

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. L. LAGOPO

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

## PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
2° E 3° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO**

Fire Fighting Points

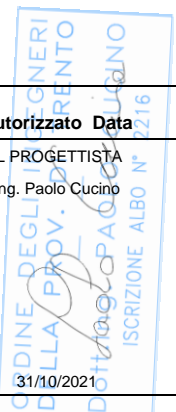
Relazione tecnica e di calcolo

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO  Ing. M. FERRONI		-

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

I F 2 R 0 2 E Z Z R O A I 0 0 0 4 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Di Cosimo	29/06/21	S. Giua	30/06/21	M. Nuti	30/06/21	IL PROGETTISTA Ing. Paolo Cucino	
B	Revisione per istruttoria	G. Di Cosimo	29/10/21	S. Giua	30/10/21	M. Nuti	30/10/21		



File: IF2R.0.2.E.ZZ.RO.AI.00.0.4.001.B

n. Elab.:

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandataria:	Mandante:						
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>					
<b>Titolo Documento: Fire Fighting Points</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo</b>		<b>IF2R</b>	<b>0.2.E.ZZ</b>	<b>RO</b>	<b>AI.00.0.4.001</b>	<b>B</b>	<b>2 di 29</b>

## INDICE

1.	GENERALITÀ.....	3
1.1	PREMESSA.....	3
1.2	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....	3
1.3	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	4
1.3.1	<i>Norme tecniche applicabili.....</i>	4
1.3.2	<i>Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI.....</i>	4
1.3.3	<i>Specifiche tecniche per interoperabilità e loro applicazione .....</i>	4
1.3.4	<i>Ulteriori prescrizioni.....</i>	4
2.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....	5
2.1	ESTENSIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI .....	6
2.2	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	7
2.2.1	<i>Centrale di Pressurizzazione e riserva idrica .....</i>	7
2.2.2	<i>Rete del Fire Fighting Points .....</i>	12
2.2.3	<i>Sistema di controllo dell'alimentazione idrica e delle valvole a diluvio.....</i>	13
2.2.4	<i>Quadro di controllo locale Fire Fighting Points.....</i>	14
2.2.5	<i>Descrizione del terminale locale interfaccia utente .....</i>	17
2.2.6	<i>Elenco punti controllati.....</i>	17
2.3	CRITERIO DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	18
2.3.1	<i>Calcolo pressione idranti e riserva idrica.....</i>	18
2.3.2	<i>Calcolo perdite di carico.....</i>	19
2.3.3	<i>Calcolo della sovrappressione dovuta al colpo d'ariete .....</i>	27

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> <i>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</i>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>Titolo Documento:</b> Fire Fighting Points <b>Titolo Elaborato:</b> Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI.00.0.4.001	REV. B	FOGLIO 3 di 29

## 1. GENERALITÀ

### 1.1 Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti a servizio dei Fire Fighting Points, in conformità con quanto previsto dalla relazione di sicurezza della tratta Frasso Telesino – Vitulano, e come dal manuale di progettazione RFI DTC SI GA MA IFS 001 A parte II – sezione 4 – Gallerie.

L'impianto avrà lo scopo di assicurare il rifornimento idrico e la prevista pressione ai punti di approvvigionamento previsti sulla banchina del FFP.

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 – IMPIANTIMECCANICI” - Elaborato IF2R02EZZKTIT0000001A

### 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.

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI.00.0.4.001	REV. B	FOGLIO 4 di 29

### 1.3 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 point.

#### 1.3.1 Norme tecniche applicabili

- 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

#### 1.3.2 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".

#### 1.3.3 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.

#### 1.3.4 Ulteriori prescrizioni

- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., ASL, INAIL 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.

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> <i>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</i>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI.00.0.4.001	REV. B	FOGLIO 5 di 29

## 2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

L'impianto a servizio di ciascun Fire Fighting Point in oggetto sarà essenzialmente costituito da :

- una centrale di pressurizzazione con relativa riserva idrica di 100 mc, ubicata nel piazzale;
- Punti di approvvigionamento composti da 4+4 stacchi di Idranti UNI 45 previsti sulle banchine del Fire – Fighting Point

Ciascuna centrale di pressurizzazione del tipo sotto battente, alimenta la condotta primaria al Fire Fighting Point di propria competenza. La condotta primaria installata nei pressi della C.I.A. sarà interrata fino alla banchina per rendere carrabile il piazzale da mezzi pesanti ; mentre sarà installata a vista a ridosso lungo delle pareti perimetrali della banchina con adeguata protezione al fuoco REI 120. Su dette condotte saranno realizzati gli stacchi che alimentano i punti di approvvigionamento, n°4 per ciascuna banchina e posti ad interasse massimo di circa 125 m. Ciascuna centrale è in grado di garantire il funzionamento contemporaneo di 4 idranti del punto antincendio, con una portata complessiva di 800l/m.

La rete idranti è del tipo ad acqua morta, ovvero in condizioni normali la rete sarà mantenuta piena d'acqua in leggera sovrappressione 0,5 bar circa rispetto al battente idrostatico.

Nel seguito vengono fornite le caratteristiche tecniche dei singoli componenti e parti di impianto.

Ciascuna riserva idrica sarà costituita da n°1 vasca interrata, il cui volume utile totale a servizio dell'impianto sarà di 100 mc utili netti, secondo quanto indicato nella norma UNI 12845.

Ognuna delle riserve idriche, sarà alimentata dall'acquedotto come da norma UNI 12845 a partire dall'apposito contatore (escluso dal presente progetto impiantistico) per uso antincendio posto in prossimità dell'ingresso principale del sito.

Sulla tubazione di reintegro della relativa vasca, saranno installate due valvole regolatrice di Portata del tipo a membrana con pilota idraulico allacciate ai relativi galleggianti a sfera per mantenere il livello costante nella vasca stessa.

Per il controllo dei livelli nella vasca, sono previste delle sonde di livello conduttive con relative segnalazioni riportate sul quadro elettrico locale e disponibili su un'apposita morsettiera dello stesso come contatti puliti per l'eventuale trasmissione a distanza.

Tutte le segnalazioni di stato e condizioni di allarme saranno rimandate al sistema di supervisione e controllo remoto.

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>AI.00.0.4.001</td> <td>B</td> <td>6 di 29</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RO	AI.00.0.4.001	B	6 di 29
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	0.2.E.ZZ	RO	AI.00.0.4.001	B	6 di 29													
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo																		

## 2.1 Estensione e consistenza degli impianti

Per la tratta Frasso Telesino – Vitulano sono previsti i seguenti Fire Fighting Points :

1. FFP3 alimentato dal gruppo di pressurizzazione GPA-03 ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale FA06 dell'area di soccorso al km 28+750,00
2. FFP4 alimentato dal gruppo di pressurizzazione GPA-04 ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale FA07 dell'area di soccorso al km 30+560,00
3. FFP5 alimentato dal gruppo di pressurizzazione GPA-05 ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale FA09 dell'area di soccorso al km 34+450,00
4. FFP6 alimentato dal gruppo di pressurizzazione GPA-06 ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale FA10 dell'area di soccorso al km 36+810,00
5. FFP7 alimentato dal gruppo di pressurizzazione GPA-07 ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale FA13 dell'area di soccorso al km 43+050,00
6. FFP8 alimentato dal gruppo di pressurizzazione GPA-08 ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale FA14 dell'area di soccorso al km 45+850,00

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI.00.0.4.001	REV. B	FOGLIO 7 di 29

## 2.2 Descrizione degli impianti

### 2.2.1 Centrale di Pressurizzazione e riserva idrica

Ciascuna centrale idrica, sarà costituita da una vasca di accumulo con adiacente locale (sala pompe) nel quale è previsto il gruppo di pressurizzazione, del tipo sottobattente rispetto alla vasca di riserva idrica, dove avrà origine la condotta primaria antincendio che alimenta gli idranti del Fire Fighting Point di propria competenza.

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

- due pompe centrifughe, di cui una elettropompa ed una motopompa, costantemente sotto battente, con aspirazione diretta dalla riserva idrica; la motopompa sarà di completa riserva all'elettropompa, quindi la portata di ciascuna sarà sufficiente a garantire la portata massima di punta richiesta dall'impianto.
- una elettropompa di compensazione della pressione d'esercizio del gruppo antincendio nella fase di messa in riposo e/o per la compensazione delle piccole perdite dei vari circuiti idraulici posti a monte della valvola a diluvio.

Ciascun gruppo pompe, sarà corredato di propri quadri elettrici conformi alle prescrizioni delle succitate Norme UNI 12845., all'interno della centrale sarà previsto un'ulteriore quadro elettrico di alimentazione e controllo denominato QFFP al quale è affidato il compito di alimentare elettricamente e monitorare/comandare tutti gli elementi preposti al processo.

Sarà prevista una ulteriore elettropompa di compensazione per le piccole perdite dei circuiti a valle della valvola diluvio e per mantenere piena la condotta primaria del Fire Fighting Point con una leggera sovrappressione di 0,5 bar circa rispetto al battente idrostatico, la cui prevalenza sarà ( 4.5mt C.I.A. + 10mt dislivello dal piazzale all'idrante più sfavorito + 5.0mt sovrappressione ) x1.20= 20mt.c.a.

L'attivazione del gruppo di pressurizzazione, sarà automatica in base ai segnali provenienti dai pressostati di servizio installati a bordo dei vari gruppi di pressurizzazione.

La pressurizzazione di progetto della rete fino al FFP, tuttavia, sarà asservita all'apertura della valvola a diluvio (DV) , la quale potrà avvenire in loco da azionamento manuale oppure da comando remoto mediante sistema SPVI, ma solo dopo il tolta tensione secondo le procedure previste in caso di

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE:			<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
<b>Titolo Documento: Fire Fighting Points</b> <b>Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo</b>			COMMESSA <b>IF2R</b>	LOTTO <b>0.2.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>AI.00.0.4.001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>8 di 29</b>

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 tolta tensione, sarà automatica in base ai segnali provenienti dai pressostati posti a bordo del gruppo antincendio.

Le pompe avranno caratteristiche tali da soddisfare l'erogazione contemporanea di acqua per quattro idranti UNI 45 ciascuno con una portata di 200 l/minuto ad una pressione al bocchello di 5,5 bar circa. Il bocchello avrà ugello da 13 mm con un coefficiente K pari a 85.

Le pompe saranno installate sottobattente, secondo la definizione della norma UNI 12845, e cioè la bocca di aspirazione sarà installata 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 e UNI EN 12845:

- Convettore elettrico;
- sistema di estrazione forzata;
- scarico marmitta silenziato;
- sfiato serbatoio gasolio;
- rilevatore termovelocimetrico

A corredo delle centrali, saranno previsti due gruppi per attacco motopompa, in posizione facilmente accessibile ai mezzi VFF, 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;

di cui : n° 1 del dn 100 per allaccio idrico VVF per il reintegro impianto Idranti FFP

di cui : n° 1 del dn 80 per allaccio idrico VVF per il reintegro Autobotti VV.F

Sarà possibile lo svuotamento della vasca, attraverso un tubazione di scarico che per gravità l'acqua di scarico sarà recapitata nel pozzetto di aggettamento, in cui saranno installate due elettropompe sommergibili di sollevamento, una di riserva all'altra, provviste di propri galleggianti. Una delle due



APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:			<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Mandatario:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
<b>Titolo Documento: Fire Fighting Points</b>			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
<b>Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo</b>			<b>IF2R</b>	<b>0.2.E.ZZ</b>	<b>RO</b>	<b>AI.00.0.4.001</b>
					REV.	FOGLIO
					<b>B</b>	<b>9 di 29</b>

elettropompe sarà alimentata sotto UPS o Preferenziale di autonomia per 30min per mancata tensione. Le acque di aggotamento, saranno rilanciate e recapitate alla più vicina rete di smaltimento delle acque bianche per gravità, o in alternativa alla massicciata della ferroviaria, la cui prevalenza sarà: ( 4.7mt C.I.A.+ 0.8mt + 3.0mt sovrappressione ) x1.2 = 10 mt.c.a.

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 forzata ed un termoconvettore elettrico 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 a 100 mc (tale da garantire l'acqua necessaria per il funzionamento contemporaneo di quattro idranti ciascuno con portata unitaria di 200 l/min e per un periodo di tempo non inferiore a 120 minuti, come indicato nella relazione di sicurezza) inoltre, sarà dotata di attacchi per le tubazioni di aspirazione, di ricircolo, di troppopieno, sfiato, scarico, indicatore di livello visivo 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 dal contatore idrico dell'acquedotto alla C.I.A. sarà realizzata con tubazioni interrate in PEAD PN10. L'immissione dell'acqua di reintegro sarà controllata da due valvole regolatrice di Portata del tipo a membrana con pilota idraulico allacciate ai galleggianti per mantenere il livello costante nella vasca stessa, mentre il livello dell'acqua sarà controllato da un misuratore di livello con sonde di livello conduttive per segnalazione di preallarme, allarme di minimo ed allarme di massimo.

All'interno delle sale pompa saranno presenti:

- gli organi di manovra del serbatoio;
- n. 1 valvola a diluvio (DV) con trim servocomandato 24Vcc da remoto, per la pressurizzazione idrica della condotta primaria con possibilità di comando manuale in loco;
- n. 1 valvola di sfioro a membrana, 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 sottobattente, conforme alla UNI EN 12845, costituito sostanzialmente da :

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI.00.0.4.001	REV. B	FOGLIO 10 di 29

- ✓ 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 misuratore di portata del tipo Venturi.
- n. 1 quadro di alimentazione e controllo, 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. 1 attacchi UNI 70 dn 100 per l'inserimento di autopompa dei VVF, per assicurare in emergenza le portate e pressioni richieste dal circuito FFP
- n. 1 attacchi UNI 70 dn 80 per l'inserimento di autopompa dei VVF, per assicurare in emergenza il rifornimento delle autopompa VV.F.
- Alimentazione sprinkler a protezione del gruppo antincendio
- E' prevista, una pompa multigirante per il mantenimento della pressione sulla tubazione posta a valle della valvola a diluvio (DV) lche sarà azionata dal quadro elettrico di gestione e controllo.
- Sono previste, inoltre, due pompe per il sollevamento delle acque residue in seguito a svuotamento della vasca; una pompa sarà azionata dal quadro elettrico di gestione e controllo e sotto UPS per 30 min

Inoltre: Valvola a sfera da 3" per lo scarico manuale della vasca; un Indicatore di Livello visivo; un troppo pieno con relativo sfiato aria della vasca.

L'elettropompa jockey, compresa nel gruppo di pompaggio, avrà la funzione di mantenere la pressione d'esercizio di progetto nel circuito idraulico fino alla valvola a diluvio DV; il suo funzionamento sarà comandato dal suo relativo pressostato che, rilevata una pressione inferiore a quella di taratura, comanderà l'avvio della pompa. Mentre, al fine di mantenere piena anche la condotta al Fire Fighting Point (a valle della valvola a diluvio D.V. ) sarà prevista una pompa di servizio, autonoma al gruppo antincendio, con funzionamento regolato da un pressostato; il collegamento idraulico di questa con la condotta di FFP sarà 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 installati a bordo del gruppo di pressurizzazione, tarati, in

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA <b>IF2R</b>	LOTTO <b>0.2.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>AI.00.0.4.001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>11 di 29</b>

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 alla pressione di progetto per la Elettropompa, mentre il pressostato della motopompa sarà tarato a 0.8 x la pressione di progetto.

In caso di malfunzionamento anche della motopompa o comunque di impossibilità di pressurizzazione da parte del gruppo di pompaggio, è previsto un attacco UNI 70 per motopompa vigili del fuoco.

Dal collettore del gruppo di pompaggio, avrà origine la tubazione che andrà nel Fire Fighting Point, dotata di valvola a diluvio servocomandata.

La valvola a diluvio (DV) del dn 100 con trim di attuazione elettrica a 24V CC potrà essere azionata 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;
- 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.

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 della centrale di pompaggio, infine, sarà previsto un convettore elettrico da 2 kw in modo tale da garantire il rispetto delle temperature minime previste dalla norma UNI EN 12845

Inoltre, all'interno della centrale di pompaggio, sarà previsto un Ventilatore a semplice aspirazione da 3700mc/h tale da garantire il rispetto del ricambio aria minimo previste dalla norma UNI EN 12845

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI.00.0.4.001	REV. B	FOGLIO 12 di 29

Ogni gruppo elettropompa sarà corredato di proprio quadro elettrico secondo UNI 12845.

La motopompa del gruppo di pressurizzazione sarà dotata di serbatoio del combustibile (gasolio) delle capacità sufficienti a garantire un funzionamento in continuo di almeno 6 h.

Le due pompe principali sono dotate di un circuito da 12mm (1/2") , che scarica nei serbatoi l'acqua di raffreddamento della girante in caso di funzionamento a bocca chiusa e di un attacco per la prova di portata con misuratore a tronchetto tarato e una valvola di prova.

Inoltre saranno installate, in prossimità di ciascuna centrale idrica di pressurizzazione, una valvola di sfioro di sicurezza pretarata in maniera che la pressione nel circuito idranti non superi valori eccessivi oltre i 16 bar , massima pressione per gli apparati. Nello specifico si riporta il calcolo del colpo di ariete nei casi in questione . La distribuzione e gli intercollegamenti all'interno della stazione di pompaggio, saranno realizzati in tubazioni di acciaio UNI 10255 serie media, installati a vista nel locale ed opportunamente verniciati a finire.

### **2.2.2 Rete del Fire Fighting Points**

Dal gruppo di pressurizzazione, avrà origine la tubazione che alimenterà il punto antincendio; detta rete sarà mantenuta piena d'acqua in leggera sovrappressione di 0,5 bar circa rispetto al battente idrostatico.

La tubazione primaria esterna dalla centrale idrica fino ai binari FFP del dn 140x12.7mm sarà posata interrata (ad almeno 1,45m dal piano campagna) e sarà in Pead PN 16 SDR11 ; nel tratto di sotto attraversamento ferroviario l'interramento della tubazione sarà pari a 1.45 d.p.B. e si procederà a controtubarla con tubazione in acciaio DN200 rivestita in polietilene o con prodotti anticorrosivi. In corrispondenza delle banchine FFP, invece, le tubazioni secondarie saranno disposte a pettine, ove come previsto in progetto, a vista lungo le pareti perimetrali realizzate in cls della relativa banchina.

Le tubazione secondarie saranno in acciaio nero DN125, coibentate Rei 120 e staffate al manufatto in cls con tasselli chimici.

Gli stacchi idranti saranno previsti ogni 125m circa su ciascuna banchina. Ogni stacco idrante sarà composto da :

- 1 cassetta antincendio con n° 5 manichette UNI 45 da 25 m/cad ed una lancia a tre getti ;
- 1 rubinetto UNI45;
- 1 riduttore di pressione DN50;
- 1 sfiato dell'aria automatico dn 1" ;

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI.00.0.4.001	REV. B	FOGLIO 13 di 29

- 1 valvole di intercettazione a sfera PT DN50;
- 1 valvola di intercettazione a Farfalla DN125 posta intermedia sulla condotta principale;
- 1 armadio di contenimento in acciaio

Ogni idrante, sarà alimentato da una derivazione della condotta secondaria; sulla derivazione sarà installata una valvola di intercettazione a sfera PT DN50 . Sulla condotta secondaria, a monte della derivazione di ogni idrante, ci sarà un valvola a farfalla di intercettazione a Farfalla DN125 .

Questo consentirà di sezionare parte dell'impianto senza perderne la funzionalità. Tutti gli stacchi idranti saranno contenuti all'interno di armadio di protezione con un cartello monitore che autorizzi l'utilizzo dell'idrante solo a personale addestrato, una volta che ci sia il tolta tensione per evitare l'uscita di acqua che andrebbe a ad intercettare la linea di contatto. L'armadio di contenimento sarà realizzato secondo quanto riportato nel relativo elaborato progettuale.

Ogni rete idrica antincendio del FFP, sarà collegata unicamente alla relativa centrale C.I.A.; la tratta idraulica in oggetto, pertanto, è compresa tra la centrale C.I.A. ed il Fire Fighting Point di pertinenza.. Quindi a servizio di ogni FFP è prevista una centrale di pompaggio con una riserva idrica.

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 per uso antincendio avverrà solo dopo il tolta tensione 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.

### **2.2.3 Sistema di controllo dell'alimentazione idrica e 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 saranno collegati ad un quadro di allarme nel locale pompe e saranno 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.

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA <b>IF2R</b>	LOTTO <b>0.2.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>AI.00.0.4.001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>14 di 29</b>

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.

Dal sistema di supervisione remoto sarà possibile, previa tolta 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).

#### **2.2.4 Quadro di controllo locale Fire Fighting Points**

La elettropompa primaria, sarà alimentata direttamente dal Q.E.B.T. del Sito, mentre un quadro di controllo e alimentazione verrà posto a monte dei quadri UNI 12845, 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.

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

- Centrale FA06 / FFP3 dell'area di soccorso al km 28+750,00 – quadro QIA-03
  - ✓ Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-03, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; portata 800 l/min – prevalenza 85 mca - potenza nominale gruppo circa 37 kW
- Centrale FA07 / FFP3 dell'area di soccorso al km 30+560,00 – quadro QIA-04
  - ✓ Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-04, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; portata 800 l/min – prevalenza 85 mca - potenza nominale gruppo circa 37 kW

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI.00.0.4.001	REV. B	FOGLIO 15 di 29

- Centrale FA09 / FFP5 dell'area di soccorso al km 34+450,00 – 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 800 l/min – prevalenza 90 mca - potenza nominale gruppo circa 37 kW
- Centrale FA10 / FFP6 dell'area di soccorso al km 36+810,00 – 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 800 l/min – prevalenza 85 mca - potenza nominale gruppo circa 37 kW
- Centrale FA13 / FFP7 dell'area di soccorso al km 43+050,00 – quadro QIA-07
  - ✓ Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-07, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; portata 800 l/min – prevalenza 85 mca - potenza nominale gruppo circa 37 kW
- Centrale FA14 / FFP 8 dell'area di soccorso al km 45+850,00 – quadro QIA-08
  - ✓ Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-08, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; portata 800 l/min – prevalenza 85 mca - potenza nominale gruppo circa 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

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA <b>IF2R</b>	LOTTO <b>0.2.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>AI.00.0.4.001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>16 di 29</b>

- Selettore di Automatico/Manuale
- 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

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
- Rilevatore Termovelocimetrico

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



APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandataria:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
<b>Titolo Documento: Fire Fighting Points</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
<b>Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo</b>		<b>IF2R</b>	<b>0.2.E.ZZ</b>	<b>RO</b>	<b>AI.00.0.4.001</b>	<b>B</b>
						FOGLIO
						<b>17 di 29</b>

### 2.2.5 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;
- struttura gerarchica delle variabili per accesso strutturato.

### 2.2.6 Elenco punti controllati

Per ciascuna centrale saranno previsti i seguenti gruppi controllati

QIA-06	DIGITALI		ANALOGICI	
	USCITE	INGRESSI	INGRESSI	USCITE
E/POMPA 1	1	5		
M/POMPA 2	1	6		
POMPA COMPENSAZIONE 1	1	2		
POMPA MANTENIMENTO 2	1	2		
POMPE DI AGGOTTAMENTO		4		
ALL. PRESSIONE COLLETTORE		1		
ALL. PRESSIONE ACQUEDOTTO		1		
VALVOLE INTERCETTAZIONE		22		
VASCA ACCUMULO ANTINCENDIO LIVELLI			3	
FLUSSOSTATO		1		
RILEVATORE TERMOVELOCIMETR		1		
SONDA TEMPERATURA LOCALE		1		
VALVOLA A DILUVIO		2		1
<b>TOTALE DEL QIM</b>	<b>4</b>	<b>48</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI.00.0.4.001	REV. B	FOGLIO 18 di 29

## 2.3 Criterio di dimensionamento degli impianti

### 2.3.1 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  $200 \cdot 4 \cdot 120 = 96000l = 96m^3$ , pertanto è stata prevista una riserva idrica di dimensione minima utile pari ad almeno  $100m^3$ .

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> <i>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</i>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI.00.0.4.001	REV. B	FOGLIO 19 di 29

### 2.3.2 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<sup>1/2</sup>] = 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 :

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

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:			<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Mandatario:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
<b>Titolo Documento: Fire Fighting Points</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo</b>	<b>IF2R</b>	<b>0.2.E.ZZ</b>	<b>RO</b>	<b>AI.00.0.4.001</b>	<b>B</b>	<b>20 di 29</b>

dove :

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

$\rho \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$  = Densità del fluido alla temperatura in considerazione

$\xi$  = 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  $\xi$  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 m<sup>3</sup>/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/cm<sup>2</sup>.

Noto il valore di  $K_v$  a partire dalle schede tecniche del valvolame, è stato possibile mettere in correlazione la portata  $Q$  (m<sup>3</sup>/ora) effettivamente transitante attraverso la valvola e la relativa perdita di carico localizzata  $\Delta p$  (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  $\alpha$ .

Alla luce di quanto esposto nel seguito sono riportati i calcoli per ciascun Fire Fighting Point.

APPALTATORE:

**TELESE S.c.a r.l.**

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO**

PROGETTAZIONE:

Mandataria: Mandante:

**SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Titolo Documento: Fire Fighting Points**

**Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
**IF2R 0.2.E.ZZ RO AI.00.0.4.001 B 21 di 29**

**FABBRICATO TECNOLOGICO E AREA DI SOCCORSO KM 28+750**

**RELAZIONE DI CALCOLO RETE IDRANTI UNI 45**

**PERDITE DI CARICO RETE IDRANTI**

NORMATIVE:

UNI 10779 / DM 11.01.88

PROGETTO: FA 16 KM 28+750

IMPIANTO : RETE IDRANTI UNI 45 BANCHINA FFP3

Data: 03/06/2021

Commissa:

Foglio n° 1/I

RIF : n°

La pressione idrica richiesta = 55 mt.c.a.

Livello di rischio:			LIVELLO 2	
Contemporaneità idranti:	UNI 45	n°	4	
Portata unitaria idrante:		lit/min	200	
Portata totale impianto:		lit/min	800	
Portata By-pass + Portata totale impianto:		lit/min	840	
Colonne in contemporanea		n°	1	
Portata colonna tipo:		lit/min	840	
K =	Coefficiente di efflusso	K	85	d. e Ugello 13mm
P min. =	Pressione all' idrante sfavorito	mt. c.a	55	adottata 55
H app.1 =	Quota geodetica Idrante sfavorito	mt. c.a	5,1	
H app.2 =	Quota geodetica Cabina Idrica	mt. c.a	-4,9	
H app.T =	Dislivello geodetico	mt. c.a	10	
P disp. =	Pressione di progetto in rete	mt. c.a	85	
Tubazioni =	Pead	PN16	150	1,51
Tubazioni =	Nere	UNI EN 10224	C	120

Circuito	Portata	Diametro	Velocità	Lunghezza	Perdite localizzate	Quantità	Lungh. Equiva.	LUNGHEZZA TOTALE	Perdite unitarie Hazen Williams	Perdite di carico Totali
Tratto	Lit/min	int / mm	m/s	mt	Lungh. Equivalenti	n°	mt	mt	mm c.a./mt	mm c.a.
1° idrante terminale	200	54	1,46	2	curva a 45°	0,6	0,00	6,80	56,9	387
					curva a 90°	1,5	1,50			
					passaggio T	3,0	0,00			
					deviazione T	2,4	1,20			
					saracinesca	0,3	0,90			
					valvola di ritegno	3,3	0,00			
1° idrante	200	132	0,24	125	curva a 45°	1,5	0,00	142,20	0,7	104
2° idrante intermedio					curva a 90°	3,6	0,00			
					passaggio T	7,5	1,75			
					deviazione T	9,1	9,10			
					saracinesca	0,6	1,60			
					valvola di ritegno	8,30	0,00			
2° idrante	400	132	0,49	125	curva a 45°	1,5	0,00	133,10	2,6	352
3° idrante intermedio					curva a 90°	3,6	0,00			
					passaggio T	7,5	1,75			
					deviazione T	9,1	0,00			
					saracinesca	0,6	1,60			
					valvola di ritegno	8,30	0,00			
3° idrante	600	132	0,73	80	curva a 45°	1,5	0,00	98,90	5,6	553
Nodo A					curva a 90°	3,6	3,60			
					passaggio T	7,5	1,75			
					deviazione T	9,1	0,00			
					saracinesca	0,6	1,60			
					valvola di ritegno	8,30	0,00			
Tratto A-B	800	132	0,97	50	curva a 45°	1,5	0,00	80,70	6,3	509
Noda A					curva a 90°	3,6	21,60			
					passaggio T	7,5	0,00			
					deviazione T	9,1	9,10			
					saracinesca	0,6	0,00			
					valvola di ritegno	8,30	0,00			
collettore	800	132	0,97	12	curva a 45°	1,5	0,00	76,90	9,5	732
Gruppo pompa					curva a 90°	3,6	21,60			
					passaggio T	7,5	15,00			
					deviazione T	9,1	18,20			
					saracinesca	0,6	1,80			
					valvola di ritegno	8,30	1,80			
Accessori	1) Rubinetto	UNI 45	n°	1	250	mm.c.a.				250
	2) Manichetta	UNI 45	ml	125	50	mm.c.a./mt				6.250
	3) Valvola d'Allarme dn 100 e Gruppo Spinta	n°	1	8.000	mm.c.a.					8.000

**CARATTERISTICA IMPIANTO**

	Pressioni (+)	Pressioni (-)	Avviamenti Kpa	Perdita di carico totale mm.c.a.
DP tot.	Perdita di carico totale	mt c.a.	17,21	17.137
K	Coefficiente di sicurezza	K	1,15	GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE GPA-03
DP rete	Perdita di carico totale della rete	mt c.a.	19,79	UNI EN 12845/14 = UNI 10779/07
H app.	Dislivello geodetico	mt c.a.	10	PORTATA 50 Mc/h
P min.	Pressione all' idrante sfavorito	mt c.a.	55	PREVALENZA 850 KPa
P disp. =	Pressione minima all'impianto	mt. c.a	84,79	NPSHr 2,0 mt.c.a.
P min.	Pressione di progetto in rete	mt c.a.	85	Pot. Elett. Inst. EP1 37 Kw
P res	Dp differenziale diaframma	mt c.a.	0,21	Pot. Diesel Inst. MPR 28,0 Kw
				Pot. Elett. Inst. EPY 1,10 Kw

**CALCOLO DISLIVELLO GEODETICO ASSE POMPA / PELO LIBERO SERBATOIO MINIMO IN ASPIRAZIONE**

**CURVA DI LAVORO DEL CIRCUITO SENZA SOVRACCARICO**

Z	Dislivello geodetico disponibile asse pompa / pelo libero minimo del serbatoio in aspirazione	mt. c.a +/-	0,50	10%	20%	40%	60%	80%	90%	Portata totale impianto al 100% mc/h	
P1	Pressione a pelo libero	kg/cmq	0	5	10	20	30	40	45	50	
Pb	Pressione barometrica dell'impianto	kg/cmq	1,033	85	170	340	510	680	765	850	
Pv	Tensione di vapore a 20°C	kg/cmq	0,0238	<b>CURVA DI LAVORO DEL CIRCUITO PRECALCOLATO</b>							
y	Peso specifico a 20°C	kg/dmc	0,9982	Portata totale impianto al 100%							71
				Prevalenza minima alla Portata 140%							595

Fattore di conversione	Temperatura dell'acqua	Diametro tubazione aspirazione	Hr	NPSHr	Tubazioni =
		DI	159,0	198	UNI 10225
		S cmq	198	0,069	C
		mt. c.a.	0,069	2,0	
		mt. c.a.	2,0		
		Acciaio	UNI 10225	120	

**CALCOLO PERDITE DI CARICO TUBAZIONE IN ASPIRAZIONE**

Circuito	Portata	Diametro	Velocità	Lunghezza	Perdite localizzate	Quantità	Lungh. Equiva.	Lungh. Equiva. Total	Perdite unitarie Hazen Williams	Perdite di carico Totali	
Tratto	Lit/min max	int / mm	m/s	mt	Lungh. Equivalenti	n°	mt	mt	mm c.a./mt	mt. c.a.	
Aspirazione	840	159,0	0,71	1,00	curva a 45°	2,10	0,00	16,50	4,2	0,069	
			(<1,8)		curva a 90°	4,20	1,20			< 1,5 mt valore limite	
					raccolto a T	9,00	0,00				
					valvola a farfalla	0,90	1,90				
					val. rit. clapet	10,40	1,00				
<b>CARATTERISTICA</b>	<b>NPSH</b>	<b>Dp</b>	<b>Hr</b>	<b>Z</b>	<b>Z minimo disponibile del gruppo &gt; a 6,00 mt.c.a.</b>					<b>16,0</b>	<b>mt.c.a.</b>
Z1	2,00	10,11	0,069	-8,04	mt.c.a.						
NPSHr	-8,04	10,11	0,069	2,00	mt.c.a.	NPSHd	2,00	+	1,00	3,0 mt.c.a. < 5	

APPALTATORE:

**TELESE** S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO**

PROGETTAZIONE:

Mandatario: Mandante:

**SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Titolo Documento: Fire Fighting Points**

**Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
**IF2R 0.2.E.ZZ RO AI.00.0.4.001 B 22 di 29**

**FABBRICATO TECNOLOGICO E AREA DI SOCCORSO KM 30+560**

**RELAZIONE DI CALCOLO E RETE IDRANTI UNI 45**

**PERDITE DI CARICO RETE IDRANTI**

<b>PROGETTO: FA 07 KM 30+560</b>				<b>NORMATIVE:</b>		<b>UNI 10779 / DM 11.01.88</b>	
<b>IMPIANTO: RETE IDRANTI UNI 45 BANCHINA FFP 4</b>				Data: 03/06/2021		Commessa:	
Livello di rischio:				Foglio n° 1/1		RIF: n°	
Contemporaneità idranti: UNI 45 n° 4				La pressione idrica richiesta =		55 mt.c.a.	
Portata unitaria idrante: lit/min 200				K		85 d. e Ugello 13mm	
Portata totale impianto: lit/min 800							
Portata By-pass + Portata totale impianto: lit/min 840							
Colonne in contemporanea n° 1							
Portata colonna tipo: lit/min 840							
K = Coefficiente di efflusso K 85 d. e Ugello 13mm							
P min. = Pressione all'idrante sfavorito mt. c.a. 55 adottata 55							
H app.1 = Quota geodetica Idrante sfavorito mt. c.a. 5,1							
H app.2 = Quota geodetica Cabina Idrica mt. c.a. -4,9							
H app.T = Dislivello geodetico mt. c.a. 10							
P disp. = Pressione di progetto in rete mt. c.a. 85							
Tubazioni = Pead PN16 C 150 1,51							
Tubazioni = Nere UNI EN 10224 C 120 1							

Circuito	Portata Lit/min	Diametro int / mm	Velocità m/s	Lunghezza mt	Perdite localizzate		Quantità n°	Lungh. Equiva. mt	LUNGHEZZA TOTALE mt	Perdite unitarie Hazen Williams mm c.a./mt	Perdite di carico Totali mm c.a.
					Lungh. Equivalenti						
1° idrante terminale	200	54	1,46	2	curva a 45° 0,6	0,6	1	0,00	6,80	56,9	387
					curva a 90° 1,5	1,5	1	1,50			
					passaggio T 3,0	3,0		0,00			
					deviazione T 2,4	2,4	1	2,40			
					saracinesca 0,3	0,3	3	0,90			
					valvola di ritegno 3,3	3,3		0,00			
1° idrante	200	132	0,24	125	curva a 45° 1,5	1,5		0,00	142,20	0,7	104
2° idrante intermedio					curva a 90° 3,6	3,6		0,00			
					passaggio T 7,5	7,5	1	7,50			
					deviazione T 9,1	9,1	1	9,10			
					saracinesca 0,6	0,6	1	0,60			
					valvola di ritegno 8,30	8,30		0,00			
2° idrante	400	132	0,49	125	curva a 45° 1,5	1,5		0,00	133,10	2,6	352
3° idrante intermedio					curva a 90° 3,6	3,6		0,00			
					passaggio T 7,5	7,5	1	7,50			
					deviazione T 9,1	9,1		0,00			
					saracinesca 0,6	0,6	1	0,60			
					valvola di ritegno 8,30	8,30		0,00			
3° idrante	600	132	0,73	30	curva a 45° 1,5	1,5		0,00	48,90	5,6	274
Nodo A					curva a 90° 3,6	3,6	3	10,80			
					passaggio T 7,5	7,5	1	7,50			
					deviazione T 9,1	9,1		0,00			
					saracinesca 0,6	0,6	1	0,60			
					valvola di ritegno 8,30	8,30		0,00			
Tratto A-B	800	132	0,97	40	curva a 45° 1,5	1,5		0,00	70,70	6,3	446
Noda A					curva a 90° 3,6	3,6	6	21,60			
					passaggio T 7,5	7,5		0,00			
					deviazione T 9,1	9,1	1	9,10			
					saracinesca 0,6	0,6		0,00			
					valvola di ritegno 8,30	8,30		0,00			
collettore	800	132	0,97	12	curva a 45° 1,5	1,5		0,00	76,90	9,5	732
Gruppo pompa					curva a 90° 3,6	3,6	6	21,60			
					passaggio T 7,5	7,5	2	15,00			
					deviazione T 9,1	9,1	2	18,20			
					saracinesca 0,6	0,6	3	1,80			
					valvola di ritegno 8,30	8,30	1	8,30			
Accessori	1) Rubinetto	UNI 45	n°	250				mm.c.a.			250
	2) Manichetta	UNI 45	mt	125				mm.c.a./mt			6.250
	3) Valvola d'Allarme dn 100 e Gruppo Spinta	n°	1	8.000				mm.c.a.			8.000

**CARATTERISTICA IMPIANTO**

DP tot.	Perdita di carico totale	mt. c.a.	Pressioni (+)		Pressioni (-)		Avviamenti Kpa		Perdita di carico totale mm.c.a.
			1° Avviamento	2° Avviamento	1° Avviamento	2° Avviamento			
K	Coefficiente di sicurezza	K	16,86	1,15	680	510	<b>GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE GPA-04</b>		16.794
DP rete	Perdita di carico totale della rete	mt. c.a.	19,39		UNI EN 12845/14 = UNI 10779/07				
H app.	Dislivello geodetico	mt. c.a.	10		PORTATA 50 Me/h				
P min.	Pressione all'idrante sfavorito	mt. c.a.	55		PREVALENZA 850 KPa				
P disp. =	Pressione minima all'impianto	mt. c.a.	84,39		NPSHr 2,0 mt.c.a.				
P min.	Pressione di progetto in rete	mt. c.a.	85		Pot. Elett. Inst. EP1 37 Kw				
P res	Dp differenziale diaframma	mt. c.a.	0,61		Pot. Diesel Inst. MPR 28,0 Kw				
					Pot. Elett. Inst. EPY 1,10 Kw				

**CALCOLO DISLIVELLO GEODETICO ASSE POMPA / PELO LIBERO SERBATOIO MINIMO IN ASPIRAZIONE**

Z	Dislivello geodetico disponibile asse pompa / pelo libero minimo del serbatoio in aspirazione	mt. c.a +/-	CURVA DI LAVORO DEL CIRCUITO SENZA SOVRACCARICO							
			10%	20%	40%	60%	80%	90%	Portata totale impianto al 100% mc/h	
P1	Pressione a pelo libero	kg/cmq	0	5	10	20	30	40	45	50
Pb	Pressione barometrica dell'impianto	kg/cmq	1,033	85	170	340	510	680	765	850
Pv	Tensione di vapore a 20°C	kg/cmq	0,0238	CURVA DI LAVORO DEL CIRCUITO PRECALCOLATO						
y	Peso specifico a 20°C	kg/dmc	0,9982	Portata totale impianto al 100% 140% 70% mc/h						
Fattore di conversione			10	Prevalenza minima alla Portata 140% 70% Kpa						
Temperatura dell'acqua		max °C	20	Pompa da Catalogo						
Diametro tubazione aspirazione	DI	159,0	198	Portata totale impianto al 100% 9% 55 -9% 46						
Hr	Perdite di carico tubazione d'aspirazione	mt.c.a.	0,069	Prevalenza totale impianto al 100% 7% 910 -7% 791						
NPSHr	POMPA PRESCELTA	mt.c.a.	2,0							
Tubazioni =	Acciaio UNI 10225	C	120							

**CALCOLO PERDITE DI CARICO TUBAZIONE IN ASPIRAZIONE**

Circuito	Portata Lit/min max	Diametro int / mm	Velocità m/s	Lunghezza mt	Perdite localizzate		Quantità n°	Lungh. Equiva. mt	Lungh. Equiva. Total mt	Perdite unitarie Hazen Williams mm c.a./mt	Perdite di carico Totali mt. c.a.
					Lungh. Equivalenti						
Aspirazione	840	159,0	0,71 (<1,8)	1,00	curva a 45° 2,10	2,10	0	0,00	16,50	4,2	0,069
					curva a 90° 4,20	4,20	1	4,20			< 1,5 mt. valore limite
					raccordo a T 9,00	9,00		0,00			
					valvola a farfalla 0,90	0,90	1	0,90			
					val. rit. clapet 10,40	10,40	1	10,40			
<b>CARATTERISTICA</b>	<b>NPSH</b>	<b>Dp</b>	<b>Hr</b>		<b>Z minimo disponibile del gruppo &gt; a 6,00 mt.c.a.</b>				<b>16,0</b>	<b>3,0</b>	<b>mt.c.a. &lt; 5</b>
<b>Z 1</b>	2,00	10,11	0,069	<b>-8,04</b>	mt.c.a.						
<b>NPSHr</b>	-8,04	10,11	0,069	<b>2,00</b>	mt.c.a.	<b>NPSHd</b>	<b>2,00</b>	<b>+</b>	<b>1,00</b>	<b>3,0</b>	<b>mt.c.a. &lt; 5</b>

APPALTATORE:

**TELESE** S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO**

PROGETTAZIONE:

Mandataria: Mandante:

**SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Titolo Documento: Fire Fighting Points**

**Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
**IF2R 0.2.E.ZZ RO AI.00.0.4.001 B 23 di 29**

**FABBRICATO TECNOLOGICO E AREA DI SOCCORSO KM 34+450**

**RELAZIONE DI CALCOLO RETE IDRANTI UNI 45**

**PERDITE DI CARICO RETE IDRANTI**

<b>PROGETTO: FA 09 KM 34-450</b>				<b>NORMATIVE:</b>		<b>UNI 10779 / DM 11.01.88</b>	
<b>IMPIANTO : RETE IDRANTI UNI 45 BANCHINA FFP5</b>				<b>Data: 03/06/2021</b>		<b>Commissa:</b>	
<b>Livello di rischio:</b>				<b>Foglio n° 1/1</b>		<b>RIF : n°</b>	
<b>Contemporaneità idranti:</b>				<b>UNI 45</b>		<b>La pressione idrica richiesta =</b>	
<b>Portata unitaria idrante:</b>				<b>lit/min</b>		<b>55 mt.c.a.</b>	
<b>Portata totale impianto:</b>				<b>lit/min</b>		<b>K 85 d. e Ugello 13mm</b>	
<b>Portata By-pass + Portata totale impianto:</b>				<b>lit/min</b>			
<b>Colonne in contemporanea</b>				<b>n°</b>			
<b>Portata colonna tipo:</b>				<b>lit/min</b>			
<b>K =</b>				<b>Coefficiente di efflusso</b>		<b>K 85 d. e Ugello 13mm</b>	
<b>P min. =</b>				<b>Pressione all' idrante sfavorito</b>		<b>mt. c.a 55 adottata 55</b>	
<b>H app.1 =</b>				<b>Quota geodetica Idrante sfavorito</b>		<b>mt. c.a 8</b>	
<b>H app.2 =</b>				<b>Quota geodetica Cabina Idrica</b>		<b>mt. c.a -4,9</b>	
<b>H app.T =</b>				<b>Dislivello geodetico</b>		<b>mt. c.a 12,9</b>	
<b>P disp. =</b>				<b>Pressione di progetto in rete</b>		<b>mt. c.a 90</b>	
<b>Tubazioni =</b>				<b>Pead PN16</b>		<b>C 150 1,51</b>	
<b>Tubazioni =</b>				<b>Nere UNI EN 10224</b>		<b>C 120 1</b>	

Circuito	Portata	Diametro	Velocità	Lunghezza	Perdite localizzate	Quantità	Lungh. Equiva.	LUNGHEZZA TOTALE	Perdite unitarie	Perdite di carico
Tratto	lit/min	int / mm	m/s	mt	Lungh. Equivalenti	n°	mt	mt	Hazen Williams mm c.a.	Totale mm c.a.
1° idrante terminale	200	54	1,46	2	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	0,6 1,5 3,0 2,4 0,3 3,3	0,00 1,50 0,00 2,40 0,90 0,00	6,80	56,9	387
2° idrante intermedio	200	132	0,24	125	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	1,5 3,6 7,5 9,1 0,6 8,30	0,00 0,00 7,50 9,10 0,60 0,00	142,20	0,7	104
3° idrante intermedio	400	132	0,49	125	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	1,5 3,6 7,5 9,1 0,6 8,30	0,00 0,00 7,50 9,10 0,60 0,00	133,10	2,6	352
3° idrante Nodo A	600	132	0,73	120	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	1,5 3,6 7,5 9,1 0,6 8,30	0,00 18,00 7,50 9,10 0,60 0,00	146,10	5,6	817
Tratto A-B Noda A	800	132	0,97	65	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	1,5 3,6 7,5 9,1 0,6 8,30	0,00 36,00 7,50 9,10 0,60 0,00	117,60	6,3	741
collettore Gruppo pompa	800	132	0,97	12	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	1,5 3,6 7,5 9,1 0,6 8,30	0,00 28,80 15,00 18,20 1,80 8,30	84,10	9,5	801
Accessori	1) Rubinetto 2) Manichetta 3) Valvola d'Allarme dn 100 e Gruppo Spinta	UNI 45 UNI 45 UNI EN 10224	n° mt n°	1 125 1	250 8,000	mm.c.a. mm.c.a./mt mm.c.a.				250 6.250 8.000

**CARATTERISTICA IMPIANTO**

DP tot.	Perdita di carico totale	mt. c.a.	Pressioni (+)	Pressioni (-)	Avviamenti Kpa	Perdita di carico totale mm.c.a.	17.702
K	Coefficiente di sicurezza	K	17,77	1,15	Avviamento EP 720	<b>GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE GPA-05</b>	
DP rete	Perdita di carico totale della rete	mt. c.a.	20,44		Avviamento MP 540	<b>UNI EN 12845/14 = UNI 10779/07</b>	
H app.	Dislivello geodetico	mt. c.a.	12,9			PORTATA	50 Mc/h
P min.	Pressione all' idrante sfavorito	mt. c.a.	55			PREVALENZA	900 KPa
P disp. =	Pressione minima all'impianto	mt. c.a.	88,34			NPSHr	2,0 mt.c.a.
P min.	Pressione di progetto in rete	mt. c.a.	90			Pot. Elett. Inst. EP1	37 Kw
P res	Dp differenziale diaframma	mt. c.a.	1,66			Pot. Diesel Inst. MPR	28,0 Kw
						Pot. Elett. Inst. EPY	1,10 Kw

**CALCOLO DISLIVELLO GEODETICO ASSE POMPA / PELO LIBERO SERBATOIO MINIMO IN ASPIRAZIONE**

Z	Dislivello geodetico disponibile asse pompa / pelo libero minimo del serbatoio in aspirazione	mt. c.a +/-	10%	20%	40%	60%	80%	90%	Portata totale impianto al 100% mc/h
P1	Pressione a pelo libero	0	5	10	20	30	40	45	50
Pb	Pressione barometrica dell'impianto	1,033	90	180	360	540	720	810	900
Pv	Tensione di vapore a 20°C	0,0238							
y	Peso specifico a 20°C	0,9982							
Fattore di conversione		10			140%				71 mc/h
Temperatura dell'acqua		20			70%				630 Kpa
Diametro tubazione aspirazione	DI	159,0							
Hr	Perdite di carico tubazione d'aspirazione	0,069			9%	55	-9%	46	
NPSHr	POMPA PRESCELTA	2,0			7%	963	-7%	837	
Tubazioni =	Acciaio UNI 10225	120							

**CALCOLO PERDITE DI CARICO TUBAZIONE IN ASPIRAZIONE**

Circuito	Portata	Diametro	Velocità	Lunghezza	Perdite localizzate	Quantità	Lungh. Equiva.	Lungh. Equiva. Totale	Perdite unitarie	Perdite di carico
Tratto	lit/min max	int / mm	m/s	mt	Lungh. Equivalenti	n°	mt	mt	Hazen Williams mm c.a./mt	Totale mt. c.a.
Aspirazione	840	159,0	0,71 (<1,8)	1,00	curva a 45° curva a 90° raccordo a T valvola a farfalla val. rit. clapet	2,10 4,20 9,00 0,90 10,40	0 4,20 1 1 1	0,00 16,50 0,00 0,90 10,40	4,2	0,069 < 1,5 mt valore limite
<b>CARATTERISTICA</b>	<b>NPSH</b>	<b>Dp</b>	<b>Hr</b>		<b>Z minimo disponibile del gruppo &gt; a 6,00 mt.c.a.</b>				<b>16,0</b>	<b>mt.c.a.</b>
<b>Z I</b>	2,00	10,11	0,069	<b>-8,04</b>	mt.c.a.					
<b>NPSHr</b>	-8,04	10,11	0,069	<b>2,00</b>	mt.c.a.	<b>NPSHd</b>	<b>2,00</b>	<b>+</b>	<b>1,00</b>	<b>3,0</b> mt.c.a. < 5

APPALTATORE:

**TELESE** S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO**

PROGETTAZIONE:

Mandataria: Mandante:

**SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Titolo Documento: Fire Fighting Points**  
Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
**IF2R 0.2.E.ZZ RO AI.00.0.4.001 B 24 di 29**

**FABBRICATO TECNOLOGICO E AREA DI SOCCORSO KM 36+810  
RELAZIONE DI CALCOLO RETE IDRANTI UNI 45**

PERDITE DI CARICO RETE IDRANTI					NORMATIVE:		UNI 10779 / DM 11.01.88				
PROGETTO: FA 10 KM 36+810					Data: 03/06/2021		Commissa:				
IMPIANTO: RETE IDRANTI UNI 45 BANCHINA FFP6					Foglio n° 1/1		RIF: n°				
Livello di rischio: LIVELLO 2					La pressione idrica richiesta =		55 mt.c.a.				
Contemporaneità idranti: UNI 45 n° 4					K		85 d. e Ugello 13mm				
Portata unitaria idrante: lit/min 200											
Portata totale impianto: lit/min 800											
Portata By-pass + Portata totale impianto: lit/min 840											
Colonne in contemporanea: n° 1											
Portata colonna tipo: lit/min 840											
K = Coefficiente di efflusso K 85 d. e Ugello 13mm											
P min. = Pressione all' idrante sfavorito mt. c.a. 55 adottata 55											
H app.1 = Quota geodetica Idrante sfavorito mt. c.a. 5,1											
H app.2 = Quota geodetica Cabina Idrica mt. c.a. -4,9											
H app.T = Dislivello geodetico mt. c.a. 10											
P disp. = Pressione di progetto in rete mt. c.a. 85											
Tubazioni = Pead PN16 C 150 1,51											
Tubazioni = Nere UNI EN 10224 C 120 1											
Circuito	Portata	Diametro	Velocità	Lunghezza	Perdite localizzate		Quantità	Lunghezza Equiva.	LUNGHEZZA TOTALE	Perdite unitarie	Perdite di carico
Tratto	Lit/min	int / mm	m/s	mt	Lunghezza Equivalenti		n°	mt	mt	mm c.a.	Totale mm c.a.
1° idrante terminale	200	54	1,46	2	curva a 45°	0,6	1	0,00	6,80	56,9	387
					curva a 90°	1,5	1	1,50			
					passaggio T	3,0	1	0,00			
					deviazione T	2,4	1	2,40			
					saracinesca	0,3	3	0,90			
					valvola di ritegno	3,3	1	0,00			
1° idrante	200	132	0,24	125	curva a 45°	1,5	1	0,00	142,20	0,7	104
2° idrante intermedio					curva a 90°	3,6	1	0,00			
					passaggio T	7,5	1	7,50			
					deviazione T	9,1	1	9,10			
					saracinesca	0,6	1	0,60			
					valvola di ritegno	8,30	1	0,00			
2° idrante	400	132	0,49	125	curva a 45°	1,5	1	0,00	133,10	2,6	352
3° idrante intermedio					curva a 90°	3,6	1	0,00			
					passaggio T	7,5	1	7,50			
					deviazione T	9,1	1	9,10			
					saracinesca	0,6	1	0,60			
					valvola di ritegno	8,30	1	0,00			
3° idrante	600	132	0,73	100	curva a 45°	1,5	1	0,00	115,30	5,6	645
Nodo A					curva a 90°	3,6	2	7,20			
					passaggio T	7,5	1	7,50			
					deviazione T	9,1	1	9,10			
					saracinesca	0,6	1	0,60			
					valvola di ritegno	8,30	1	0,00			
Tratto A-B	800	132	0,97	40	curva a 45°	1,5	1	0,00	78,20	6,3	493
Noda A					curva a 90°	3,6	6	21,60			
					passaggio T	7,5	1	7,50			
					deviazione T	9,1	1	9,10			
					saracinesca	0,6	1	0,60			
					valvola di ritegno	8,30	1	0,00			
collettore	800	132	0,97	12	curva a 45°	1,5	1	0,00	76,90	9,5	732
Gruppo pompa					curva a 90°	3,6	6	21,60			
					passaggio T	7,5	2	15,00			
					deviazione T	9,1	2	18,20			
					saracinesca	0,6	3	1,80			
					valvola di ritegno	8,30	1	8,30			
Accessori	1) Rubinetto	UNI 45	n°	1		250	mm.c.a.				250
	2) Manichetta	UNI 45	ml	125		50	mm.c.a./mt				6.250
	3) Valvola d'Allarme dn 100 e Gruppo Spinta		n°	1		8.000	mm.c.a.				8.000

CARATTERISTICA IMPIANTO									
		Pressioni (+)		Pressioni (-)		Avviamenti Kpa		Perdita di carico totale mm.c.a.	
DP tot.	Perdita di carico totale		mt. c.a.		17,28		Avviamento EP 680		17,213
K	Coefficiente di sicurezza		K		1,15		Avviamento MP 510		GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE GFA-06
DP rete	Perdita di carico totale della rete		mt. c.a.		19,87				UNI EN 12845/14 = UNI 10779/07
H app.	Dislivello geodetico		mt. c.a.		10				PORTATA 50 Me/h
P min.	Pressione all' idrante sfavorito		mt. c.a.		55				PREVALENZA 850 KPa
P disp. =	Pressione minima all'impianto		mt. c.a.		84,87				NPSHr 2,0 mt.c.a.
P min.	Pressione di progetto in rete		mt. c.a.		85				Pot. Elett. Inst. EP1 37 Kw
P res	Dp differenziale diaframma		mt. c.a.		0,13				Pot. Diesel Inst. MPR 28,0 Kw
									Pot. Elett. Inst. EPY 1,10 Kw

CALCOLO DISLIVELLO GEODETICO ASSE POMPA / PELO LIBERO SERBATOIO MINIMO IN ASPIRAZIONE										
				CURVA DI LAVORO DEL CIRCUITO SENZA SOVRACCARICO						
Z	Dislivello geodetico disponibile asse pompa / pelo libero minimo del serbatoio in aspirazione	mt. c.a +/-	0,50	10%	20%	40%	60%	80%	90%	Portata totale impianto al 100% mc/h
P1	Pressione a pelo libero	kg/cmq	0	5	10	20	30	40	45	50
Pb	Pressione barometrica dell'impianto	kg/cmq	1,033	85	170	340	510	680	765	850
Pv	Tensione di vapore a 20°C	kg/cmq	0,0238							
y	Peso specifico a 20°C	kg/dmc	0,9982							
	Fattore di conversione		10							
	Temperatura dell'acqua	max °C	20							
	Diametro tubazione aspirazione	DI	159,0							
Hr	Perdite di carico tubazione d'aspirazione	S cmq	198							
NPSHr	POMPA PRESCELTA	mt.c.a.	0,069							
Tubazioni =	Acciaio UNI 10225	C	120							

CALCOLO PERDITE DI CARICO TUBAZIONE IN ASPIRAZIONE											
Circuito	Portata	Diametro	Velocità	Lunghezza	Perdite localizzate		Quantità	Lunghezza Equiva.	Lunghezza Totale	Perdite unitarie	Perdite di carico
Tratto	Lit/min max	int / mm	m/s	mt	Lunghezza Equivalenti		n°	mt	mt	mm c.a./mt	Totale mm c.a.
Aspirazione	840	159,0	0,71 (<1,8)	1,00	curva a 45°	2,10	0	0,00	16,50	4,2	0,069
					curva a 90°	4,20	1	4,20			
					naccordo a T	9,00	1	0,00			
					valvola a farfalla	0,90	1	0,90			
					val rit. clapet	10,40	1	10,40			
<b>CARATTERISTICA</b>					<b>Z minimo disponibile del gruppo &gt; a 6,00 mt c.a.</b>					<b>16,0</b>	mt.c.a.
Z I	2,00	10,11	0,069	-8,04							
NPSHr	-8,04	10,11	0,069	2,00							mt.c.a. < 5



APPALTATORE:

**TELESE S.c.a r.l.**

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO**

PROGETTAZIONE:

Mandataria: Mandante:

**SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Titolo Documento: Fire Fighting Points**

**Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
**IF2R 0.2.E.ZZ RO AI.00.0.4.001 B 25 di 29**

**FABBRICATO TECNOLOGICO E AREA DI SOCCORSO KM 43+050  
RELAZIONE DI CALCOLO RETE IDRANTI UNI 45**

PERDITE DI CARICO RETE IDRANTI					NORMATIVE:		UNI 10779 / DM 11.01.88				
PROGETTO: FA 13 KM 43+050					Data: 03/06/2021		Commissa:				
IMPIANTO: RETE IDRANTI UNI 45 BANCHINA FFP7					Foglio n° 1/1		RIF: n°				
Livello di rischio:					La pressione idrica richiesta =		55 mt.c.a.				
Contemporaneità idranti:					UNI 45		n°				
Portata unitaria idrante:					lit/min		200				
Portata totale impianto:					lit/min		800				
Portata By-pass + Portata totale impianto:					lit/min		840				
Colonne in contemporanea:					n°		1				
Portata colonna tipo:					lit/min		840				
K =					Coefficiente di efflusso		K 85 d. e Ugello 13mm				
P min. =					Pressione all' idrante sfavorito		mt. c.a. 55 adottata				
H app.1 =					Quota geodetica Idrante sfavorito		mt. c.a. 5,1				
H app.2 =					Quota geodetica Cabina Idrica		mt. c.a. -4,9				
H app.T =					Dislivello geodetico		mt. c.a. 10				
P disp. =					Pressione di progetto in rete		mt. c.a. 85				
Tubazioni =					Pead PN16		C 150 1,51				
Tubazioni =					Nere UNI EN 10224		C 120 1				
Circuito	Portata	Diametro	Velocità	Lunghezza	Perdite localizzate		Quantità	Lungh. Equiva.	LUNGHEZZA TOTALE	Perdite unitarie	Perdite di carico
Tratto	Lit/min	int / mm	m/s	mt	Lungh. Equivalenti		n°	mt	mt	Hazen Williams mm c.a.	Totali mm c.a.
1° idrante terminale	200	54	1,46	2	curva a 45°	0,6	1	0,00	6,80	56,9	387
					curva a 90°	1,5	1	1,50			
					passaggio T	3,0		0,00			
					deviazione T	2,4	1	2,40			
					saracinesca	0,3	3	0,90			
					valvola di ritegno	3,3		0,00			
1° idrante	200	132	0,24	125	curva a 45°	1,5		0,00	142,20	0,7	104
2° idrante intermedio					curva a 90°	3,6		0,00			
					passaggio T	7,5	1	7,50			
					deviazione T	9,1	1	9,10			
					saracinesca	0,6	1	0,60			
					valvola di ritegno	8,30		0,00			
2° idrante	400	132	0,49	125	curva a 45°	1,5		0,00	133,10	2,6	352
3° idrante intermedio					curva a 90°	3,6		0,00			
					passaggio T	7,5	1	7,50			
					deviazione T	9,1		0,00			
					saracinesca	0,6	1	0,60			
					valvola di ritegno	8,30		0,00			
3° idrante	600	132	0,73	100	curva a 45°	1,5		0,00	115,30	5,6	645
Nodo A					curva a 90°	3,6	2	7,20			
					passaggio T	7,5	1	7,50			
					deviazione T	9,1		0,00			
					saracinesca	0,6	1	0,60			
					valvola di ritegno	8,30		0,00			
Tratto A-B	800	132	0,97	30	curva a 45°	1,5		0,00	68,20	6,3	430
Noda A					curva a 90°	3,6	6	21,60			
					passaggio T	7,5	1	7,50			
					deviazione T	9,1	1	9,10			
					saracinesca	0,6		0,00			
					valvola di ritegno	8,30		0,00			
collettore	800	132	0,97	12	curva a 45°	1,5		0,00	76,90	9,5	732
Gruppo pompa					curva a 90°	3,6	6	21,60			
					passaggio T	7,5	2	15,00			
					deviazione T	9,1	2	18,20			
					saracinesca	0,6	3	1,80			
					valvola di ritegno	8,30	1	8,30			
Accessori	1) Rubinetto	UNI 45	n°	1		250		mm.c.a.			250
	2) Manichetta	UNI 45	mt	125		50		mm.c.a./mt			6.250
	3) Valvola d'Allarme dn 100 e Gruppo Spinta		n°	1		8.000		mm.c.a.			8.000

CARATTERISTICA IMPIANTO									
		Pressioni (+)		Pressioni (-)		Avviamenti Kpa		Perdita di carico totale mm.c.a.	
DP tot.	Perdita di carico totale	mt. c.a.		17,22		Avviamento EP	680	GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE GPA-07	
K	Coefficiente di sicurezza	K		1,15		Avviamento MP	510	UNI EN 12845/14 = UNI 10779/07	
DP rete	Perdita di carico totale della rete	mt. c.a.		19,80				PORTATA	50 Mc/h
H app.	Dislivello geodetico	mt. c.a.		10				PREVALENZA	850 KPa
P min.	Pressione all' idrante sfavorito	mt. c.a.		55				NPSHr	2,0 mt.c.a.
P disp. =	Pressione minima all'impianto	mt. c.a.		84,80				Pot. Elett. Inst. EP1	37 Kw
P min.	Pressione di progetto in rete	mt. c.a.		85				Pot. Diesel Inst. MPR	28,0 Kw
P res	Dp differenziale diaframma	mt. c.a.		0,20				Pot. Elett. Inst. EPY	1,10 Kw

CALCOLO DISLIVELLO GEODETICO ASSE POMPA / PELO LIBERO SERBATOIO MINIMO IN ASPIRAZIONE											
					CURVA DI LAVORO DEL CIRCUITO SENZA SOVRACCARICO						
Z	Dislivello geodetico disponibile asse pompa / pelo libero minimo del serbatoio in aspirazione	mt. c.a +/-	0,50	10%	20%	40%	60%	80%	90%	Portata totale impianto al 100% mc/h	
P1	Pressione a pelo libero	kg/cmq	0	5	10	20	30	40	45	50	
Pb	Pressione barometrica dell'impianto	kg/cmq	1,033	85	170	340	510	680	765	850	
Pv	Tensione di vapore a 20°C	kg/cmq	0,0238	CURVA DI LAVORO DEL CIRCUITO PRECALCOLATO							71
y	Peso specifico a 20°C	kg/dmc	0,9982	Prevalenza minima alla Portata 140%							595
				140%							
				70%							
Fattore di conversione			10	Pompa da Catalogo							
Temperatura dell'acqua		max °C	20	Portata totale impianto al 100%							46
Diametro tubazione aspirazione	DI	S cmq	198	Prevalenza totale impianto al 100%							791
Hr	Perdite di carico tubazione d'aspirazione	mt.c.a.	0,069								
NPSHr	POMPA PRESCELTA	mt.c.a.	2,0								
Tubazioni =	Acciaio UNI 10225	C	120								

CALCOLO PERDITE DI CARICO TUBAZIONE IN ASPIRAZIONE											
Circuito	Portata	Diametro	Velocità	Lunghezza	Perdite localizzate		Quantità	Lungh. Equiva.	Lungh. Total	Perdite unitarie	Perdite di carico
Tratto	Lit/min max	int / mm	m/s	mt	Lungh. Equivalenti		n°	mt	mt	Hazen Williams mm c.a./mt	Totali mt. c.a.
Aspirazione	840	159,0	0,71	1,00	curva a 45°	2,10	0	0,00	16,50	4,2	0,069
					curva a 90°	4,20	1	4,20			< 1,5 mt valore limite
					raccordo a T	9,00		0,00			
					valvola a farfalla	0,90	1	0,90			
					val. rit. clapet	10,40	1	10,40			

CARATTERISTICA											
Z I	NPSH	Dp	Hr	Z minimo disponibile del gruppo > a 6,00 mt c.a.							
2,00	10,11	0,069	-8,04	mt.c.a.					16,0	mt.c.a.	
NPSHr	-8,04	10,11	0,069	2,00	mt.c.a.	NPSHd	2,00	+	1,00	3,0	mt.c.a. < 5

APPALTATORE:



**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO**

PROGETTAZIONE:

Mandataria: Mandante:

SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.

**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo Documento: Fire Fighting Points

Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R	0.2.E.ZZ	RO	AI.00.0.4.001	B	26 di 29

**FABBRICATO TECNOLOGICO E AREA DI SOCCORSO KM 45+850**

**RELAZIONE DI CALCOLO RETE IDRANTI UNI 45**

**PERDITE DI CARICO RETE IDRANTI**

**NORMATIVE:**

UNI 10779 / DM 11.01.88

Data: 03/06/2021

Commissa:

Foglio n° 1/1

RIF : n°

La pressione idrica richiesta = 55 mt.c.a.

PROGETTO: FA 19 KM 45+850	LIVELLO 2								
IMPIANTO: RETE IDRANTI UNI 45 BANCHINA FFP8									
Livello di rischio:									
Contemporaneità idranti:	UNI 45	n°	4						
Portata unitaria idrante:		lit/min	200						
Portata totale impianto:		lit/min	800						
Portata By-pass + Portata totale impianto:		lit/min	840						
Colonne in contemporanea		n°	1						
Portata colonna tipo:		lit/min	840						
K =	Coefficiente di efflusso	K	85	d. e Ugello	13mm				
P min. =	Pressione all' idrante sfavorito	mt. c.a.	55	adottata	55				
H app.1 =	Quota geodetica Idrante sfavorito	mt. c.a.	5,1						
H app.2 =	Quota geodetica Cabina Idrica	mt. c.a.	-4,9						
H app.T =	Dislivello geodetico	mt. c.a.	10						
P disp. =	Pressione di progetto in rete	mt. c.a.	85						
Tubazioni =	Pead	PN16	C	150	1,51				
Tubazioni =	Nere	UNI EN 10224	C	120	1				

Circuito	Portata	Diametro	Velocità	Lunghezza	Perdite localizzate	Quantità	Lunghezza Equiva.	LUNGHEZZA TOTALE	Perdite unitarie Hazen Williams	Perdite di carico Totali
Tratto	lit/min	int / mm	m/s	mt	Lunghe. Equivalenti	n°	mt	mt	mm c.a.	mm c.a.
1° idrante terminale	200	54	1,46	2	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	0,6 1,5 3,0 2,4 0,3 3,3	0,00 1,50 0,00 2,40 0,90 0,00	6,80	56,9	387
2° idrante intermedio	200	132	0,24	125	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	1,5 3,6 7,5 9,1 0,6 8,30	0,00 0,00 1,750 9,10 0,60 0,00	142,20	0,7	104
3° idrante intermedio	400	132	0,49	125	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	1,5 3,6 7,5 9,1 0,6 8,30	0,00 0,00 1,750 9,10 0,60 0,00	133,10	2,6	352
3° idrante Nodo A	600	132	0,73	100	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	1,5 3,6 7,5 9,1 0,6 8,30	0,00 7,20 7,50 0,00 0,60 0,00	115,30	5,6	645
Tratto A-B Noda A	800	132	0,97	35	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	1,5 3,6 7,5 9,1 0,6 8,30	0,00 21,60 7,50 9,10 0,00 0,00	73,20	6,3	461
collettore Gruppo pompa	800	132	0,97	12	curva a 45° curva a 90° passaggio T deviazione T saracinesca valvola di ritegno	1,5 3,6 7,5 9,1 0,6 8,30	0,00 21,60 15,00 18,20 1,80 8,30	76,90	9,5	732
Accessori	1) Rubinetto 2) Manichetta 3) Valvola d'Allarme dn 100 e Gruppo Spinta	UNI 45 UNI 45 UNI EN 10224	n° mt n°	1 125 1	250 mm.c.a. mm.c.a./mt mm.c.a.					250 6.250 8.000

**CARATTERISTICA IMPIANTO**

	Pressioni (+)	Pressioni (-)	Avviamenti Kpa	Perdita di carico totale mm.c.a.
DP tot.	Perdita di carico totale	mt.c.a.	Avviamento EP 680	17,182
K	Coefficiente di sicurezza	K	Avviamento MP 510	GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE GPA-08
DP rete	Perdita di carico totale della rete	mt.c.a.		UNI EN 12845/14 = UNI 10779/07
H app.	Dislivello geodetico	mt.c.a.		PORTATA 50 Mc/h
P min.	Pressione all' idrante sfavorito	mt.c.a.		PREVALENZA 850 KPa
P disp. =	Pressione minima all'impianto	mt.c.a.		NPSHr 2,0 mt.c.a.
P min.	Pressione di progetto in rete	mt.c.a.		Pot. Elett. Inst. EP1 37 Kw
P res	Dp differenziale diaframma	mt.c.a.		Pot. Diesel Inst. MPR 28,0 Kw
				Pot. Elett. Inst. EPY 1,10 Kw

**CALCOLO DISLIVELLO GEODETICO ASSE POMPA / PELO LIBERO SERBATOIO MINIMO IN ASPIRAZIONE**

**CURVA DI LAVORO DEL CIRCUITO SENZA SOVRACCARICO**

Z	Dislivello geodetico disponibile asse pompa / pelo libero minimo del serbatoio in aspirazione	mt. c.a +/-	10%	20%	40%	60%	80%	90%	Portata totale impianto al 100% mc/h
P1	Pressione a pelo libero	kg/cmq	5	10	20	30	40	45	50
Pb	Pressione barometrica dell'impianto	kg/cmq	85	170	340	510	680	765	850
Pv	Tensione di vapore a 20°C	kg/cmq							
y	Peso specifico a 20°C	kg/dmc							
Fattore di conversione					140%				71
Temperatura dell'acqua		max °C			70%				595
Diametro tubazione aspirazione	DI	S cmq				55	-9%	46	
Hr	Perdite di carico tubazione d' aspirazione	mt.c.a.				910	-7%	791	
NPSHr	POMPA PRESCELTA	mt.c.a.							
Tubazioni =	Acciaio UNI 10225	C							

**CALCOLO PERDITE DI CARICO TUBAZIONE IN ASPIRAZIONE**

Circuito	Portata	Diametro	Velocità	Lunghezza	Perdite localizzate	Quantità	Lunghezza Equiva.	Lunghezza Totale	Perdite unitarie Hazen Williams	Perdite di carico Totali
Tratto	lit/min max	int / mm	m/s	mt	Lunghe. Equivalenti	n°	mt	mt	mm c.a./mt	mt.c.a.
Aspirazione	840	159,0	0,71 (<1,8)	1,00	curva a 45° curva a 90° raccordo a T valvola a farfalla val rit. clapet	2,10 4,20 9,00 0,90 10,40	0 4,20 1 0,90 1	16,50	4,2	0,069 < 1,5 mt valore limite
<b>CARATTERISTICA</b>	<b>NPSH</b>	<b>Dp</b>	<b>Hr</b>		<b>Z minimo disponibile del gruppo &gt; a 6,00 mt c.a.</b>				<b>16,0</b>	<b>mt.c.a.</b>
<b>Z I</b>	2,00	10,11	0,069	<b>-8,04</b>	mt.c.a.					
<b>NPSHr</b>	-8,04	10,11	0,069	<b>2,00</b>	mt.c.a.	<b>NPSHd</b>	<b>2,00</b>	<b>+</b>	<b>1,00</b>	<b>3,0</b> mt.c.a. < 5

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandataria:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
Titolo Documento: Fire Fighting Points		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo		IF2R	0.2.E.ZZ	RO	AI.00.0.4.001	B
						FOGLIO
						27 di 29

I risultati del dimensionamento condotto secondo i criteri sopracitati sono i seguenti.

Gruppo di pressurizzazione	Portata (l/min)	Prevalenza (m.c.a.)	Potenza (kW)
Gruppo di pressurizzazione <u>GPA-03</u> a servizio del <u>FFP3</u> Ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale <u>FA06</u> dell'area di soccorso al km 28+750,00	800	85	37
Gruppo di pressurizzazione <u>GPA-04</u> a servizio del <u>FFP4</u> Ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale <u>FA07</u> dell'area di soccorso al km 30+560,00	800	85	37
Gruppo di pressurizzazione <u>GPA-05</u> a servizio del <u>FFP5</u> Ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale <u>FA09</u> dell'area di soccorso al km 34+450,00	800	90	37
Gruppo di pressurizzazione <u>GPA-06</u> a servizio del <u>FFP6</u> Ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale <u>FA09</u> dell'area di soccorso al km 36+810,00	800	85	37
Gruppo di pressurizzazione <u>GPA-07</u> a servizio del <u>FFP7</u> Ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale <u>FA13</u> dell'area di soccorso al km 43+050,00	800	85	37
Gruppo di pressurizzazione <u>GPA-08</u> a servizio del <u>FFP8</u> Ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale <u>FA14</u> dell'area di soccorso al km 45+850,00	800	85	37

### 2.3.3 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 :

$$c = \frac{c^*}{\sqrt{1 + \varepsilon \cdot D / E \cdot s}} \quad (7)$$

in cui :

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

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

$\varepsilon$  [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"

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:			<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Mandatario:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
<b>Titolo Documento: Fire Fighting Points</b>			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
<b>Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo</b>			<b>IF2R</b>	<b>0.2.E.ZZ</b>	<b>RO</b>	<b>AI.00.0.4.001</b>
					REV.	FOGLIO
					<b>B</b>	<b>28 di 29</b>

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  $T_c$  :

$T_c=0$  (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

$T_c \leq 2L/c$  (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

$T_c \geq 2L/c$  (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 :  $T_s = 2 \cdot \frac{L-x}{c}$  (11).

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Titolo Documento: Fire Fighting Points Titolo Elaborato: Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI.00.0.4.001	REV. B	FOGLIO 29 di 29	

All'otturatore la (12) diventa :  $T_0 = 2 \cdot \frac{L}{c^*} (12)$

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 Tc per manovra brusca pari alla metà del rapporto 2L/c ed un Tc per manovra lenta pari a 25 sec.

Per i tratti in PEAD

Tubazione	$\Delta Q$ [mch]	UNI 45 chiusi	$\Delta v$ [m/s]	c [m/s]	L [m]	$P_{max}$ [bar]	$\Delta P_{colpo}$ ariete brusco [bar]	$P_{tot,brusco}$ [bar]	2L/c	Tc1 [s]	L' [m]	Tc2 [s]	$\Delta P_{colpo}$ ariete lento [bar]	$P_{tot,lento}$ [bar]	PFA / PN	PMA / Pmax	PEA	$P_{tot,brusco,max}$ [bar]
<b>Sfavorito</b>																		
Tubazione 5"	48,0	4	1,63	295,39	550,00	6,5	4,8	11,3	3,7	1,9	275,0	25,0	0,7	7,2	16,0			11,3
<b>Favorito</b>																		
Tubazione 5"	48,0	4,0	1,6	295,4	550,0	8,5	4,8	13,3	3,7	1,9	275,0	25,0	0,7	9,2	16,0			13,3

Per i tratti in acciaio, considerando la porzione più sfavorita sul viadotto VI21

Tubazione	$\Delta Q$ [mch]	UNI 45 chiusi	$\Delta v$ [m/s]	c [m/s]	L [m]	$P_{max}$ [bar]	$\Delta P_{colpo}$ ariete brusco [bar]	$P_{tot,brusco}$ [bar]	2L/c	Tc1 [s]	L' [m]	Tc2 [s]	$\Delta P_{colpo}$ ariete lento [bar]	$P_{tot,lento}$ [bar]	PFA / PN	PMA / Pmax	PEA	$P_{tot,brusco,max}$ [bar]
<b>Sfavorito</b>																		
Tubazione 5"	48,0	4	0,99	1213,21	500	6,5	12,1	18,6	0,8	0,4	250	25	0,4	6,9	16			18,6
<b>Favorito</b>																		
Tubazione 5"	48,0	4,0	1,0	1213,2	500	8,5	12,1	20,6	0,8	0,4	250	25	0,4	8,9	16			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, garantiscono un buon margine di sicurezza in termini di resistenza delle tubazioni alle sovrappressioni.