

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

### PROGETTO DEFINITIVO

#### ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO

Impianto idrico antincendio

Relazione Tecnica

SCALA:

-

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

IV0H 02 D 17 RO IT0007 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F. Meloni 	03/2022	G. D'uva 	03/2022	G. Fadda 	03/2022	A. Falaschi 03/2022  U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI Ordine Ingegneri di Venezia 363

File: IV0H02D17ROIT0007001A

n. Elab.:

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 2 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	-------------------

## INDICE

1	GENERALITÀ .....	3
1.1	Premessa .....	3
1.2	Criteri generali di progettazione .....	4
1.3	Normative di riferimento .....	5
2	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI IDRANTI .....	9
2.1	Centrale di pressurizzazione e riserva idrica .....	11
2.2	Rete Di Distribuzione .....	15
2.3	Sistema di controllo dell'alimentazione idrica della valvole a diluvio .....	16
2.4	Quadro di controllo locale .....	16
2.5	Elenco punti controllati centrale di pompaggio .....	19
3	CRITERIO DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI IDRANTI .....	20
3.1	Calcolo pressione idranti e riserva idrica .....	20
3.2	Calcolo perdite di carico .....	22
3.3	Calcolo dei tempi di riempimento .....	25
3.4	Riepilogo gruppo di pressurizzazione .....	30
4	APPENDICI DI CALCOLO .....	31

	<b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</b> Relazione Tecnica Impianto Idrico Antincendio					
	RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A

## 1 GENERALITÀ

### 1.1 Premessa

Il presente Progetto Definitivo (PD) comprende gli interventi di adeguamento e potenziamento di seconda fase dell'impianto di Vado Ligure Zona Industriale.

Il progetto prevede il rinnovo dell'impianto, attivato in fase uno, con l'estensione della giurisdizione a tutti e sei i binari dello scalo e la sistemazione in conformità con il nuovo Piano Regolatore Generale.

Nel seguito sono sintetizzati i principali interventi:

- adeguamento a modulo 750 metri del binario III;
- centralizzazione ed elettrificazione di tutti i 6 binari della stazione;
- sistemazione delle radici in ambito raccordati Bombardier e Vernazza (ex Tirreno Power);
- Realizzazione dell'indipendenza della radice dei raccordi Porto ed Esso/Infineum;
- Attrezzaggio del nuovo piazzale ed implementazione del segnalamento alto da treno;
- realizzazione nuovo fabbricato ACC e cabina MT/BT e predisposizione per allacci di moduli abitativi ad uso del personale delle imprese ferroviarie/imprese manovra;
- Realizzazione del fabbricato per l'alloggiamento della centrale idrica antincendio;
- adeguamento del sottovia di via Leopardi (WBS NV03) con inserimento di corsie di accumulo e senso unico alternato;
- trasformazione dell'esistente sottopasso carrabile di Via Leopardi (WBS SL02) in ciclopedonale;
- interventi su Rio Lusso: demolizione e ricostruzione opera esistente a seguito di adeguamento PRG;
- attrezzaggio dell'impianto per la gestione delle merci pericolose.

Il documento corrente descrive l'impianto ad idranti a protezione del *binario merci pericolose* dello scalo merci di tipo raccordato.

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 4 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	-------------------

L'impianto avrà lo scopo di assicurare l'erogazione idrica, alla pressione prevista, presso le postazioni idranti sottosuolo in adiacenza al binario *merci pericolose*, indicate negli elaborati planimetrici.

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>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</b> Relazione Tecnica Impianto Idrico Antincendio					
	RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A

### 1.3 Normative di riferimento

#### Norme tecniche applicabili

- UNI 10779: “Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio”.
- UNI EN 12845: “Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione”
- UNI 11292: “Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio”.
- UNI 804 “Apparecchiature per estinzione incendi – Raccordi per tubazioni flessibili”.
- UNI 810 “Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a vite”.
- UNI 811 “Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a madrevite”.
- UNI 814 “Apparecchiature per estinzione incendi – Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili”.
- UNI 7421 “Apparecchiature per estinzione incendi – Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili”.
- UNI 7422 “Apparecchiature per estinzione incendi – Sistemi di fissaggio per tubazioni appiattibili prementi”.
- UNI 11443 “Sistemi fissi antincendio – Sistemi di Tubazioni – Valvole di intercettazione antincendio”.
- UNI/TS 11559 “Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti a secco – Progettazione, installazione ed esercizio”.
- UNI EN 545 “Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d’acqua – Prescrizioni e metodi di prova”.
- UNI EN 671-2 “Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili”.
- UNI EN 671- 3 “Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 3: Manutenzione dei nastri antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili”.

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 6 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	-------------------

- UNI 11423 “Apparecchiature per estinzione incendi - Lance erogatrici di DN 70 a corredo di idranti per pressioni di esercizio fino a 1,2 Mpa”
- UNI EN 10224 “Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua ed altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura”.
- UNI EN 10255 “Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura”.
- UNI EN 12201-2:2013: “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi”;
- UNI EN 12201-3:2013: “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi”;
- UNI EN 12201-4:2012: “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 4: Valvole”;
- UNI EN 12201-1:2012: “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità”;
- UNI EN 1074-3: Valvole per la fornitura di acqua – Requisiti di attitudine all’impiego e prove di verifica idonee – Valvole di ritegno;
- UNI EN 1092-2: “Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di ghisa”;
- UNI EN 12266-1: “Valvole industriali - Prove di valvole metalliche - Prove in pressione, procedimenti di prova e criteri di accettazione - Requisiti obbligatori;
- UNI EN 13244 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE);
- UNI 9487 Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 Mpa.

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 7 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	-------------------

- UNI EN 10216-1: “Tubi di acciaio senza saldatura per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente”;
- UNI EN 10216-5: Tubi di acciaio senza saldatura per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 5: Tubi di acciaio inossidabile;
- UNI EN 10216-4: Tubi di acciaio senza saldatura per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 4: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura;
- UNI EN 10240 Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici.
- UNI EN 10255 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN 10210 Profilati cavi in acciaio finiti a caldo per impieghi strutturali - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura per acciai altoresistenziali e acciai resistenti alla corrosione atmosferica.

#### Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI

- Linea per la sicurezza e la prevenzione incendi negli scali merci ferroviari guida RFI-DPR-LG-IFS 12 A;

#### Ulteriori prescrizioni

- Decreto 28 ottobre 2005 – Sicurezza nelle gallerie ferroviarie.
- D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”;
- D.M. del 3 agosto 2015 e s.m.i., “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139”;
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., INAIL, etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.



**ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO**  
Relazione Tecnica  
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 8 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	-------------------

- 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>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</b> Relazione Tecnica Impianto Idrico Antincendio					
	RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A

## 2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI IDRANTI

L'impianto a protezione del *binario merci pericolose* sarà essenzialmente costituito da:

- Una centrale di pressurizzazione con relativa riserva idrica di circa 100 m<sup>3</sup>, ubicata nell'area dello scalo/piazzale;
- Punti di approvvigionamento composti da stacchi idranti UNI 70, di tipo sottosuolo, in prossimità della strada, ed in cassetta staffata su muro, in funzione della geometria dello scalo merci.

La centrale di pressurizzazione alimenterà la condotta primaria che, in funzione della geometria dello scalo, sarà interrata sotto la strada o, alternativamente, staffata lungo la recinzione perimetrale lato sud ed al di sotto delle barriere antirumore lato nord.

Sulla condotta saranno realizzati un numero di attacchi con interasse massimo di circa 50 m tale da assicurare un raggio di copertura per ciascun idrante UNI70 non inferiore a 30 metri (considerando un ragionevole sovrapposizione), in modo da garantire la totale copertura dell'area interessata da eventuale incendio. Tale soluzione progettuale risulta consistente con la norma tecnica UNI 10779, sezione 7.5.2 che, per gli idranti UNI70, prescrive un raggio di copertura, con percorso reale, non inferiore a 45 m.

La centrale è in grado di garantire il funzionamento contemporaneo di 2 idranti, con una portata complessiva di 600 l/min. La riserva idrica garantirà un funzionamento di oltre 120 min. Tale portata è stata definita considerando i seguenti dati di base:

- Per gli scali merci raccordati non risulta disponibile un'analisi di rischio che definisca il livello di pericolosità del parco merci pericolose di tipo raccordato;
- Nel parco merci esiste un solo binario destinato al mero stazionamento e controllo del treno, senza alcuna movimentazione delle merci pericolose;
- La norma tecnica UNI 10779:2021, nella sezione B.3.2, per le reti idranti all'aperto con protezione di grande capacità e livello di pericolosità pari ad 1, prevede una protezione realizzata con 2 idranti UNI 70 con portata unitaria pari a 300 l/min e pressione residua non minore di 0.3 MPa;
- La linea guida RFI DPR LG IFS 12 A, "Linee guida per la sicurezza e la prevenzione incendi negli scali merci ferroviari", nella sezione II.11, prevede esclusivamente la presenza di un attacco di mandata DN 70 e/o DN 100, per il rifornimento dei mezzi dei Vigili del Fuoco. Le stesse prescrizioni sono estese agli scali merci terminali raccordati che movimentano merci pericolose (sezione III).

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 10 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

- Analogia operativa con gli scali merci raccordati presso il GC Rivalta, già operativo, e presso Genova Campasso, con progettazione completata.

La rete idranti, per scongiurare il rischio gelo, sarà mantenuta a secco nelle sezioni comprese tra la valvola a diluvio ed i terminali idranti.

La riserva idrica sarà costituita da un serbatoio di accumulo con due pompe e consistente, in conformità con la norma tecnica UNI EN 12845, sezione 9.6.2, con i seguenti requisiti:

- presenterà la capacità totale richiesta, pari a 100 m<sup>3</sup> utili netti;
- non permetterà la penetrazione di luce o materiale esterno;
- conterrà solo acqua pulita, in conformità con i requisiti prescritti dalla UNI EN 12845, sezione 8.1.2;
- sarà progettato per non richiedere attività di manutenzione per un periodo di tempo non minore di 10 anni.

Tali requisiti rendono l'alimentazione anticendio identificabile quale "alimentazione singola superiore". Il serbatoio sarà predisposto per la connessione ad un acquedotto per il reintegro tramite connessione con apposito contatore (escluso dal presente progetto impiantistico).

Sulla tubazione di reintegro di acqua alle vasche sarà installata una valvola di intercettazione ed una a galleggiante per mantenere il livello costante nella vasca stessa.

Per il controllo dei livelli nel serbatoio sono previste sonde di livello con relative segnalazioni riportate sul quadro elettrico locale e disponibili su apposito PLC degli impianti safety.

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

Le tubazioni in acciaio, mantenute a secco, dovranno essere nere, zincate e rivestite, internamente ed esternamente, con resine epossidiche, fornite in barre nelle lunghezze tra 3,5 e 6 metri, con le estremità scanalate per utilizzo nei sistemi di giunzione rapida. L'applicazione della vernice avverrà mediante fusione di polveri epossidiche sulla superficie del tubo, riscaldata a circa 200 °C. La verniciatura, di spessore minimo 100 micron, permetterà una temperatura di esercizio compresa tra -10 e +110 °C.

Si dettagliano di seguito le specifiche prestazionali:

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 11 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

- Tubazione realizzata in acciaio al carbonio P235 TR2 per norma EN 10216-1, “Tubazioni senza saldature per impieghi in pressione”, aventi diametro minore di 10’ (273 mm);
- Tubazione zincata in conformità con lo standard EN10216-1, Ø 1” ÷ 8”, per installazioni civili ed industriali e reti antincendio. La tubazione sarà zincata a caldo, in conformità con la norma tecnica EN 10240, internamente ed esternamente, con spessore minimo pari ad 80 microns.
- La verniciatura sarà eseguita con resina epossidica nel colore rosso RAL 3000, con spessore minimo pari a 100 microns.

## 2.1 Centrale di pressurizzazione e riserva idrica

La centrale idrica antincendio sarà costituita da una vasca di accumulo acqua ed un adiacente locale, denominato “sala pompe”, nel quale è previsto il gruppo di pressurizzazione. Dal gruppo di pressurizzazione, sotto battente rispetto alla vasca di riserva idrica, avranno origine le tubazioni di alimentazione che giungeranno agli idranti.

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

- Due pompe centrifughe, elettropompa e motopompa, costantemente sotto battente, montate in aspirazione su un collettore proveniente dalla riserva idrica; la motopompa agirà da riserva per l’elettropompa e, quindi, la portata di ciascuna sarà sufficiente a garantire la portata massima di punta richiesta dall’impianto;
- Una elettropompa per la compensazione delle piccole perdite dei circuiti a monte della valvola a diluvio.

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

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

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 12 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Le pompe avranno caratteristiche tali da soddisfare l'erogazione contemporanea di acqua da due idranti, ciascuno con portata minima di 300 l/minuto con le seguenti caratteristiche idrauliche agli idranti terminali:

- Diametro bocchelo: 16 mm;
- Costante K di erogazione: min 145;
- Pressione minima alla lancia: 4.5 bar.

Per ragioni cautelative, nel progetto corrente è stata considerata una pressione residua al bocchello pari a 6 bar.

Le pompe saranno installate sotto battente, nel rispetto dei seguenti requisiti stabiliti dalla UNI EN 12845, sezione 10.6.1:

- Almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione devono essere al di sopra del livello dell'asse della pompa;
- L'asse della pompa non deve essere a più di 2 m al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio di aspirazione calcolato in conformità con la norma UNI EN 12845, sezione 9.3.5.

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

- Termoconvettore;
- Sistema di estrazione forzata;
- Sistema di scarico dei fumi;
- Sfiato serbatoio e rifornimento pompa gasolio.

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

- Due bocche conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro DN 70, 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;
- Una valvola di sicurezza per l'evacuazione delle sovrappressioni;
- Una valvola di drenaggio per lo svuotamento impianto;
- Una valvola di non ritorno a valle delle bocche UNI 70.

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 13 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Sarà possibile lo svuotamento della vasca attraverso una tubazione a gravità che recapiterà le acque verso l'adiacente rete di smaltimento delle acque bianche, tramite l'interposizione di un pozzetto sifonato.

Un eventuale consumo idrico, rilevato tramite attivazioni anomale della pompa di compenso, verrà segnalato in remoto per permettere la verifica di perdite nella rete.

Sarà inoltre previsto un sistema di ventilazione ed un termoconvettore elettrico di riscaldamento in conformità con la UNI 11292.

La vasca di accumulo della riserva idrica, di capacità utile netta pari a 100 m<sup>3</sup>, sarà dimensionata per garantire l'acqua necessaria per il funzionamento contemporaneo di due idranti, con portata unitaria pari a 300 l/min e per un periodo di tempo superiore a 120 minuti, in conformità con le indicazioni della Relazione di Sicurezza. La vasca sarà dotata delle forometrie e delle annesse flange di accoppiamento per le tubazioni di aspirazione, di ricircolo, di sfioro e di prova delle pompe antincendio.

Lasca di accumulo sarà progettata per essere reintegrata tramite una delle seguenti opzioni:

- Collegamento all'acquedotto comunale tramite tubazione dedicata con annessa valvola a galleggiante. Il collegamento al contatore idrico dell'acquedotto sarà realizzato con tubazioni interrate in PEAD PN16
- Presenza di una presa esterna collegabile con autocisterna ed equipaggiata con valvola a galleggiante.

Il livello dell'acqua sarà controllato da un misuratore di livello analogico e da sonde di livello digitali per le segnalazioni di preallarme, allarme di minimo ed allarme di massimo.

All'interno della sala pompa saranno presenti:

- Gli organi di manovra del serbatoio;
- N. 1 valvola a diluvio con trim servo comandato da remoto per la pressurizzazione della condotta primaria e possibilità di comando manuale in loco;
- 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), ad esempio per apertura solo di una parte degli idranti;
- N. 1 gruppo di pompaggio del tipo sotto battente, conforme alla UNI EN 12845, costituito sostanzialmente da:

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 14 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

- 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 di progetto;
- 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;
- 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 gruppo di attacco motopompa, 2xUNI 70, per l’alimentazione da autopompa da parte dei VVF, per assicurare in emergenza le portate e pressioni richieste;
- Alimentazione sprinkler a protezione del gruppo di pompaggio antincendio con annessa valvola di allarme.

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.

In ugual modo, sia l’elettropompa di servizio che la motopompa di riserva, saranno comandate dal segnale proveniente dai relativi pressostati, tarati in conformità con la 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 principale. Un pressostato montato sul collettore segnalerà l’avvenuto avviamento dell’elettropompa/motopompa.

In caso di malfunzionamento anche della motopompa o, comunque, di impossibilità di pressurizzazione da parte del gruppo di pompaggio, l’alimentazione sarà possibile tramite attacco 2xUNI 70 per motopompa vigili del fuoco.

Dal collettore del gruppo di pompaggio avrà origine la tubazione a protezione del binario di stazionamento del treno trasportante le merci pericolose, dotata di valvola a diluvio elettrocomandata.

La valvola a diluvio con trim di attuazione elettrica potrà essere azionata solo dopo aver tolto tensione alla linea di trazione elettrica, secondo le procedure di emergenza previste in

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 15 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

caso di incendio. L'azionamento sarà possibile (una volta tolta tensione alla linea di contatto) con le seguenti modalità:

- Comando manuale;
- Comando remoto dal sistema di supervisione tramite quadro di gestione e controllo a monte dei quadri UNI 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 l'impianto idranti sarà realizzata a valle del collettore principale.

All'interno della centrale di pompaggio, infine, sarà previsto un termoconvettore elettrico termostato, per garantire il rispetto delle temperature minime previste dalla norma UNI EN 12845, ed un elettroventilatore di portata pari a 4000 m<sup>3</sup>/h il cui funzionamento è asservito all'avvio della motopompa.

## 2.2 Rete Di Distribuzione

Dal gruppo di pressurizzazione avrà origine la tubazione che alimenterà gli idranti a protezione del binario merci pericolose.

La distribuzione e gli intercollegamenti all'interno della stazione di pompaggio saranno realizzati con tubazioni di acciaio UNI 10255, serie media, installati a vista nel locale ed opportunamente verniciati a caldo con resina epossidiche nel colore rosso RAL 3000, avente spessore minimo pari a 100 microns.

La tubazione primaria esterna alla centrale sarà posata interrata (ad almeno 1,2 m dal piano campagna) e sarà in PEAD PN 16.

In corrispondenza della strada, la condotta sarà gettata al di sotto del piano stradale. Tale posa sarà mantenuta all'incirca per 75 m in direzione nord e 135 m in direzione sud. Successivamente, la tubazione sarà staffata sulla muratura di appoggio delle barriere antirumore a sud ed in corrispondenza del parapetto di recinzione a nord.

Gli stacchi idranti saranno installati con una interdistanza massima non superiore a 50 m.

Ogni stacco idrante installato in cassetta sarà composto da:

- 1 rubinetto UNI70;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</b> Relazione Tecnica Impianto Idrico Antincendio					
	RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A

- 1 cassetta antincendio con due manichette da 30 m;
- 1 valvola di intercettazione DN80;
- 1 armadio di contenimento.

Una valvola di sfiato dell'aria da 1" sarà installata presso ciascuna delle estremità della tubazione principale, rispettivamente in direzione nord e sud. Una terza valvola di sfiato da 1" sarà installata in corrispondenza della tubazione principale, all'interno della sala pompe. Ogni idrante sarà alimentato da una derivazione della condotta principale, isolata tramite valvola di intercettazione, rispettivamente DN80 per gli idranti sottosuolo e DN50 per le installazioni in cassetta.

Gli idranti saranno installati nella cassetta antincendio o in apposito pozzetto. Tutti gli stacchi idranti installati in cassetta saranno dotati di cartello monitore che autorizzi l'utilizzo dell'idrante solo a personale addestrato, una volta che ci sia il "tolta tensione" per evitare l'uso improprio e scongiurare eventuali fuoriuscite.

### 2.3 Sistema di controllo dell'alimentazione idrica della valvole a diluio

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

Gli allarmi devono essere collegati ad un quadro di allarme nel locale pompe e devono essere remotizzati al sistema di supervisione. Il collegamento tra gli impianti di protezione antincendio e l'armadio SCADA di Posto Periferico del sottosistema di Diagnostica e Manutenzione (D&M) di SCCM, a fornitura Hitachi, dovrà avvenire secondo i criteri e le modalità di interfacciamento già realizzate in ambito SCC/SCCM del Nodo di Genova, tramite l'adozione di protocolli di trasmissione non proprietari (Modbus RTU Ethernet od equivalenti).

Il numero e il tipo di allarmi (allarmi incendio, guasto e segnalazione per manutenzione) da rendere disponibili alla postazione di supervisione sono riportati nella norma UNI EN 12845, ultima edizione, e nella specifica "Sistema di supervisione integrato degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie".

### 2.4 Quadro di controllo locale

Il quadro di controllo e alimentazione verrà posto a monte dei quadri UNI 12845 e si occuperà di gestire l'alimentazione delle pompe e dei servizi correlati, nonché di acquisire

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 17 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

tutte le informazioni necessarie alla corretta gestione dell'impianto e renderle disponibili al sistema di supervisione remoto (non oggetto di questa relazione), tramite rete Ethernet. Le specifiche dei gruppi di pressurizzazione da gestire sono le seguenti:

- Centrale – quadro QIA:
  - Gruppo pressurizzazione UNI EN 12845 GPA-01, preassemblato e cablato, equipaggiato con una elettropompa principale, una elettropompa di compenso e una motopompa di riserva; portata 600 l/min, prevalenza 70 mca - potenza nominale gruppo circa 15 kW

Il PLC di controllo locale installato all'interno del quadro di alimentazione, sarà in grado di acquisire i seguenti segnali e ritrasmetterli al sistema di supervisione centrale, in conformità con i requisiti indicati nella sezione 2.3:

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

Il quadro gestirà anche i seguenti segnali:

- Segnale di livello dell'acqua nella vasca antincendio

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 18 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

- I contatti di minimo/medio/massimo sul livello della vasca antincendio
- Stato apertura/chiusura valvole a diluvio
- Comando apertura valvola a diluvio
- Stato apertura/chiusura valvole di intercettazione
- Bassa pressione nell'acquedotto per il reintegro del volume (ove sia presente tale connessione)
- Intervento pressostati
- Stato flussostato del locale pompe
- Bassa pressione nell'impianti ad idranti
- Temperatura locale

Tuttavia, il quadro dovrà essere in grado di gestire tutti i monitoraggi previsti dalla UNI EN 12845, ultima edizione.

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

- n° 64 ingressi digitali
- n° 32 uscite digitali
- n° 16 ingressi analogici
- n° 8 uscite analogici

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 19 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

## 2.5 Elenco punti controllati centrale di pompaggio

Per ciascuna centrale saranno previsti i seguenti gruppi controllati

QIA-00 ELENCO PUNTI	DIGITALI		ANALOGICI	
	USCITE	INGRESSI	INGRESSI	USCITE
POMPA 1	1	5		
POMPA 2	1	6		
POMPA COMPENSAZIONE 1	1	2		
POMPA COMPENSAZIONE 2	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>47</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 20 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

### 3 CRITERIO DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI IDRANTI

#### 3.1 Calcolo pressione idranti e riserva idrica

La portata erogabile da un idrante è data dalla relazione

$$Q = K\sqrt{10P},$$

dove

K è il coefficiente caratteristico di erogazione,

Q la portata erogata dall'idrante in l/min,

P la pressione residua all'idrante in MPa.

In accordo con la norma UNI 10779, la portata minima erogata sarà pari a 300 l/min.

Assumendo un k minimo pari a 145, la pressione residua alla lancia sarà pertanto pari a circa 4.5 bar. Per ragioni cautelative, il dimensionamento del gruppo di pressurizzazione è stato eseguito considerando una pressione residua al bocchello pari a 6 bar.

Per il dimensionamento del gruppo di pressurizzazione, le seguenti assunzioni sono state considerate:

- Tipologia di lancia:
  - ✓ Lancia a leva, triplo effetto, con corpo e ugello in ottone. Certificata UNI EN 671-2.
  - ✓ Coefficiente K minimo pari a 145.
  - ✓ Diametro ugello pari a 16 mm.
- Rubinetto UNI70 avente un  $K_v$  pari a 75 secondo la relazione

$$Q = K_v\sqrt{\Delta P},$$

essendo

Q la portata volumetrica espressa in m<sup>3</sup>/h;

$\Delta P$  la perdita di pressione in bar.

- Perdita di carico nella manichetta UNI70, calcolata secondo la relazione

$$H = K * \frac{Q^2}{D^5} * L,$$

essendo

H la perdita di carico espressa in m.c.a.;

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 21 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

L la lunghezza della manichetta pari a 60 m (2 manichetta da 30 m);

K il coefficiente sperimentale di perdita pari a 0.0025;

D il diametro interno della manichetta pari a 0.07 m (70 mm);

Q la portata della tubazione espressa in m<sup>3</sup>/s.

Nella tabella seguente sono riportati i valori desunti.

Q (l/min)	Q (m <sup>3</sup> /sec)	H (UNI 70) (m)
0	0	0
25	0.000416667	0.015494536
50	0.000833333	0.061978144
75	0.00125	0.139450824
100	0.001666667	0.247912576
125	0.002083333	0.3873634
150	0.0025	0.557803296
175	0.002916667	0.759232264
200	0.003333333	0.991650304
225	0.00375	1.255057417
250	0.004166667	1.549453601
275	0.004583333	1.874838857
300	0.005	2.231213185
325	0.005416667	2.618576585
350	0.005833333	3.036929057
375	0.00625	3.486270602
400	0.006666667	3.966601218
425	0.007083333	4.477920906
450	0.0075	5.020229666
475	0.007916667	5.593527498
500	0.008333333	6.197814403
525	0.00875	6.833090379
550	0.009166667	7.499355427
575	0.009583333	8.196609548
600	0.01	8.92485274
625	0.010416667	9.684085004
650	0.010833333	10.47430634
675	0.01125	11.29551675
700	0.011666667	12.14771623

Infine, i seguenti requisiti di progettazione sono stati definiti:

- ✓ Velocità massima nella tubazione in aspirazione (pompa sotto battente): 1.8 m/s;
- ✓ Velocità massima attraverso valvole, flussostati e filtri: 6 m/s;
- ✓ Velocità massime attraverso altri punti dell'impianto: 10 m/s.
- ✓ Pressione massima UNI70: 12 bar.

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato considerando il funzionamento contemporaneo per oltre 120 min di 2 idranti, aventi un'erogazione unitaria pari a 300 l/min. Pertanto la riserva minima utile dovrà essere pari a circa 72 m<sup>3</sup>, cui devono essere sommati altri 6 – 8 m<sup>3</sup> per il riempimento delle tubazioni a secco.

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 22 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

### 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, è stato applicato direttamente il concetto di proporzionalità dell'energia cinetica derivato dall'equazione di Bernoulli, elaborato tramite la seguente formula:

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

Essendo:

$h_c$  la perdita di carico concentrata dell'elemento considerato espresso in Pa;

$\rho$  la densità del fluido alla temperatura considerata (15 °C) in kg/m<sup>3</sup>;

$\xi$  è il coefficiente adimensionale caratteristico dell'elemento in questione;

$v$  è la velocità media del fluido, data dal rapporto tra portata volumetrica del fluido e la sezione della condotta in m/s.

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 23 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Il coefficiente  $\xi$  dipende soprattutto dalla geometria 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.

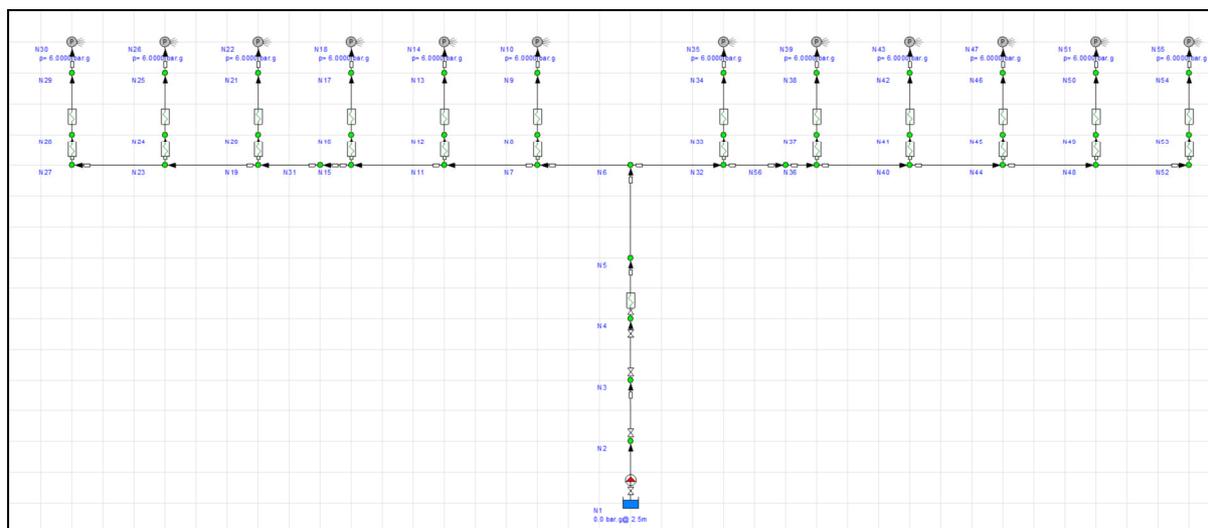
Per il valvolame, invece, le perdite di carico localizzate sono state valutate a partire dal coefficiente di flusso o fattore di portata, indicato usualmente con  $K_v$ , il quale è un valore caratteristico di ogni valvola idraulica e corrisponde a una portata di acqua, espressa in  $m^3/h$ , alla temperatura 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.

Noto il valore di  $K_v$  a partire dalle schede tecniche del valvolame, è stato possibile mettere in correlazione la portata  $Q$  ( $m^3/h$ ) 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 della valvola e pertanto dal diametro interno della valvola tutta aperta, che normalmente è associato al DN, e dal suo grado di apertura  $\alpha$ .

Nella figura seguente è riportato lo schema idraulico del circuito utilizzato per la simulazione idraulica stazionaria.



**Figura 1 - Schema Idraulico Impianto Idranti**

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 24 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

I seguenti scenari sono stati simulati:

- 1) Attivazione della coppia di idranti all'estremità dell'impianto, lato nord, a pressione costante, pari a 6 bar, in corrispondenza delle lance di erogazione. La pompa sarà considerata a portata costante, pari a 600 l/min e l'idrante sarà modellato come "nodo di fine pressione", senza considerare le caratteristiche idrauliche del bocchello.
- 2) Attivazione della coppia di idranti all'estremità dell'impianto, lato sud, a pressione costante, pari a 6 bar, in corrispondenza delle lance di erogazione. La pompa sarà considerata a portata costante, pari a 600 l/min e l'idrante sarà modellato come "nodo di fine pressione", senza considerare le caratteristiche idrauliche del bocchello.
- 3) Attivazione della coppia di idranti all'estremità dell'impianto, lato nord, considerando l'attivazione di una pompa avente la seguente curva caratteristica.

Q (l/min)	300	360	400	450	480	500	600	720	840	900
H (m.c.a)	80	78	77	75	74	73	70	65	56	53

- 4) Attivazione della coppia di idranti all'estremità dell'impianto, lato sud, considerando l'attivazione della medesima pompa di cui al punto 3).

Gli scenari 1) e 2) sono stati studiati per dimensionare preliminarmente il gruppo di pressurizzazione. Gli scenari 3) e 4) sono stati definiti per la validazione della curva caratteristica del gruppo di pressurizzazione scelto.

I risultati della modellazione sono sintetizzati di seguito.

#### **Scenario n° 1**

Portata pompa (l/min)	600
Prevalenza pompa (bar)	6.75
Portata idrante remoto n° 1 (l/min)	282.5
Pressione residua idrante remoto n° 1 (bar)	6
Portata idrante remoto n° 1 (l/min)	317.6
Pressione residua idrante remoto n° 1 (bar)	6

#### **Scenario n° 2**

Portata pompa (l/min)	600
-----------------------	-----

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 25 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Prevalenza pompa (bar)	6.75
Portata idrante remoto n° 1 (l/min)	282.5
Pressione residua idrante remoto n° 1 (bar)	6
Portata idrante remoto n° 1 (l/min)	317.6
Pressione residua idrante remoto n° 1 (bar)	6

### **Scenario n° 3**

Portata pompa (l/min)	687
Prevalenza pompa (bar)	6.5
Portata idrante remoto n° 1 (l/min)	342
Pressione residua idrante remoto n° 1 (bar)	5.6
Portata idrante remoto n° 1 (l/min)	345
Pressione residua idrante remoto n° 1 (bar)	5.7

### **Scenario n° 4**

Portata pompa (l/min)	687
Prevalenza pompa (bar)	6.5
Portata idrante remoto n° 1 (l/min)	342
Pressione residua idrante remoto n° 1 (bar)	5.6
Portata idrante remoto n° 1 (l/min)	345
Pressione residua idrante remoto n° 1 (bar)	5.7

### **3.3 Calcolo dei tempi di riempimento**

Per limitare problematiche di congelamento, l'impianto idranti è stato progettato per operare a secco, con architettura consistente con le normative tecniche di riferimento, UNI 10779:2021. In conformità con la linea guida RFI DINIC MA GA GN 00 001 A, "Criteri progettuali per la realizzazione degli impianti idrico antincendio, elettrico e illuminazione, telecomunicazione, supervisione", pubblicata il 30/07/2022, sezione 4.2.2, sono state eseguite delle analisi volte a definire il tempo di riempimento dell'impianto.

Il requisito citato è riportato integralmente di seguito:

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 26 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

“Il tempo necessario al riempimento della condotta primaria, dovrà essere il più possibile vicino a 30 minuti. Dovrà pertanto essere prevista la possibilità di iniziare il riempimento della condotta subito dopo la conferma della segnalazione d’allarme e della tolta tensione (TE), in modo da ridurre il tempo complessivo di messa in funzione dell’impianto.

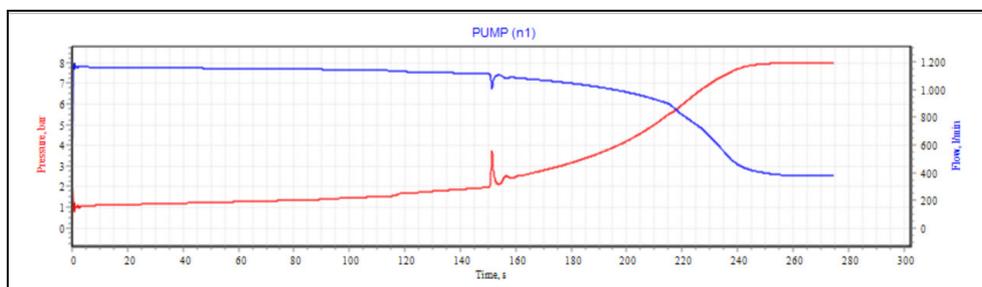
Gli studi sono stati condotti con il software Sprinkcalc della società Tyco, certificato UL. Per motivi di sicurezza, sono stati esclusi i contributi esercitati dalle valvole di sfiato distribuite lungo l’impianto, come descritto delle sezioni precedenti. I seguenti scenari sono stati considerati:

- 1) Apertura di un unico idrante posto all’estremità della rete, versante nord;
- 2) Apertura di due idranti posti all’estremità della rete, versante nord;
- 3) Apertura di due idranti posti, rispettivamente, alle estremità della rete, lato nord e sud.

I valori ottenuti sono sintetizzati nelle sezioni seguenti.

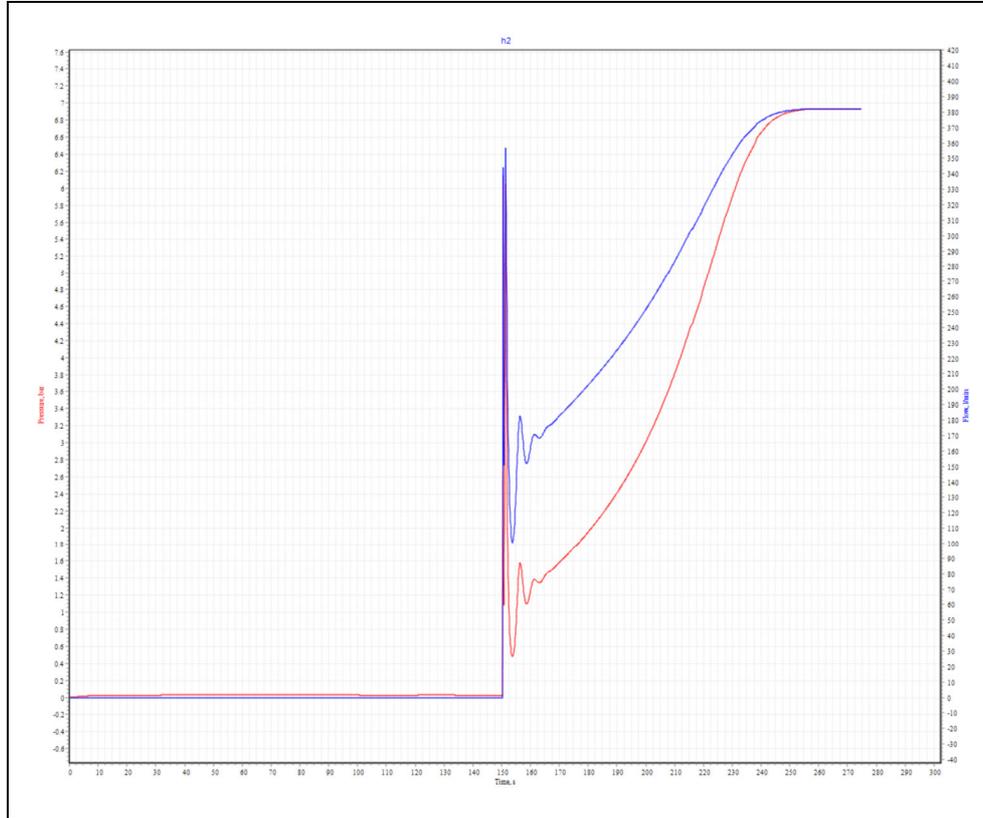
### **SCENARIO N° 1**

- Tempo di riempimento: 150.4 s (2.5 minuti).
- Tempo di operatività piena: 214.8 s (3.6 minuti).



**Figura 2 - Transitorio pompa - Andamenti della portata e della pressione**

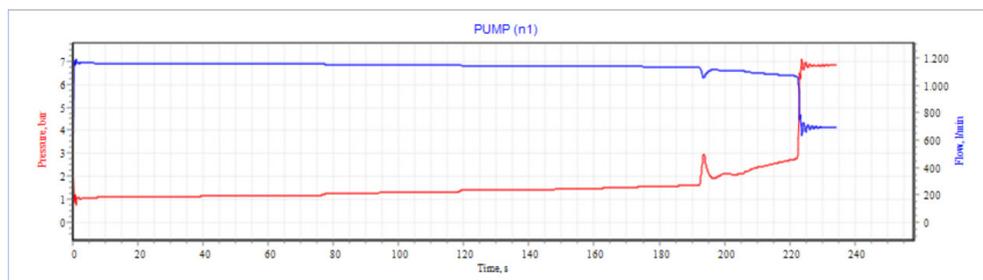
RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 27 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------



**Figura 3 – Idrante remoto lato Nord – Andamenti della pressione e del flusso erogato**

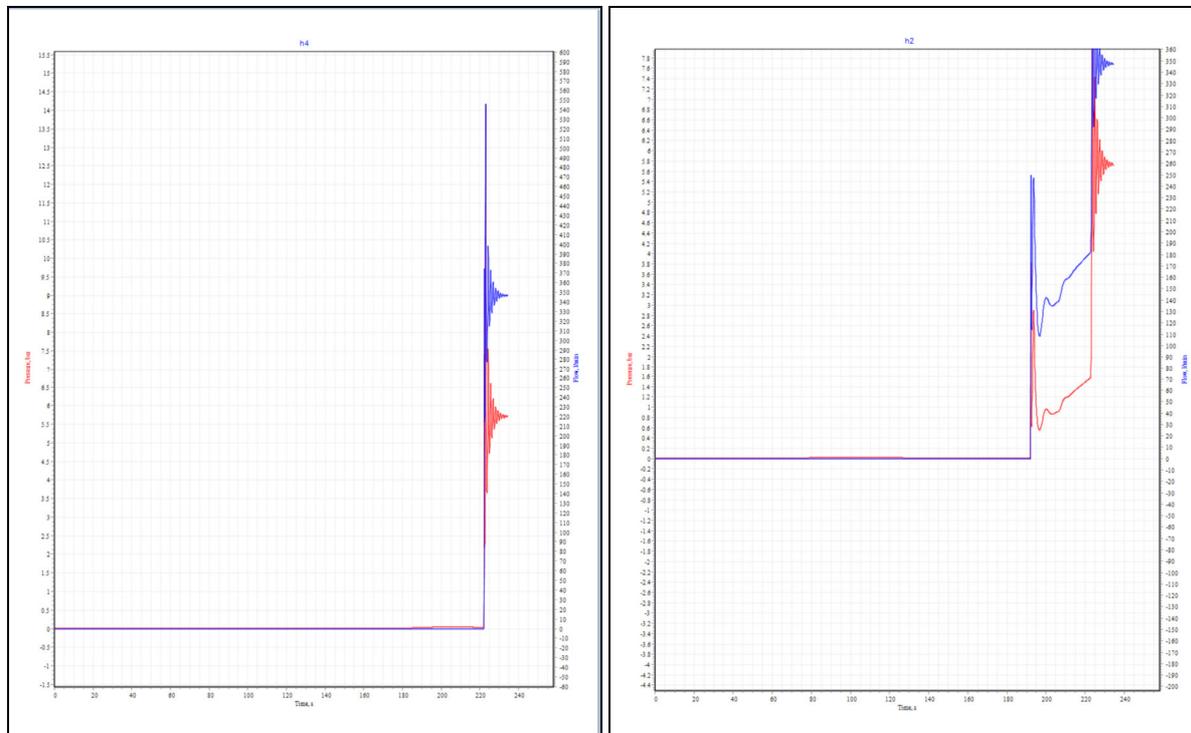
### SCENARIO N° 2

- Tempo di riempimento: 222.3 s (3.7 minuti).
- Tempo di operatività piena: 224.5 s (3.8 minuti).



**Figura 4 - Transitorio pompa - Andamenti della portata e della pressione**

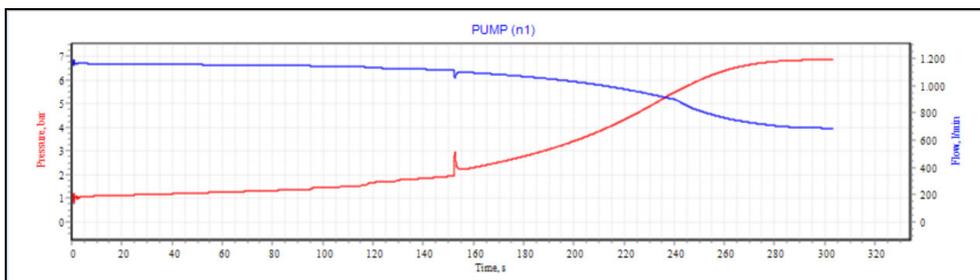
RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 28 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------



**Figura 5 - Idranti remoti lato Nord e lato Sud – Andamenti della pressione e del flusso erogato**

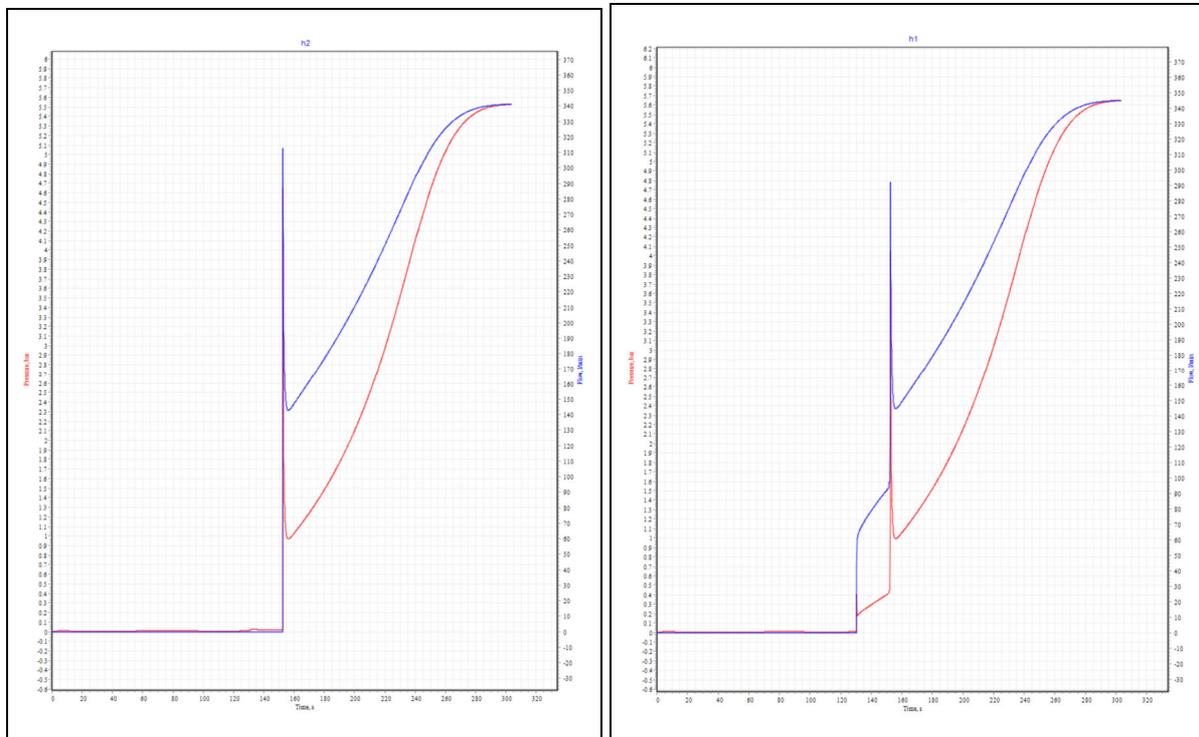
### **SCENARIO N° 3**

- Tempo di riempimento: 152.4 s (2.5 minuti).
- Tempo di operatività piena: 243.5 s (4.1 minuti).



**Figura 6 - Transitorio pompa - Andamenti della portata e della pressione**

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 29 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------



**Figura 7 - Idranti remoti lato Nord – Andamenti della pressione e del flusso erogato**

### **CONCLUSIONI**

Dalle analisi eseguite si deduce la piena rispondenza alle linee guida di sicurezza redatte da RFI. Infatti, i tempi di riempimento e di piena operatività dell'impianto, sono assolutamente compatibili con l'intervallo temporale che intercorre tra l'allarme incendio, la conseguente disconnessione dal sistema di trazione elettrica, l'apertura della valvola a diluvio con riempimento dell'impianto e l'arrivo delle squadre di soccorso.



**ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO**  
 Relazione Tecnica  
 Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 30 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

### 3.4 Riepilogo gruppo di pressurizzazione

Nella tabella seguente sono sintetizzate le caratteristiche del gruppo antincendio per l'alimentazione dell'impianto idranti a protezione del binario merci pericolose di tipo raccordato, presso lo scalo di Vado Ligure, dimensionato per assicurare una protezione esterna con livello di pericolosità pari ad 1, in conformità con la normativa UNI 10779.

Gruppo di pressurizzazione	Portata (l/min)	Prevalenza (m.c.a.)	Potenza gruppo(kW)
Gruppo di pressurizzazione GPA-01 Ubicato nel fabbricato tecnologico posto nel piazzale dello scalo merci pericolose	600	70	15



ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO  
Relazione Tecnica  
Impianto Idrico Antincendio

RELAZIONE TECNICA Impianto Idrico Antincendio	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT000 7001	REV. A	FOGLIO 31 di 31
--	------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

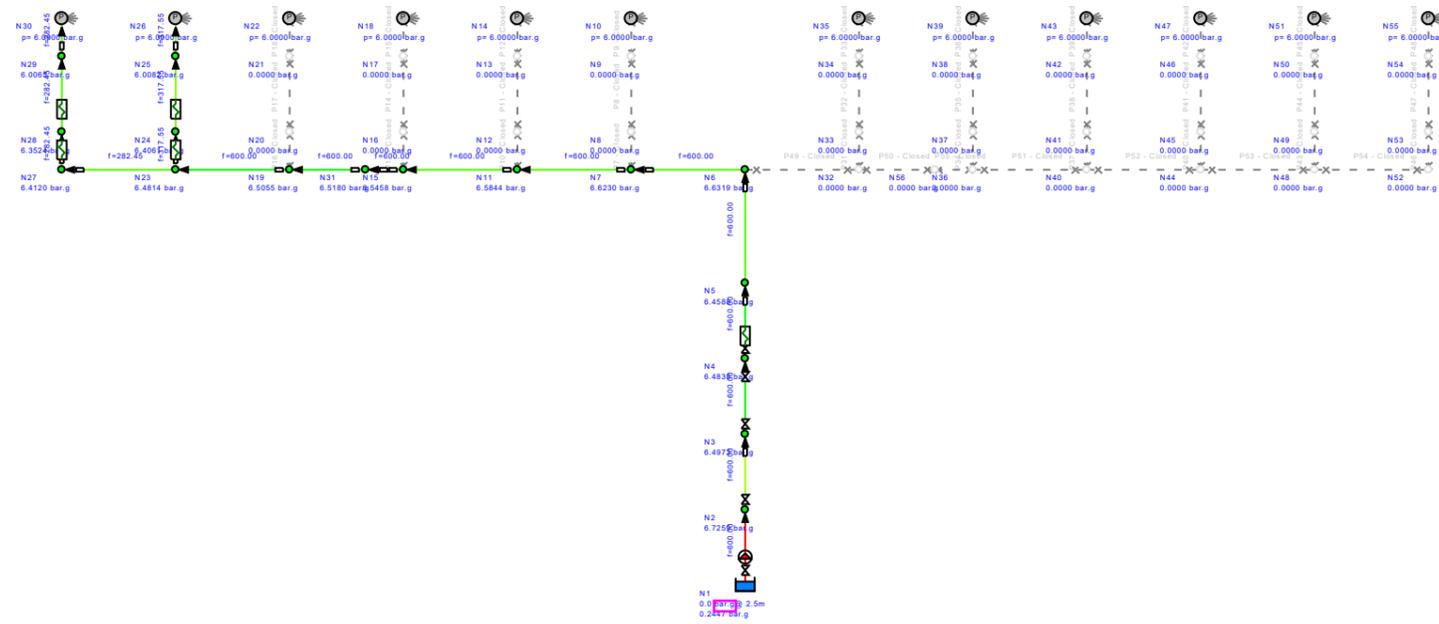
#### 4 APPENDICI DI CALCOLO



Scenario n° 1

Appendice di calcolo

Pipe Flow Expert Results Key	
f = Flow in l/min	Color of Pipe Velocity in m/sec
	0.775 1.039 1.304 1.568 1.832 2.097



# Fluid Data

Zone	Fluid Name	Chemical Formula	Temperature °C	Pressure bar.g	Density kg/m <sup>3</sup>	Centistokes	Centipoise	Vapour Pressure bar.a	State
1	Water	H2O	20.000	0.0000	998.000000	1.000000	1.002000	0.024000	Liquid

# Pump Data

Pipe Id	Pipe Name	Pump Name	Speed rpm	Pref. Op From l/min	Pref. Op To l/min	Flow In/Out l/min	Velocity m/sec	Suction Pressure bar.g	Discharge Pressure bar.g	Pump Head (+) m.hd Fluid	Pump NPSHr m.hd (absolute)	Pump NPSHa m.hd (absolute)	Pump Efficiency Percentage	Pump Power Kilowatts
1	P1	Pump	Set Flow Rate			600.00	2.097	0.0639	6.7425	68.239	Not known	10.761	Not known	Not Known

# Pipe Data

Pipe Id	Pipe Name and Notes	Inner Diameter mm	Length m	Mass Flow kg/sec	Vol Flow l/min	Velocity m/sec	dP Total Loss bar	Entry Pressure bar.g	Exit Pressure bar.g
1	P1	77.927	3.000	9.9800	600.00	2.097	-6.4812	0.2447	6.7259
2	P2	102.260	2.000	9.9800	600.00	1.218	0.2286	6.7259	6.4973
3	P3	128.194	4.000	9.9800	600.00	0.775	0.0135	6.4973	6.4838
4	P4	128.194	2.500	9.9800	600.00	0.775	0.0250	6.4838	6.4588
5	P5	114.059	18.000	9.9800	600.00	0.979	-0.1731	6.4588	6.6319
6	P6	114.059	10.000	9.9800	600.00	0.979	0.0089	6.6319	6.6230
19	P19	77.673	2.000	5.2818	317.55	1.117	0.0753	6.4814	6.4061
20	P20	77.927	1.500	5.2818	317.55	1.110	0.3979	6.4061	6.0082
21	P21	77.927	1.000	5.2818	317.55	1.110	0.0082	6.0082	6.0000
22	P22	77.673	2.000	4.6982	282.45	0.993	0.0596	6.4120	6.3524
23	P23	77.927	1.500	4.6982	282.45	0.987	0.3459	6.3524	6.0065
24	P24	77.927	1.000	4.6982	282.45	0.987	0.0065	6.0065	6.0000
25	P25	114.059	50.000	9.9800	600.00	0.979	0.0386	6.6230	6.5844
26	P26	114.059	50.000	9.9800	600.00	0.979	0.0386	6.5844	6.5458
27	P27	114.059	25.000	9.9800	600.00	0.979	0.0278	6.5458	6.5180
28	P28	128.194	25.000	9.9800	600.00	0.775	0.0125	6.5180	6.5055
29	P29	128.194	50.000	9.9800	600.00	0.775	0.0240	6.5055	6.4814
30	P30	77.927	50.000	4.6982	282.45	0.987	0.0694	6.4814	6.4120
7	Closed. P7	77.673	2.000						
8	Closed. P8	77.927	1.000						
9	Closed. P9	77.927	1.000						
10	Closed. P10	77.673	2.000						
11	Closed. P11	77.927	1.000						
12	Closed. P12	77.927	1.000						
13	Closed. P13	77.673	2.000						
14	Closed. P14	77.927	1.000						
15	Closed. P15	77.927	1.000						
16	Closed. P16	77.673	2.000						
17	Closed. P17	77.927	1.000						
18	Closed. P18	77.927	1.000						
31	Closed. P31	77.673	2.000						
32	Closed. P32	77.927	1.000						
33	Closed. P33	77.927	1.000						

Pipe Id	Pipe Name and Notes	Inner Diameter mm	Length m	Mass Flow kg/sec	Vol Flow l/min	Velocity m/sec	dP Total Loss bar	Entry Pressure bar.g	Exit Pressure bar.g
34	Closed. P34	77.673	2.000						
35	Closed. P35	77.927	1.000						
36	Closed. P36	77.927	1.000						
37	Closed. P37	77.673	2.000						
38	Closed. P38	77.927	1.000						
39	Closed. P39	77.927	1.000						
40	Closed. P40	77.673	2.000						
41	Closed. P41	77.927	1.000						
42	Closed. P42	77.927	1.000						
43	Closed. P43	77.673	2.000						
44	Closed. P44	77.927	1.000						
45	Closed. P45	77.927	1.000						
46	Closed. P46	77.673	2.000						
47	Closed. P47	77.927	1.000						
48	Closed. P48	77.927	1.000						
49	Closed. P49	114.059	40.000						
50	Closed. P50	114.059	35.000						
51	Closed. P51	128.194	50.000						
52	Closed. P52	128.194	50.000						
53	Closed. P53	128.194	50.000						
54	Closed. P54	77.927	50.000						
55	Closed. P55	128.194	15.000						

# Pipe Fittings

Pipe Id	Pipe	Fitting Position	Description	Imperial Size	Metric Size	Database Ref	K Value	Quantity	K Total	Entry K Total	Exit K Total
1	P1	Start of Pipe	Gate Valve	3"	80 mm	Gate	0.1400	1	0.1400		
1	P1	Start of Pipe	Pipe Entry Sharp	3"	80 mm	EntSharp	0.5000	1	0.5000		
1	P1	Start of Pipe	Foot Valve with Strainer	3"	80 mm	Foot	7.6000	1	7.6000		
										8.2400	0.0000
2	P2	Start of Pipe	Through Tee	4"	100 mm	TT	0.3400	1	0.3400		
2	P2	Start of Pipe	Swing Check Valve	4"	100 mm	SwCh	2.0000	1	2.0000		
2	P2	Start of Pipe	Gate Valve	4"	100 mm	Gate	0.1400	1	0.1400		
2	P2	Start of Pipe	Branch Tee	4"	100 mm	BT	1.0200	1	1.0200		
2	P2	End of Pipe	Entrata collettore	N/A	N/A	SuEn	0.5600	1	0.5600		
										3.5000	0.5600
3	P3	Start of Pipe	Gate Valve	5"	125 mm	Gate	0.1300	3	0.3900		
3	P3	Start of Pipe	Strainer	5"	125 mm	St	1.0000	1	1.0000		
3	P3	Start of Pipe	Swing Check Valve	5"	125 mm	SwCh	1.9300	1	1.9300		
3	P3	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
3	P3	End of Pipe	Gate Valve	5"	125 mm	Gate	0.1300	2	0.2600		
										3.6400	0.2600
4	P4	Start of Pipe	Swing Check Valve	5"	125 mm	SwCh	1.9300	1	1.9300		
4	P4	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
4	P4	End of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
										2.2500	0.9800
5	P5	End of Pipe	Branch Tee	5"	125 mm	BT	0.9700	1	0.9700		
5	P5	End of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
										0.0000	1.9500
6	P6	End of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.0000	0.3200
19	P19	Start of Pipe	Branch Tee	3"	80 mm	BT	1.0800	1	1.0800		
										1.0800	0.0000
20	P20	No Fittings									
21	P21	Start of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	2	1.0600		
										1.0600	0.0000

Pipe Id	Pipe	Fitting Position	Description	Imperial Size	Metric Size	Database Ref	K Value	Quantity	K Total	Entry K Total	Exit K Total
22	P22	Start of Pipe	Branch Tee	3"	80 mm	BT	1.0800	1	1.0800		
										1.0800	0.0000
23	P23	No Fittings									
24	P24	Start of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	2	1.0600		
										1.0600	0.0000
25	P25	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
26	P26	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
27	P27	Start of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
27	P27	End of Pipe	Branch Tee	5"	125 mm	BT	0.9700	1	0.9700		
										0.9800	0.9700
28	P28	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
29	P29	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
30	P30	End of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	1	0.5300		
										0.0000	0.5300

# Components

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	Comp. Name	Comp. Type	Comp. Value	Flow l/min	Mass Flow kg/sec	Comp. Loss m.hd
4	P4	128.194	Diluvio	Kv	302.8000	600.00	9.9800	0.1444
19	P19	77.673	Rubinetto	Kv	75.0000	317.55	5.2818	0.6594
20	P20	77.927		Curve Loss	From Curve	317.55	5.2818	2.5406
22	P22	77.673	Rubinetto	Kv	75.0000	282.45	4.6982	0.5217
23	P23	77.927		Curve Loss	From Curve	282.45	4.6982	2.0142

## Flow Control Valves (FCVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	FCV Name	FCV Mass Flow kg/sec	FCV Vol Flow l/min	FCV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	----------------------	--------------------	---------------

## Pressure Reducing Valves (PRVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	PRV Name	PRV Pressure bar.g	PRV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	--------------------	---------------

## Back Pressure Valves (BPVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	BPV Name	BPV Pressure bar.g	BPV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	--------------------	---------------

# Node Data

Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. bar.g	Press. at Node bar.g	HGL at Node m.hd Fluid	Demand In (Mass) kg/sec	Demand Out (Mass) kg/sec	Demand In (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min	Demand Out (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min
1	Tank	N1	0.000	2.500	0.0000	0.2447	2.500	N/A	N/A	N/A	N/A
2	Join Point	N2	0.000	N/A	N/A	6.7259	68.723	0.0000	0.0000	0.00	0.00
3	Join Point	N3	2.000	N/A	N/A	6.4973	68.387	0.0000	0.0000	0.00	0.00
4	Join Point	N4	2.000	N/A	N/A	6.4838	68.249	0.0000	0.0000	0.00	0.00
5	Join Point	N5	2.000	N/A	N/A	6.4588	67.994	0.0000	0.0000	0.00	0.00
6	Join Point	N6	0.000	N/A	N/A	6.6319	67.762	0.0000	0.0000	0.00	0.00
7	Join Point	N7	0.000	N/A	N/A	6.6230	67.671	0.0000	0.0000	0.00	0.00
8	Join Point	N8	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
9	Join Point	N9	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
10	Demand Pressure	N10	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
11	Join Point	N11	0.000	N/A	N/A	6.5844	67.277	0.0000	0.0000	0.00	0.00
12	Join Point	N12	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
13	Join Point	N13	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
14	Demand Pressure	N14	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
15	Join Point	N15	0.000	N/A	N/A	6.5458	66.882	0.0000	0.0000	0.00	0.00
16	Join Point	N16	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
17	Join Point	N17	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
18	Demand Pressure	N18	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
19	Join Point	N19	0.000	N/A	N/A	6.5055	66.470	0.0000	0.0000	0.00	0.00
20	Join Point	N20	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
21	Join Point	N21	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
22	Demand Pressure	N22	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
23	Join Point	N23	0.000	N/A	N/A	6.4814	66.224	0.0000	0.0000	0.00	0.00
24	Join Point	N24	0.000	N/A	N/A	6.4061	65.455	0.0000	0.0000	0.00	0.00
25	Join Point	N25	1.500	N/A	N/A	6.0082	62.889	0.0000	0.0000	0.00	0.00
26	Demand Pressure	N26	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
27	Join Point	N27	0.000	N/A	N/A	6.4120	65.515	0.0000	0.0000	0.00	0.00
28	Join Point	N28	0.000	N/A	N/A	6.3524	64.907	0.0000	0.0000	0.00	0.00
29	Join Point	N29	1.500	N/A	N/A	6.0065	62.872	0.0000	0.0000	0.00	0.00
30	Demand Pressure	N30	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A

Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. bar.g	Press. at Node bar.g	HGL at Node m.hd Fluid	Demand In (Mass) kg/sec	Demand Out (Mass) kg/sec	Demand In (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min	Demand Out (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min
31	Join Point	N31	0.000	N/A	N/A	6.5180	66.598	0.0000	0.0000	0.00	0.00
32	Join Point	N32	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
33	Join Point	N33	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
34	Join Point	N34	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
35	Demand Pressure	N35	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
36	Join Point	N36	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
37	Join Point	N37	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
38	Join Point	N38	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
39	Demand Pressure	N39	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
40	Join Point	N40	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
41	Join Point	N41	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
42	Join Point	N42	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
43	Demand Pressure	N43	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
44	Join Point	N44	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
45	Join Point	N45	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
46	Join Point	N46	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
47	Demand Pressure	N47	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
48	Join Point	N48	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
49	Join Point	N49	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
50	Join Point	N50	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
51	Demand Pressure	N51	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
52	Join Point	N52	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
53	Join Point	N53	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
54	Join Point	N54	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
55	Demand Pressure	N55	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
56	Join Point	N56	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00

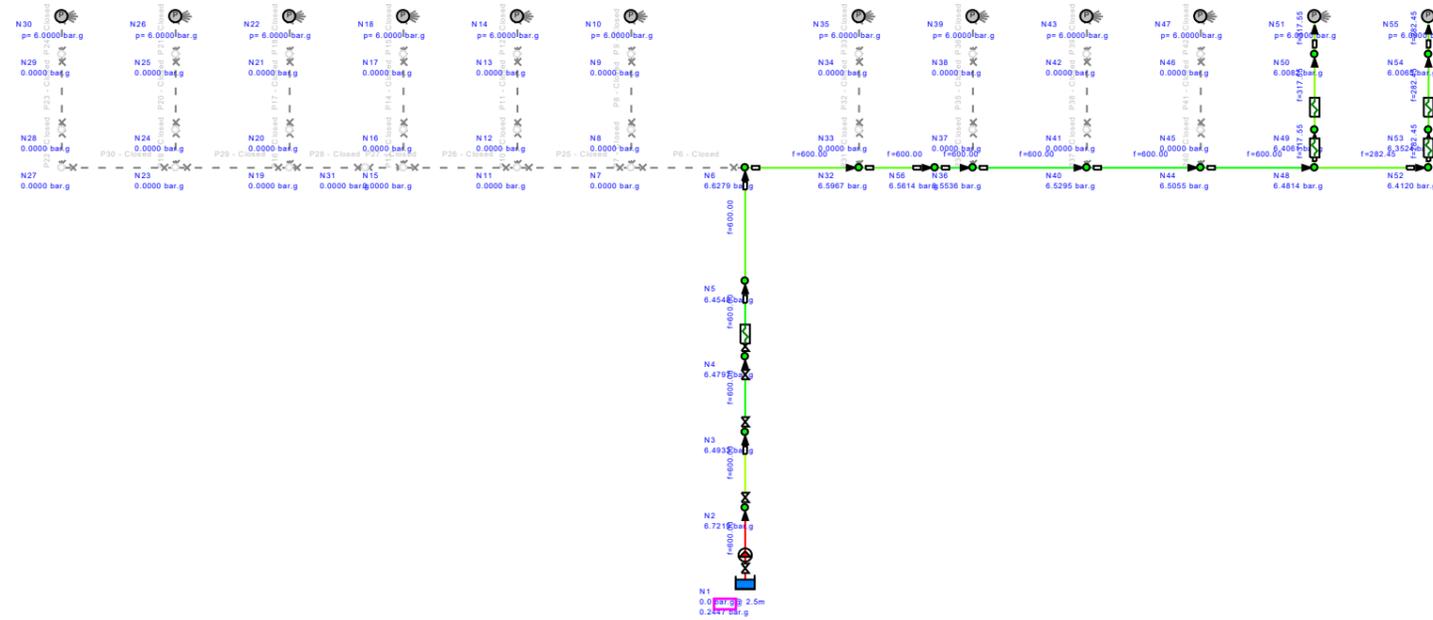
# Energy Data



Scenario n° 2

Appendice di calcolo

Flow in limits	0.775	1.039	1.304	1.568	1.832	2.097
Color of Pipe Velocity in m/sec						



# Fluid Data

Zone	Fluid Name	Chemical Formula	Temperature °C	Pressure bar.g	Density kg/m <sup>3</sup>	Centistokes	Centipoise	Vapour Pressure bar.a	State
1	Water	H2O	20.000	0.0000	998.000000	1.000000	1.002000	0.024000	Liquid

# Pump Data

Pipe Id	Pipe Name	Pump Name	Speed rpm	Pref. Op From l/min	Pref. Op To l/min	Flow In/Out l/min	Velocity m/sec	Suction Pressure bar.g	Discharge Pressure bar.g	Pump Head (+) m.hd Fluid	Pump NPSHr m.hd (absolute)	Pump NPSHa m.hd (absolute)	Pump Efficiency Percentage	Pump Power Kilowatts
1	P1	Pump	Set Flow Rate			600.00	2.097	0.0639	6.7384	68.198	Not known	10.761	Not known	Not Known

# Pipe Data

Pipe Id	Pipe Name and Notes	Inner Diameter mm	Length m	Mass Flow kg/sec	Vol Flow l/min	Velocity m/sec	dP Total Loss bar	Entry Pressure bar.g	Exit Pressure bar.g
1	P1	77.927	3.000	9.9800	600.00	2.097	-6.4772	0.2447	6.7219
2	P2	102.260	2.000	9.9800	600.00	1.218	0.2286	6.7219	6.4933
3	P3	128.194	4.000	9.9800	600.00	0.775	0.0135	6.4933	6.4797
4	P4	128.194	2.500	9.9800	600.00	0.775	0.0250	6.4797	6.4548
5	P5	114.059	18.000	9.9800	600.00	0.979	-0.1731	6.4548	6.6279
43	P43	77.673	2.000	5.2818	317.55	1.117	0.0753	6.4814	6.4061
44	P44	77.927	1.500	5.2818	317.55	1.110	0.3979	6.4061	6.0082
45	P45	77.927	1.000	5.2818	317.55	1.110	0.0082	6.0082	6.0000
46	P46	77.673	2.000	4.6982	282.45	0.993	0.0596	6.4120	6.3524
47	P47	77.927	1.500	4.6982	282.45	0.987	0.3459	6.3524	6.0065
48	P48	77.927	1.000	4.6982	282.45	0.987	0.0065	6.0065	6.0000
49	P49	114.059	40.000	9.9800	600.00	0.979	0.0312	6.6279	6.5967
50	P50	114.059	35.000	9.9800	600.00	0.979	0.0353	6.5967	6.5614
51	P51	128.194	50.000	9.9800	600.00	0.775	0.0240	6.5536	6.5295
52	P52	128.194	50.000	9.9800	600.00	0.775	0.0240	6.5295	6.5055
53	P53	128.194	50.000	9.9800	600.00	0.775	0.0240	6.5055	6.4814
54	P54	77.927	50.000	4.6982	282.45	0.987	0.0694	6.4814	6.4120
55	P55	128.194	15.000	9.9800	600.00	0.775	0.0079	6.5614	6.5536
7	Closed. P7	77.673	2.000						
8	Closed. P8	77.927	1.000						
9	Closed. P9	77.927	1.000						
10	Closed. P10	77.673	2.000						
11	Closed. P11	77.927	1.000						
12	Closed. P12	77.927	1.000						
13	Closed. P13	77.673	2.000						
14	Closed. P14	77.927	1.000						
15	Closed. P15	77.927	1.000						
16	Closed. P16	77.673	2.000						
17	Closed. P17	77.927	1.000						
18	Closed. P18	77.927	1.000						
31	Closed. P31	77.673	2.000						
32	Closed. P32	77.927	1.000						
33	Closed. P33	77.927	1.000						

Pipe Id	Pipe Name and Notes	Inner Diameter mm	Length m	Mass Flow kg/sec	Vol Flow l/min	Velocity m/sec	dP Total Loss bar	Entry Pressure bar.g	Exit Pressure bar.g
34	Closed. P34	77.673	2.000						
35	Closed. P35	77.927	1.000						
36	Closed. P36	77.927	1.000						
37	Closed. P37	77.673	2.000						
38	Closed. P38	77.927	1.000						
39	Closed. P39	77.927	1.000						
40	Closed. P40	77.673	2.000						
41	Closed. P41	77.927	1.000						
42	Closed. P42	77.927	1.000						
19	Closed. P19	77.673	2.000						
20	Closed. P20	77.927	1.500						
21	Closed. P21	77.927	1.000						
24	Closed. P24	77.927	1.000						
23	Closed. P23	77.927	1.500						
22	Closed. P22	77.673	2.000						
6	Closed. P6	114.059	10.000						
25	Closed. P25	114.059	50.000						
26	Closed. P26	114.059	50.000						
28	Closed. P28	128.194	25.000						
27	Closed. P27	114.059	25.000						
29	Closed. P29	128.194	50.000						
30	Closed. P30	77.927	50.000						

# Pipe Fittings

Pipe Id	Pipe	Fitting Position	Description	Imperial Size	Metric Size	Database Ref	K Value	Quantity	K Total	Entry K Total	Exit K Total
1	P1	Start of Pipe	Gate Valve	3"	80 mm	Gate	0.1400	1	0.1400		
1	P1	Start of Pipe	Pipe Entry Sharp	3"	80 mm	EntSharp	0.5000	1	0.5000		
1	P1	Start of Pipe	Foot Valve with Strainer	3"	80 mm	Foot	7.6000	1	7.6000		
										8.2400	0.0000
2	P2	Start of Pipe	Through Tee	4"	100 mm	TT	0.3400	1	0.3400		
2	P2	Start of Pipe	Swing Check Valve	4"	100 mm	SwCh	2.0000	1	2.0000		
2	P2	Start of Pipe	Gate Valve	4"	100 mm	Gate	0.1400	1	0.1400		
2	P2	Start of Pipe	Branch Tee	4"	100 mm	BT	1.0200	1	1.0200		
2	P2	End of Pipe	Entrata collettore	N/A	N/A	SuEn	0.5600	1	0.5600		
										3.5000	0.5600
3	P3	Start of Pipe	Gate Valve	5"	125 mm	Gate	0.1300	3	0.3900		
3	P3	Start of Pipe	Strainer	5"	125 mm	St	1.0000	1	1.0000		
3	P3	Start of Pipe	Swing Check Valve	5"	125 mm	SwCh	1.9300	1	1.9300		
3	P3	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
3	P3	End of Pipe	Gate Valve	5"	125 mm	Gate	0.1300	2	0.2600		
										3.6400	0.2600
4	P4	Start of Pipe	Swing Check Valve	5"	125 mm	SwCh	1.9300	1	1.9300		
4	P4	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
4	P4	End of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
										2.2500	0.9800
5	P5	End of Pipe	Branch Tee	5"	125 mm	BT	0.9700	1	0.9700		
5	P5	End of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
										0.0000	1.9500
43	P43	Start of Pipe	Branch Tee	3"	80 mm	BT	1.0800	1	1.0800		
										1.0800	0.0000
44	P44	No Fittings									
45	P45	Start of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	2	1.0600		
										1.0600	0.0000
46	P46	Start of Pipe	Branch Tee	3"	80 mm	BT	1.0800	1	1.0800		
										1.0800	0.0000

Pipe Id	Pipe	Fitting Position	Description	Imperial Size	Metric Size	Database Ref	K Value	Quantity	K Total	Entry K Total	Exit K Total
47	P47	No Fittings									
48	P48	Start of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	2	1.0600		
										1.0600	0.0000
49	P49	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
50	P50	Start of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
50	P50	End of Pipe	Branch Tee	5"	125 mm	BT	0.9700	1	0.9700		
										0.9800	0.9700
51	P51	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
52	P52	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
53	P53	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
54	P54	End of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	1	0.5300		
										0.0000	0.5300
55	P55	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000

# Components

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	Comp. Name	Comp. Type	Comp. Value	Flow l/min	Mass Flow kg/sec	Comp. Loss m.hd
4	P4	128.194	Diluvio	Kv	302.8000	600.00	9.9800	0.1444
43	P43	77.673	Rubinetto	Kv	75.0000	317.55	5.2818	0.6594
44	P44	77.927		Curve Loss	From Curve	317.55	5.2818	2.5406
46	P46	77.673	Rubinetto	Kv	75.0000	282.45	4.6982	0.5217
47	P47	77.927		Curve Loss	From Curve	282.45	4.6982	2.0142

## Flow Control Valves (FCVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	FCV Name	FCV Mass Flow kg/sec	FCV Vol Flow l/min	FCV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	----------------------	--------------------	---------------

## Pressure Reducing Valves (PRVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	PRV Name	PRV Pressure bar.g	PRV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	--------------------	---------------

## Back Pressure Valves (BPVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	BPV Name	BPV Pressure bar.g	BPV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	--------------------	---------------

# Node Data

Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. bar.g	Press. at Node bar.g	HGL at Node m.hd Fluid	Demand In (Mass) kg/sec	Demand Out (Mass) kg/sec	Demand In (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min	Demand Out (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min
1	Tank	N1	0.000	2.500	0.0000	0.2447	2.500	N/A	N/A	N/A	N/A
2	Join Point	N2	0.000	N/A	N/A	6.7219	68.681	0.0000	0.0000	0.00	0.00
3	Join Point	N3	2.000	N/A	N/A	6.4933	68.346	0.0000	0.0000	0.00	0.00
4	Join Point	N4	2.000	N/A	N/A	6.4797	68.207	0.0000	0.0000	0.00	0.00
5	Join Point	N5	2.000	N/A	N/A	6.4548	67.952	0.0000	0.0000	0.00	0.00
6	Join Point	N6	0.000	N/A	N/A	6.6279	67.721	0.0000	0.0000	0.00	0.00
7	Join Point	N7	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
8	Join Point	N8	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
9	Join Point	N9	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
10	Demand Pressure	N10	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
11	Join Point	N11	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
12	Join Point	N12	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
13	Join Point	N13	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
14	Demand Pressure	N14	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
15	Join Point	N15	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
16	Join Point	N16	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
17	Join Point	N17	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
18	Demand Pressure	N18	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
19	Join Point	N19	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
20	Join Point	N20	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
21	Join Point	N21	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
22	Demand Pressure	N22	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
23	Join Point	N23	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
24	Join Point	N24	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
25	Join Point	N25	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
26	Demand Pressure	N26	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
27	Join Point	N27	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
28	Join Point	N28	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
29	Join Point	N29	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
30	Demand Pressure	N30	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A

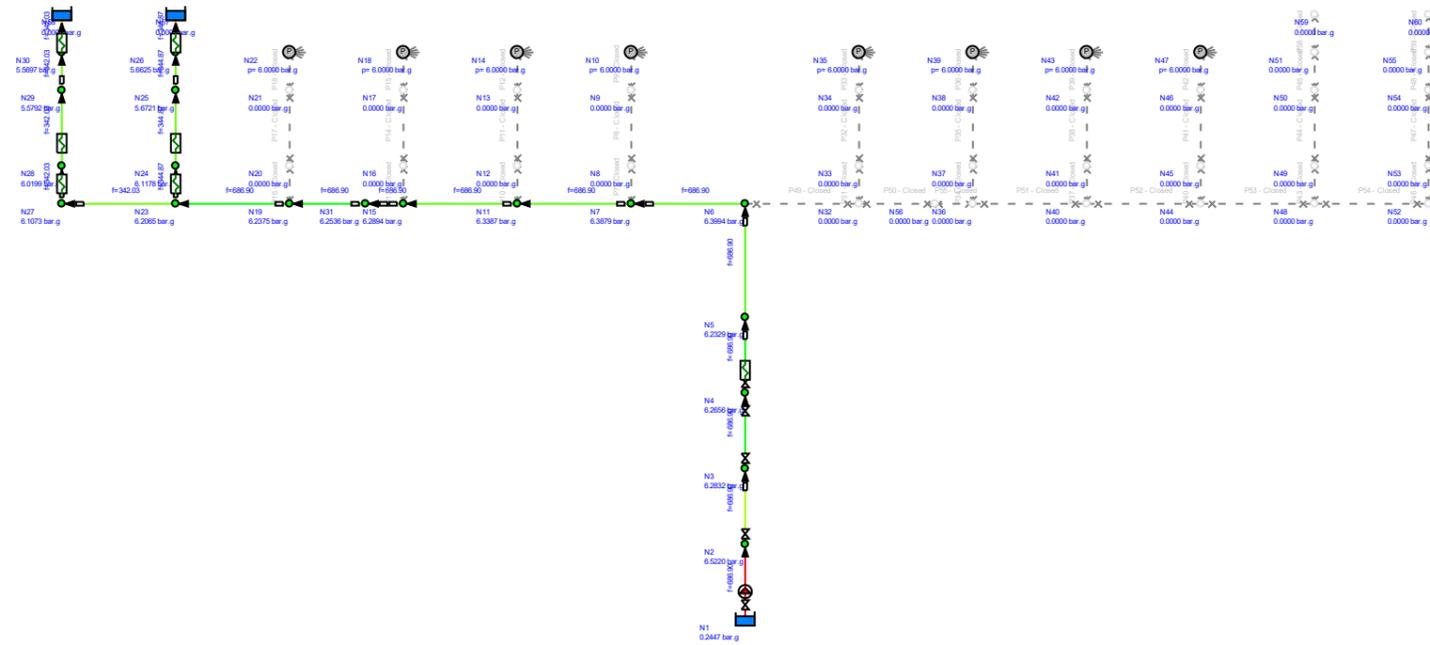
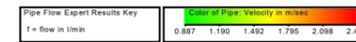
Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. bar.g	Press. at Node bar.g	HGL at Node m.hd Fluid	Demand In (Mass) kg/sec	Demand Out (Mass) kg/sec	Demand In (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min	Demand Out (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min
31	Join Point	N31	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
32	Join Point	N32	0.000	N/A	N/A	6.5967	67.402	0.0000	0.0000	0.00	0.00
33	Join Point	N33	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
34	Join Point	N34	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
35	Demand Pressure	N35	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
36	Join Point	N36	0.000	N/A	N/A	6.5536	66.962	0.0000	0.0000	0.00	0.00
37	Join Point	N37	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
38	Join Point	N38	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
39	Demand Pressure	N39	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
40	Join Point	N40	0.000	N/A	N/A	6.5295	66.716	0.0000	0.0000	0.00	0.00
41	Join Point	N41	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
42	Join Point	N42	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
43	Demand Pressure	N43	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
44	Join Point	N44	0.000	N/A	N/A	6.5055	66.470	0.0000	0.0000	0.00	0.00
45	Join Point	N45	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
46	Join Point	N46	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
47	Demand Pressure	N47	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
48	Join Point	N48	0.000	N/A	N/A	6.4814	66.224	0.0000	0.0000	0.00	0.00
49	Join Point	N49	0.000	N/A	N/A	6.4061	65.455	0.0000	0.0000	0.00	0.00
50	Join Point	N50	1.500	N/A	N/A	6.0082	62.889	0.0000	0.0000	0.00	0.00
51	Demand Pressure	N51	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
52	Join Point	N52	0.000	N/A	N/A	6.4120	65.515	0.0000	0.0000	0.00	0.00
53	Join Point	N53	0.000	N/A	N/A	6.3524	64.907	0.0000	0.0000	0.00	0.00
54	Join Point	N54	1.500	N/A	N/A	6.0065	62.872	0.0000	0.0000	0.00	0.00
55	Demand Pressure	N55	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
56	Join Point	N56	0.000	N/A	N/A	6.5614	67.042	0.0000	0.0000	0.00	0.00

# Energy Data



Scenario n° 3

Appendice di calcolo



# Fluid Data

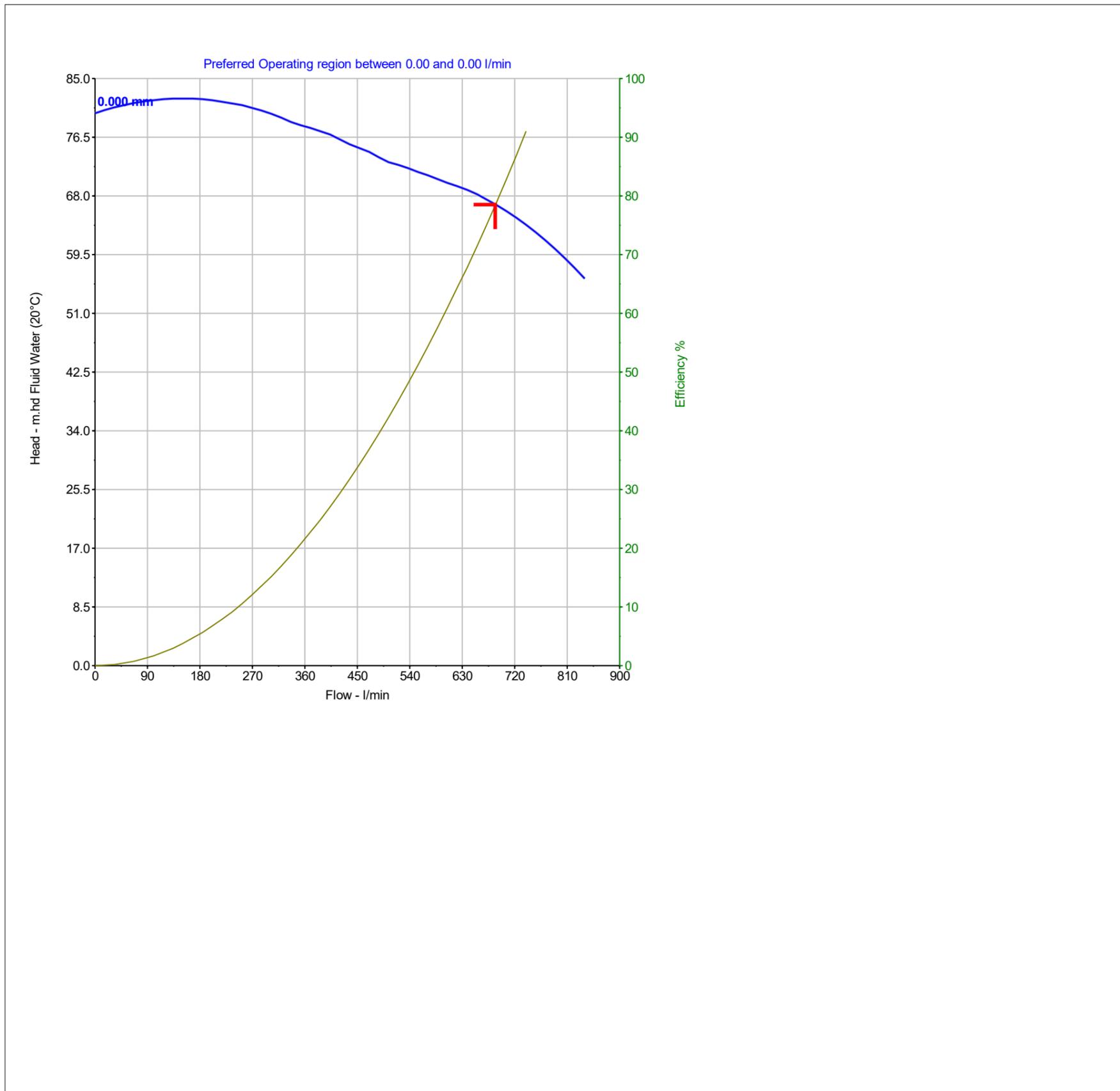
Zone	Fluid Name	Chemical Formula	Temperature °C	Pressure bar.g	Density kg/m <sup>3</sup>	Centistokes	Centipoise	Vapour Pressure bar.a	State
1	Water	H2O	20.000	0.0000	998.000000	1.000000	1.002000	0.024000	Liquid

# Pump Data

Pipe Id	Pipe Name	Pump Name	Speed rpm	Pref. Op From l/min	Pref. Op To l/min	Flow In/Out l/min	Velocity m/sec	Suction Pressure bar.g	Discharge Pressure bar.g	Pump Head (+) m.hd Fluid	Pump NPSHr m.hd (absolute)	Pump NPSHa m.hd (absolute)	Pump Efficiency Percentage	Pump Power Kilowatts
1	P1	Pump	0	0.00	0.00	686.90	2.400	0.0078	6.5434	66.779	0.000	10.187	Not known	Not Known

<p><b>Pump Data</b></p> <p>Name: Pump</p> <p>Catalog:</p> <p>Manufacturer:</p> <p>Type:</p> <p>Size:</p> <p>Stages: 0</p>	<p><b>Fluid Data</b></p> <p>Fluid: Water</p> <p>Density: 998.000000 kg/m³</p> <p>Viscosity: 1.0020 cP</p> <p>Temperature: 20.000 °C</p> <p>Vapor Pressure: 0.0240 bar.a</p> <p>Atm Pressure: 1.0132 bar.a</p>	<p><b>Operating Notes</b></p> <p>Pref. Op. Region: 0% - 0% of BEP</p> <p>Pref. Flow Range: 0.00 - 0.00 l/min</p> <p>Notes:</p>
<p>Speed: Not Specified</p> <p>Impeller Diam: Not Specified</p> <p>Min Speed: Not Specified</p> <p>Max Speed: Not Specified</p> <p>Min Diam: Not Specified</p> <p>Max Diam: Not Specified</p>	<p><b>Design Curve</b></p> <p>Shutoff Head: 80.000 m.hd Fluid</p> <p>Shutoff dP: 7.8296 bar.g</p> <p>BEP: 0.0% @ 0.00 l/min</p> <p>Power at BEP: Not known</p> <p>NPSHr at BEP: 0.000 m.hd Fluid</p> <p>Max Flow Power: Not known</p>	<p><b>Data Point</b></p> <p>Flow: 686.90 l/min</p> <p>Head: 66.779 m.hd Fluid</p> <p>Efficiency: 0.00%</p> <p>Power: Not known</p> <p>NPSHr: 0.000 m.hd Fluid</p>

Pump graph is shown on next page (when document is in landscape format).



# Pipe Data

Pipe Id	Pipe Name and Notes	Inner Diameter mm	Length m	Mass Flow kg/sec	Vol Flow l/min	Velocity m/sec	dP Total Loss bar	Entry Pressure bar.g	Exit Pressure bar.g
1	P1	77.927	3.000	11.4254	686.90	2.400	-6.2773	0.2447	6.5220
2	P2	102.260	2.000	11.4254	686.90	1.394	0.2388	6.5220	6.2832
3	P3	128.194	4.000	11.4254	686.90	0.887	0.0177	6.2832	6.2656
4	P4	128.194	2.500	11.4254	686.90	0.887	0.0327	6.2656	6.2329
5	P5	114.059	18.000	11.4254	686.90	1.120	-0.1665	6.2329	6.3994
6	P6	114.059	10.000	11.4254	686.90	1.120	0.0115	6.3994	6.3879
19	P19	77.673	2.000	5.7363	344.87	1.213	0.0888	6.2065	6.1178
20	P20	77.927	1.500	5.7363	344.87	1.205	0.4457	6.1178	5.6721
21	P21	77.927	1.000	5.7363	344.87	1.205	0.0096	5.6721	5.6625
22	P22	77.673	2.000	5.6891	342.03	1.203	0.0873	6.1073	6.0199
23	P23	77.927	1.500	5.6891	342.03	1.195	0.4407	6.0199	5.5792
24	P24	77.927	1.000	5.6891	342.03	1.195	0.0095	5.5792	5.5697
25	P25	114.059	50.000	11.4254	686.90	1.120	0.0493	6.3879	6.3387
26	P26	114.059	50.000	11.4254	686.90	1.120	0.0493	6.3387	6.2894
27	P27	114.059	25.000	11.4254	686.90	1.120	0.0358	6.2894	6.2536
28	P28	128.194	25.000	11.4254	686.90	0.887	0.0161	6.2536	6.2375
29	P29	128.194	50.000	11.4254	686.90	0.887	0.0309	6.2375	6.2065
30	P30	77.927	50.000	5.6891	342.03	1.195	0.0993	6.2065	6.1073
56	P56	62.713	1.000	5.7363	344.87	1.861	5.6625	5.6625	0.0000
57	P57	62.713	1.000	5.6891	342.03	1.845	5.5697	5.5697	0.0000
7	Closed. P7	77.673	2.000						
8	Closed. P8	77.927	1.000						
9	Closed. P9	77.927	1.000						
10	Closed. P10	77.673	2.000						
11	Closed. P11	77.927	1.000						
12	Closed. P12	77.927	1.000						
13	Closed. P13	77.673	2.000						
14	Closed. P14	77.927	1.000						

Pipe Id	Pipe Name and Notes	Inner Diameter mm	Length m	Mass Flow kg/sec	Vol Flow l/min	Velocity m/sec	dP Total Loss bar	Entry Pressure bar.g	Exit Pressure bar.g
15	Closed. P15	77.927	1.000						
16	Closed. P16	77.673	2.000						
17	Closed. P17	77.927	1.000						
18	Closed. P18	77.927	1.000						
31	Closed. P31	77.673	2.000						
32	Closed. P32	77.927	1.000						
33	Closed. P33	77.927	1.000						
34	Closed. P34	77.673	2.000						
35	Closed. P35	77.927	1.000						
36	Closed. P36	77.927	1.000						
37	Closed. P37	77.673	2.000						
38	Closed. P38	77.927	1.000						
39	Closed. P39	77.927	1.000						
40	Closed. P40	77.673	2.000						
41	Closed. P41	77.927	1.000						
42	Closed. P42	77.927	1.000						
43	Closed. P43	77.673	2.000						
44	Closed. P44	77.927	1.000						
45	Closed. P45	77.927	1.000						
46	Closed. P46	77.673	2.000						
47	Closed. P47	77.927	1.000						
48	Closed. P48	77.927	1.000						
49	Closed. P49	114.059	40.000						
50	Closed. P50	114.059	35.000						
51	Closed. P51	128.194	50.000						
52	Closed. P52	128.194	50.000						
53	Closed. P53	128.194	50.000						
54	Closed. P54	77.927	50.000						
55	Closed. P55	128.194	15.000						
58	Closed. P58	62.713	1.000						
59	Closed. P59	62.713	1.000						

# Pipe Fittings

Pipe Id	Pipe	Fitting Position	Description	Imperial Size	Metric Size	Database Ref	K Value	Quantity	K Total	Entry K Total	Exit K Total
1	P1	Start of Pipe	Gate Valve	3"	80 mm	Gate	0.1400	1	0.1400		
1	P1	Start of Pipe	Pipe Entry Sharp	3"	80 mm	EntSharp	0.5000	1	0.5000		
1	P1	Start of Pipe	Foot Valve with Strainer	3"	80 mm	Foot	7.6000	1	7.6000		
										8.2400	0.0000
2	P2	Start of Pipe	Through Tee	4"	100 mm	TT	0.3400	1	0.3400		
2	P2	Start of Pipe	Swing Check Valve	4"	100 mm	SwCh	2.0000	1	2.0000		
2	P2	Start of Pipe	Gate Valve	4"	100 mm	Gate	0.1400	1	0.1400		
2	P2	Start of Pipe	Branch Tee	4"	100 mm	BT	1.0200	1	1.0200		
2	P2	End of Pipe	Entrata collettore	N/A	N/A	SuEn	0.5600	1	0.5600		
										3.5000	0.5600
3	P3	Start of Pipe	Gate Valve	5"	125 mm	Gate	0.1300	3	0.3900		
3	P3	Start of Pipe	Strainer	5"	125 mm	St	1.0000	1	1.0000		
3	P3	Start of Pipe	Swing Check Valve	5"	125 mm	SwCh	1.9300	1	1.9300		
3	P3	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
3	P3	End of Pipe	Gate Valve	5"	125 mm	Gate	0.1300	2	0.2600		
										3.6400	0.2600
4	P4	Start of Pipe	Swing Check Valve	5"	125 mm	SwCh	1.9300	1	1.9300		
4	P4	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
4	P4	End of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
										2.2500	0.9800
5	P5	End of Pipe	Branch Tee	5"	125 mm	BT	0.9700	1	0.9700		
5	P5	End of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
										0.0000	1.9500
6	P6	End of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.0000	0.3200
19	P19	Start of Pipe	Branch Tee	3"	80 mm	BT	1.0800	1	1.0800		

Pipe Id	Pipe	Fitting Position	Description	Imperial Size	Metric Size	Database Ref	K Value	Quantity	K Total	Entry K Total	Exit K Total
										1.0800	0.0000
20	P20	No Fittings									
21	P21	Start of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	2	1.0600		
										1.0600	0.0000
22	P22	Start of Pipe	Branch Tee	3"	80 mm	BT	1.0800	1	1.0800		
										1.0800	0.0000
23	P23	No Fittings									
24	P24	Start of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	2	1.0600		
										1.0600	0.0000
25	P25	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
26	P26	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
27	P27	Start of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
27	P27	End of Pipe	Branch Tee	5"	125 mm	BT	0.9700	1	0.9700		
										0.9800	0.9700
28	P28	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
29	P29	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
30	P30	End of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	1	0.5300		
										0.0000	0.5300
56	P56	No Fittings									
57	P57	No Fittings									

# Components

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	Comp. Name	Comp. Type	Comp. Value	Flow l/min	Mass Flow kg/sec	Comp. Loss m.hd
4	P4	128.194	Diluvio	Kv	302.8000	686.90	11.4254	0.1893
19	P19	77.673	Rubinetto	Kv	75.0000	344.87	5.7363	0.7777
20	P20	77.927		Curve Loss	From Curve	344.87	5.7363	3.0241
22	P22	77.673	Rubinetto	Kv	75.0000	342.03	5.6891	0.7650
23	P23	77.927		Curve Loss	From Curve	342.03	5.6891	2.9739
56	P56	62.713		Kv	8.7000	344.87	5.7363	57.7979
57	P57	62.713		Kv	8.7000	342.03	5.6891	56.8514

## Flow Control Valves (FCVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	FCV Name	FCV Mass Flow kg/sec	FCV Vol Flow l/min	FCV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	----------------------	--------------------	---------------

## Pressure Reducing Valves (PRVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	PRV Name	PRV Pressure bar.g	PRV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	--------------------	---------------

## Back Pressure Valves (BPVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	BPV Name	BPV Pressure bar.g	BPV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	--------------------	---------------

# Node Data

Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. bar.g	Press. at Node bar.g	HGL at Node m.hd Fluid	Demand In (Mass) kg/sec	Demand Out (Mass) kg/sec	Demand In (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min	Demand Out (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min
1	Tank	N1	0.000	2.500	0.0000	0.2447	2.500	N/A	N/A	N/A	N/A
2	Join Point	N2	0.000	N/A	N/A	6.5220	66.639	0.0000	0.0000	0.00	0.00
3	Join Point	N3	2.000	N/A	N/A	6.2832	66.200	0.0000	0.0000	0.00	0.00
4	Join Point	N4	2.000	N/A	N/A	6.2656	66.019	0.0000	0.0000	0.00	0.00
5	Join Point	N5	2.000	N/A	N/A	6.2329	65.685	0.0000	0.0000	0.00	0.00
6	Join Point	N6	0.000	N/A	N/A	6.3994	65.386	0.0000	0.0000	0.00	0.00
7	Join Point	N7	0.000	N/A	N/A	6.3879	65.269	0.0000	0.0000	0.00	0.00
8	Join Point	N8	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
9	Join Point	N9	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
10	Demand Pressure	N10	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
11	Join Point	N11	0.000	N/A	N/A	6.3387	64.766	0.0000	0.0000	0.00	0.00
12	Join Point	N12	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
13	Join Point	N13	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
14	Demand Pressure	N14	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
15	Join Point	N15	0.000	N/A	N/A	6.2894	64.263	0.0000	0.0000	0.00	0.00
16	Join Point	N16	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
17	Join Point	N17	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
18	Demand Pressure	N18	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
19	Join Point	N19	0.000	N/A	N/A	6.2375	63.732	0.0000	0.0000	0.00	0.00
20	Join Point	N20	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
21	Join Point	N21	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
22	Demand Pressure	N22	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
23	Join Point	N23	0.000	N/A	N/A	6.2065	63.416	0.0000	0.0000	0.00	0.00
24	Join Point	N24	0.000	N/A	N/A	6.1178	62.509	0.0000	0.0000	0.00	0.00
25	Join Point	N25	1.500	N/A	N/A	5.6721	59.455	0.0000	0.0000	0.00	0.00
26	Join Point	N26	1.500	N/A	N/A	5.6625	59.357	0.0000	0.0000	0.00	0.00

Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. bar.g	Press. at Node bar.g	HGL at Node m.hd Fluid	Demand In (Mass) kg/sec	Demand Out (Mass) kg/sec	Demand In (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min	Demand Out (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min
27	Join Point	N27	0.000	N/A	N/A	6.1073	62.402	0.0000	0.0000	0.00	0.00
28	Join Point	N28	0.000	N/A	N/A	6.0199	61.509	0.0000	0.0000	0.00	0.00
29	Join Point	N29	1.500	N/A	N/A	5.5792	58.506	0.0000	0.0000	0.00	0.00
30	Join Point	N30	1.500	N/A	N/A	5.5697	58.409	0.0000	0.0000	0.00	0.00
31	Join Point	N31	0.000	N/A	N/A	6.2536	63.897	0.0000	0.0000	0.00	0.00
32	Join Point	N32	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
33	Join Point	N33	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
34	Join Point	N34	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
35	Demand Pressure	N35	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
36	Join Point	N36	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
37	Join Point	N37	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
38	Join Point	N38	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
39	Demand Pressure	N39	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
40	Join Point	N40	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
41	Join Point	N41	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
42	Join Point	N42	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
43	Demand Pressure	N43	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
44	Join Point	N44	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
45	Join Point	N45	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
46	Join Point	N46	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
47	Demand Pressure	N47	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
48	Join Point	N48	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
49	Join Point	N49	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
50	Join Point	N50	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
51	Join Point	N51	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
52	Join Point	N52	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
53	Join Point	N53	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
54	Join Point	N54	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
55	Join Point	N55	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
56	Join Point	N56	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00

Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. bar.g	Press. at Node bar.g	HGL at Node m.hd Fluid	Demand In (Mass) kg/sec	Demand Out (Mass) kg/sec	Demand In (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min	Demand Out (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min
57	Tank	N57	1.500	0.000	0.0000	0.0000	1.500	N/A	N/A	N/A	N/A
58	Tank	N58	1.500	0.000	0.0000	0.0000	1.500	N/A	N/A	N/A	N/A
59	Join Point	N59	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
60	Join Point	N60	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00

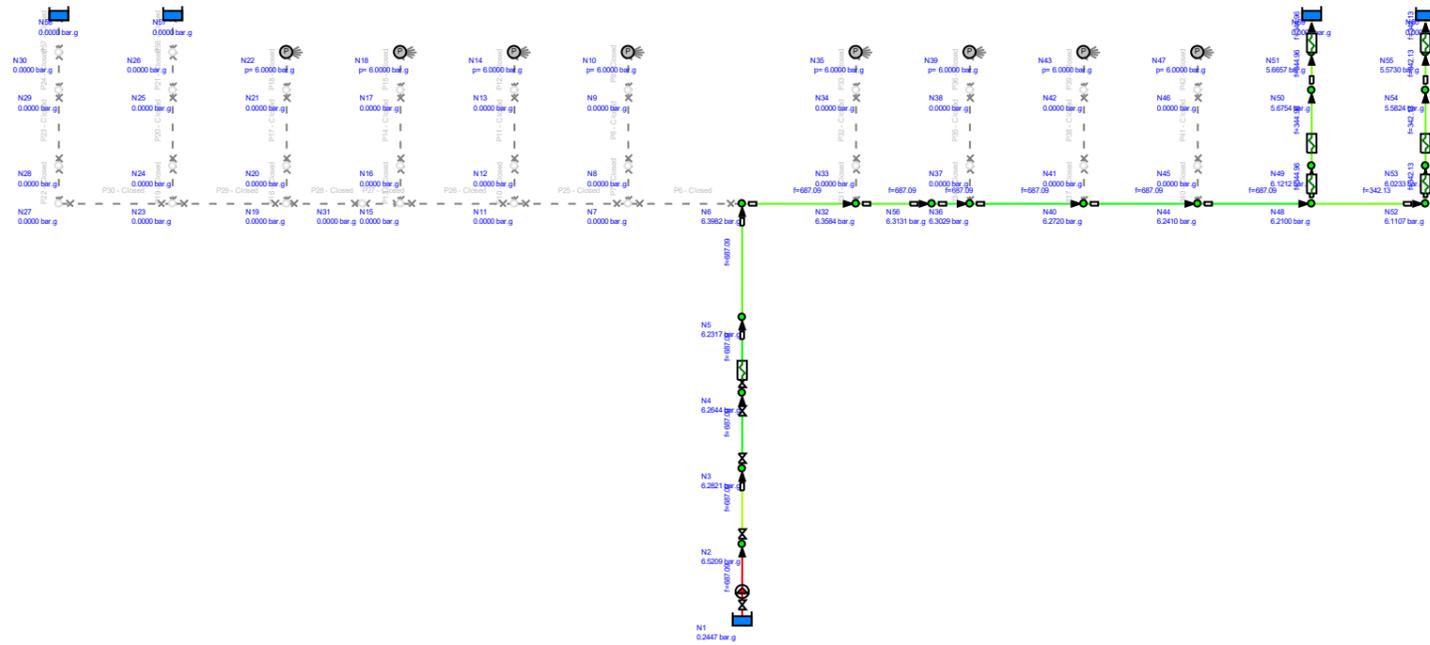
# Energy Data



Scenario n° 4

Appendice di calcolo

Flow in l/min	0.887	1.190	1.493	1.796	2.098	2.401
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



# Fluid Data

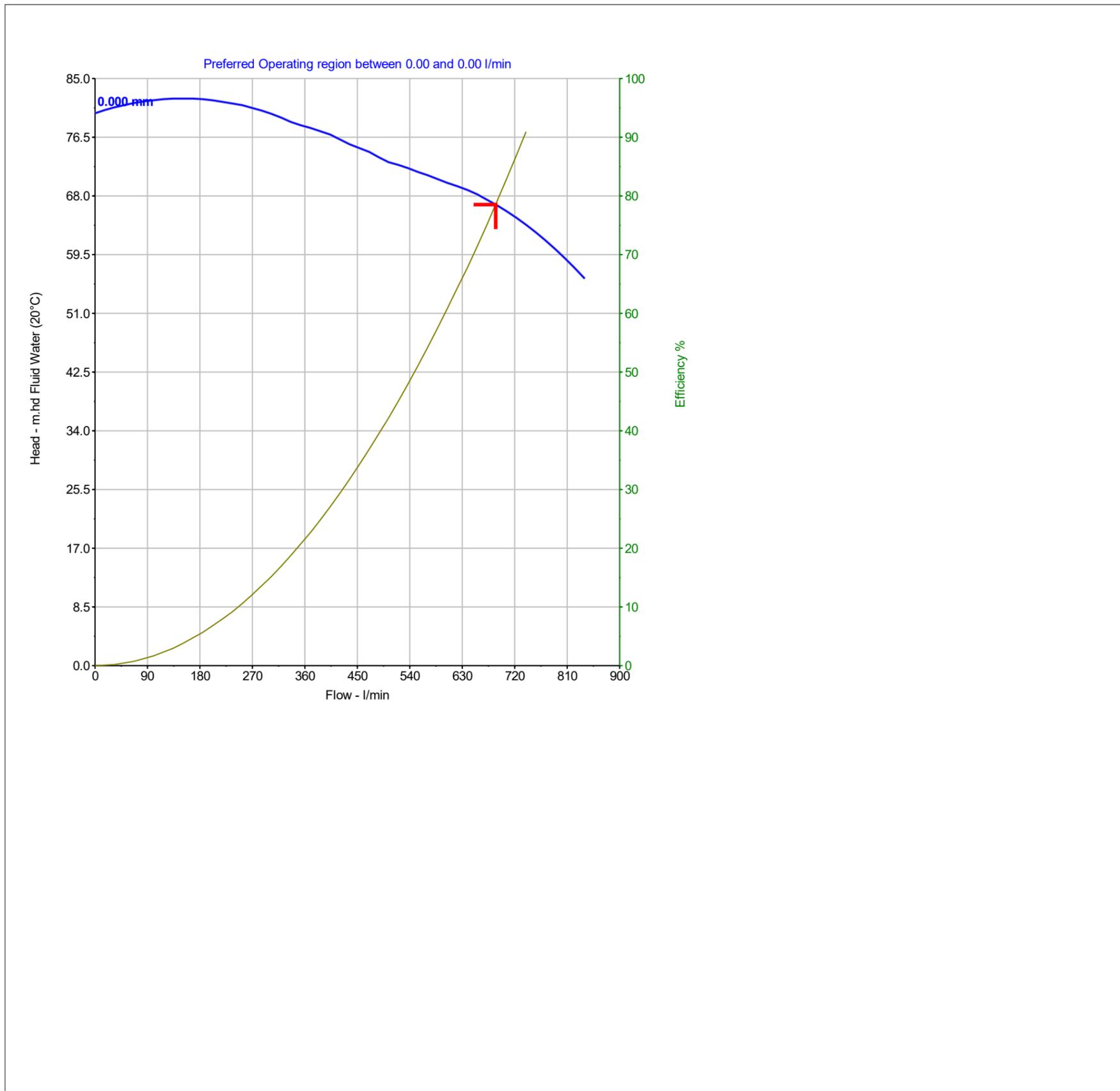
Zone	Fluid Name	Chemical Formula	Temperature °C	Pressure bar.g	Density kg/m <sup>3</sup>	Centistokes	Centipoise	Vapour Pressure bar.a	State
1	Water	H2O	20.000	0.0000	998.000000	1.000000	1.002000	0.024000	Liquid

# Pump Data

Pipe Id	Pipe Name	Pump Name	Speed rpm	Pref. Op From l/min	Pref. Op To l/min	Flow In/Out l/min	Velocity m/sec	Suction Pressure bar.g	Discharge Pressure bar.g	Pump Head (+) m.hd Fluid	Pump NPSHr m.hd (absolute)	Pump NPSHa m.hd (absolute)	Pump Efficiency Percentage	Pump Power Kilowatts
1	P1	Pump	0	0.00	0.00	687.09	2.401	0.0076	6.5424	66.769	0.000	10.186	Not known	Not Known

<p><b>Pump Data</b></p> <p>Name: Pump</p> <p>Catalog:</p> <p>Manufacturer:</p> <p>Type:</p> <p>Size:</p> <p>Stages: 0</p>	<p><b>Fluid Data</b></p> <p>Fluid: Water</p> <p>Density: 998.000000 kg/m³</p> <p>Viscosity: 1.0020 cP</p> <p>Temperature: 20.000 °C</p> <p>Vapor Pressure: 0.0240 bar.a</p> <p>Atm Pressure: 1.0132 bar.a</p>	<p><b>Operating Notes</b></p> <p>Pref. Op. Region: 0% - 0% of BEP</p> <p>Pref. Flow Range: 0.00 - 0.00 l/min</p> <p>Notes:</p>
<p>Speed: Not Specified</p> <p>Impeller Diam: Not Specified</p> <p>Min Speed: Not Specified</p> <p>Max Speed: Not Specified</p> <p>Min Diam: Not Specified</p> <p>Max Diam: Not Specified</p>	<p><b>Design Curve</b></p> <p>Shutoff Head: 80.000 m.hd Fluid</p> <p>Shutoff dP: 7.8296 bar.g</p> <p>BEP: 0.0% @ 0.00 l/min</p> <p>Power at BEP: Not known</p> <p>NPSHr at BEP: 0.000 m.hd Fluid</p> <p>Max Flow Power: Not known</p>	<p><b>Data Point</b></p> <p>Flow: 687.09 l/min</p> <p>Head: 66.769 m.hd Fluid</p> <p>Efficiency: 0.00%</p> <p>Power: Not known</p> <p>NPSHr: 0.000 m.hd Fluid</p>

Pump graph is shown on next page (when document is in landscape format).



# Pipe Data

Pipe Id	Pipe Name and Notes	Inner Diameter mm	Length m	Mass Flow kg/sec	Vol Flow l/min	Velocity m/sec	dP Total Loss bar	Entry Pressure bar.g	Exit Pressure bar.g
1	P1	77.927	3.000	11.4287	687.09	2.401	-6.2762	0.2447	6.5209
2	P2	102.260	2.000	11.4287	687.09	1.394	0.2388	6.5209	6.2821
3	P3	128.194	4.000	11.4287	687.09	0.887	0.0177	6.2821	6.2644
4	P4	128.194	2.500	11.4287	687.09	0.887	0.0327	6.2644	6.2317
5	P5	114.059	18.000	11.4287	687.09	1.121	-0.1665	6.2317	6.3982
43	P43	77.673	2.000	5.7379	344.96	1.213	0.0888	6.2100	6.1212
44	P44	77.927	1.500	5.7379	344.96	1.205	0.4459	6.1212	5.6754
45	P45	77.927	1.000	5.7379	344.96	1.205	0.0096	5.6754	5.6657
46	P46	77.673	2.000	5.6907	342.13	1.203	0.0874	6.1107	6.0233
47	P47	77.927	1.500	5.6907	342.13	1.196	0.4409	6.0233	5.5824
48	P48	77.927	1.000	5.6907	342.13	1.196	0.0095	5.5824	5.5730
49	P49	114.059	40.000	11.4287	687.09	1.121	0.0398	6.3982	6.3584
50	P50	114.059	35.000	11.4287	687.09	1.121	0.0453	6.3584	6.3131
51	P51	128.194	50.000	11.4287	687.09	0.887	0.0310	6.3029	6.2720
52	P52	128.194	50.000	11.4287	687.09	0.887	0.0310	6.2720	6.2410
53	P53	128.194	50.000	11.4287	687.09	0.887	0.0310	6.2410	6.2100
54	P54	77.927	50.000	5.6907	342.13	1.196	0.0993	6.2100	6.1107
55	P55	128.194	15.000	11.4287	687.09	0.887	0.0102	6.3131	6.3029
58	P58	62.713	1.000	5.7379	344.96	1.861	5.6657	5.6657	0.0000
59	P59	62.713	1.000	5.6907	342.13	1.846	5.5730	5.5730	0.0000
7	Closed. P7	77.673	2.000						
8	Closed. P8	77.927	1.000						
9	Closed. P9	77.927	1.000						
10	Closed. P10	77.673	2.000						
11	Closed. P11	77.927	1.000						
12	Closed. P12	77.927	1.000						
13	Closed. P13	77.673	2.000						
14	Closed. P14	77.927	1.000						

Pipe Id	Pipe Name and Notes	Inner Diameter mm	Length m	Mass Flow kg/sec	Vol Flow l/min	Velocity m/sec	dP Total Loss bar	Entry Pressure bar.g	Exit Pressure bar.g
15	Closed. P15	77.927	1.000						
16	Closed. P16	77.673	2.000						
17	Closed. P17	77.927	1.000						
18	Closed. P18	77.927	1.000						
31	Closed. P31	77.673	2.000						
32	Closed. P32	77.927	1.000						
33	Closed. P33	77.927	1.000						
34	Closed. P34	77.673	2.000						
35	Closed. P35	77.927	1.000						
36	Closed. P36	77.927	1.000						
37	Closed. P37	77.673	2.000						
38	Closed. P38	77.927	1.000						
39	Closed. P39	77.927	1.000						
40	Closed. P40	77.673	2.000						
41	Closed. P41	77.927	1.000						
42	Closed. P42	77.927	1.000						
6	Closed. P6	114.059	10.000						
25	Closed. P25	114.059	50.000						
26	Closed. P26	114.059	50.000						
28	Closed. P28	128.194	25.000						
29	Closed. P29	128.194	50.000						
27	Closed. P27	114.059	25.000						
30	Closed. P30	77.927	50.000						
56	Closed. P56	62.713	1.000						
21	Closed. P21	77.927	1.000						
20	Closed. P20	77.927	1.500						
19	Closed. P19	77.673	2.000						
22	Closed. P22	77.673	2.000						
23	Closed. P23	77.927	1.500						
24	Closed. P24	77.927	1.000						
57	Closed. P57	62.713	1.000						

# Pipe Fittings

Pipe Id	Pipe	Fitting Position	Description	Imperial Size	Metric Size	Database Ref	K Value	Quantity	K Total	Entry K Total	Exit K Total
1	P1	Start of Pipe	Gate Valve	3"	80 mm	Gate	0.1400	1	0.1400		
1	P1	Start of Pipe	Pipe Entry Sharp	3"	80 mm	EntSharp	0.5000	1	0.5000		
1	P1	Start of Pipe	Foot Valve with Strainer	3"	80 mm	Foot	7.6000	1	7.6000		
										8.2400	0.0000
2	P2	Start of Pipe	Through Tee	4"	100 mm	TT	0.3400	1	0.3400		
2	P2	Start of Pipe	Swing Check Valve	4"	100 mm	SwCh	2.0000	1	2.0000		
2	P2	Start of Pipe	Gate Valve	4"	100 mm	Gate	0.1400	1	0.1400		
2	P2	Start of Pipe	Branch Tee	4"	100 mm	BT	1.0200	1	1.0200		
2	P2	End of Pipe	Entrata collettore	N/A	N/A	SuEn	0.5600	1	0.5600		
										3.5000	0.5600
3	P3	Start of Pipe	Gate Valve	5"	125 mm	Gate	0.1300	3	0.3900		
3	P3	Start of Pipe	Strainer	5"	125 mm	St	1.0000	1	1.0000		
3	P3	Start of Pipe	Swing Check Valve	5"	125 mm	SwCh	1.9300	1	1.9300		
3	P3	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
3	P3	End of Pipe	Gate Valve	5"	125 mm	Gate	0.1300	2	0.2600		
										3.6400	0.2600
4	P4	Start of Pipe	Swing Check Valve	5"	125 mm	SwCh	1.9300	1	1.9300		
4	P4	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
4	P4	End of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
										2.2500	0.9800
5	P5	End of Pipe	Branch Tee	5"	125 mm	BT	0.9700	1	0.9700		
5	P5	End of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
										0.0000	1.9500
43	P43	Start of Pipe	Branch Tee	3"	80 mm	BT	1.0800	1	1.0800		
										1.0800	0.0000
44	P44	No Fittings									

Pipe Id	Pipe	Fitting Position	Description	Imperial Size	Metric Size	Database Ref	K Value	Quantity	K Total	Entry K Total	Exit K Total
45	P45	Start of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	2	1.0600		
										1.0600	0.0000
46	P46	Start of Pipe	Branch Tee	3"	80 mm	BT	1.0800	1	1.0800		
										1.0800	0.0000
47	P47	No Fittings									
48	P48	Start of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	2	1.0600		
										1.0600	0.0000
49	P49	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
50	P50	Start of Pipe	Standard Bend	5"	125 mm	SB	0.4900	2	0.9800		
50	P50	End of Pipe	Branch Tee	5"	125 mm	BT	0.9700	1	0.9700		
										0.9800	0.9700
51	P51	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
52	P52	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
53	P53	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
54	P54	End of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0.5300	1	0.5300		
										0.0000	0.5300
55	P55	Start of Pipe	Through Tee	5"	125 mm	TT	0.3200	1	0.3200		
										0.3200	0.0000
58	P58	No Fittings									
59	P59	No Fittings									

# Components

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	Comp. Name	Comp. Type	Comp. Value	Flow l/min	Mass Flow kg/sec	Comp. Loss m.hd
4	P4	128.194	Diluvio	Kv	302.8000	687.09	11.4287	0.1894
43	P43	77.673	Rubinetto	Kv	75.0000	344.96	5.7379	0.7782
44	P44	77.927		Curve Loss	From Curve	344.96	5.7379	3.0259
46	P46	77.673	Rubinetto	Kv	75.0000	342.13	5.6907	0.7654
47	P47	77.927		Curve Loss	From Curve	342.13	5.6907	2.9757
58	P58	62.713		Kv	8.7000	344.96	5.7379	57.8313
59	P59	62.713		Kv	8.7000	342.13	5.6907	56.8843

## Flow Control Valves (FCVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	FCV Name	FCV Mass Flow kg/sec	FCV Vol Flow l/min	FCV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	----------------------	--------------------	---------------

## Pressure Reducing Valves (PRVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	PRV Name	PRV Pressure bar.g	PRV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	--------------------	---------------

## Back Pressure Valves (BPVs)

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	BPV Name	BPV Pressure bar.g	BPV Loss m.hd
---------	-----------	-------------------	----------	--------------------	---------------

# Node Data

Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. bar.g	Press. at Node bar.g	HGL at Node m.hd Fluid	Demand In (Mass) kg/sec	Demand Out (Mass) kg/sec	Demand In (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min	Demand Out (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min
1	Tank	N1	0.000	2.500	0.0000	0.2447	2.500	N/A	N/A	N/A	N/A
2	Join Point	N2	0.000	N/A	N/A	6.5209	66.628	0.0000	0.0000	0.00	0.00
3	Join Point	N3	2.000	N/A	N/A	6.2821	66.188	0.0000	0.0000	0.00	0.00
4	Join Point	N4	2.000	N/A	N/A	6.2644	66.007	0.0000	0.0000	0.00	0.00
5	Join Point	N5	2.000	N/A	N/A	6.2317	65.673	0.0000	0.0000	0.00	0.00
6	Join Point	N6	0.000	N/A	N/A	6.3982	65.374	0.0000	0.0000	0.00	0.00
7	Join Point	N7	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
8	Join Point	N8	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
9	Join Point	N9	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
10	Demand Pressure	N10	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
11	Join Point	N11	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
12	Join Point	N12	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
13	Join Point	N13	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
14	Demand Pressure	N14	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
15	Join Point	N15	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
16	Join Point	N16	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
17	Join Point	N17	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
18	Demand Pressure	N18	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
19	Join Point	N19	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
20	Join Point	N20	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
21	Join Point	N21	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
22	Demand Pressure	N22	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
23	Join Point	N23	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
24	Join Point	N24	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
25	Join Point	N25	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
26	Join Point	N26	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00

Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. bar.g	Press. at Node bar.g	HGL at Node m.hd Fluid	Demand In (Mass) kg/sec	Demand Out (Mass) kg/sec	Demand In (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min	Demand Out (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min
27	Join Point	N27	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
28	Join Point	N28	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
29	Join Point	N29	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
30	Join Point	N30	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
31	Join Point	N31	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
32	Join Point	N32	0.000	N/A	N/A	6.3584	64.967	0.0000	0.0000	0.00	0.00
33	Join Point	N33	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
34	Join Point	N34	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
35	Demand Pressure	N35	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
36	Join Point	N36	0.000	N/A	N/A	6.3029	64.401	0.0000	0.0000	0.00	0.00
37	Join Point	N37	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
38	Join Point	N38	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
39	Demand Pressure	N39	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
40	Join Point	N40	0.000	N/A	N/A	6.2720	64.084	0.0000	0.0000	0.00	0.00
41	Join Point	N41	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
42	Join Point	N42	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
43	Demand Pressure	N43	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
44	Join Point	N44	0.000	N/A	N/A	6.2410	63.768	0.0000	0.0000	0.00	0.00
45	Join Point	N45	0.000	N/A	N/A	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
46	Join Point	N46	1.500	N/A	N/A	0.0000	1.500	0.0000	0.0000	0.00	0.00
47	Demand Pressure	N47	1.500	N/A	6.0000	6.0000	62.806	N/A	N/A	N/A	N/A
48	Join Point	N48	0.000	N/A	N/A	6.2100	63.452	0.0000	0.0000	0.00	0.00
49	Join Point	N49	0.000	N/A	N/A	6.1212	62.544	0.0000	0.0000	0.00	0.00
50	Join Point	N50	1.500	N/A	N/A	5.6754	59.488	0.0000	0.0000	0.00	0.00
51	Join Point	N51	1.500	N/A	N/A	5.6657	59.390	0.0000	0.0000	0.00	0.00
52	Join Point	N52	0.000	N/A	N/A	6.1107	62.437	0.0000	0.0000	0.00	0.00
53	Join Point	N53	0.000	N/A	N/A	6.0233	61.544	0.0000	0.0000	0.00	0.00
54	Join Point	N54	1.500	N/A	N/A	5.5824	58.539	0.0000	0.0000	0.00	0.00
55	Join Point	N55	1.500	N/A	N/A	5.5730	58.442	0.0000	0.0000	0.00	0.00
56	Join Point	N56	0.000	N/A	N/A	6.3131	64.504	0.0000	0.0000	0.00	0.00

Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. bar.g	Press. at Node bar.g	HGL at Node m.hd Fluid	Demand In (Mass) kg/sec	Demand Out (Mass) kg/sec	Demand In (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min	Demand Out (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream l/min
57	Tank	N57	1.500	0.000	0.0000	0.0000	1.500	N/A	N/A	N/A	N/A
58	Tank	N58	1.500	0.000	0.0000	0.0000	1.500	N/A	N/A	N/A	N/A
59	Tank	N59	1.500	0.000	0.0000	0.0000	1.500	N/A	N/A	N/A	N/A
60	Tank	N60	1.500	0.000	0.0000	0.0000	1.500	N/A	N/A	N/A	N/A

# Energy Data