

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. LUCA NANI	Ing. PIETRO MAZZOLI
		Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI-BARI

### RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

### 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

### FIRE FIGHTING POINTS

### RELAZIONE TECNICA

APPALTATORE		SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI 13-09-2018		-

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

IF1N 01 E ZZ RO AI0604 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	F.Checucci	10-07-2018	L.Nani	10-07-2018	P. Mazzoli	10-07-2018	L.Nani
B	Rev. Istruttoria ITF 29/08/18	F.Checucci	13-09-2018	L.Nani	13-09-2018	P. Mazzoli	13-09-2018	
								13-09-2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.RO.AI.06.0.4.001.B.doc n. Elab.:

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>2 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	2 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	2 di 24								

<b>1) GENERALITÀ .....</b>	<b>3</b>
1.1) <b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.2) <b>CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>5</b>
2.1) <b>ESTENSIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>5</b>
2.2) <b>DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>6</b>
2.3) <b>CRITERIO DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>17</b>

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>3 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	3 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	3 di 24								

# 1) GENERALITÀ

## 1.1) PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la descrizione dei fire fighting points, rilevabili dalla relazione di sicurezza, e come da manuale di progettazione parte II – sezione 4 - Gallerie.

L'impianto avrà lo scopo di assicurare il rifornimento idrico e la prevista pressione alle lance utilizzate dai vigili del fuoco al fine di domare l'incendio di un treno fermo.

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) 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>4 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	4 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	4 di 24								

### 1.3) NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

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° RFIDPRIMSPIFS002A, intitolato "Sistema di supervisione integrato degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie", ed emesso nel luglio del 2011.
- RFI, documento n° RFIDTCSICSGAMAIFS001A, 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.

Ulteriori prescrizioni

- 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.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>5 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	5 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	5 di 24								

## 2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

### 2.1) ESTENSIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

I fire fighting points saranno costituiti essenzialmente dalla rete di idranti ubicati secondo le prescrizioni di sicurezza.

Le centrali di alimentazione della suddetta reti idranti sono le seguenti :

- A. Centrale idrica antincendio A nel fabbricato PGEP SUD :
  - gruppo di pressurizzazione (motopompa + elettropompa) GPA-01
- B. Centrale idrica antincendio B nel fabbricato PGEP NORD costituita da :
  - gruppo di pressurizzazione (motopompa + elettropompa) GPA-02

I Fire Fighting Points sono 2, ubicati come indicato nella relazione di sicurezza; ogni fire fighting point è alimentato da una centrale idrica antincendio, costituita da un gruppo di pressurizzazione elettropompa-motopompa GPA01/02, e da una riserva idrica di 100 mc.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>6 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	6 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	6 di 24								

## 2.2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

### Tratte idrauliche

L'impianto è stato diviso in due tratte idrauliche, alimentate ciascuna dalla centrale più vicina, come mostrato negli elaborati grafici planimetrici.

Le condotte idrauliche saranno del tipo ad acqua morta : in condizioni normali saranno piene ma non in pressione (la pressione nelle condotte sarà di poco superiore al salto geodetico), la pressurizzazione avverrà solo dopo il toltensione della linea di contatto ed esclusivamente ad opera di personale FS/VVF, direttamente in loco o tramite un comando a distanza nei modi previsti dalle procedure FS.

### Centrali idriche antincendio

Le centrali idriche saranno costituite da una vasca di accumulo dell'acqua con annessa sala pompe antincendio.

Le vasche di accumulo delle alimentazioni idriche antincendio, di capacità utile netta, alla luce delle condizioni d'aspirazione indicate nella UNI EN 12845, pari a 100 mc, realizzate in cemento armato, saranno dotate di bocchelli per le tubazioni di aspirazione, di ricircolo, di sfioro e di prova delle pompe antincendio. Per quanto riguarda il locale ove sono ubicati i gruppi di pompaggio, in particolare riferimento alla presenza del motore diesel, sarà previsto un sistema di ventilazione in modo conforme a quanto indicato nella UNI 11292.

Le vasche idriche antincendio avranno inoltre capacità tale da garantire l'acqua necessaria per il funzionamento contemporaneo di quattro idranti con portata unitaria di 200 l/min e per un periodo di tempo non inferiore a 120 minuti (96 mc.) , come indicato nella relazione di sicurezza.

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. 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>7 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	7 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	7 di 24								

Le sale pompe saranno posizionate sopra alle vasche di accumulo (installazione sopra battente) e, attraverso scalette alla marinara, renderanno accessibili le vasche di accumulo; al loro interno saranno presenti :

- gli organi di manovra del serbatoio;
- n. 1 valvola a diluvio con trim servocomandato da remoto per la pressurizzazione della condotta primaria;
- n. 1 valvola di sfioro per far lavorare i gruppi di pompaggio sempre al loro 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. 1 gruppo di pompaggio del tipo soprabattente, posizionato sopra la vasca, 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;
  - n. 1 misuratore di portata;
  - n. 1 quadro elettrico a norma UNI EN 12845
  - n. 1 serbatoio di adescamento completo di relativa componentistica (valvole di sezionamento e a galleggiante) per ciascuna pompa
- n.1 elettropompa di compenso per condotta a valle della valvola a diluvio;
- 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, 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, per assicurare in emergenza le portate e pressioni richieste.

E' prevista, inoltre, 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>8 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	8 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	8 di 24								

L'elettropompa jockey compresa nel gruppo 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 al fire fighting point (a valle della valvola a diluvio), inoltre, sarà prevista una ulteriore pompa pilota, con funzionamento regolato da pressostato; il collegamento di questa con la condotta di FFP avverrà a valle della valvola a diluvio.

L'elettropompa di servizio, sarà comandata dal segnale proveniente dal quadro di controllo UNI EN 12845: in caso di evento incidentale o di necessità, le pompe di compenso saranno disattivate con la procedura di arresto manuale sempre prevista a bordo del quadro di controllo UNI EN 12845. Un pressostato montato sul collettore segnalerà l'avvenuto avviamento dell'elettropompa; in caso contrario verrà attivata la motopompa, la quale presenta, 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 di una centrale è previsto un attacco UNI 70 per auto-pompa vigili del fuoco.

Dal collettore del gruppo di pompaggio avranno origine le tubazioni che vanno nel fire fighting point, dotate di valvole a diluvio servocomandate.

Sulle tubazioni primarie degli impianti, a valle del collettore principale e dopo la derivazione verso i tronchetti UNI 70 di centrale, sarà installata una stazione di allarme e controllo a diluvio servocomandata al fine di garantire, anche nel caso di erogazione di acqua dagli idranti UNI 70 esterni alla centrale, una pressurizzazione della condotta nel fire fighting point solo in seguito all'avvenuta disattivazione della tensione dalla linea di contatto aerea.



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>9 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	9 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	9 di 24								

Le valvole a diluvio con trim di attuazione elettrica, infatti, potranno essere azionate solo dopo aver tolto tensione alla linea di contatto elettrico (interblocchi elettrici) secondo le normali procedure previste in caso di incendio. L'azionamento sarà possibile (una volta tolta tensione alla linea di contatto):

- con comando manuale dal quadro elettrico locale;
- predisposizione per comando remoto dal sistema di supervisione tramite l'unità periferica (UP) del sistema di controllo.

L'alimentazione elettrica per le valvole a diluvio sarà derivata da quadri elettrici dedicati e 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.

La connessione tra la tubazione proveniente dall'attacco autopompa e gli impianti sarà effettuata sulle tubazioni principali a monte dei sub collettori di distribuzione.

All'interno di tutte le centrali 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 di portata pari a 4000 mc/h il cui funzionamento è asservito all'avvio della motopompa.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>10 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	10 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	10 di 24								

## Reti idranti

La condotta primaria partirà dalle centrali antincendio ed arriverà nei fire fighting points, in modo da garantire in modo distribuito una opportuna azione di contrasto all'incendio. Nei tratti in cui la tubazione dovrà essere installata all'aperto (allaccio ai singoli idranti) o nei cunicoli di trincea essa sarà in acciaio zincato conforme alla norma UNI EN 10224 e sarà protetta tramite idonea coibentazione con finitura di alluminio o cavi scaldanti dimensionati in modo tale da garantire una temperatura di almeno 4°C dell'acqua all'interno della condotta; all'uscita dal PGEP la tubazione sarà in polietilene, interrata o annegata nel calcestruzzo del sottocamminamento al lato dei binari e protetta con guaine in PVC plastificato autoestinguente con spirale di rionforzo. Nei punti di transizione delle condotte da acciaio a polietilene e viceversa verranno previsti opportuni giunti di transizione.

Le tubazioni di alimentazione degli idranti, in acciaio, saranno derivate dalla condotta primaria e provviste di valvola di intercettazione.

Sulla derivazione verrà installata una valvola di intercettazione e un riduttore di pressione in modo da ridurre la pressione a valori compatibili con l'operabilità delle lance antincendio ma al contempo garantire, nell'alimentazione da entrambe le centrali, una pressione di almeno 5,5 bar alla bocca della lancia antincendio, indipendentemente dal valore della pressione nella condotta primaria.

L'intera rete idranti presenterà un PN minimo pari a 16; saranno inoltre previste valvole anticipatrici/limitatrici del colpo d'ariete da installare nelle centrali secondo quanto riportato negli elaborati grafici.

In corrispondenza degli idranti, inoltre, saranno installate le valvole per lo sfiato dell'aria, le quali consentiranno la fuoriuscita dell'aria 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).

Gli idranti a muro DN 45, del tipo in nicchia antincendio dedicata e dotati di 120 m di manichetta flessibile, saranno posizionati ad una distanza non superiore a 125 m e collocati in posizioni che siano facilmente accessibili e visibili. Al fine, inoltre, di evitarne un uso improprio, a protezione di questi è previsto un cancelletto con chiave FS.

In corrispondenza degli idranti saranno previsti dei cartelli monitori contenenti indicazioni e prescrizioni in merito all'utilizzo dell'idrante stesso.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>11 di 24</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	11 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	11 di 24								

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 sarà composta principalmente da:

- cassetta in lamiera di acciaio;
- rubinetto idrante UNI 45 a norma UNI EN 1982;
- manichette flessibili in nylon da 120 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 presentare una 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

Per ciascun idrante è prevista una portata non inferiore a 200 l/min con una pressione residua al bocchello non inferiore a 0,55 Mpa (5,5 bar). Sono inoltre previsti **simultaneamente operativi non meno di quattro idranti** ubicati nella posizione idraulicamente più sfavorita. Per gli idranti è prevista una durata di intervento di 120 minuti.

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 <sup>3</sup>
Densità Ocm. B (indurente )	EN ISO 1675	1,41	g/m <sup>3</sup>
Densità resina indurita	Din 53479	1,50	g/m <sup>3</sup>
Resistenza a compressione allo snervamento	ASTM D 695-96	86	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione	ISO 604	2=7 giorni :120	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico a compressione	ASTM D 695-96	1530	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a flessione	DIN 53452	90	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico a flessione	DIN 53452	5700	N/mm <sup>2</sup>
Indice durezza D	ASTM D 2240-97 EN ISO 868	90	
Resistenza a trazione	ASTM D 638-97	51,5	N/mm <sup>2</sup>
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 <sup>13</sup>	□m

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

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>12 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	12 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	12 di 24								

### **Sistema di controllo dell'alimentazione idrica e delle valvole a diluvio**

Per il controllo di ciascuna alimentazione idrica è prevista una 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 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.

L'unità periferica sarà collegata al centro di supervisione per la trasmissione dei comandi e dei parametri rilevati.

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

Dal sistema di supervisione remoto sarà possibile, previa toltà tensione dalla linea di contatto elettrico e secondo le procedure previste in caso di incendio, l'inserimento ed il disinserimento delle pompe antincendio.

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

### **Quadro di controllo locale fire fighting points**

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 (esistente). Il quadro riceverà due alimentazioni separate dal quadro di bassa tensione, una che alimenta l'elettropompa di servizio ed una che alimenta la 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>13 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	13 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	13 di 24								

Le specifiche dei gruppi di pressurizzazione da gestire sono i seguenti:

- Centrale A – quadro QIA-01
  - Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-04, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; potenza nominale gruppo 30 kW + 1,85 kW + 37 kW
  
- Centrale B – quadro QIA-02
  - Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-02, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; potenza nominale gruppo 30 kW + 1,85 kW + 37 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 (esistente) :

- 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
  - Scatto termico
  - Intervento pressostato
  
- 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

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>14 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	14 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	14 di 24								

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
- Portata gruppo pompaggio
- Pressione gruppo pompaggio

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° 56 ingressi digitali
- n° 28 uscite digitali
- n° 8 ingressi analogici
- n° 8 uscite analogici

#### **Descrizione del terminale locale interfaccia utente**

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;

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>15 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	15 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	15 di 24								

- struttura gerarchica delle variabili per accesso strutturato.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>16 di 24</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	16 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	16 di 24								

**Elenco punti controllati**

**GRUPPO POMPE ANTINCENDIO GPA-01 DELLA CENTRALE A PGEP SUD**

QIA-01	DIGITALI		ANALOGICI	
	USCITE	INGRESSI	INGRESSI	USCITE
ELENCO PUNTI				
POMPA 1	1	6		
POMPA 2	1	6		
POMPA COMPENSAZIONE 1	1	2		
POMPA COMPENSAZIONE 2	1	2		
PRESSOSTATO CIRCUITO POMPA 1-		2		
POMPE GEMELLARI		4		
ALL. PRESSIONE COLLETTORE		1		
ALL. PRESSIONE ACQUEDOTTO		1		
VALVOLE INTERCETTAZIONE		22		
VASCA ACCUMULO ANTINCENDIO LIVELLI			3	
FLUSSOSTATO		1		
SONDA TEMPERATURA LOCALE		1		
VALVOLA A DILUVIO		2		1
<b>TOTALE DEL QIM</b>	<b>4</b>	<b>52</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

**GRUPPO POMPE ANTINCENDIO GPA-02 DELLA CENTRALE B PGEP NORD**

QIA-04	DIGITALI		ANALOGICI	
	USCITE	INGRESSI	INGRESSI	USCITE
ELENCO PUNTI				
POMPA 1	1	6		
POMPA 2	1	6		
POMPA COMPENSAZIONE 1	1	2		
POMPA COMPENSAZIONE 2	1	2		
PRESSOSTATO CIRCUITO POMPA 1-		2		
POMPE GEMELLARI		4		
ALL. PRESSIONE COLLETTORE		1		
ALL. PRESSIONE ACQUEDOTTO		1		
VALVOLE INTERCETTAZIONE		22		
VASCA ACCUMULO ANTINCENDIO LIVELLI			3	
FLUSSOSTATO		1		
SONDA TEMPERATURA LOCALE		1		
VALVOLA A DILUVIO		2		1
<b>TOTALE DEL QIM</b>	<b>4</b>	<b>52</b>	<b>3</b>	<b>1</b>



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>17 di 24</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	17 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	17 di 24								

## 2.3) CRITERIO DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

### Calcolo pressione idranti e riserva idrica

La portata erogabile da un idrante è data dalla relazione  $Q = K \sqrt{(10 \cdot p)}$  (1)

dove  $Q$  [l/min] è la portata,  $p$  [MPa] 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 200 l/min al bocchello idranti è necessario prevedere una pressione di almeno 5,5 bar al punto di attacco.

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato considerando il funzionamento contemporaneo per almeno 120 min di 4 idranti con erogazione di almeno 200 l/min da ciascun idrante e pressione di almeno 5,5 bar sull'idrante posto nelle condizioni più sfavorevoli; ne deriva che la riserva idrica della centrale dovrà presentare una capacità utile netta pari ad almeno  $200 \times 4 \times 120 = 96000$  lt = 96 mc , pertanto è stata prevista una riserva idrica di dimensione minima utile pari ad almeno 100 mc.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>18 di 24</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	18 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	18 di 24								

### Calcolo perdite di carico

Il calcolo delle perdite di carico distribuite è stato effettuato in accordo con la UNI 10779, applicando la formula di Hazen-Williams:

$$(1) \quad p = \frac{6.05 \cdot 10^7 \cdot Q^{1.85}}{C^{1.85} \cdot d^{4.87}} \quad \left[ \frac{kPa}{m} \right]$$

dove:

p è la perdita di carico unitaria [kPa/m],

Q è la portata d'acqua [l/min],

d è il diametro interno medio della tubazione [mm],

C è una costante il cui valore dipende dal materiale dei tubi e che per i tubi in acciaio vale 120.

Per il calcolo delle perdite di carico localizzate, sempre in accordo alla UNI 10779, sono stati utilizzati i valori di "lunghezza equivalente" riportati nel seguente prospetto:

Tipo di accessorio	DN											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza di tubazione equivalente m											
Curva a 45°	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9	1.2	1.5	2.1	2.7	3.3	3.9
Curva a 90°	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	3.0	3.6	4.2	5.4	6.6	8.1
Curva a 90° a largo raggio	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7	3.9	4.8	5.4
Ti o raccordo a croce	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	15.0	18.0
Saracinesca	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
Valvola di non-ritorno	1.5	2.1	2.7	3.3	4.2	4.8	6.6	8.3	10.4	13.5	16.5	19.5

Alla luce delle formule si ottengono i seguenti risultati:

		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">RO</td> <td style="text-align: center;">AI0604 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">19 di 24</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	19 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	19 di 24									

Centrale PGEP SUD

Idraulicamente sfavoriti: 1,2,3,4

UTILIZZATORE N° rif.	TRONCO	DIAM. NOM. mm	DIAM. INTERNO mm	PORTATE E VELOCITA'		PERDITE DISTRIBUITE				PERDITE CONCENTRATE		PERDITE TOTALI	
				portata l/m	velocità m/sec	lunghezza m	R mm H <sub>2</sub> O/m	lungh.x R m H <sub>2</sub> O	lunghezza equiv. m	lungh.x R m H <sub>2</sub> O	Prev. Res. m H <sub>2</sub> O	parziali m H <sub>2</sub> O	progressive m H <sub>2</sub> O
<b>IDR1</b>	Centrale	Φ5"	125	800	1,09	150	12,66	1,90	180,00	2,28		4,18	4,18
	Rete	DN160	130,8	800	0,99	100	6,72	0,67	20,00	0,13		0,81	4,99
	Stacco	Φ2"	50	200	1,70	5	84,47	0,42	8,00	0,68		1,10	6,08
	IDR+MAN	D50	53,9	200	1,46	120	58,59	7,03	50,00	2,93	55,00	64,96	71,04
<b>IDR2</b>	Centrale	Φ5"	125	800	1,09	150	12,66	1,90	180,00	2,28		4,18	4,18
	Rete	DN160	130,8	800	0,99	100	10,15	1,02	20,00	0,20		1,22	5,40
	Rete	DN160	130,8	600	0,74	110	3,95	0,43	20,00	0,08		0,51	5,91
	Stacco	Φ2"	50	200	1,70	5	84,47	0,42	8,00	0,68		1,10	7,01
	IDR+MAN	D50	53,9	200	1,46	120	58,59	7,03	50,00	2,93	55,00	64,96	71,97
<b>IDR3</b>	Rete	DN125	125	800	1,09	150	12,66	1,90	180,00	2,28		4,18	4,18
	Rete	DN160	130,8	800	0,99	100	6,72	0,67	20,00	0,13		0,81	4,99
	Rete	DN160	130,8	600	0,74	110	5,96	0,66	20,00	0,12		0,78	5,76
	Rete	DN160	130,8	400	0,50	110	1,86	0,21	20,00	0,04		0,24	6,00
	Stacco	Φ2"	50	200	1,70	5	84,47	0,42	8,00	0,68		1,10	7,10
	IDR+MAN	D50	53,9	200	1,46	120	58,59	7,03	50,00	2,93	55,00	64,96	72,06
<b>IDR4</b>	Rete	DN125	125	800	1,09	150	12,66	1,90	180,00	2,28		4,18	4,18
	Rete	DN160	130,8	800	0,99	100	6,72	0,67	20,00	0,13		0,81	4,99
	Rete	DN160	130,8	600	0,74	110	3,95	0,43	20,00	0,08		0,51	5,50
	Rete	DN160	130,8	400	0,50	110	1,86	0,21	20,00	0,04		0,24	5,74
	Rete	DN160	130,8	200	0,25	100	0,52	0,05	20,00	0,01		0,06	5,80
	Stacco	Φ2"	50	200	1,70	5	84,47	0,42	8,00	0,68		1,10	6,90
	IDR+MAN	D50	53,9	200	1,46	120	58,59	7,03	50,00	2,93	55,00	64,96	71,86

Si considera, cautelativamente, un coefficiente di sicurezza del 10% .

Il dimensionamento della pompa è stato pertanto effettuato al fine di assicurare una pressione minima di 5,5 bar al bocchello dei 4 idranti idraulicamente sfavorevoli. Il gruppo progettato ha le seguenti caratteristiche:

portata 800 lt/min – prevalenza 80 m.c.a.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">RO</td> <td style="text-align: center;">AI0604 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">20 di 24</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	20 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	20 di 24								

Centrale PGEF NORD

Idraulicamente sfavoriti: 1,2,3,4

UTILIZZATORE N° rif.	TRONCO	DIAM. NOM. mm	DIAM. INTERNO mm	PORTATE E VELOCITA'		PERDITE DISTRIBUITE				PERDITE CONCENTRATE		PERDITE TOTALI	
				portata l/m	velocità m/sec	lunghezza m	R mm H <sub>2</sub> O/m	lungh.x R m H <sub>2</sub> O	lunghezza equiv. m	lungh.x R m H <sub>2</sub> O	Prev. Res. m H <sub>2</sub> O	parziali m H <sub>2</sub> O	progressive m H <sub>2</sub> O
<b>IDR1</b>	Centrale	Φ5"	125	800	1,09	150	12,66	1,90	180,00	2,28		4,18	4,18
	Rete	DN160	130,8	200	0,25	50	0,52	0,03	20,00	0,01		0,04	4,22
	Stacco	Φ2"	50	200	1,70	5	84,47	0,42	8,00	0,68		1,10	5,31
	IDR+MAN	D50	53,9	200	1,46	120	58,59	7,03	50,00	2,93	55,00	64,96	<b>70,27</b>
<b>IDR2</b>	Centrale	Φ5"	125	800	1,09	150	12,66	1,90	180,00	2,28		4,18	4,18
	Rete	DN160	130,8	600	0,74	60	3,95	0,24	20,00	0,08		0,32	4,49
	Stacco	Φ2"	50	200	1,70	5	84,47	0,42	8,00	0,68		1,10	5,59
	IDR+MAN	D50	53,9	200	1,46	120	58,59	7,03	50,00	2,93	55,00	64,96	<b>70,55</b>
<b>IDR3</b>	Centrale	Φ5"	125	800	1,09	150	12,66	1,90	180,00	2,28		4,18	4,18
	Rete	DN160	130,8	600	0,74	60	5,96	0,36	20,00	0,12		0,48	4,66
	Rete	DN160	130,8	400	0,50	100	1,86	0,19	20,00	0,04		0,22	4,88
	Stacco	Φ2"	50	200	1,70	5	84,47	0,42	8,00	0,68		1,10	5,98
IDR+MAN	D50	53,9	200	1,46	120	58,59	7,03	50,00	2,93	55,00	64,96	<b>70,94</b>	
<b>IDR4</b>	Rete	DN125	125	800	1,09	150	12,66	1,90	180,00	2,28		4,18	4,18
	Rete	DN160	130,8	600	0,74	60	3,95	0,24	20,00	0,08		0,32	4,49
	Rete	DN160	130,8	400	0,50	100	2,82	0,28	20,00	0,06		0,34	4,83
	Rete	DN160	130,8	200	0,25	100	0,52	0,05	20,00	0,01		0,06	4,89
	Stacco	Φ2"	50	200	1,70	5	84,47	0,42	8,00	0,68		1,10	5,99
IDR+MAN	D50	53,9	200	1,46	120	58,59	7,03	50,00	2,93	55,00	64,96	<b>70,95</b>	

Si considera, cautelativamente, un coefficiente di sicurezza del 10% .

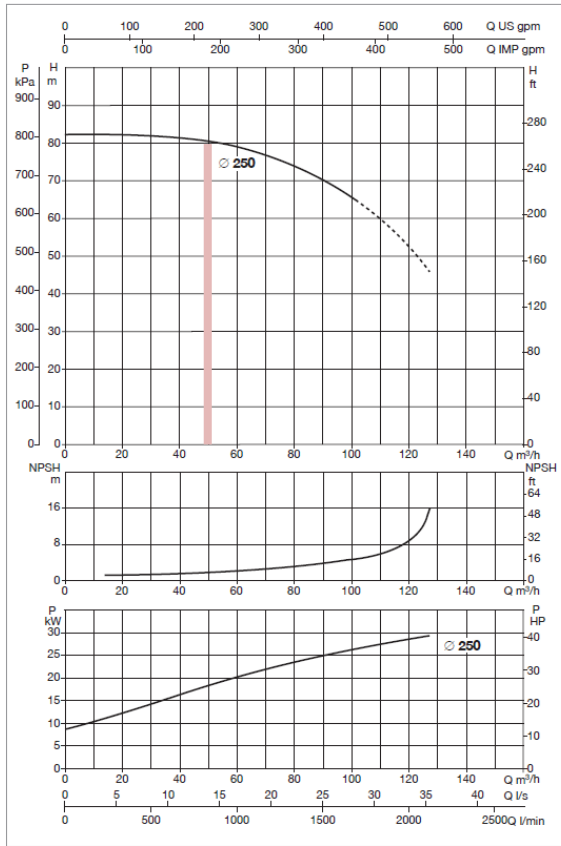
Il dimensionamento della pompa è stato pertanto effettuato al fine di assicurare una pressione minima di 5,5 bar al bocchello dei 4 idranti idraulicamente sfavorevoli. Il gruppo progettato ha le seguenti caratteristiche:

portata 800 lt/min – prevalenza 80 m.c.a.

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>21 di 24</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	21 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	21 di 24								

## Prestazioni Idrauliche pompe

Campo di temperatura del liquido pompato: da -15°C a +70°C - Massima temperatura ambiente: da +4°C a +40°C



### KDN ELETTROPOMPA EN 12845

MODELLO	ALIMENTAZIONE	POMPA PILOTA*	P2 POMPA PRINCIPALE	P2 POMPA PILOTA	In A	KIT MISURATORE
			kW	kW		
<b>1 KDN 50-250/250 30</b>	3x400 V ~	JET 251 T	30	1,85	52	KDN 50 EN 12845

### KDN MOTOPOMPA DIESEL EN 12845

MODELLO	ALIMENTAZIONE CARICABATTERIE	POMPA PILOTA*	** P2 MOTOPOMPA DIESEL	P2 POMPA PILOTA	KIT MISURATORE	SUPERFICIE VENTILATORE
			kW	kW		
<b>1 KDN 50-250/250 MD</b>	3x230-400 V ~	JET 251 T	37	1,85	KDN 50 EN 12845	0,40 m²

\* Pompa pilota a richiesta.

\*\* Potenza continua ISO 3046. Il motore è in grado di erogare il +10% della potenza richiesta dalla pompa.

Le curve di prestazione sono basate su valori di viscosità cinematica = 1 mm²/s e densità pari a 1000 kg/m³. Tolleranza delle curve secondo ISO9906.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>22 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	22 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	22 di 24								

### Calcolo della sovrappressione dovuta al colpo d'ariete

Per quanto riguarda infine gli effetti dovuti al colpo d'ariete, si può partire dalla formula di Mariotte sotto riportata :

$$c = \frac{c^*}{\sqrt{1 + \frac{\epsilon \cdot D}{E \cdot S}}} \quad (7)$$

in cui :

$c$  [m/s] = celerità = velocità dell'onda di pressione nella tubazione

$c^*$  [m/s] = 1425 = celerità del suono nel mezzo indefinito

$\epsilon$  [kg/mq] =  $2 \cdot 10^8$  = modulo di comprimibilità del fluido (acqua)

$E$  [kg/mq] =  $210 \cdot 10^8$  = modulo di elasticità dell'acciaio oppure  $765 \cdot 10^7$  per il polietilene

$D$  [mm] = diametro interno tubazione : 135,7 per la tubazione da 5"

$S$  [mm] = spessore tubazione : 6,5 per la tubazione da 5"

Ne deriva che il valore della celerità sarà pari a 1307,40 m/s.

Per valutare ora gli effetti del colpo di ariete bisogna distinguere 3 casi in base al tempo di chiusura  $T_c$  :

#### **i. $T_c=0$ (manovra istantanea)**

In tal caso la sovrappressione generata nella condotta è valutabile secondo la seguente formula :

$$\Delta p = \rho \cdot c \cdot v \quad (8)$$

in cui :

$\Delta p$  [Pa] = sovrappressione generata

$\rho$  [kg/mc] = 1000,898 = densità dell'acqua a 15°C

$C$  [m/s] = celerità

$v$  [m/s] = velocità all'interno della tubazione prima dell'arresto

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>B</td> <td>23 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	23 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	B	23 di 24								

## ii. $T_c \leq 2L/c$ (manovra brusca)

Dove  $L$  [m] rappresenta la lunghezza della tubazione.

In tal caso continua a valere la (8) solo per un tratto  $L' = L - c \cdot \frac{T_c}{2}$  (9), mentre nel restante tratto la pressione va diminuendo fino all'imbocco della vasca di accumulo

## iii. $T_c \geq 2L/c$ (manovra lenta)

Dove  $L$  [m] rappresenta la lunghezza della tubazione.

In tal caso la sovrappressione conseguente alla manovra può essere valutata secondo la formula di Allievi-Michaud sotto riportata :

$$\Delta p = \rho \cdot c \cdot v \cdot \frac{T_s}{T_c} \quad (10)$$

Dove  $T_s$  rappresenta la durata della fase di colpo diretto per la generica sezione della condotta all'ascissa  $x$  a monte dell'otturatore e risulta pari a :

$$T_s = 2 \cdot \frac{L - x}{c} \quad (11).$$

All'otturatore la (12) diventa :

$$T_0 = 2 \cdot \frac{L}{c} \quad (12)$$

Alla luce di quanto sopra riportato, essendo le tratte caratterizzate non solo da lunghezze differenti ma anche da tubazioni di diametri differenti, il colpo d'ariete è stato valutato su tutte le tratte, ipotizzando un  $T_c$  per manovra brusca pari alla metà del rapporto  $2L/c$  ed un  $T_c$  per manovra lenta pari a 25 sec.

 	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FIRE FIGHTING POINTS</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI0604 001</td> <td>A</td> <td>24 di 24</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	A	24 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	AI0604 001	A	24 di 24								

I risultati ottenuti sono riportati nelle tabella seguente :

Tubazione	AQ [mch]	UNI 45 chiusi	Av [m/s]	c [m/s]	L [m]	P <sub>max</sub> [bar]	AP <sub>colpo ariete brusco</sub> [bar]	P <sub>tot,brusco</sub> [bar]	2L/c	Tc1 [s]	L' [m]	Tc2 [s]	AP <sub>colpo ariete lento</sub> [bar]	P <sub>tot,lento</sub> [bar]	PN	P <sub>tot,brusco,max</sub> [bar]
<b>Sfavorito</b>																
Tubazione 5"	48,0	4	0,99	1213,21	600,00	6,5	12,1	18,6	1,0	0,5	300,0	25,0	0,5	7,0	16,0	18,6
<b>Favorito</b>																
Tubazione 5"	48,0	4	0,99	1213,21	600,00	8,5	12,1	20,6	1,0	0,5	300,0	25,0	0,5	9,0	16,0	20,6

Dai risultati sopra risultati risulta evidente che per quasi tutte le tratte si riscontra una sovrappressione dovuta al colpo d'ariete sempre inferiore al grado di resistenza PN delle tubazioni il che, insieme alle valvole anticipatrici del colpo d'ariete, garantisce un buon margine di sicurezza in termini di resistenza delle tubazioni alle sovrappressioni.