PROVINCIA DI IMPERIA

COMUNE DI TAGGIA

IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

IDRO EDIL S.R.L.

WASTE TREATMENT TECHNOLOGIES

ISTANZA DI VALUTAZIONE PROGETTO DI PREVENZIONE INCENDI

RELAZIONE CALCOLO RETE ANTINCENDIO

TAV.	SCALA	COM	DOC	FOGLIO	REV.
VF_3	/	839	PRA01B003	01 DI 01	0

ICARIA

ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

Via La Spezia, 6 - 00182 Roma
Corso Cavour, 445 - 05018 Orvieto (Tr)
tel +39 0763 34 08 75 Fax +39 0763 34 12 51
www.icariasrl.it info@icariasrl.it

ORDINE degli INGEGNERI
INGEGNERE
Vladimiro
ROTISCIANI
civile ed ambientale
industriale
dell'informazione
A 376
Provincia di TERNI

PROFESSIONISTA ANTINCENDIO ai sensi del D.lgs 139 /2006 (ex L. 818/84)
ICARIA srl - Ing. Vladimiro Rotisciani

REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
0	DICEMBRE 2017	EMISSIONE	A.S.	A.S	V.R.	V.R.

IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

ISTANZA DI VALUTAZIONE PROGETTO DI PREVENZIONE INCENDI

SOMMARIO

1. PREMESSA 3

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 4

3. IMPIANTO IDRICO ANTICENDIO 7

3.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO 8

4. VERIFICHE IDRAULICHE 9

4.1 CASO 1 15

4.2 CASO 2 19

5. DIMENSIONAMENTO POMPA 23

5.1 AVVIAMENTO DELLA POMPA e PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO 25

5.2 MOTORI 25

5.3 STAZIONE DI POMPAGGIO 28

5.4 SEGNALAZIONI 29

5.5 APPARECCHI DI MISURA 30

6. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE 31

6.1 DOCUMENTI DA PRODURRE 31

6.2 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI 31

6.3 ESECUZIONE DEL COLLAUDO 32

7. CONCLUSIONI 40

1. PREMESSA

La presente relazione è redatta a corredo della Istanza di valutazione progetto di prevenzione incendi ai sensi dell'art.3 del D.P.R 151/2011 per le attività presenti nell'impianto in oggetto, soggette alla prevenzione incendi.

La relazione tecnica illustra le modalità di progetto e verifica dell'impianto idrico antincendio a servizio dell'impianto di trattamento e recupero rifiuti con annessa discarica di servizio.

Obiettivo della presente relazione è la verifica della rete ad idranti di protezione esterna ed interna prevista a copertura di tutto l'impianto.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. 31 luglio 1934 e s.m.i	Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali, e per il trasporto.
D.P.R. 577 del 29.09.1982	Criteri generali di prevenzione incendi
D.M. del 30.11.1983	Termini e definizioni generali. Grafici di progetto – simbologia
D.M. del 24/11/1984	Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8 (G.U. 15 gennaio 1985, n. 12, suppl. ord.).
CIRCOLARE DEL M.I. N° 24 MI.SA. DEL 26/1/1993.	Impianti di protezione attiva antincendio.
D.M. del 12/04/1994	Ministero dell'industria del commercio e dell'artigianato - Art. 11 D.P.R. 26-8-1993, n. 412, recante norme per progettazione, istallazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici. Indicazioni interpretative e di chiarimento
D.P.R. N° 37 DEL 12.01.1998.	Regolamento recante disciplina dei provvedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 20, comma 8, delle legge
D.M. del 10.03.1998	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
DECRETO 4 MAGGIO 1998.	Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali
D.M. del 12/09/2003	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio di depositi di gasolio per autotrazione ad uso privato, di capacità geometrica non superiore a 9 mc, in contenitori-distributori rimovibili per il rifornimento di automezzi destinati all'attività di autotrasporto.
D.M. del 14/05/2004	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 mc.

D.M. del 9/03/2007	Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco.
D.M. del 16/02/2007	Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
D.Lgs. 81 del 09.04.2008	Norme di tutela della saluta e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
DM del 16/04/2008	Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8
D.P.R. 151 del 01/08/2011	Regolamento di prevenzione incendi
D.M. del 13/07/2011	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole,
DCPREV prot. N°1324 del 07/02/2012	Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – edizione 2012.
DCPREV prot. N°6334 del 04/05/2012	Tabella di chiarimento alle note prot. N°1324 del 07/02/2012.
D.M. del 20/12/2012	Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impainti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
Norma UNI 10779:2014	"Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti"
Norma UNI EN 12845	Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
Norma UNI 11292	"Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali".

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI:

UNI 804	Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 810	Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.
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 - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.

UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa .
UNI EN 671- 1	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
UNI EN 671- 2	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 671- 3	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 694	Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
UNI EN 1452	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
UNI EN 10224	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10225	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 12201	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)
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 EN 14339	Idranti antincendio sottosuolo
UNI EN 14384	Idranti antincendio a colonna soprasuolo.
UNI EN 14540	Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
UNI EN ISO 15493	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (ABS, PVC-U e PVC-C). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 15494	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (PB, PE e PP). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 14692	Industrie del petrolio e del gas naturale – Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.

3. IMPIANTO IDRICO ANTICENDIO

La rete idrica antincendio è costituita da un insieme di componenti ed apparecchiature idonei alla prevenzione ed estinzione incendi nell'intero complesso (Figura 1).
L'impianto idrico antincendio è costituito da:

- Impianto antincendio convenzionale, dotato di riserva d'acqua, stazione di pompaggio, rete di distribuzione acqua, idranti UNI ed attacco VV.F.;
- Estintori portatili di vario tipo;
- Rivelatori di fumo, ottici e rivelatori termici;
- Evacuatori naturali di fumo e calore;
- Segnalazione e allarme incendi.

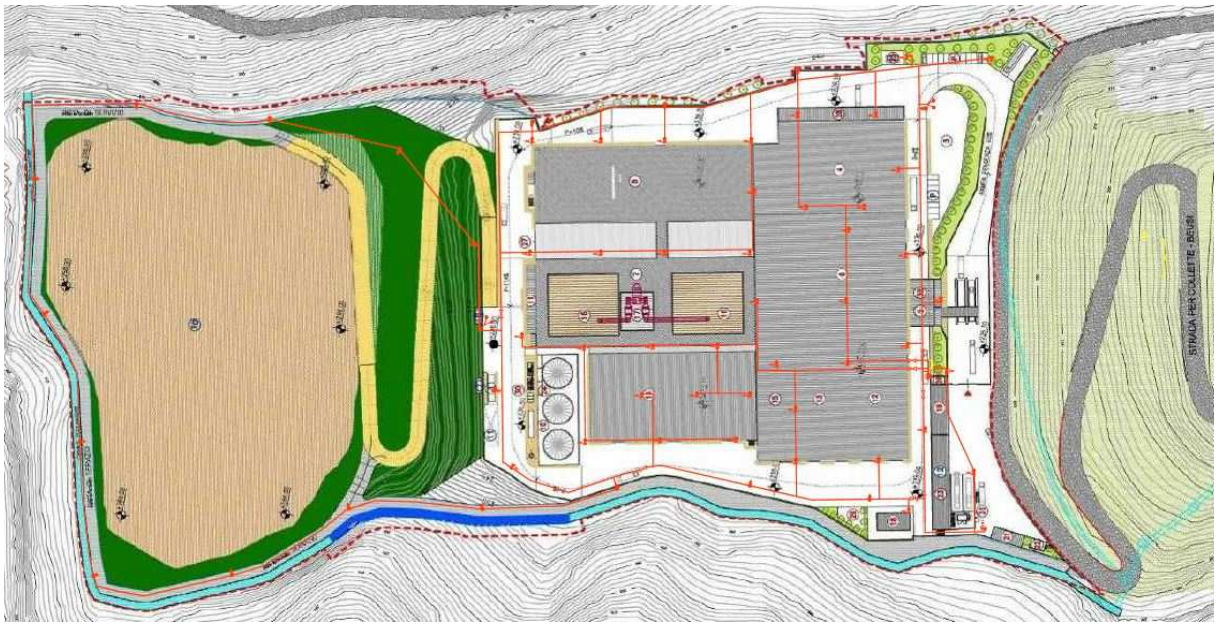


Figura 1 – Planimetria generale impianto

La rete di distribuzione è diffusa a copertura totale dell'area impianto ed è realizzata ad anelli sezionabili con tubazioni in PEAD, con diametro nominale che varia da DN 90 a DN 160.
La riserva di acqua antincendio si trova ad una quota di 226.50 m s.l.m. ed è costituita da un volume dedicato ed intangibile da **250** mc, ricavato all'interno di una vasca interrata in c.a.

utilizzata anche per fornire l'acqua servizi(per ulteriori 282 mc). Si rende necessario inserire un sistema di pompaggio che consenta di raggiungere le portate e le pressioni di progetto.
Vedi elaborato grafico E3.
In conformità alla norma UNI 10779-2014, la rete deve garantire, alternativamente, il soddisfacimento delle due condizioni:

- portata di 300 l/min e pressione ≥ 0.3 MPa in quattro attacchi **UNI 70**;
- portata di 120 l/min e pressione ≥ 0.3 MPa in 6 attacchi **UNI 45**.

In entrambe le condizioni l'erogazione deve essere garantita per almeno **60** minuti.

3.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

I criteri di dimensionamento di seguito riportati sono desunti dalle regole di buona tecnica, affermate a livello internazionale e costituiscono una guida per la definizione dei requisiti di prestazione degli impianti.
Per l'attività in esame è stata condotta un'analisi del rischio di incendio(vedi relazione VF2), in funzione del contenuto all'interno dell'attività soggette a prevenzione e della probabilità di sviluppo di un incendio. In funzione del livello di rischio determinato sono state poi definite le adeguate portate, pressioni, contemporaneità e, infine, il periodo minimo di erogazione della rete idrica in esame (appendice B della **UNI 10779-2014**).
La scelta dell'area di rischio è stata poi effettuata in conformità con quanto stabilito dalla **UNI 10779-2014** facendo riferimento anche alla **UNI EN 12845**.

Aree di LIVELLO 2

Vengono definite *aree di livello* 2 le aree nelle quali c'è una presenza non trascurabile di materiali combustibili e che presentano un moderato rischio d'incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.
Le aree di livello 2 corrispondono a quelle definite di classe OH 2, 3, 4 dalla **UNI EN 12845**.

4. VERIFICHE IDRAULICHE

Le verifiche idrauliche sono eseguite considerando sia le perdite di carico distribuite che le perdite di carico concentrate, valutando sulla base delle portate richieste ai nodi le pressioni residue. Le perdite di carico distribuite lungo le tubazioni sono determinate con la relazione di Hazen - Williams:

$$\frac{\Delta H}{L} = \frac{10.67}{C^{1.85}} \cdot \frac{Q^{1.85}}{D^{4.87}}$$

Dove:

- ΔH è la perdita di carico in metri;
- L è la lunghezza della condotta in metri;
- C è il coefficiente di scabrezza;
- Q è la portata convogliata in m^3/s;
- D è il diametro interno della tubazione in metri.

Il dimensionamento e la verifica della rete sono condotti sulla base delle condizioni di funzionamento più gravose. I casi studiati più significativi sono due:

- caso 1: la portata è erogata da quattro idranti UNI 70 collocati lungo il ramo che raggiunge la discarica di servizio, che sono le condizioni altimetriche e planimetriche più sfavorevoli;
- caso 2: la portata è erogata da sei idranti UNI 45 collocati lungo l'anello chiuso che serve l'impianto.

Le verifiche sono effettuate ipotizzando i diametri del tronco di progetto e controllando che le pressioni siano maggiori di 0.3 MPa, in tutti i punti della rete, con particolare attenzione ai nodi dove sono inserite le portate in uscita dalla rete, che corrispondono agli idranti attivi. Le pertite di carico concentrate all'idrante si assumo pari a 0.3 bar (0.03 MPa).

Le perdite di carico sono valutate considerando un coefficiente di scabrezza C pari a 100.

La rete idrica antincendio è discretizzata con 1 serbatoio, 142 nodi (Figura 2) e 109 tronchi (Figura 3). I nodi sono collocati nei punti singolari della rete, cioè dove si ha una variazione del diametro, della portata, del materiale o dove c'è una deviazione plano-altimatrica. Ad ogni elemento sono assegnate le caratteristiche geometriche e idrauliche reali (Tabella 1, Tabella 2), ovvero lunghezza del tronco, diametro interno e scabrezza.

La rete viene realizzata con tubi in polietilene ad alta densità PEAD PN10, con diametri:

- DN160 (diametro interno = 141.00 mm);
- DN90 (diametro interno = 79.32 mm).

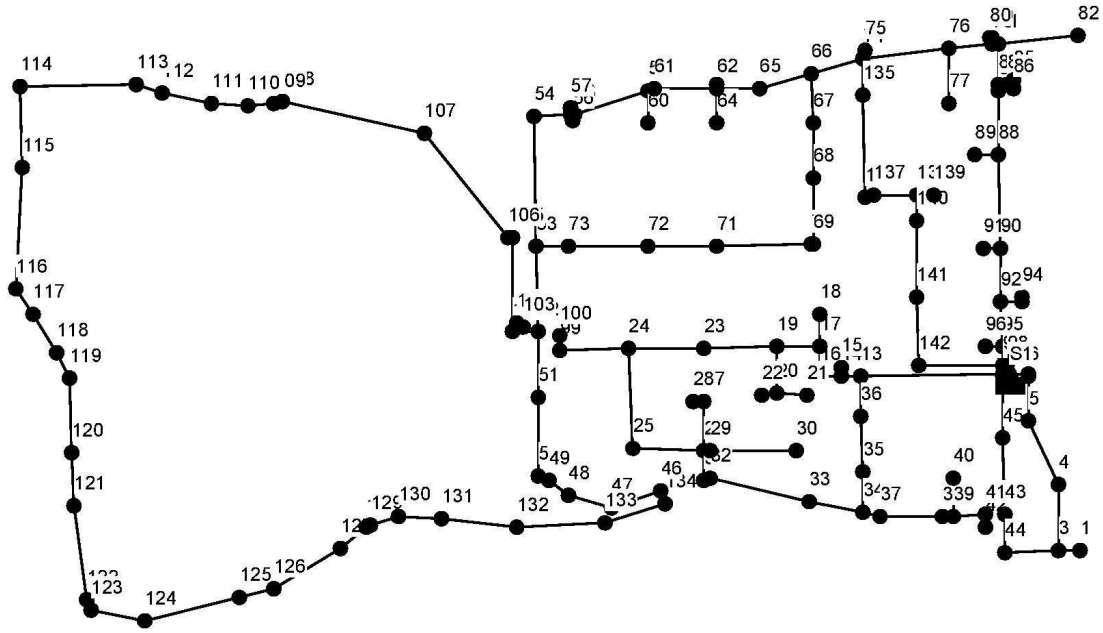


Figura 2 – Nodi rete antincendio.

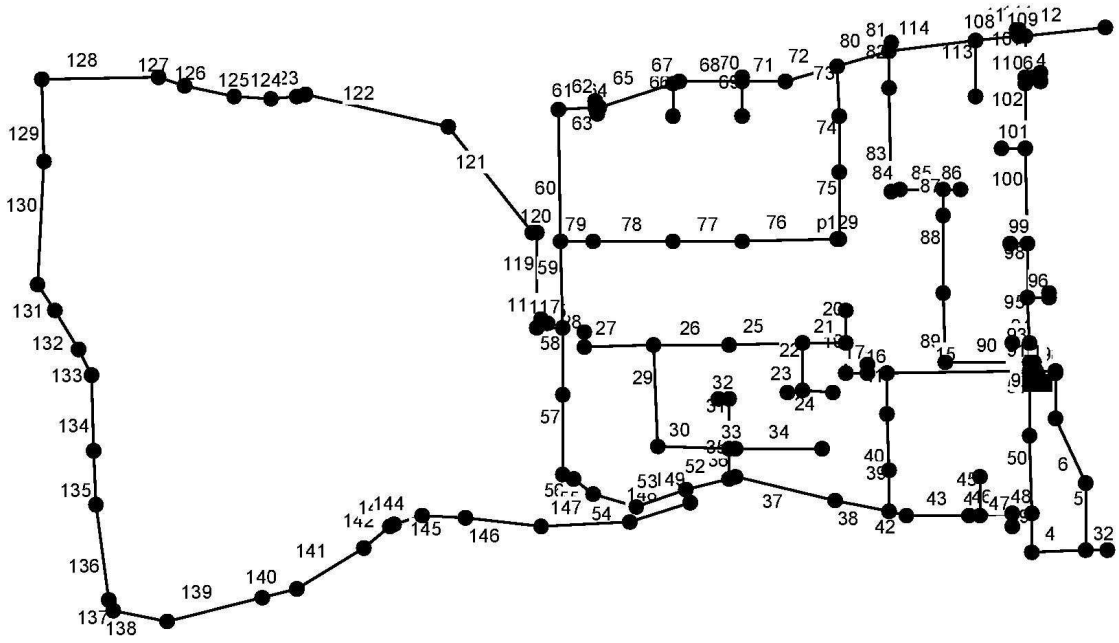


Figura 3 – Tronchi rete antincendio.

Di seguito si riporta la **tabella 1** contenente i nodi e le relativa quota slm.

Node ID	Elevation [m]
Junc 1	226.5
Junc 2	226.5
Junc 3	226.5
Junc 4	226.5
Junc 5	226.5
Junc 6	226.5
Junc 7	226.5
Junc 8	235
Junc 9	235
Junc 10	235
Junc 11	235.3
Junc 12	235.3
Junc 13	235.3
Junc 14	235.3
Junc 15	235.3
Junc 16	235.3
Junc 17	235.3
Junc 18	235.3
Junc 19	235.3
Junc 20	235.3
Junc 21	235.3
Junc 22	235.3
Junc 23	235.3
Junc 24	235
Junc 25	235
Junc 26	235
Junc 27	235
Junc 28	235
Junc 29	235
Junc 30	235
Junc 31	235
Junc 32	235
Junc 33	235
Junc 34	235
Junc 35	235
Junc 36	235
Junc 37	235

Node ID	Elevation [m]
Junc 38	235
Junc 39	235
Junc 40	235
Junc 41	235
Junc 42	235
Junc 43	235
Junc 44	235
Junc 45	235.3
Junc 46	235
Junc 47	236.3
Junc 48	236.3
Junc 49	236.3
Junc 50	236.3
Junc 51	236.3
Junc 52	235
Junc 53	234
Junc 54	234
Junc 55	234
Junc 56	234
Junc 57	234
Junc 58	234
Junc 59	235
Junc 60	235
Junc 61	236.5
Junc 62	235
Junc 63	236.5
Junc 64	236.5
Junc 65	236.5
Junc 66	236.5
Junc 67	234
Junc 68	234
Junc 69	234
Junc 70	234
Junc 71	234
Junc 72	235
Junc 73	235
Junc 74	236.5

Node ID	Elevation [m]
Junc 75	236.5
Junc 76	236.5
Junc 77	236.5
Junc 78	235
Junc 79	235
Junc 80	235
Junc 81	236
Junc 82	235
Junc 83	235
Junc 84	235
Junc 85	235
Junc 86	235
Junc 87	235
Junc 88	235
Junc 89	235
Junc 90	235
Junc 91	235
Junc 92	235.3
Junc 93	235
Junc 94	235
Junc 95	235
Junc 96	235
Junc 97	235.3
Junc 98	235
Junc 99	235
Junc 100	235
Junc 101	235
Junc 102	235
Junc 103	235
Junc 104	241.5
Junc 105	241.5
Junc 106	241.5
Junc 107	241.5
Junc 108	241.5
Junc 109	241.5
Junc 110	241.5
Junc 111	241.5

Node ID	Elevation [m]
Junc 112	241.5
Junc 113	241.5
Junc 114	256.5
Junc 115	256.5
Junc 116	256.5
Junc 117	256.5
Junc 118	256.5
Junc 119	256.5
Junc 120	256.5
Junc 121	256.5
Junc 122	256.5
Junc 123	256.5
Junc 124	256.5
Junc 125	256.5
Junc 126	256.5
Junc 127	256.5
Junc 128	256.5
Junc 129	256.5
Junc 130	256.5
Junc 131	256.5
Junc 132	256.5
Junc 133	256.5
Junc 134	256.5
Junc 135	236.5
Junc 136	235.3
Junc 137	235.3
Junc 138	235.3
Junc 139	235.3
Junc 140	235.3
Junc 141	235.3
Junc 142	235.3
Resvr S1	226.5

Tabella 1 – Caratteristiche geometriche dei nodi.

Di seguito si riporta la **tabella 2** con le lunghezze e i diametri dei singoli tronchi che costituiscono la rete idrica antincendio.

Link ID	Length [m]	Diameter [mm]	Roughness
Pipe 82	14.93	79.32	100
Pipe 83	41.61	79.32	100
Pipe 84	3.339	79.32	100
Pipe 85	17.64	79.32	100
Pipe 87	10.42	79.32	100
Pipe 88	31.51	79.32	100
Pipe 89	27.97	79.32	100
Pipe 15	57.5	79.32	100
Pipe 16	7.931	79.32	100
Pipe 18	8.622	79.32	100
Pipe 19	11.82	79.32	100
Pipe 21	17.77	79.32	100
Pipe 25	29.1	79.32	100
Pipe 26	30.86	79.32	100
Pipe 27	27.8	79.32	100
Pipe 28	5.749	79.32	100
Pipe 58	26.78	141	100
Pipe 57	32.37	141	100
Pipe 56	4.433	141	100
Pipe 55	10.3	141	100
Pipe 54	17.88	141	100
Pipe 31	20.33	79.32	100
Pipe 32	5.045	79.32	100
Pipe 41	16.73	79.32	100
Pipe 40	23.34	79.32	100
Pipe 94	6.782	79.32	100
Pipe 97	2.186	79.32	100
Pipe 66	12.97	79.32	100
Pipe 129	33.57	141	100
Pipe 130	49.88	141	100
Pipe 131	12.59	141	100
Pipe 132	18.76	141	100
Pipe 133	11.99	141	100
Pipe 134	30.4	141	100
Pipe 135	21.87	141	100
Pipe 136	38.69	141	100
Pipe 137	4.869	141	100
Pipe 138	21.73	141	100

Link ID	Length [m]	Diameter [mm]	Roughness
Pipe 139	40.46	141	100
Pipe 140	14.58	141	100
Pipe 141	30.88	141	100
Pipe 142	14.13	141	100
Pipe 143	1.8	141	100
Pipe 144	11.93	141	100
Pipe 145	17.75	141	100
Pipe 146	30.4	141	100
Pipe 147	36.09	141	100
Pipe 148	25.71	141	100
Pipe 149	5.496	141	100
Pipe 52	18.44	141	100
Pipe 36	2.732	141	100
Pipe 37	41.26	141	100
Pipe 38	21.96	141	100
Pipe 42	7.21	141	100
Pipe 43	25.67	141	100
Pipe 44	4.403	141	100
Pipe 46	13.17	141	100
Pipe 48	7.228	141	100
Pipe 50	31.61	141	100
Pipe 93	7.676	141	100
Pipe 95	17.94	141	100
Pipe 98	22.2	141	100
Pipe 100	38.39	141	100
Pipe 102	26.69	141	100
Pipe 103	1.958	141	100
Pipe 107	16.95	141	100
Pipe 72	21.85	141	100
Pipe 67	3.664	141	100
Pipe 65	30.77	141	100
Pipe 64	1.41	141	100
Pipe 61	15.17	141	100
Pipe 60	53.94	141	100
Pipe 119	38.71	141	100
Pipe 120	1.662	141	100
Pipe 121	54.46	141	100
Pipe 122	59.9	141	100

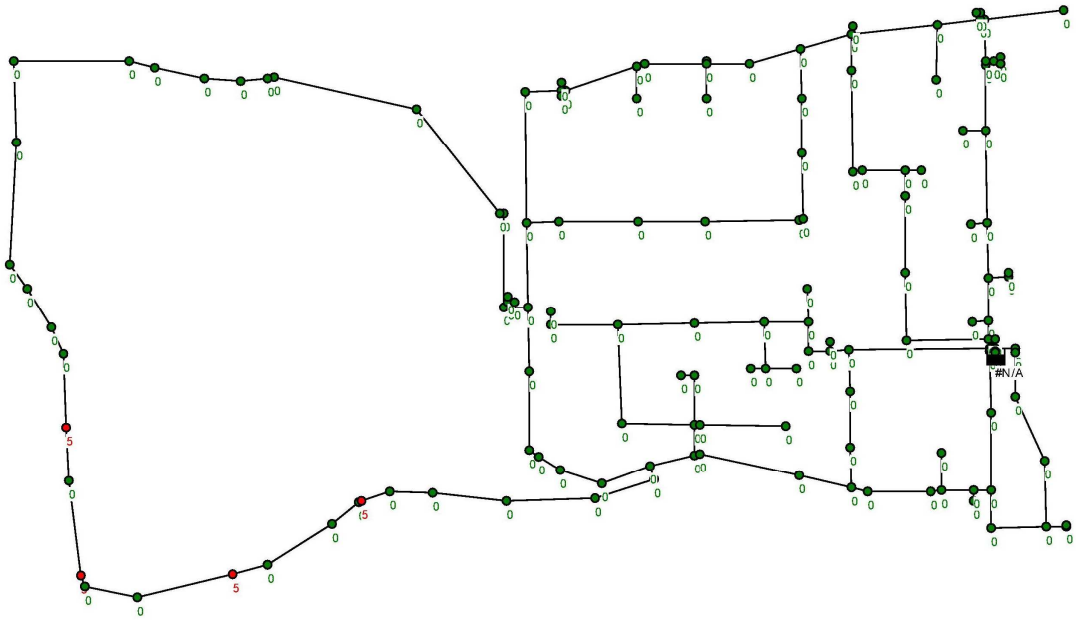
Link ID	Length [m]	Diameter [mm]	Roughness
Pipe 123	3.1	141	100
Pipe 124	10.6	141	100
Pipe 125	14.94	141	100
Pipe 126	20.81	141	100
Pipe 127	11.24	141	100
Pipe 128	47.17	141	100
Pipe 79	13.28	79.32	100
Pipe 78	32.24	79.32	100
Pipe 77	27.87	79.32	100
Pipe 76	38.6	79.32	100
Pipe 150	1.39	79.32	100
Pipe 75	26.66	79.32	100
Pipe 74	22.92	79.32	100
Pipe 112	32.56	79.32	100
Pipe 104	3.326	79.32	100
Pipe 105	3.476	79.32	100
Pipe 8	1.65	79.32	100
Pipe 7	18.18	79.32	100
Pipe 6	29.08	79.32	100
Pipe 5	27.15	79.32	100
Pipe 4	22.17	79.32	100
Pipe 49	15.21	79.32	100
Pipe 106	3.419	79.32	100
Pipe 35	12.19	79.32	100
Pipe 47	4.526	79.32	100
Pipe 96	8.441	79.32	100
Pipe 99	6.933	79.32	100
Pipe 101	9.699	79.32	100
Pipe 51	254.327	79.32	100
Pipe 92	36.159	79.32	100
Pipe 9	8.14	79.32	100
Pipe 70	1.28	79.32	100
Pipe 69	14.48	79.32	100
Pipe 12	2.45	79.32	100
Pipe 10	1.38	79.32	100
Pipe 11	2.15	79.32	100
Pipe 90	33.23	79.32	100
Pipe 53	21.3	141	100

Link ID	Length [m]	Diameter [mm]	Roughness
Pipe 39	16.48	79.32	100
Pipe 68	25.32	141	100
Pipe 71	17.4	141	100
Pipe 3	4.55	79.32	100
Pipe 45	18.14	141	100
Pipe 17	3.6	79.32	100
Pipe 2	1.79	79.32	100
Pipe 22	22.09	79.32	100
Pipe 24	14.1	79.32	100
Pipe 23	8.8	79.32	100
Pipe 20	19.8	79.32	100
Pipe 33	2.83	79.32	100
Pipe 34	34.17	79.32	100
Pipe 30	30	79.32	100
Pipe 29	42.31	79.32	100
Pipe 63	2.19	79.32	100
Pipe 62	3.2	79.32	100
Pipe 73	19.84	79.32	100
Pipe 81	4.25	79.32	100
Pipe 113	19	79.32	100
Pipe 86	8.15	79.32	100
Pipe 110	5.24	79.32	100
Pipe 111	2.5	79.32	100
Pipe 14	2.46	79.32	100
Pipe 115	10.12	141	100
Pipe 59	34.8	141	100
Pipe 114	35.15	141	100
Pipe 80	22.07	141	100
Pipe 151	2.45	79.32	100
Pipe 116	3.67	79.32	100
Pipe 118	3.9	79.32	100
Pipe 117	2.9	79.32	100
Pipe 13	1.11	141	100
Pipe 91	3.66	141	100
Pipe 108	17.63	141	100
Pipe 109	1.92	141	100
Pump 1	#N/A	#N/A	#N/A

Tabella 2 – Caratteristiche geometriche dei tronchi.

4.1 CASO 1

Nel caso 1 viene studiata la rete antincendio dove la portata viene erogata da quattro idranti UNI70. La portata erogata in ogni idrante è pari a 5 l/s (300 l/ora). Lo studio è stato eseguito valutando le condizioni più sfavorevoli per la rete, ovvero è stato analizzato quali idranti attivi determinano le maggiori perdite di carico lungo la rete. Di seguito si riportano i risultati delle analisi numeriche idrauliche.



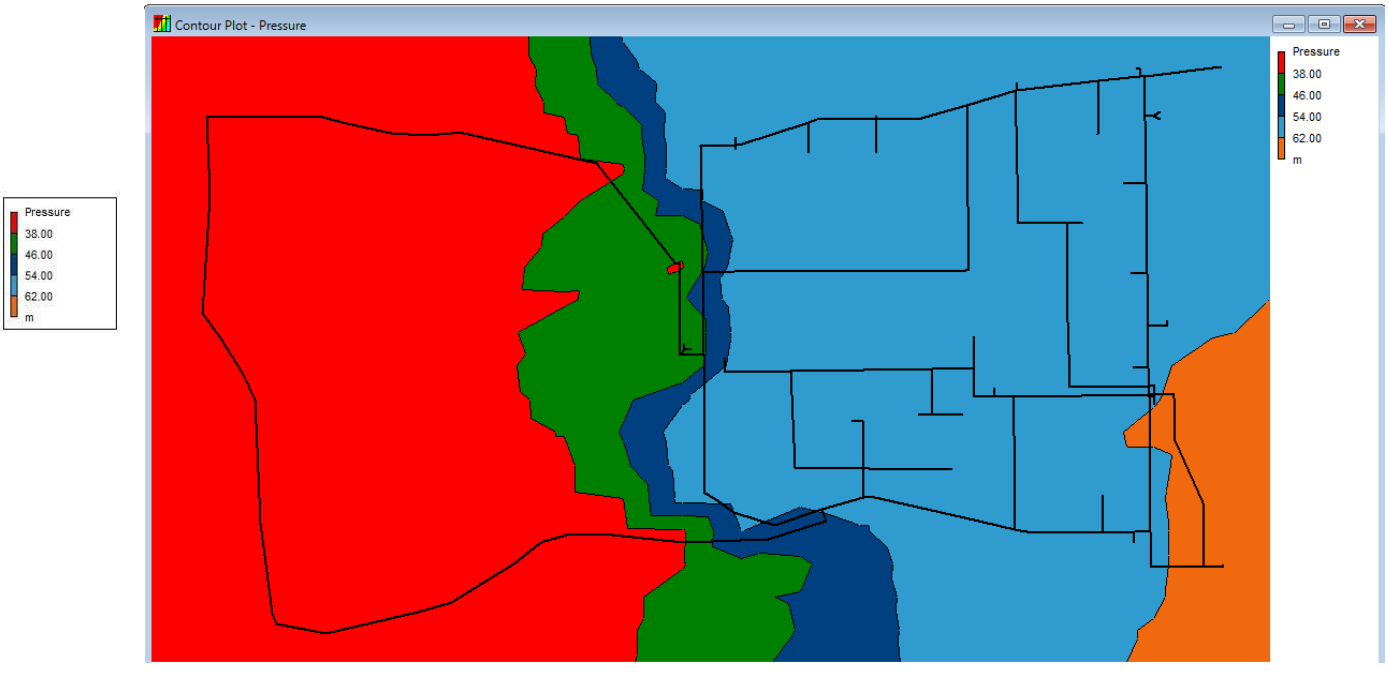


Figura 4 – Distribuzione della pressione nell'area in esame.

Di seguito si riporta la tabella 3 contenente i nodi con le rispettive pressioni per il caso 1.

Node ID	Demand [LPS]	Head [m]	Pressure [m]
Junc 74	0	294.92	58.42
Junc 135	0	294.97	58.47
Junc 136	0	295.11	59.81
Junc 137	0	295.13	59.83
Junc 138	0	295.18	59.88
Junc 140	0	295.22	59.92
Junc 141	0	295.33	60.03
Junc 142	0	295.42	60.12
Junc 12	0	295.54	60.24
Junc 13	0	294.79	59.49
Junc 14	0	294.76	59.46
Junc 16	0	294.73	59.43
Junc 17	0	294.7	59.4
Junc 19	0	294.64	59.34
Junc 23	0	294.55	59.25
Junc 24	0	294.46	59.46
Junc 99	0	294.46	59.46
Junc 100	0	294.46	59.46
Junc 52	0	294.09	59.09
Junc 51	0	294.09	57.79
Junc 50	0	294.08	57.78
Junc 49	0	294.08	57.78
Junc 48	0	294.08	57.78
Junc 47	0	294.07	57.77
Junc 26	0	294.24	59.24
Junc 27	0	294.24	59.24
Junc 28	0	294.24	59.24
Junc 36	0	294.71	59.71
Junc 35	0	294.62	59.62
Junc 42	0	294.72	59.72
Junc 8	0	295.6	60.6
Junc 95	0	295.51	60.51
Junc 96	0	295.51	60.51
Junc 93	0	295.45	60.45
Junc 94	0	295.45	60.45
Junc 91	0	295.38	60.38
Junc 89	0	295.25	60.25

Node ID	Demand [LPS]	Head [m]	Pressure [m]
Junc 63	0	294.69	58.19
Junc 64	0	294.69	58.19
Junc 59	0	294.59	59.59
Junc 60	0	294.59	59.59
Junc 114	0	293.2	36.7
Junc 115	0	293.09	36.59
Junc 116	0	292.93	36.43
Junc 117	0	292.89	36.39
Junc 118	0	292.83	36.33
Junc 119	0	292.79	36.29
Junc 120	5	292.69	36.19
Junc 121	0	292.68	36.18
Junc 122	5	292.67	36.17
Junc 123	0	292.67	36.17
Junc 124	0	292.68	36.18
Junc 125	5	292.7	36.2
Junc 126	0	292.75	36.25
Junc 127	0	292.86	36.36
Junc 128	0	292.91	36.41
Junc 129	5	292.92	36.42
Junc 130	0	293.03	36.53
Junc 131	0	293.19	36.69
Junc 132	0	293.46	36.96
Junc 133	0	293.79	37.29
Junc 134	0	294.02	37.52
Junc 46	0	294.07	59.07
Junc 31	0	294.2	59.2
Junc 32	0	294.21	59.21
Junc 33	0	294.43	59.43
Junc 34	0	294.55	59.55
Junc 37	0	294.57	59.57
Junc 38	0	294.66	59.66
Junc 39	0	294.68	59.68
Junc 41	0	294.72	59.72
Junc 43	0	294.75	59.75
Junc 45	0	294.81	59.51
Junc 11	0	295.54	60.24

Node ID	Demand [LPS]	Head [m]	Pressure [m]
Junc 97	0	295.53	60.23
Junc 92	0	295.45	60.15
Junc 90	0	295.38	60.38
Junc 88	0	295.25	60.25
Junc 87	0	295.16	60.16
Junc 83	0	295.16	60.16
Junc 81	0	295.1	59.1
Junc 76	0	295.04	58.54
Junc 66	0	294.82	58.32
Junc 65	0	294.75	58.25
Junc 61	0	294.61	58.11
Junc 58	0	294.49	60.49
Junc 55	0	294.49	60.49
Junc 54	0	294.44	60.44
Junc 53	0	294.26	60.26
Junc 104	0	294.06	37.56
Junc 105	0	293.93	37.43
Junc 106	0	293.93	37.43
Junc 107	0	293.75	37.25
Junc 108	0	293.55	37.05
Junc 109	0	293.54	37.04
Junc 110	0	293.51	37.01
Junc 111	0	293.46	36.96
Junc 112	0	293.39	36.89
Junc 113	0	293.36	36.86
Junc 73	0	294.3	59.3
Junc 72	0	294.4	59.4
Junc 71	0	294.48	60.48
Junc 70	0	294.6	60.6
Junc 69	0	294.61	60.61
Junc 68	0	294.69	60.69
Junc 67	0	294.76	60.76
Junc 82	0	295.1	60.1
Junc 84	0	295.16	60.16
Junc 85	0	295.16	60.16
Junc 86	0	295.16	60.16
Junc 98	0	295.56	60.56

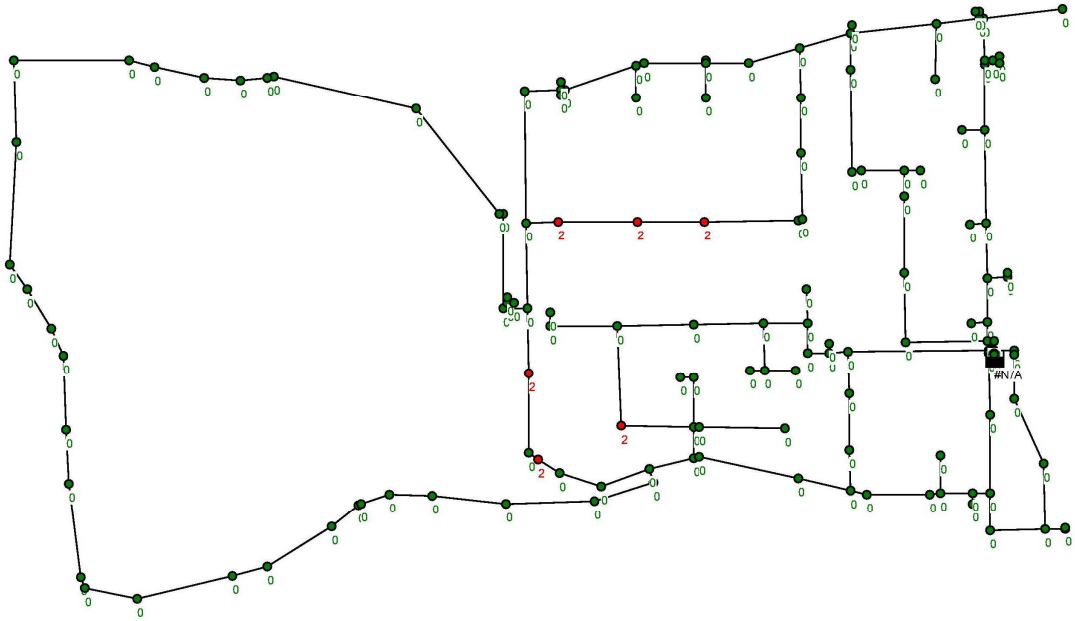
Node ID	Demand [LPS]	Head [m]	Pressure [m]
Junc 7	0	295.55	69.05
Junc 6	0	295.53	69.03
Junc 5	0	295.41	68.91
Junc 4	0	295.2	68.7
Junc 3	0	295.01	68.51
Junc 44	0	294.86	59.86
Junc 62	0	294.69	59.69
Junc 9	0	295.75	60.75
Junc 10	0	296.5	61.5
Junc 2	0	295.01	68.51
Junc 40	0	294.68	59.68
Junc 15	0	294.76	59.46
Junc 1	0	295.01	68.51
Junc 20	0	294.64	59.34
Junc 21	0	294.64	59.34
Junc 22	0	294.64	59.34
Junc 18	0	294.7	59.4
Junc 29	0	294.24	59.24
Junc 30	0	294.24	59.24
Junc 25	0	294.33	59.33
Junc 56	0	294.49	60.49
Junc 57	0	294.49	60.49
Junc 75	0	294.92	58.42
Junc 77	0	295.04	58.54
Junc 139	0	295.18	59.88
Junc 78	0	295.1	60.1
Junc 79	0	295.1	60.1
Junc 80	0	295.1	60.1
Junc 101	0	294.06	37.56
Junc 102	0	294.06	37.56
Junc 103	0	294.06	37.56
Resvr S1	-20	226.5	0

Tabella 3 – Caratteristiche pressioni dei tronchi.

4.2 CASO 2

Nel caso 2 viene studiata la rete antincendio dove la portata viene erogata da sei idranti UNI45. La portata erogata in ogni idrante è pari a 2 l/s (120 l/ora). Lo studio è stato eseguito valutando le condizioni più sfavorevoli per la rete, ovvero è stato analizzato quali idranti attivi determinano le maggiori perdite di carico lungo la rete. Di seguito si riportano i risultati delle analisi numeriche idrauliche.

La rete idrica viene studiata considerando un'erogazione di 2 l/s applicata a 6 idranti UNI 45.



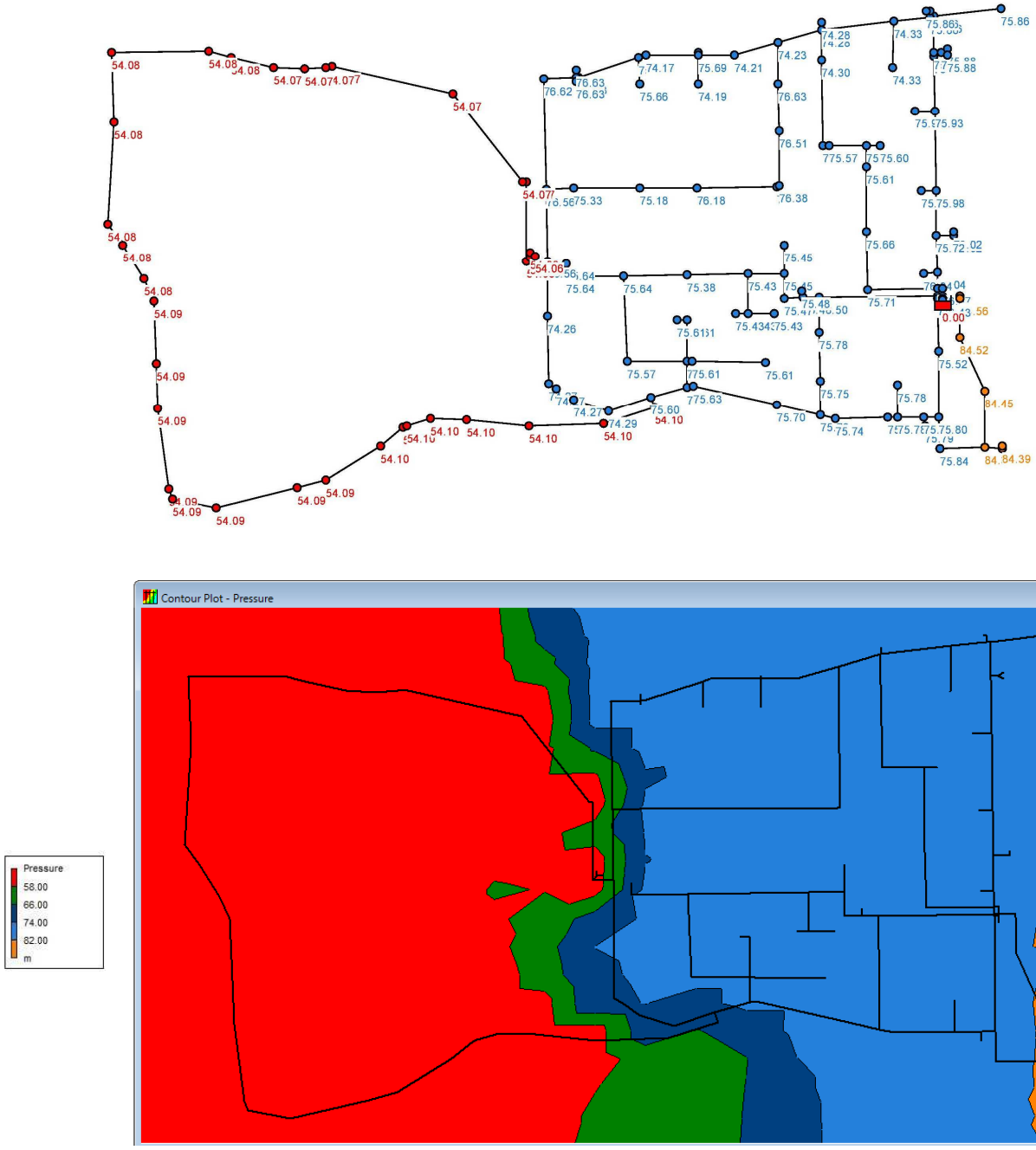


Figura 5 – Distribuzione della pressione nell'area in esame.

Di seguito si riporta la tabella 4 contenente i nodi con le rispettive pressioni per il caso 2.

Node ID	Demand [LPS]	Head [m]	Pressure [m]
Junc 74	0	310.78	74.28
Junc 135	0	310.8	74.3
Junc 136	0	310.87	75.57
Junc 137	0	310.87	75.57
Junc 138	0	310.9	75.6
Junc 140	0	310.91	75.61
Junc 141	0	310.96	75.66
Junc 142	0	311.01	75.71
Junc 12	0	311.06	75.76
Junc 13	0	310.8	75.5
Junc 14	0	310.78	75.48
Junc 16	0	310.77	75.47
Junc 17	0	310.75	75.45
Junc 19	0	310.73	75.43
Junc 23	0	310.68	75.38
Junc 24	0	310.64	75.64
Junc 99	0	310.64	75.64
Junc 100	0	310.64	75.64
Junc 52	0	310.56	75.56
Junc 51	2	310.56	74.26
Junc 50	0	310.57	74.27
Junc 49	2	310.57	74.27
Junc 48	0	310.57	74.27
Junc 47	0	310.59	74.29
Junc 26	0	310.61	75.61
Junc 27	0	310.61	75.61
Junc 28	0	310.61	75.61
Junc 36	0	310.78	75.78
Junc 35	0	310.75	75.75
Junc 42	0	310.79	75.79
Junc 8	0	311.09	76.09
Junc 95	0	311.04	76.04
Junc 96	0	311.04	76.04
Junc 93	0	311.02	76.02
Junc 94	0	311.02	76.02
Junc 91	0	310.98	75.98
Junc 89	0	310.93	75.93
Junc 63	0	310.69	74.19

Node ID	Demand [LPS]	Head [m]	Pressure [m]
Junc 64	0	310.69	74.19
Junc 59	0	310.66	75.66
Junc 60	0	310.66	75.66
Junc 114	0	310.58	54.08
Junc 115	0	310.58	54.08
Junc 116	0	310.58	54.08
Junc 117	0	310.58	54.08
Junc 118	0	310.58	54.08
Junc 119	0	310.59	54.09
Junc 120	0	310.59	54.09
Junc 121	0	310.59	54.09
Junc 122	0	310.59	54.09
Junc 123	0	310.59	54.09
Junc 124	0	310.59	54.09
Junc 125	0	310.59	54.09
Junc 126	0	310.59	54.09
Junc 127	0	310.6	54.1
Junc 128	0	310.6	54.1
Junc 129	0	310.6	54.1
Junc 130	0	310.6	54.1
Junc 131	0	310.6	54.1
Junc 132	0	310.6	54.1
Junc 133	0	310.6	54.1
Junc 134	0	310.6	54.1
Junc 46	0	310.6	75.6
Junc 31	0	310.63	75.63
Junc 32	0	310.63	75.63
Junc 33	0	310.7	75.7
Junc 34	0	310.73	75.73
Junc 37	0	310.74	75.74
Junc 38	0	310.77	75.77
Junc 39	0	310.78	75.78
Junc 41	0	310.79	75.79
Junc 43	0	310.8	75.8
Junc 45	0	310.82	75.52
Junc 11	0	311.06	75.76
Junc 97	0	311.06	75.76
Junc 92	0	311.02	75.72

Node ID	Demand [LPS]	Head [m]	Pressure [m]
Junc 90	0	310.98	75.98
Junc 88	0	310.93	75.93
Junc 87	0	310.89	75.89
Junc 83	0	310.88	75.88
Junc 81	0	310.86	74.86
Junc 76	0	310.83	74.33
Junc 66	0	310.73	74.23
Junc 65	0	310.71	74.21
Junc 61	0	310.67	74.17
Junc 58	0	310.63	76.63
Junc 55	0	310.63	76.63
Junc 54	0	310.62	76.62
Junc 53	0	310.56	76.56
Junc 104	0	310.56	54.06
Junc 105	0	310.57	54.07
Junc 106	0	310.57	54.07
Junc 107	0	310.57	54.07
Junc 108	0	310.57	54.07
Junc 109	0	310.57	54.07
Junc 110	0	310.57	54.07
Junc 111	0	310.57	54.07
Junc 112	0	310.58	54.08
Junc 113	0	310.58	54.08
Junc 73	2	310.33	75.33
Junc 72	2	310.18	75.18
Junc 71	2	310.18	76.18
Junc 70	0	310.37	76.37
Junc 69	0	310.38	76.38
Junc 68	0	310.51	76.51
Junc 67	0	310.63	76.63
Junc 82	0	310.86	75.86
Junc 84	0	310.88	75.88
Junc 85	0	310.88	75.88
Junc 86	0	310.88	75.88
Junc 98	0	311.07	76.07
Junc 7	0	311.07	84.57
Junc 6	0	311.06	84.56
Junc 5	0	311.02	84.52

Node ID	Demand [LPS]	Head [m]	Pressure [m]
Junc 4	0	310.95	84.45
Junc 3	0	310.89	84.39
Junc 44	0	310.84	75.84
Junc 62	0	310.69	75.69
Junc 9	0	311.14	76.14
Junc 10	0	311.43	76.43
Junc 2	0	310.89	84.39
Junc 40	0	310.78	75.78
Junc 15	0	310.78	75.48
Junc 1	0	310.89	84.39
Junc 20	0	310.73	75.43
Junc 21	0	310.73	75.43
Junc 22	0	310.73	75.43
Junc 18	0	310.75	75.45
Junc 29	0	310.61	75.61
Junc 30	0	310.61	75.61
Junc 25	2	310.57	75.57
Junc 56	0	310.63	76.63
Junc 57	0	310.63	76.63
Junc 75	0	310.78	74.28
Junc 77	0	310.83	74.33
Junc 139	0	310.9	75.6
Junc 78	0	310.86	75.86
Junc 79	0	310.86	75.86
Junc 80	0	310.86	75.86
Junc 101	0	310.56	54.06
Junc 102	0	310.56	54.06
Junc 103	0	310.56	54.06
Resvr S1	-12	226.5	0

tabella 4 - Caratteristiche pressioni dei tronchi.

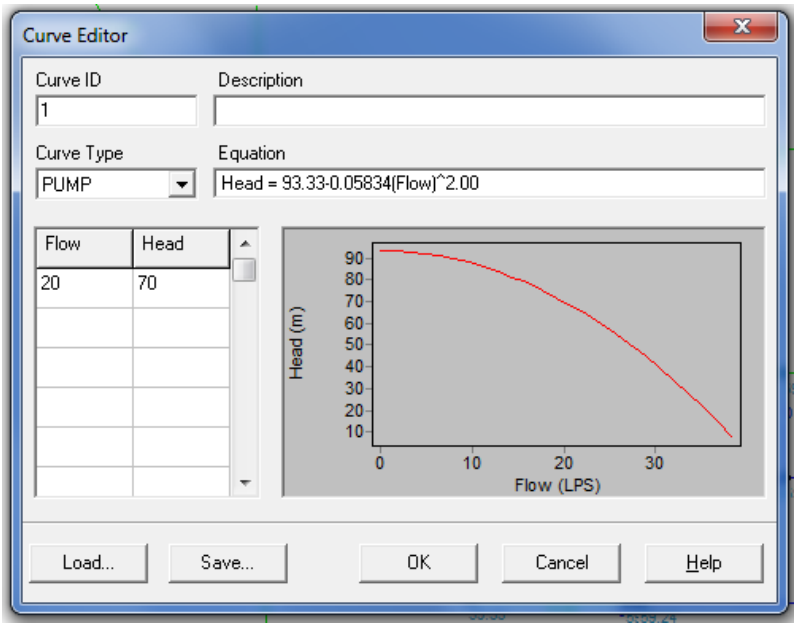
5. DIMENSIONAMENTO POMPA

La collocazione del serbatoio a servizio della rete idrica antincendio rende necessaria l'installazione di un impianto di pompaggio del tipo soprabattente. La portata massima richiesta dagli idranti si verifica nel caso 1, cioè quando sono in funzione quattro idranti UNI 70 che erogano una portata di 5 l/s cadauno.

La prevalenza della pompa deve essere tale da garantire una pressione superiore a 0.3 MPa in ogni punto della rete.

Nelle verifiche precedentemente illustrate è stata utilizzata una pompa principale con le seguenti caratteristiche:

Q	20	l/s
ΔH	70	m



Ipotizzando un rendimento dell'80% la pompa avrà le seguenti caratteristiche:

Q	20	l/s
ΔH	70	m
γ	9810	N/m^3
η	0.8	
W	17167.5	Watt

Il nuovo gruppo di pomaggio deve essere conforme alla normativa **UNI EN 12845**. Il gruppo di pompaggio sarà composto da una elettropompa, motopompa, pompa di pressurizzazione, accessori e resistenza elettrica.

Il gruppo di pompaggio sarà installato all'interno di un locale le cui caratteristiche dovranno rispettare la norma **UNI EN 11292.**

Si riporta di seguito, a titolo esemplificativo, la curva caratteristica di un sistema di sollevamento commerciale compatibile con le indicazioni progettuali.

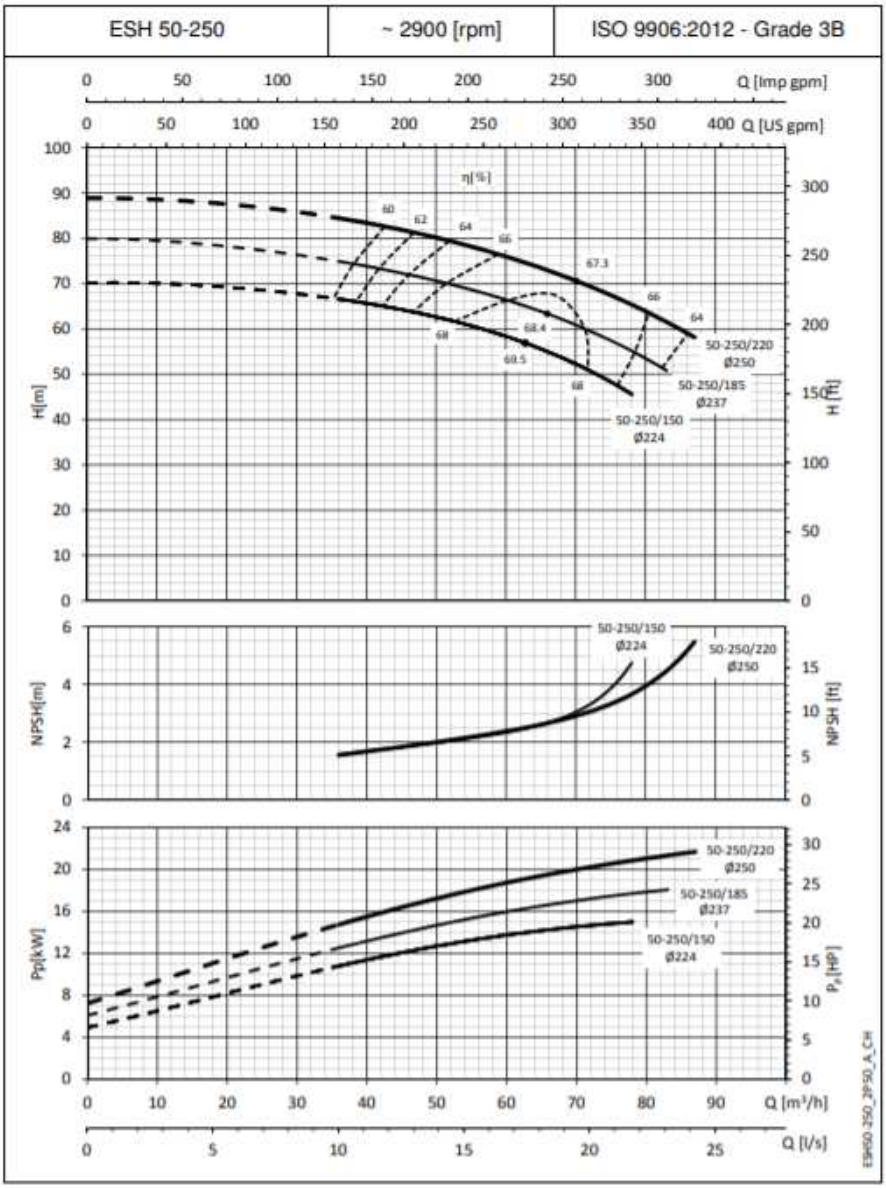


Figura 6 – Curva caratteristica impianto di sollevamento.

5.1 AVVIAMENTO DELLA POMPA e PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Saranno installati due pressostati per ciascuna pompa, in modo tale che l'attivazione di uno dei due azionerà la pompa. Dovranno essere installati dispositivi, per ciascun pressostato, per avviamento manuale di ogni pompa mediante simulazione di una caduta di pressione nel collettore di alimentazione dell'impianto.

La prima pompa si avvierà automaticamente quando la pressione nella condotta principale scende ad un valore non inferiore all'80% della pressione a mandata chiusa. Se il gruppo sarà costituito da due o più pompe, sarà fatto in modo che le altre si avvieranno prima che la pressione scenda ad un valore non inferiore al 60%. Una volta che la pompa è avviata continuerà a funzionare fino a quando sarà fermata manualmente.

Ogni caduta di pressione, tale da provocare avviamento di una o più pompe, azionerà contemporaneamente un segnale di allarme acustico e luminoso in locale permanentemente controllato(sala controllo); l'avviamento della pompa non provocherà la tacitazione del segnale; l'alimentazione elettrica di tale dispositivo di allarme sarà indipendente da quella delle elettropompe e dalle batterie di accumulatori utilizzate per avviamento delle eventuali motopompe di alimentazione dell'impianto.

5.2 MOTORI

I motori del gruppo di pompaggio saranno sia di tipo elettrico che a diesel. Il motore elettrico avrà alimentazione elettrica disponibile in ogni tempo con quella al quadro di controllo e separata da tutti gli altri collegamenti. Se sarà consentito dal gestore della rete elettrica, l'alimentazione per il quadro di controllo della pompa sarà presa a monte dell'interruttore generale dell'alimentazione ai fabbricati, altrimenti mediante il collegamento all'interruttore generale. I fusibili del quadro di controllo della pompa saranno ad alta capacità di rottura e tutti i cavi protetti contro il fuoco e i danni meccanici con tratti singoli privi di giunzioni.

Il **quadro elettrico principale** è stato previsto all'interno dell'apposito locale REI 90 utilizzato esclusivamente per l'alimentazione elettrica e l'installazione dei collegamenti avverrà in modo tale che l'isolamento di tutti i servizi non comporti l'isolamento anche del quadro di controllo della pompa. Tutti gli interruttori installati sulla linea di alimentazione della pompa antincendio, adeguatamente segnalati con apposita etichetta con, saranno bloccati per proteggerli da eventuali manomissioni.

Il **quadro di controllo** della pompa, posto nello stesso compartimento della stessa, sarà in grado di avviare automaticamente il motore quando riceve un segnale dai pressostati, avviare e arrestare il motore con azionamento manuale. I contatti saranno in conformità con la categoria di utilizzo **AC-4** secondo **EN 60947-1** e **EN 60947-4.**

Saranno infine **monitorate**, e indicate visivamente e singolarmente, le seguenti condizioni:

- disponibilità dell'alimentazione elettrica al motore e, dove alternata (AC), su tutte e tre le fasi;
- richiesta di avviamento pompa;
- pompa in funzione;
- mancato avviamento.

Saranno segnalate acusticamente anche le condizioni di pompa in funzione e allarmi anomalie. Il motore diesel sarà in grado di funzionare in modo continuativo a pieno carico, alla quota di installazione con una potenza nominale continua in conformità con la **ISO 3046**, e di essere completamente operativa entro 15 secondi dall'inizio di ogni sequenza di avviamento. Nessuna altra fonte di energia se non il motore e le batterie potranno determinare l'avviamento automatico del gruppo. Il motore e il sistema di raffreddamento saranno conformi ai punti 10.9.2 e 10.9.3 della norma UNI EN 12845 e sarà garantito adeguato filtro all'ingresso dell'aria nel motore. Il tubo di scarico sarà dotato di adeguato silenziatore con contropressione non superiore alle raccomandazioni del fornitore, e sarà tale che i fumi non rientrino nel locale pompe. Se il motore avrà un tubo di scarico posto più in alto, allora sarà previsto un dispositivo per evitare che le condense possano ritornare nel motore. Sarà inoltre isolato ed installato in modo tale che non costituisca esso stesso un pericolo di innesco di incendio.

Il **serbatoio del combustibile** sarà in acciaio saldato per ciascun motore diesel; il serbatoio avrà una propria tubazione di alimentazione metallica non saldata. Trattandosi di rischio Livello 2, esso sarà tale da garantire combustibile necessario a far funzionare il motore a pieno carico per 4 ore. Sarà installato ad un livello più alto rispetto alla pompa di iniezione per assicurare una alimentazione a gravità, ma non direttamente al di sopra del motore e sarà dotato di indicatore di livello del carburante. Tutte le valvole inserite nella condotta di alimentazione del combustibile avranno la posizione chiaramente indicata e saranno bloccate in posizione di apertura. Sul fondo sarà prevista una valvola di scarico di almeno 20 mm.

L'**avviamento** potrà avvenire automaticamente tramite presso stato o manualmente mediante pulsante sul quadro di comando della pompa. L'arresto del motore potrà invece avvenire solo manualmente. L'avviamento automatico avverrà con sequenze di 5-6 secondi massimo ciascuna, fino a 6 tentativi con pausa di massimo 10 secondi tra una sequenza e l'altra. In ogni caso, saranno rispettati tutti i punti previsti dalla norma al paragrafo 10.9.7.2.

L'avviamento manuale della pompa avverrà tramite il dispositivo di emergenza protetto da coperchio frangibile oppure, per consentire la verifica periodica del sistema di avviamento elettrico manuale stesso, tramite apposito pulsante e indicatore luminoso posizionato sul quadro di controllo della stessa. Il pulsante di prova dell'avviamento manuale sarà abilitato solamente dopo l'avviamento automatico del motore seguito dallo spegnimento o dopo sei tentativi non riusciti di avviamento automatico. Entrambe le due condizioni causeranno l'accensione dell'indicatore luminoso e abiliteranno il pulsante di prova di avviamento manuale in parallelo con il pulsante di avviamento manuale di emergenza. Dopo l'esecuzione della prova di azionamento manuale, il relativo circuito diventerà automaticamente inoperante e sarà spento l'indicatore luminoso. Il dispositivo di avviamento automatico sarà disponibile anche nel caso che il circuito del pulsante di prova di avviamento manuale sia attivato.

Il motorino di avviamento sarà conforme al paragrafo 10.9.7.5 e le relative batterie di almeno 12 V (almeno due separate) al paragrafo 10.9.8 della EN 12845. Ogni batteria, a sua volta, avrà un caricabatteria indipendente, continuamente collegato, e completamente automatico (10.9.9) e saranno facilmente accessibili.

Saranno indicate tramite spie luminose (adeguatamente contrassegnate) le seguenti condizioni:

a) l'uso di un qualsiasi dispositivo elettrico che impedisca l'avviamento automatico del motore;
b) Il mancato avviamento del motore dopo sei tentativi;
c) pompa in funzione;
d) guasto del quadro di controllo del motore diesel;

5.3 STAZIONE DI POMPAGGIO

Trattandosi di "*nuova costruzione*" il locale pompe sarà conforme alla UNI 11292 del 2008. In particolare la stazione pompe sarà ubicata in un apposito locale destinato esclusivamente ad impianti antincendio situati nella stessa proprietà. Detto locale è separato dai restanti tramite elementi verticali e orizzontali resistenti al fuoco come minimo REI 90 ed ha almeno un accesso dall'esterno, con porta chiusa a chiave. Una copia della chiave dovrà essere disponibile sotto vetro in prossimità dell'ingresso. L'accesso alla stazione pompe sarà impedito a persone non autorizzate: gli addetti tuttavia potranno accedere senza difficoltà in ogni tempo. Una copia della chiave dovrà essere disponibile sotto vetro in prossimità dell'ingresso. L'accesso sarà a mezzo di varco verticale, di altezza minima di 2 m e larghezza di almeno 0.8 m. L'accesso alla stazione pompe sarà impedito a persone non autorizzate: gli addetti tuttavia potranno accedere senza difficoltà in ogni tempo, fermo restando che eventuali scale non saranno di tipo verticale.

All'interno, il locale avrà altezza non inferiore a 2.4 m, salvo laddove sono presenti strutture per il quale sarà concesso scendere localmente a un massimo di 2 m. L'aereazione sarà con aperture grigliate permanenti, con superficie pari almeno ad 1/100 della superficie in pianta del locale e comunque non inferiore a 0.1 m^2.

Sarà garantita la ventilazione necessaria per i motori. Trattandosi di motori diesel, il sistema di raffreddamento dei motori e di scarico dei gas saranno realizzati rispettivamente secondo i paragrafi 5.2.2 e 6.5 della UNI 11292. Serbatoi e alimentazione degli stessi, poi, rispetteranno quanto indicato al capitolo 7 della stessa norma. Nella stazione pompe sarà mantenuta una temperatura non minore di 10°C, trattandosi di motopompe, garantendo sempre un'umidità non superiore all'80%. L'impianto di riscaldamento dovrà essere dotato di un termostato cumulato agli altri allarmi del gruppo per avvertire il gestore dell'impianto che la temperatura all'interno del locale ha raggiunto valori non consentiti. Nel locale sarà realizzato un impianto di illuminazione elettrico, che garantisce almeno 200 lux, comprensivo di illuminazione di emergenza con almeno 25 lux per un tempo di 60 minuti, e di presa di corrente monofase distinta da quella dei quadri elettrici delle unità di pompaggio. Sarà inoltre installato un estintore a polvere da 6 kg di potenzialità almeno 34A144BC e, anche se la potenza installata è inferiore a 40 kW, un estintore a CO_2 con classe di spegnimento minima 113BC. Nel locale dovrà essere appesa una planimetria plastificata degli elaborati grafici "as built" realizzati a cura dell'installatore. Le chiavi di comando dei quadri di controllo, che non

possono essere attaccate ai quadri dovranno essere disposte in apposita cassetta sotto vetro all'interno del locale stesso e una copia, assieme alla chiave di accesso al locale, dovrà essere messa nel locale sempre presidiato. La stazione pompe, le condotte e le relative apparecchiature saranno protetti contro gli urti. Gli spazi disponibili e l'ubicazione dei macchinari dovranno permettere le operazioni di manutenzione, anche in loco e di ispezione senza difficoltà. Per questo motivo sarà garantito uno spazio di almeno 0.8 m lungo 3 lati del gruppo pompe (0.6 m laddove ci sono localmente strutture ingombranti). Se quest'ultimo sarà del tipo preassemblato, e con almeno due macchine, allora tale spazio sarà garantito sui tutti e 4 i lati.

5.4 SEGNALAZIONI

Accanto alla pompa sarà visibile una scheda dati dell'installatore, con le seguenti informazioni:

a) scheda dati del fornitore della pompa;
b) una tabella che elenca i seguenti dati tecnici:

1. la curva della prevalenza generata;
2. la curva della potenza assorbita;
3. la curva dell'altezza netta assoluta di carico all'aspirazione (NPSH);
4. l'indicazione della potenza disponibile per ogni motore
5. la curva caratteristica pressione/portata del gruppo di pompaggio installato, al manometro "C" della valvola di controllo, in condizioni di livello normale e minimo "X" dell'acqua, e al manometro di uscita della pompa nella condizione di livello normale di acqua;

c) una copia del grafico caratteristico dell'installazione (impianto e pompa);
d) la perdita di pressione, alla portata *Qmax*., tra la mandata della pompa e la stazione di controllo idraulicamente più sfavorita.

Inoltre, ogni interruttore installato sulla linea di alimentazione dedicata alla pompa antincendio sarà etichettato come segue, con lettere bianche su sfondo rosso alte almeno 10 mm:

ALIMENTAZIONE DEL MOTORE DELLA POMPA ANTINCENDIO

NON APRIRE IN CASO DI INCENDIO

In ogni caso la documentazione aggiornata, come i disegni di installazione, gli schemi dell'alimentazione principale e del trasformatore, dei collegamenti per l'alimentazione del pannello di controllo della pompa nonché del motore, dei circuiti di controllo degli allarmi e segnali, deve essere tenuta a disposizione nel locale sala di controllo o nella stazione di pompaggio. Inoltre, il quadro di avviamento per le prove del sistema manuale elettrico di avviamento sarà contrassegnato dalla seguente scritta, adiacente alla lampada:

AZIONARE IL PULSANTE DI PROVA DELL' AVVIAMENTO MANUALE CON SPIA LUMINOSA ACCESA

5.5 APPARECCHI DI MISURA

I misuratori di pressione o depressione avranno fondo scala non minore del 150% della massima pressione o depressione di esercizio prevista. Essi saranno collegati alle tubazioni tramite un rubinetto di intercettazione e corredati di un gruppo di prova che consenta il rapido collegamento di strumenti di controllo senza dover intercettare l'alimentazione.

I misuratori di portata saranno di tipo idoneo per la verifica delle alimentazioni secondo i procedimenti indicati nelle UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555 con tolleranza 1,5%.
Gli indicatori di livello permetteranno la lettura diretta del livello sul posto; non sono ammesse spie direttamente incorporate nel fasciame dei serbatoi. Per ciascuno dei serbatoi saranno previsti i seguenti 4 galleggianti:

- Galleggiante di arresto della pompa pilota,
- Galleggiante meccanico l'apertura della valvola di reintegro,
- Galleggiante elettrico d'allarme collegato al troppo pieno,
- Galleggiante di allarme in caso di vasca vuota.

6. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

6.1 DOCUMENTI DA PRODURRE

La documentazione di progetto sarà costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, il layout dell'impianto (tavola E2/1) con una planimetria riportante l'esatta ubicazione di tutte le attrezzature UNI 45, UNI 70 attacco VVF, riserva idrica e gruppo di pompaggio, la posizione dei punti di misurazione e i dati tecnici caratterizzanti l'impianto stesso.

La ditta installatrice, poi, avrà cura di rilasciare al Committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto secondo progetto ; inoltre consegnerà copia del progetto esecutivo utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi, nonché il manuale d'uso e manutenzione dell'impianto stesso e il verbale di avvenuto collaudo.

6.2 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- Accertamento della rispondenza della installazione al progetto presentato al Comando dei VVF di Imperia;
- Verifica di conformità dei componenti utilizzati;
- Verifica della posa in opera "a regola d'arte";
- Esecuzione delle prove previste dalla norma UNI 10779 – 2014,
- Documentazione da allegare alla SCIA ai sensi del D.P.R 151/2011.

6.3 ESECUZIONE DEL COLLAUDO

Saranno eseguite le seguenti prove minime, previo lavaggio delle tubazioni con velocità dell'acqua non minore di 2 m/sec, e avendo avuto cura di individuare i punti di misurazione, predisponendoli con un attacco per manometro:

- esame generale di ogni parte dell'impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio, comunque non inferiore a 14 bar per 2 ore;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso, aprendo completamente un terminale finale di ogni diramazione principale di almeno 2 terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto (portate e pressioni minime) in merito a contemporaneità, durata, ecc. .

Per le alimentazioni, il collaudo sarà eseguito in conformità a quanto indicato dalla norma **UNI EN 12845**.

CERTIFICATO DEI TEST E MATERIALE DELL'INSTALLATORE PER TUBI FUORI TERRA						
PROCEDURA A completamento del lavoro, ispezioni e test saranno effettuati da una rappresentanza dell'installatore alla presenza di un rappresentante del proprietario. Tutti i difetti saranno corretti e il sistema lasciato funzionante prima che il personale dell'installatore chiuda il lavoro. Verrà prodotto un certificato firmato da ambo le parti. Saranno preparate delle copie per le autorità competenti, i proprietari, e l'installatore. E' chiaro che la firma del proprietario non pregiudica in alcun modo il diritto di rivalsa nei confronti dell'installatore per difetti del materiale, difetti di lavorazione, o inosservanza delle leggi vigenti.						
Nome del Proprietario					Data	
Indirizzo del Proprietario						
PROGETTI	Approvato dall'Autorità competente (nomi)					
	Indirizzo					
	Installazione conforme ai progetti approvati □ Si □ No L'attrezzatura utilizzata è approvata □ Si □ No Se no, spiega le differenze					
ISTRUZIONI	Il responsabile del sistema è stato istruito sulla ubicazione la cura e il mantenimento delle valvole di controllo di questa nuova attrezzatura? □ Si □ No Se no, spiega					
	Sono state lasciate copie del seguente tipo sul luogo? Istruzioni dei componenti del sistema □ Si □ No Istruzioni per la cura e il mantenimento □ Si □ No NFPA 25 □ Si □ No					
UBICAZIONE DEL SISTEMA	Edifici coperti dall'impianto					
SPRINKLERS	Marca	Modello	Anno di Fabbricazione	Misura Orifizio	Quantità	Stima della Temperatura
TUBAZIONI E ACCESSORI	Tipo di Tubazioni Tipo di Accessori					

CERTIFICATO DEI TEST E MATERIALE DELL'INSTALLATORE PER TUBI FUORI TERRA

VALVOLA DI ALLARME O INDICATORE DI PORTATA

Progetto di Allarme			Tempo accensione impianto registrato nei test	
Tipo	Marca	Modello	Min	Sec

TEST CON TUBAZIONI A SECCO

Valvola a Secco			Q.O.D		
Marca	Modello	Serial No.	Marca	Modello	Serial No.

	Tempo di scatto reg. nei test		Pressione dell'acqua	Pressione dell'aria	Punto di Scatto della Pressione dell'aria	Tempo raggiunto dall'acqua nei test di scarico		Allarme Azionato correttamente	
	Min	Sec	PSI	PSI	PSI	Min	Sec	Si	No
Senza QOD									
Con QOD									

Se no, spiega

VALVOLE PER IMPIANTI A DILUVIO E A PREALLARME

Funzionamento □ Pneumatico □ Elettrico □ Idraulico

Tubazioni Sorvegliate □ Si □ No | Sistemi di Rivelazione Sorvegliati □ Si □ No

Le valvole funzionano con scatto manuale, a distanza, o entrambi i controlli? □ Si □ No

E' facile l'accesso ad ogni circuito per il testaggio □ Si □ No | Se no, spiega

Marca	Modello	In assenza di allarme ogni circuito opera sotto sorveglianza?		Ogni circuito ha una valvola di scarico?		Tempo massimo di apertura dello scarico	
		Si	No	Si	No	Min	Sec

TEST SULLE VALVOLE DI RIDUZIONE DI PRESSION

Posizionamento & piano	Marca & Modello	Install.	Pressione Statica		Pressione Residua (di Flusso)		Stima della Portata
			Entr.(psi)	Uscita (psi)	Entr.(psi)	Uscita(psi)	Portata (gpm)

CERTIFICATO DEI TEST E MATERIALE DELL'INSTALLATORE PER TUBI FUORI TERRA								
E								
DESCRIZIONE DEL TEST	IDROSTATICO: I test idrostatici verranno effettuati a non meno di 200 psi (13.6 bar) per 2 ore o a 60 psi (3.4 bar) al di sopra della pressione statica per pressione a 150 psi (102 bar) per 2 ore. Le valvole a secco differenziali verranno lasciate aperte durante il test per prevenire danni. Tutte le perdite dalle tubazioni fuori terra verranno intercettate. PNEUMATICO: Determinare 40 psi (2.7 bar) di pressione dell'aria e la misura della caduta, che non supererà 1.5 psi (0.1 bar) in 24 ore. Testare i serbatoi a pressione con il normale livello dell'acqua, la pressione dell'aria e la misura dela caduta di pressione dell'aria, che non supererà 1.5 psi (0.1 bar) in 24 ore.							
TEST	Tutte le tubazioni idrostaticamente testate a ___PSI (___bar) per___ore Tubazioni a secco testate pneumaticamente □ Si □ No L'attrezzatura funziona correttamente □ Si □ No					Se no, spiegarne il motivo		
	Dichiari come installatore sprinkler che per testare il sistema o per fermare le perdite non sono stati usati additivi e corrosivi chimici, silicato di sodio o suoi derivati, soluzione salina, o altri corrosivi chimici? □ Si □ No							
	Test di Consumo	Lettura dell'indicatore posizionato vicino all'attacco per il rifornimento idrico per il test: ___PSI (__bar)				Pressione residua con la valvola aperta nell'attacco per il test: ____PSI (__bar)		
	Le condutture sotterranee e i giunti di collegamento ai montanti puliti prima della connessione alla rete sprinkler Verificato dalla copia del modulo U N. 85B □ Si □ No Pulito dall'installatore della rete sotterranea □ Si □ No					Altro Spiegare		
	Se sono stati usati sostegni a collare nel cemento, è stato completato in maniera soddisfacente il relativo test? □ Si □ No					Se no, spiega		
TEST SULLE GUARNIZIONI	Numero Usato	Posizionamento				Numero Rimosso		
SALDATURA	Tubazioni Saldate □ Si □ No							
	Se Si…							
	Dichiari come installatore sprinkler che i procedimenti di saldatura soddisfano Le richieste di almeno AWS D10.9, livello AR-3? □ Si □ No Dichiari che le saldature sono state realizzate da saldatori qualificati secondo Almeno i requisiti previsti da AWS D10.9, livello AR-3? □ Si □ No Dichiari che le saldature sono state realizzate secondo una procedura documentata di controllo qualità in modo da assicurare che tutte le saracinesche sono a posto, che le aperture nei tubi siano state lisciate, che le saldature residue siano state rimosse, e che i diametri interni delle tubazioni non siano stati alterati? □ Si □ No							

CERTIFICATO DEI TEST E MATERIALE DELL'INSTALLATORE PER TUBI FUORI TERRA		
SARACINESCHE	Dichiari che hai un dispositivo di controllo che assicuri che tutte le saracinesche Siano efficienti? Si □ No	□
TARGA DEI DATI IDRAULICI	Targa prevista □ Si □ No	Se no, spiega
OSSERVAZIONI	Data messa in opera con tutte le valvole di controllo aperte	
FIRME	Nome dell'installatore sprinkler	
	Test assistiti da	
	Per il proprietario (firmato) Titolo Data	
	Per l'installatore sprinkler (firmato) Titolo Data	
Spiegazioni aggiuntive e note		

MATERIALE DELL'INSTALLATORE E TEST DI CERTIFICAZIONE PER LA RETE SOTTOSUOLO		
PROCEDURA A completamento del lavoro, ispezioni e test saranno effettuati da una rappresentanza dell'installatore alla presenza di un rappresentante del proprietario. Tutti i difetti saranno corretti e il sistema lasciato funzionante prima che il personale dell'installatore chiuda il lavoro. Verrà prodotto un certificato firmato da ambo le parti. Saranno preparate delle copie per le autorità competenti, i proprietari, e l'installatore. E' chiaro che la firma del proprietario non pregiudica in alcun modo il diritto di rivalsa nei confronti dell'installatore per difetti del materiale, difetti di lavorazione, o inosservanza delle leggi vigenti.		
Nome del Proprietario		Data
Indirizzo del Proprietario		
PROGETTI	Approvato dalle autorità competenti (nomi)	
	Indirizzo	
	Installazione conforme ai progetti approvati □ Si □ No Attrezzatura usata approvata □ Si □ No Se no, spiegare le differenze	
ISTRUZIONI	La persona incaricata delle attrezzature antincendio è stata istruita sulla □ Si □ No Posizione delle valvole di controllo e sulla manutenzione di queste nuove apparecchiature? Se no, spiega	
	Sono state lasciate copie delle istruzioni di manutenzione in loco? □ Si □ No Se no, spiega	
POSIZIONE	Edifici coperti dall'impianto	
TUBI E GIUNTI SOTTERRANEI	Classe e Tipo dei Tubi	Tipo dei giunti
	Tubazioni conformi allo standard _____ □ Si □ No Accessori conformi allo standard _____ □ Si □ No Se no, spiega	
	I giunti che necessitano di ancoraggio luminoso, fissato, o bloccato □ Si □ No Sono conformi allo standard _____ Se no, spiega	

MATERIALE DELL'INSTALLATORE E TEST DI CERTIFICAZIONE PER LA RETE SOTTOSUOLO			
DESCRIZIONE DEI TEST	LAVAGGIO: Far scorrere acqua quanto basta sino a quando l'acqua che fuoriesce si pulita as indicated by no collection of foreign material in burlap bags at outlets such as hydrats and blow-off. L'acqua necessaria non è meno 390 GPM (1476 l/min) per tubi da 4 pollici, 880 GPM (3331 l/min) per tubi da 6 pollici, 1560 GPM (5905 l/min) per tubi da 8 pollici, 2440 GPM (9235 l/min) per tubi da 10 pollici, e 3520 GPM (13323 l/min) per tubi da 12 pollici. Quando l'alimentazione non può fornire la portata richesta, occorre usare la massima disponibile. IDROSTATICA: I test idrostatici saranno effettuati a non meno di 200 psi (13.8 bar) per due ore o 50 psi (3.4 bar) sopra la pressione statica di 150 psi (10.3 bar) per due ore. PERDITA: La nuova tubazione messa con giunti con guarnizione di gomma avrà, se la prestazione è soddisfacente, poca o nessuna perdita alle giunture. La quantità di perdita ai giunti non supererà 2 qts. per ora (1.89 l/h) per 100 giunti prescindendo dal diametro del tubo. La perdita sarà distribuita su tutti i giunti. Se tale perdita si verifica in qualche giunto l'installazione sarà considerata insoddisfacente e sarà necessario un riaggiustamento. Il valore di perdita consentito specificato sopra può essere aumentato di 1 fl oz per in. di diametro della valvola per ora (30 ml/25mm/h) per ogni tipo di valvola indicata nella sezione test. Se gli idranti sono stati testati con la valvola principale aperta, allora sono sottopressione, ed è consentita per ciascun idrante una perdita aggiuntiva di 5 oz al minuto (150 ml/min).		
TEST DI PULIZIA	Nuove tubazioni sottosuolo pulite conformemente allo standard _____ □ Si □ No Se no, spiega		
	Da dove è presa l'acqua per la pulizia dei tubi □ Acquedotto □ Serbatoio o Riserva □ Pompa ant.	Attraverso quale tipo di apertura □ Idrante □ Tubo Aperto	
	L'inserimento dell'acqua di lavaggio è conforme allo standard _____ □ Si □ No Se no, spiega		
	Da dove è presa l'acqua per la pulizia dei tubi □ Acquedotto □ Serbatoio o Riserva □ Pompa ant.	Attraverso quale tipo di apertura □ YConn. alla flangia □Tubo aperto d estremità di tubo	
TEST IDROSTATICO	Tutte le nuove tubazioni sono state testate idrostaticamente a _____ psi per _____ ore	Questo test copre anche i giunti? □ Si □ No	
TEST DI PERDITE	Quantità totale di perdita misurata _____ gall. _____ ore		
	Perdita ammissibile _____ gall. _____ ore		
IDRANTI	Numero installato	Tipo e Marca	Tutti operativi correttamente □ Si □ No
VALVOLE DI CONTROLLO	Valvole di controllo completamente aperte □ Si □ No Se no, spiegare i motivi Le filettature dei tubi dell'attacco VV.F. e degli idranti sono □ Si □ No Compatibili con quelle dei VV.F. che intervengono in caso di allarme		

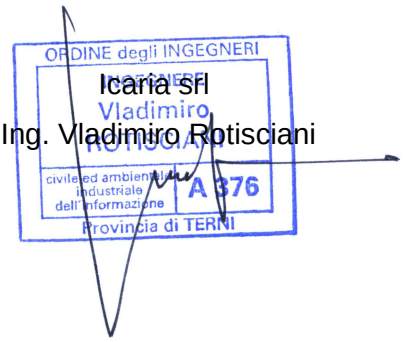
MATERIALE DELL'INSTALLATORE E TEST DI CERTIFICAZIONE PER LA RETE SOTTOSUOLO			
OSSERVAZIONI	Data messa in opera		
FIRME	Nome dell'installatore		
	Test alla presenza di		
	Per il proprietario (firmato)	Titolo	Data
	Per l'installatore (firmato)	Titolo	Data
Spiegazioni e note addizionali			

7. CONCLUSIONI

Le verifiche riportate precedentemente mostrano che in tutte le situazioni studiate si ha nei nodi una pressione superiore a 0.3 MPa, come prescritto dalla norma UNI 10779. La pressione massima che si registra nella rete è inferiore a 1 MPa, in questo modo i tronchi realizzati con tubi PN10 risultano verificati.

La velocità massima che si registra nella rete idrica è di circa 0.57 m/s, compatibile con il tipo di impianto e di materiale utilizzato per le tubazioni.

Maggiori dettagli e particolari costruttivi saranno specificati in sede di SCIA prima dell'inizio dell'attività.



Icaria srl
Ing. Vladimiro Rotisciani