente formula:

$$\dot{Q} = K_v \sqrt{\Delta p} \quad (4)$$

Il valore di K_v dipende dalla sezione di passaggio attraverso la valvola e pertanto dal diametro interno della valvola tutta aperta, che normalmente è associato al DN, e dal suo grado di apertura α .

Alla luce di quanto esposto nel seguito sono riportati i calcoli.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	24 di 27

**Gruppo di pressurizzazione GPA-05 a servizio della rete idranti
Ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale esterno lato mare**

tratto interessato	n°	Lunghezza (m)	DN	Materiale	C	Portata (l/min)	Perdite concentrate (mca)	Perdite distribuite (mca)	Perdite complessive (mca)
<i>Centrale di pressurizzazione</i>							9,1	0,1	9,2
Valvola intercettazione	2		80	acciaio		480			
Valvola di non ritorno	1		80	acciaio		480			
Curve	2		80	acciaio		480			
Valvola intercettazione	5		100	acciaio		480			
Filtro	1		100	acciaio		480			
Valvola di non ritorno	1		100	acciaio		480			
Valvola diluvio	1		100	acciaio		480			
Raccordi	6		100	acciaio		480			
Curve	8		100	acciaio		480			
Tubazioni		2	80	acciaio	120	480			
Tubazioni		5	100	acciaio	120	480			
ΔH		7							
<i>Da centrale a banchine</i>							-20,5	6,5	-14,0
Curve	9		100	acciaio	150	480			
Valvola intercettazione	1		10	acciaio		600			
Tubazioni		400	100	acciaio	150	480			
ΔH		-21							
<i>Banchina</i>							0,4	2,1	2,5
Tee	2		110	PEAD	150	480			
Tubazioni		130	110	PEAD	150	480			
<i>IDRANTI</i>									
<i>Tratto 1</i>							0,1	3,1	3,2
Tee	2		80	PEAD	150	360			
Tubazioni		50	80	PEAD	150	360			
<i>Tratto 2</i>							0,1	3,5	3,6
Tee	1		65	PEAD	150	240			
Tubazioni		50	65	PEAD	150	240			
<i>Tratto 3</i>							0,1	3,0	3,3
Tee	1		50	PEAD	150	120			
Tubazioni		50	50	PEAD	150	120			
<i>ΔH totale banchina</i>									0,0
<i>Idrante</i>							0,2	3,0	3,2
Valvola a sfera	1		50	acciaio		120			
Riduttore di pressione	1		50	acciaio		120			
Manicotto	1		50	acciaio		120			
Curve	1		50	acciaio		120			
Manichetta		25	50			120			
Tubazioni		3	50	acciaio	120	120			
<i>Pressione residua</i>									20,3
<i>Totale parziale</i>									31,3
<i>Maggiorazione</i>								10%	34,4
Totale									35



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	25 di 27

**Gruppo di pressurizzazione GPA-06 a servizio della rete diluvio
Ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale esterno lato mare**

tratto interessato	n°	Lunghezza (m)	DN	Materiale	C	Portata (l/min)	Perdite concentrate (mca)	Perdite distribuite (mca)	Perdite complessive (mca)
<i>Centrale di pressurizzazione</i>							27,2	0,2	27,4
Valvola intercettazione	2		80	acciaio		5.280			
Valvola di non ritorno	1		80	acciaio		5.280			
Curve	2		80	acciaio		5.280			
Valvola intercettazione	5		200	acciaio		5.280			
Filtro	1		200	acciaio		5.280			
Valvola di non ritorno	1		200	acciaio		5.280			
Valvola diluvio	1		200	acciaio		5.280			
Raccordi	6		200	acciaio		5.280			
Curve	8		200	acciaio		5.280			
Tubazioni		2	80	acciaio	120	5.280			
Tubazioni		5	200	acciaio	120	5.280			
ΔH		7							
<i>Da centrale a banchine</i>							-18,8	13,6	-5,2
Curve		9							
Tubazioni		400	200	acciaio	150	5.280			
ΔH		-21							
<i>Banchina</i>									
Tratto 1							0,2	0,2	0,4
Tee	2		200	Acciaio	120	da 4.560 a 4.500			
Tubazioni		8	200	Acciaio	120	da 5.280 a 4.500			
Tratto 2							5,0	8,6	13,6
Tee	30		150	Acciaio	120	da 4.440 a 2.700			
Tubazioni		120	150	Acciaio	120	da 4.440 a 2.700			
Tratto 3							1,9	4,0	5,9
Tee	14		125	Acciaio	120	da 2.640 a 1.860			
Tubazioni		56	125	Acciaio	120	da 2.640 a 1.860			
Tratto 4							1,6	4,4	6,0
Tee	12		100	Acciaio	120	da 1.800 a 1.140			
Tubazioni		48	100	Acciaio	120	da 1.800 a 1.140			
Tratto 5							1,0	3,7	4,7
Tee	7		80	Acciaio	120	da 1.080 a 720			
Tubazioni		28	80	Acciaio	120	da 1.080 a 720			
Tratto 6							0,4	2,0	2,4
Tee	4		65	Acciaio	120	da 660 a 480			
Tubazioni		16	65	Acciaio	120	da 660 a 480			
Tratto 7							0,4	2,6	3,0
Tee	3		50	Acciaio	120	da 420 a 300			



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	26 di 27

	Tubazioni		16	50	Acciaio	120	da 420 a 240			
Tratto 8								0,1	0,7	0,8
	Tee	1		40	Acciaio	120	180			
	Tubazioni		4	40	Acciaio	120	180			
Tratto 9								0,1	0,6	0,7
	Tee	1		32	Acciaio	120	120			
	Tubazioni		4	32	Acciaio	120	120			
Tratto 10								0,1	0,2	0,3
	Tee	1		25	Acciaio	120	60			
	Tubazioni		4	25	Acciaio	120	60			
<i>ΔH totale Banchina</i>										
			0							0,0
<i>Diluvio</i>										
	Valvola a sfera	1		25	acciaio		60	0,2	0,2	0,4
	Valvola bilanciamento	1		25	acciaio		60			
	Tubazioni		1	25	acciaio	120	60			
<i>Pressione residua</i>										
										6
<i>Totale parziale</i>										
										66,4
<i>Maggiorazione</i>										
		10%								73,0
Totale										
										75

I risultati del dimensionamento condotto secondo i criteri sopracitati sono i seguenti (per uniformità di installazione è stata scelta un gruppo di pressurizzazione di un'unica taglia).

Gruppo di pressurizzazione	Portata (l/min)	Prevalenza (m.c.a.)	Potenza (kW)
Gruppo di pressurizzazione <u>GPA-05</u> a servizio della rete idranti Ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale esterno lato mare	480	35	4
Gruppo di pressurizzazione <u>GPA-06</u> a servizio della rete diluvio Ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale esterno lato mare	5.280	75	110



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni**

PROGETTO DEFINITIVO
Stazione Taormina e cameroni tecnologici in galleria di stazione
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS2S	01	D17RO	AI 171X 001	B	27 di 27

3.4) Dimensionamento della vasca di accumulo

Il dimensionamento della vasca di accumulo è stato effettuato considerando il contemporaneo funzionamento:

- di quattro idranti a muro con portata d'acqua complessiva di 480 l/min per la durata di 60 minuti;
- di una sezione dell'impianto a diluvio con portata d'acqua complessiva di 5280 l/min per la durata di 60 minuti;

La capacità utile della vasca di accumulo dell'acqua antincendio dovrà essere non inferiore a:

$$V = [120 \times 4 \times 60] + [5280 \times 60] = 345600 \text{ litri} \cong 350 \text{ m}^3.$$