

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NODO DI CATANIA**

U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO.**

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Impianti Safety

SCALA:

-

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

RS3H 02 D 17 RO A10000 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato e Data
A	Emissione Esecutiva	F. Buttici	Gennaio 2020	M. Damiani	Gennaio 2020	S. Vanfiori	Gennaio 2020	A. Falaschi Gennaio 2020

ITALFERR S.p.A.
U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI
E TECNOLOGICI
Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI
Ordine Ingegneri di Vicenza
363

File: RS3H.0.2.D.17.RO.AI.00.0.0.002.A

n. Elab.:17_2

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	2 di 20

SOMMARIO

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	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO.....	8
2.1	Estensione e consistenza	8
2.2	Descrizione degli impianti	10
2.3	Sistema di controllo dell'alimentazione idrica	14
2.4	Quadro di controllo locale	14
2.5	Criterio di dimensionamento degli impianti.....	18

	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO. MACROFASE FUNZIONALE 1 LOTTO 02 PROGETTO DEFINITIVO Impianti Safety					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG. RS3H	LOTTO 02	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA AI 0000 002	REV. A

1 GENERALITÀ

1.1 Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione dell'impianto idrico antincendio a protezione dell'interporto e dei fabbricati previsti al suo interno per la Macrofase Funzionale 1.

Le macchine, le apparecchiature ed i materiali che costituiscono gli impianti oggetto di questa relazione saranno conformi alle specifiche tecniche che costituiscono il "Disciplinare tecnico impianto idrico antincendio".

1.2 Oggetto dell'intervento

L'impianto idrico antincendio a protezione dell'intero interporto previsto per la Macrofase Funzionale 1 sarà progettato in conformità ai requisiti prescritti dal D.M. 18 luglio 2014 e dal D.M. 20 dicembre 2012. L'impianto sarà previsto a protezione delle aree funzionali dell'interporto e dei seguenti edifici previsti per tale fase funzionale:

- FA08 e FA09
- FA10
- FA12
- FA17

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;

	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO. MACROFASE FUNZIONALE 1 LOTTO 02 PROGETTO DEFINITIVO Impianti Safety					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG. RS3H	LOTTO 02	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA AI 0000 002	REV. A

- 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.

1.4 Normative di riferimento

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

Norme tecniche applicabili impianto idrico antincendio

- 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”.
- UNI EN 14384: “Idranti antincendio a colonna soprasuolo”
- UNI EN 10224: “Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura”
- UNI EN 14339: “Idranti antincendio sottosuolo”
- UNI 11443: “Sistemi fissi antincendio - Sistemi di tubazioni - Valvole di intercettazione antincendio”
- UNI EN 671-1: “Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 1: Naspi antincendio con tubazioni semirigide”
- UNI EN 671-2: “Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili”

	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO. MACROFASE FUNZIONALE 1 LOTTO 02 PROGETTO DEFINITIVO Impianti Safety					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG. RS3H	LOTTO 02	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA AI 0000 002	REV. A

- UNI 9487 “Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 Mpa”
- UNI 11423 “Apparecchiature per estinzione incendi - Lance erogatrici di DN 70 a corredo di idranti per pressioni di esercizio fino a 1,2 Mpa”
- UNI 804 “Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili”

Regole tecniche applicabili

- DM 10 agosto 2004: "Modifiche alle norme tecniche per gli attraversamenti e per parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto".
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008: “Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”.
- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008: “Tutela unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”.
- Decreto Legislativo n.106 del 03 agosto 2009: “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- Direttiva 2004/108/CE del parlamento europeo e del consiglio del 15 dicembre 2004 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE.
- Direttiva 2006/42/CE (nuova direttiva macchine) del parlamento europeo e del consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (direttiva macchine).
- Direttiva 2006/95/CE del parlamento europeo e del consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- Legge n. 186 del 1 marzo 1968: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	6 di 20

- Legge n. 791 del 18.10.1977: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (N.72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- D.P.R. n. 37 del 12 gennaio 1998: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art. 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quarter, decreto legge 31 maggio 2010, n.78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n.122";
- D.M. 10 marzo 1998: "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro";
- D.M. 7 agosto 2012: "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151";
- D.M. 20 dicembre 2012 – Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi";
- D.M. 18 luglio 2014 – Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli interporti, con superficie superiore a 20.000 m², e alle relative attività affidatarie.
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, documento n° DM 28 ottobre 2005, intitolato "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", ed emesso nell'ottobre del 2005.
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, ISPESL etc.) 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.



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.
MACROFASE FUNZIONALE 1
LOTTO 02
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Safety

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	7 di 20

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.
- Regolamento (UE) n.1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	8 di 20

2 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

2.1 Estensione e consistenza

La normativa vigente applicabile prescrive di progettare l'impianto idrico antincendio in conformità con la UNI 10779 e con un livello di pericolosità pari a 3.

La UNI 10779 prescrive per tale livello di pericolosità le seguenti dotazioni:

- protezione interna con 4 idranti a muro (per tutti i fabbricati, ad eccezione dei fabbricati tecnologici FA08+FA09, FA17),
- protezione esterna con 6 attacchi di uscita DN 70 (per tutti i fabbricati),
- rete idranti all'aperto di grandi capacità con 4 attacchi di uscita DN 70 (per l'intera superficie dell'impianto).

Livello di pericolosità	Protezione interna	Protezione esterna	Durata
1	2 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa 4 naspi con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa	Generalmente non prevista	>= 30
2	3 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa 4 naspi con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	4 attacchi di uscita DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	>= 60 min
3	4 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa 6 naspi con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	6 attacchi di uscita DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	>= 120 min

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	9 di 20

Livello di pericolosità	Protezione capacità ordinaria	Protezione grande capacità	Durata
1	2 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa 3 naspi con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	2 attacchi di uscita DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	>= 30
2	3 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa 4 naspi con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	3 attacchi di uscita DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	>= 60 min
3	Generalmente non prevista	4 attacchi di uscita DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,4 MPa	>= 120 min

UNI 10779, prospetto B.2 – Dimensionamento degli impianti – Reti idranti all'aperto

La rete antincendio, che sarà realizzata con idranti UNI 45 e UNI 70 a protezione dell'intero interporto, avrà le seguenti caratteristiche minime:

- protezione interna
 - Contemporaneità: **4 idranti UNI 45**
 - Portata nominale: 120 l/min
 - Pressione residua: 2 bar
 - Durata minima alimentazione: 120 minuti

- protezione esterna
 - Contemporaneità: **6 attacchi DN 70**
 - Portata nominale: 300 l/min
 - Pressione residua: 3 bar
 - Durata minima alimentazione: 120 minuti

- rete idranti all'aperto
 - Contemporaneità: **4 attacchi DN 70**

	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO. MACROFASE FUNZIONALE 1 LOTTO 02 PROGETTO DEFINITIVO Impianti Safety					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	10 di 20

- Portata nominale: 300 l/min
- Pressione residua: 4 bar
- Durata minima alimentazione: 120 minuti

Da un punto di vista del dimensionamento dell'impianto in termini di portate, pressioni e potenze elettriche richieste dal gruppo di pompaggio, escludendo l'attivazione simultanea di protezione interne e protezione esterna, il punto di funzionamento idraulicamente più oneroso sarà quello di 6 attacchi DN 70 con pressione residua di 3 bar.

Essendo l'alimentazione idrica a servizio della rete di idranti di tipo singolo superiore "non da acquedotto", la normativa vigente prescrive l'installazione di idranti soprasuolo, per il rifornimento dei mezzi di soccorso dei VVF, conformi alla norma UNI EN 14384, collegati alla rete pubblica. Tali idranti saranno posizionati ad una distanza reciproca non superiore a 1000 m e in grado di erogare almeno 500 l/min per non meno di 120 minuti. In questo caso, saranno previsti 2 punti di approvvigionamento all'interno dell'interporto.

L'impianto idrico antincendio sarà previsto a protezione di tutto l'interporto e di tutti i fabbricati previsti per la prima fase funzionale. Per i fabbricati che saranno previsti per la seconda fase funzionale, sarà previsto un pozzetto di collegamento dal quale partirà la rete di distribuzione per la protezione interna ed esterna dei fabbricati previsti nella seconda fase funzionale.

Per ulteriori dettagli far riferimento allo schema funzionale della centrale dell'impianto (RS3H.0.2.D.17.DX.AI.09.0.2.001), al layout di piazzale (RS3H.0.2.D.17.P7.AI.00.0.2.001) e agli schemi funzionali e layout dei rispettivi fabbricati.

2.2 Descrizione degli impianti

Centrale Idrico Antincendio

La centrale dell'impianto idrico antincendio sarà costituita da una vasca di accumulo dell'acqua con annesso gruppo di pompaggio all'interno del fabbricato FA14.

La vasca di accumulo dell'alimentazione idrica, di capacità utile netta pari a 230 m³, realizzata in cemento armato, sarà conforme alla UNI 11292 ed alla UNI EN 12845 e sarà dotata di bocchelli per le tubazioni di aspirazione, di ricircolo, di sfioro e di prova delle pompe antincendio.



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.
MACROFASE FUNZIONALE 1
LOTTO 02
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Safety

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	11 di 20

La vasca di accumulo avrà, inoltre, capacità tale da garantire l'acqua necessaria per il funzionamento contemporaneo di 6 attacchi DN 70 idranti con portata unitaria di 300 l/min e per un periodo di tempo non inferiore a 120 minuti.

L'acqua di reintegro per la vasca di accumulo sarà erogata dall'acquedotto comunale o da alimentazione idrica conforme alla norma UNI EN 12845. La derivazione dall'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 e allarme di massimo.

Il gruppo pompaggio sarà posizionato a lato della vasca interrata di accumulo e sarà accessibile tramite scale. Saranno, inoltre, presenti:

- gli organi di manovra del serbatoio;
- n. 1 valvola di sfioro per far lavorare i gruppi di pompaggio sempre al loro punto nominale di funzionale anche al variare delle richieste esterne (variazione della curva caratteristica esterna), ad esempio per apertura solo di una parte degli idranti
- n. 1 gruppo di pompaggio del tipo sotto battente, conforme 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 (jockey);
 - ✓ n. 1 misuratore di portata;
 - ✓ n. 1 quadro elettrico a norma UNI EN 12845
- n. 1 quadro di alimentazione e controllo dedicato per il comando delle valvole e delle pompe, per il controllo del livello dell'acqua e la visualizzazione degli allarmi del minimo livello, strumenti di misura, ausiliari, nonché per la segnalazione in remoto di funzionamenti, allarmi, guasti ed anomalie, al suo esterno;
- n. 1 attacchi UNI 70 per l'inserimento di autopompa dei VVF posto a livello strada, per assicurare in emergenza le portate e pressioni richieste.

	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO. MACROFASE FUNZIONALE 1 LOTTO 02 PROGETTO DEFINITIVO Impianti Safety					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG. RS3H	LOTTO 02	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA AI 0000 002	REV. A

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

L'elettropompa jockey compresa nel gruppo di pompaggio avrà la funzione di mantenere piena la condotta principale di mandata; il suo funzionamento sarà comandato da un pressostato che, rilevata una pressione inferiore a quella di taratura, comanderà l'avvio della pompa.

L'elettropompa di servizio sarà ad attivazione automatica ma sarà monitorata dal quadro di controllo e di alimentazione per il monitoraggio dei sensori previsti all'interno della centrale, come da norma UNI EN 12845. In caso di mancato avviamento dell'elettropompa, verrà attivata la motopompa che dovrà avere, in termini di portata-prevalenza, le stesse caratteristiche dell'elettropompa. In caso di malfunzionamento anche della motopompa o comunque di impossibilità di pressurizzazione è previsto un attacco UNI 70 per la motopompa dei vigili del fuoco.

Dovrà essere inoltre prevista valvola anticipatrice /limitatrice del colpo d'ariete da installare nella centrale, come riportato negli schemi funzionali.

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

Reti idranti

La condotta partirà dal gruppo di pompaggio con tratti di tubazione installati all'aperto in acciaio zincato, conforme alla UNI EN 10224. All'uscita del locale gruppo di pompaggio, la tubazione sarà interrata e in polietilene PEAD PN 16. Nei punti di transizione delle condotte da polietilene ad acciaio o viceversa verranno previsti opportuni giunti di transizione. La rete ad anello della condotta principale permetterà la possibilità di sezionare tratti di rete mediante opportune valvole "lucchettate normalmente aperte" (conformi alla UNI 11443), senza compromettere la funzionalità dell'impianto. La condotta primaria sarà posata lungo la viabilità interna (idranti soprasuolo conformi alla UNI 14384), in prossimità dei piazzali di carico e scarico (idranti sottosuolo conformi alla norma UNI EN 14339) e connessa con la protezione interna ai fabbricati (idranti a muro conformi alla UNI EN 671-2). In prossimità degli idranti soprasuolo e sottosuolo saranno previste una o più tubazioni flessibili DN 70 conformi alla UNI 9487, complete di raccordi UNI 804, sella di sostegno e lancia erogatrice conforme alla UNI 11423.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	13 di 20

A monte di ogni idrante verrà installato un riduttore di pressione in modo da ridurre la pressione a valori compatibili con l'operabilità delle lance e in modo da garantire una pressione residua in linea con le prescrizioni della UNI 10779, indipendentemente dal valore della pressione nella condotta primaria.

In corrispondenza degli idranti, inoltre, saranno installate valvole per lo sfiato dell'aria, che consentiranno la fuoriuscita dell'aria nella fase di riempimento e l'ingresso della stessa durante la fase di svuotamento. Nei punti bassi saranno installate valvole per consentire il completo svuotamento dell'impianto (valvole a comando manuale con chiusura a chiave).

Gli idranti saranno in acciaio omologati, installati entro cassette in lamiera, con portello in alluminio e vetro safe-crash con chiave. Ogni cassetta sarà composta principalmente da:

- cassetta in lamiera di acciaio;
- rubinetto idrante;
- manichette flessibili in nylon da 30 m arrotolate e posizionate su sella e lancia erogatrice con testa a triplo effetto.

Le manichette, inoltre, saranno in grado di operare in totale sicurezza con pressioni di funzionamento dell'ordine dei 12 bar, dovranno resistere a pressioni di collaudo pari ad almeno 24 bar senza presentare alcun tipo di perdita, dovranno avere resistenza all'usura pari ad almeno 140 giri con forza applicata di almeno 105 N e dovranno presentare una pressione di scoppio maggiore di 45 bar.

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	ASTM D 695-96	1530	N/mm ²

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	14 di 20

compressione			
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

Tra la staffa e la tubazione sarà inserita una guarnizione in gomma.

2.3 Sistema di controllo dell'alimentazione idrica

Per il controllo di ciascuna alimentazione idrica è prevista un'unità periferica UP-PLC che sarà installata nei pressi del locale pompe antincendio. Gli allarmi devono essere collegati ad un quadro di allarme nel locale pompe e devono essere remotizzati al posto di controllo dell'intero impianto. Il numero ed il tipo di allarmi (allarmi incendio e allarmi manutenzione) da rendere disponibili alla postazione di controllo sono in accordo alla norma UNI EN 12845. L'unità periferica sarà collegata al centro di controllo per la trasmissione dei comandi e dei parametri rilevati. Per il collegamento in remoto, ogni UP dovrà essere in grado di utilizzare il protocollo non proprietario di trasmissione Modbus RTU Ethernet. Sarà, inoltre, possibile comunicare alla postazione di controllo i vari stati degli apparati in campo (disinserito, inserito, allarme, guasto).

2.4 Quadro di controllo locale

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 ad un eventuale sistema di supervisione remoto, tramite rete Ethernet. Il quadro riceverà due alimentazioni separate dal quadro di bassa tensione, una che alimenta l'elettropompa di servizio ed una che alimenta la

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	15 di 20

pompa pilota e gli ausiliari della motopompa. Per motivi di ottimizzazione si è deciso di riunire il tutto, in un unico quadro più grande, mantenendo comunque una alimentazione separata tra la pompa principale e quella di riserva.

Le specifiche del gruppo di pressurizzazione saranno:

- ✓ Gruppo pressurizzazione conforme a UNI EN 12845, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, motopompa di riserva, una elettropompa di compenso (jockey) con le seguenti caratteristiche:
- ✓ Elettropompa: Prevalenza 95 m c.a., Portata 1800 l/min, Potenza elettrica 65 kW
- ✓ Motopompa di riserva: Prevalenza 95 m c.a., Portata 1800 l/min
- ✓ Elettropompa di compenso (jockey): prevalenza 15 m c.a. portata 20 l/min, Potenza elettrica 2,2 kW

- Dalla pompa di servizio:

- ✓ Richiesta di avviamento
- ✓ Mancato avviamento
- ✓ Stato di pompa in moto
- ✓ Alimentazione non disponibile
- ✓ Stato selettore
- ✓ Stato commutazione Automatico/Manuale

- Dalla motopompa:

- ✓ Richiesta di avviamento
- ✓ Mancato avviamento
- ✓ Stato di pompa in moto
- ✓ Guasto quadro di controllo
- ✓ Stato selettore

	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO. MACROFASE FUNZIONALE 1 LOTTO 02 PROGETTO DEFINITIVO Impianti Safety					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG. RS3H	LOTTO 02	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA AI 0000 002	REV. A

- ✓ Stato commutazione Automatico/Manuale
- ✓ Allarme basso livello combustibile

Il quadro gestirà come minimo i seguenti segnali:

- Segnale di livello dell'acqua nella vasca
- Allarmi livelli dell'acqua nella vasca antincendio
- Avvio pompe gemellari 1 e 2 e mancato avviamento pompe gemellari 1 e 2
- Avvio, mancato avviamento, alimentazione non disponibile, elettropompa pilota
- Avvio, mancato avviamento, alimentazione non disponibile elettropompa pompa pilota (jockey) gruppo UNI EN 12845
- Stato pressostato condotta idranti
- Stato pressostato condotta acquedotto
- Stato apertura/chiusura valvole di intercettazione aspirazione elettropompa/motopompa
- Stato apertura/chiusura valvole di intercettazione mandata elettropompa/motopompa
- Stato pressostati elettropompa/motopompa
- Stato apertura/chiusura valvole di intercettazione monte/valle gruppo di sfioro
- Stato apertura/chiusura valvola di intercettazione bypass gruppo di sfioro
- Stato apertura/chiusura valvola di intercettazione principale mandata
- Temperatura locale
- Stato flussostato condotta idranti

In ogni caso, il quadro dovrà essere conforme alla UNI EN 12845. Il PLC viene comunque equipaggiato per interfacciare come minimo i seguenti punti:

- n° 43 ingressi digitali
- n° 3 uscite digitali
- n° 3 ingressi analogici
- riserve

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	17 di 20

Sarà possibile gestire le informazioni presenti sulle unità periferiche tramite display locale connesso alla rete Ethernet. Il display verrà configurato in base alle informazioni necessarie per la gestione dell'impianto. Il display grafico a colori svolgerà le seguenti funzioni:

- visualizzazione e gestione dell'impianto, utilizzando delle pagine videografiche opportunamente configurate;
- gestione allarmi con finestra pop-up per riconoscimento, cancellazione, help con segnale sonoro e led di segnalazione;
- visualizzazione trend/storici;
- gestione grafica dei programmi orari;
- struttura gerarchica delle variabili per accesso strutturato.

Elenco punti controllati

QIA	DIGITALI		ANALOGICI	
	USCITE	INGRESSI	INGRESSI	USCITE
POMPA 1	1	5		
POMPA 2	1	6		
POMPA COMPENSAZIONE 1	1	2		
PRESSOSTATO CIRCUITO POMPA 1-2		2		
POMPE GEMELLARI		4		
ALL. PRESSIONE COLLETTORE		1		
ALL. PRESSIONE ACQUEDOTTO		1		
VALVOLE INTERCETTAZIONE		20		
VASCA ACCUMULO ANTINCENDIO LIVELLI			3	
FLUSSOSTATO		1		
SONDA TEMPERATURA LOCALE		1		
TOTALE DEL QIM	3	43	3	

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	18 di 20

2.5 Criterio di dimensionamento degli impianti

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato considerando il funzionamento contemporaneo per almeno 120 min di 6 attacchi DN 70 con erogazione di almeno 300 l/min e pressione residua di almeno 4 bar sull'idrante posto nelle condizioni più sfavorevoli; ne deriva che la riserva idrica della centrale dovrà presentare una capacità utile netta 230 m3.

Le perdite di carico distribuite sono state valutate a partire dalla 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:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO. MACROFASE FUNZIONALE 1 LOTTO 02 PROGETTO DEFINITIVO Impianti Safety					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	PROG. RS3H	LOTTO 02	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA AI 0000 002	REV. A

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

$\rho \left[\frac{kg}{m^3} \right]$ = 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

$v \left[\frac{m}{s} \right]$ = 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 .



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.
MACROFASE FUNZIONALE 1
LOTTO 02
 PROGETTO DEFINITIVO
 Impianti Safety

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 17 RO	AI 0000 002	A	20 di 20

Si ottengono i seguenti risultati:

Rete piazzale										
Tratto	Materiale tubazione	DN/De	C	L [m]	ΔH [m]	Q [l/min]	P residua [m c.a.]	Perdite distr. [m c.a.]	Perdite conc. [m c.a.]	H_{tot} [m c.a.]
Centrale	Acciaio	180	120	5	4	1800	-	0,08	2,52	6,60
Rete	PEAD	180	150	1500	-	1800	-	0,77	25,42	25,69
Idrante	Acciaio	107	120	1	-	300	4	-	14,61	54,61
Coefficiente sicurezza 10%										8,22
Totale										95,59

Si prevede di utilizzare un gruppo pompe: portata 1800 l/min, prevalenza 95 m c.a. e potenza elettrica 65 kW.