

|                                                     |                                                                                                                                                                                                |                                        |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioingferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | <b>RELAZIONE TECNICA</b>               |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | <b>IMPIANTO IDRICO<br/>ANTINCENDIO</b> |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | <b>Pagina 1 di 16</b>                  |

# **RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO VALUTAZIONE PROGETTO IMPIANTO ANTINCENDIO**

## **AI FINI DELLA PREVENZIONE INCENDI PER ATTIVITA' PRODUTTIVA**

(Attività soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco ai sensi del D.P.R. 151 del 1° agosto 2011)  
(G.U. 22.09.2011 n. 221)

## **DEPOSITI DI CEREALI ED ALRE MACINAZIONI CON QUANTITATIVI IN MASSA SUPERIORE A 100.000 Kg**

(Attività 27.2.C Allegato I al D.P.R. 151 del 1° agosto 2011)

**UBICAZIONE:** Via San Zenone, snc 25020 DELLO (BS)

**TITOLARE ATTIVITA':** **MOLINO BRAGA S.R.L.**  
Via Ponte Rosso, 11 25020 DELLO (BS)

LEGALE RAPPRESENTANTE

(CESARE BRAGA )

IL PROGETTISTA

(Ing. SERGIO FERRARI)

| VERSIONE | DATA       | OGGETTO                                                         | DESCRIZIONE                                                                  |
|----------|------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 01       | MAGGIO 202 | Progetto di Prevenzione incendi – PROGETTO IMPIANTO ANTINCENDIO | Relazione Tecnica NUOVO INSEDIAMNTO PRODUTTIVO<br>Attività 27.2.C - PROGETTO |

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                                 |                                |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e- mail sergioingferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                 | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                 | Pagina 2 di 16                 |

## INDICE

| CAPITOLO | DESCRIZIONE                                          | PAGINA   |
|----------|------------------------------------------------------|----------|
|          | INDICE                                               | 2        |
| <b>1</b> | <b>DIMENSIONAMENTO RETE IDRICA ANTINCENDIO</b>       | <b>3</b> |
| 1.1      | GENERALITA'                                          | 3        |
| 1.2      | VERIFICA IDRANTI IN POSIZIONE PIU' SFAVOREVOLE       | 5        |
| <b>2</b> | <b>CALCOLO CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO UNI 10779</b> | <b>6</b> |
| 2.1      | VERIFICA VELOCITA' DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI        | 7        |
| 2.2      | PERDITA DI CARICO                                    | 7        |
| 2.3      | PRESSIONI AL BOCCELLO                                | 7        |
| <b>3</b> | <b>ALIMENTAZIONI</b>                                 | <b>9</b> |
| 3.1      | INSTALLAZIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO                | 10       |
| 3.2      | AVVIAMENTO DELLA POMPA E PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO   | 10       |
| 3.3      | MOTORI                                               | 11       |
| 3.4      | STAZIONE DI POMPAGGIO                                | 12       |

|                                                     |                                                                                                                                                                                               |                                |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioinferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | Pagina 3 di 16                 |

## 1 DIMENSIONAMENTO RETE IDRICA ANTINCENDIO

### 1.1 GENERALITA'

La presente relazione tecnica ha per oggetto la Valutazione Progetto ai fini antincendio di un **nuovo insediamento produttivo** in cui verrà svolta l'attività di *“Miscelazione e confezionamento di farine e Deposito”* presso l'unità produttiva sita in Via San Zenone, snc nel comune di DELLO (BS).

Le attività di cui all'allegato I al D.P.R. 1 Agosto 2011 n. 151 svolte sono le seguenti:

| ATTIVITA' | CATEGORIA | DESCRIZIONE                                                     |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| 27        | 2.C       | DEPOSITO DI CEREALI ED ALTRE MACINAZIONI SUPERIORE A 100.000 Kg |

### 1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI

Per la seguente analisi tecnica vengono considerati i seguenti riferimenti legislativi:

| NORMATIVA DI RIFERIMENTO      | DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.P.R. 1 Agosto 2011 n. 151   | Regolamento di semplificazione in materia antincendio                                                                                                                                                                                                          |
| D.M. 3 Agosto 2015            | Approvazione di Norme Tecniche di Prevenzione Incendi, ai sensi dell'art. 15 del D.M. 8 Marzo 2006 n. 139                                                                                                                                                      |
| D.M. 7 Agosto 2012            | Disposizioni relative alle modalita' di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151 |
| D.Lgs. 14 Agosto 1996 n. 493  | Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.                                                                                                                     |
| D.Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81    | Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro                                                                                                                         |
| D.M. 31 Luglio 1934           | Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali, e per il trasporto degli oli stessi (articoli specifici)                                                                                 |
| D.M. 08 Novembre 2019         | Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi.                                                                   |
| UNI 10779:2021                | Impianti di estinzione incendi – Rete di Idranti – Progettazione, installazione ed esercizio                                                                                                                                                                   |
| UNI 9795:2021                 | Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio – Progettazione, installazione ed esercizio                                                                                                                                         |
| DECRETO 22 Gennaio 2008 n. 37 | Norme per la sicurezza degli impianti                                                                                                                                                                                                                          |
| Norme CEI                     | Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano in ambito di impiantistica elettrica                                                                                                                                                                                |

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                               |                                |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioinferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | Pagina 4 di 16                 |

Per il tipo di livello di rischio stabilito dalla UNI 10779, prese in considerazioni la valutazione del Rischio di Innesco e di Propagazione dell'incendi, le zone interessate e le dimensioni dell'area, ne deriva che l'impianto è composto da:

- ☒ Rete ad anello sottosuolo realizzato in tubi in polietilene
- ☒ 7 idranti DN70 sopra suolo a protezione esterna
- ☒ 6 idranti DN45 sopra suolo a protezione interna
- ☒ 1 Attacco Motopompa per l'utilizzo mezzi Vigili del Fuoco
- ☒ Vasca di raccolta acqua con pompa opportunamente dimensionata

L'impianto è collegato all'acquedotto comunale che garantisce un riempimento pari a **45 l/min**.

Ai sensi del prospetto B.2 della norma UNI 10779, per il livello di Rischio 2 l'impianto deve garantire per almeno **4 idranti** DN70 contemporaneamente attivi, una portata minima di 300 litri/min ed una pressione residua al bocchello di almeno **0,3 MPa**.

La massima portata delle condotte, considerando il funzionamento simultaneo di 4 idranti DN70 a colonna nella posizione idraulicamente più sfavorevole, risulta:

$$Q = 300 \text{ l/min} \times 4 = 1.200 \text{ l/min}$$

Deve essere inserita una vasca di raccolta acqua ed un sistema di pompe per aumentarne la pressione e per garantire il funzionamento di tutta la rete idranti per tutto il periodo di emergenza.

Si sceglie di avere un'alimentazione di 120 minuti in quanto il carico d'incendio è elevato e tutte le strutture sono progettate per resistere 120 minuti.

Dopo tale tempo, se l'incendio non è stato spento, le strutture iniziano a crollare e non è più sicuro per gli operatori sostare per spegnere l'incendio.

$$V = 1.200 \text{ l/min} \times 120 \text{ min} = 144.000 \text{ litri} = 144,0 \text{ m}^3$$

Si predispone un serbatoio da **144 m<sup>3</sup>** con un gruppo pompe avente pressione in mandata almeno pari a **60 m c.a.** con portata almeno pari a **1.200 l/min**

L'impianto sarà posizionato come indicato nella Tavola (TAV. 2) – Impianto Idrico

Il calcolo idraulico è stato realizzato utilizzando la formula di Hazen Williams:

$$p = \frac{6,05 * Q^{1,85} * 10^9}{C^{1,85} * d^{4,87}} \text{ (mmH}_2\text{O)} \quad [1]$$

dove:

|   |                                                                                 |                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| p | è la perdita di carico unitaria                                                 | [mmH <sub>2</sub> O]                                                                                                                                                                         |
| Q | è la portata                                                                    | [l/min]                                                                                                                                                                                      |
| C | è la costante dipendente dalla natura del tubo che deve essere assunta uguale a | 100 Per i tubi in ghisa<br>120 Per i tubi in acciaio<br>140 Per i tubi in acciaio inossidabile, in rame e ghisa rivestita<br>150 Per i tubi in plastica, fibra di vetro e materiali analoghi |
| d | è il diametro interno della tubazione                                           | [mm]                                                                                                                                                                                         |

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                                |                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioingferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | Pagina 5 di 16                 |

Le perdite di carico localizzate dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, valvole di intercettazione e di non ritorno sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato nel seguente prospetto.

| TIPO DI ACCESSORIO<br>C = 150 – TUBI IN P | DN                                    |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                           | 25                                    | 32   | 40   | 50   | 65   | 80   | 100  | 125   | 150   | 200   | 250   | 300   |
|                                           | Lunghezza delle tubazioni equivalente |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |
| Curva a 45°                               | 0,45                                  | 0,45 | 0,91 | 0,91 | 1,36 | 1,36 | 1,81 | 2,27  | 3,17  | 4,08  | 4,98  | 5,89  |
| Curva a 90°                               | 0,91                                  | 1,36 | 1,81 | 2,27 | 2,72 | 3,17 | 4,53 | 5,44  | 6,34  | 8,15  | 9,97  | 12,23 |
| Curva a 90° a largo raggio                | 0,91                                  | 0,91 | 0,91 | 1,36 | 1,81 | 2,27 | 2,72 | 3,62  | 4,08  | 5,89  | 7,25  | 8,15  |
| Pezzo a T o raccordo a croce              | 2,27                                  | 2,72 | 3,62 | 4,53 | 5,44 | 6,80 | 9,06 | 11,33 | 13,59 | 15,86 | 22,65 | 27,18 |
| Saracinesca                               | 0,00                                  | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,91 | 0,91  | 1,36  | 1,81  | 2,27  | 2,72  |
| Valvola di non ritorno                    | 2,27                                  | 3,17 | 4,08 | 4,98 | 6,34 | 7,25 | 9,97 | 12,53 | 15,70 | 20,39 | 24,92 | 29,45 |

Nelle tubazioni la velocità massima dell'acqua dalla pompa al bocchello degli idranti non deve superare il valore di **10,0 m/sec** al fine di trascurare la pressione cinetica nel calcolo delle perdite di carico distribuite.

Il calcolo del diametro minimo è ricavabile dalla seguente relazione:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{V \times \pi}}$$

dove:

D è il diametro minimo richiesto [m]  
Q è la portata [m3/sec]  
V è la velocità dell'acqua impostata [m/sec]

| VELOCITA'<br>[m/sec] | PORTATA RICHIESTA<br>MASSIMA<br>[l/min] | DN <sub>int</sub><br>MINIMO<br>[mm] | TIPO TUBO                           | DN <sub>int</sub><br>INSTALLATO |     |
|----------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----|
|                      |                                         |                                     |                                     | [mm]                            | DN  |
| < 10                 | 1.200                                   | 158,5                               | POLIETILENE UNI 9032 – PE100 – PN16 | 163,6                           | 200 |
| < 10                 | 900                                     | 137,3                               | POLIETILENE UNI 9032 – PE100 – PN16 | 147,2                           | 180 |
| < 10                 | 600                                     | 112,1                               | POLIETILENE UNI 9032 – PE100 – PN16 | 114,6                           | 140 |
| < 10                 | 300                                     | 79,3                                | POLIETILENE UNI 9032 – PE100 – PN16 | 90,0                            | 110 |
| < 10                 | 120                                     | 50,2                                | POLIETILENE UNI 9032 – PE100 – PN16 | 51,4                            | 63  |

Per quanto riguarda la qualità e le caratteristiche dei componenti dell'impianto, nonché i criteri di posa, collaudo e manutenzione, si segue quanto indicato agli articoli 5,6,7 e 9 della UNI10779.

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                               |                                |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioinferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | Pagina 6 di 16                 |

## 1.2 VERIFICA IDRANTI IN POSIZIONE PIU' SFAVOREVOLE DN70

Nelle tabelle e negli schemi allegati sono evidenziati il tracciato, le portate e le perdite di carico dei vari tronchi e la pressione finale agli idranti **DN70** e **DN45** ubicati nella posizione più sfavorevole:

| Numero Idrante |   | Numero Tratto Rete                 | Idrante                     | Percorso [m] | Quantità di acqua Richiesta [l/min] | Pressione Richiesta [Mpa] | Idrante più Sfavorevole |
|----------------|---|------------------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 01             | A | 1 – 2                              | Idrante DN 70<br>soprasuolo | 65,35        | 300                                 | 0,3                       |                         |
| 02             | B | 1 – 2 – 3                          | Idrante DN 70<br>soprasuolo | 117,70       | 300                                 | 0,3                       |                         |
| 03             | C | 1 – 2 – 3 – 4                      | Idrante DN 70<br>soprasuolo | 173,30       | 300                                 | 0,3                       | III                     |
| 04             | D | 1 – 2 – 3 – 4 – 5                  | Idrante DN 70<br>soprasuolo | 228,40       | 300                                 | 0,3                       | I                       |
| 05             | E | 1 – 2 – 10 – 8 – 7                 | Idrante DN 70<br>soprasuolo | 181,10       | 300                                 | 0,3                       | II                      |
| 06             | F | 1 – 2 – 10 – 8                     | Idrante DN 70<br>soprasuolo | 133,35       | 300                                 | 0,3                       |                         |
| 07             | G | 1 – 2 – 10 – 9                     | Idrante DN 70<br>soprasuolo | 135,35       | 300                                 | 0,3                       | IV                      |
|                |   |                                    |                             |              |                                     |                           |                         |
| 08             | H | 1 – 2 – 10 – 9 – 11                | Idrante DN 45<br>a muro     | 141,25       | 120                                 | 0,2                       |                         |
| 09             | I | 1 – 2 – 10 – 9 – 11 – 12           | Idrante DN 45<br>a muro     | 187,95       | 120                                 | 0,2                       |                         |
| 10             | L | 1 – 2 – 10 – 9 – 11 – 12 - 13      | Idrante DN 45<br>a muro     | 230,90       | 120                                 | 0,2                       | I                       |
| 11             | M | 1 – 2 – 10 – 9 – 11 – 18 – 17 – 15 | Idrante DN 45<br>a muro     | 219,05       | 120                                 | 0,2                       | II                      |
| 12             | N | 1 – 2 – 10 – 9 – 11 – 18 – 17 – 16 | Idrante DN 45<br>a muro     | 210,30       | 120                                 | 0,2                       | III                     |
| 13             | O | 1 – 2 – 10 – 9 – 11 – 18           | Idrante DN 45<br>a muro     | 180,35       | 120                                 | 0,2                       |                         |

Per la valutazione ed il dimensionamento dell'impianto si utilizzano gli idranti installati per la protezione esterna DN70 considerando la contemporanea accensione degli idranti C – D - E – G

Per la valutazione ed il dimensionamento dell'impianto di protezione interna si utilizzano gli idranti DN45 considerando la contemporanea accensione degli idranti L – M – N

Non è prevista la contemporanea attivazione della protezione interna e della protezione esterna.

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                               |                                |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioinferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | Pagina 7 di 16                 |

## 2 CALCOLO CONDIZIONI FUNZIONAMENTO UNI 10779

L'impianto è collegato ad un gruppo pompe che garantisce una pressione di partenza pari a **60 m c.a.** ed è caratterizzata da una rete ad anello mono maglia a cui sono collegati gli idranti UNI 70 e gli idranti DN45

Considerando 1 m c.a. = 9,81 KPa si trova il valore della pressione espressa in KPa

$$P = 60 \text{ m c.a.} = 60 \text{ m c.a.} \times 9,81 \text{ KPa/m c.a.} = \mathbf{566,60 \text{ KPa}}$$

Per procedere al calcolo delle perdite di carico si deve inizialmente ricavare la **Lunghezza equivalente** della tubazione in base ai seguenti parametri:

**C = 150 Tubazione in polietilene**

| TIPO DI ACCESSORIO              | DN                                    |      |      |      |       |       |       |
|---------------------------------|---------------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                                 | 50                                    | 80   | 90   | 100  | 125   | 160   | 200   |
|                                 | Lunghezza delle tubazioni equivalente |      |      |      |       |       |       |
| Curva a 45°                     | 0,91                                  | 1,36 | 1,36 | 1,81 | 2,27  | 4,08  | 4,08  |
| Curva a 90°                     | 2,27                                  | 3,17 | 3,17 | 4,53 | 5,44  | 8,16  | 8,16  |
| Pezzo a T o<br>raccordo a croce | 4,53                                  | 6,80 | 6,80 | 9,06 | 11,33 | 15,86 | 15,86 |
| Saracinesca                     | 0,45                                  | 0,45 | 0,45 | 0,91 | 0,91  | 1,82  | 1,82  |
| Valvola di non ritorno          | 4,98                                  | 7,25 | 7,25 | 9,97 | 12,53 | 20,39 | 20,39 |

Nella tabella seguente vengono inseriti tutti i nodi presenti nel circuito e la lunghezza equivalente ai fini del calcolo delle perdite di pressione.

| Numero Tratto Rete | Nodi  | Lunghezza [m] | Curve 45 o 90° | Pezzi a T o a Croce Valvole | DN [C = 150] | Dinterni [mm] | Lunghezza Equivalente [m] | Lunghezza Totale [m] |
|--------------------|-------|---------------|----------------|-----------------------------|--------------|---------------|---------------------------|----------------------|
| I                  | 0-1   | 45,00         | 4              | 2                           | 200          | 163,6         | 64,36                     | 109,36               |
| II                 | 1-2   | 20,35         | 2              | 1                           | 200          | 163,6         | 32,18                     | 52,53                |
| III                | 2-3   | 52,35         | 2              | 1                           | 180          | 147,2         | 32,18                     | 84,53                |
| IV                 | 3-4   | 55,60         | 3              | 1                           | 180          | 147,2         | 40,34                     | 95,94                |
| V                  | 4-5   | 55,10         | 1              | 1                           | 180          | 147,2         | 24,02                     | 79,12                |
| VI                 | 5-6   | 47,90         | 1              | 1                           | 180          | 147,2         | 24,02                     | 71,92                |
| VII                | 6-7   | 47,75         | 1              | 1                           | 180          | 147,2         | 24,02                     | 71,77                |
| VIII               | 7-8   | 16,90         | 1              | 1                           | 180          | 147,2         | 24,02                     | 40,92                |
| IX                 | 8-9   | 18,90         | 0              | 1                           | 180          | 147,2         | 15,86                     | 34,76                |
| X                  | 8-2   | 50,10         | 0              | 1                           | 180          | 147,2         | 15,86                     | 65,96                |
| XI                 | 9-11  | 5,90          | 2              | 1                           | 140          | 114,6         | 32,18                     | 38,08                |
| XII                | 11-12 | 46,70         | 2              | 1                           | 110          | 90,0          | 22,21                     | 68,91                |
| XIII               | 12-13 | 42,90         | 3              | 1                           | 110          | 90,0          | 27,65                     | 70,55                |
| XIV                | 13-14 | 41,10         | 2              | 1                           | 110          | 90,0          | 22,21                     | 63,31                |
| XV                 | 14-15 | 27,20         | 2              | 1                           | 110          | 90,0          | 22,21                     | 49,41                |
| XVI                | 15-16 | 18,45         | 1              | 1                           | 110          | 90,0          | 16,77                     | 35,22                |
| XVII               | 15-17 | 11,50         | 1              | 1                           | 110          | 90,0          | 16,77                     | 28,27                |
| XVIII              | 17-11 | 39,10         | 2              | 1                           | 110          | 90,0          | 22,21                     | 61,31                |
| XIX                | 2-A   | 2,00          | 2              | 0                           | 110          | 90,0          | 10,88                     | 12,88                |
| XX                 | 3-B   | 2,00          | 2              | 0                           | 110          | 90,0          | 10,88                     | 12,88                |

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                               |                                              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioinferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | <b>RELAZIONE TECNICA</b>                     |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | <b>IMPIANTO IDRICO</b><br><b>ANTINCENDIO</b> |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | <b>Pagina 8 di 16</b>                        |

| Numero Tratto Rete | Nodi | Lunghezza [m] | Curve 45 o 90° | Pezzi a T o a Croce Valvole | DN [C = 150] | Dinterni [mm] | Lunghezza Equivalente [m] | Lunghezza Totale [m] |
|--------------------|------|---------------|----------------|-----------------------------|--------------|---------------|---------------------------|----------------------|
| XXI                | 4-C  | 2,00          | 2              | 0                           | 110          | 90,0          | 10,88                     | 12,88                |
| XXII               | 5-D  | 2,00          | 2              | 0                           | 110          | 90,0          | 10,88                     | 12,88                |
| XXIII              | 6-E  | 2,00          | 2              | 0                           | 110          | 90,0          | 10,88                     | 12,88                |
| XXIV               | 7-F  | 2,00          | 2              | 0                           | 110          | 90,0          | 10,88                     | 12,88                |
| XXV                | 9-G  | 2,00          | 2              | 0                           | 110          | 90,0          | 10,88                     | 12,88                |
| XXVI               | 11-H | 2,00          | 3              | 0                           | 63           | 51,4          | 9,51                      | 11,51                |
| XXVII              | 12-I | 2,00          | 3              | 0                           | 63           | 51,4          | 9,51                      | 11,51                |
| XXVIII             | 13-L | 2,00          | 3              | 0                           | 63           | 51,4          | 9,51                      | 11,51                |
| XXIX               | 14-M | 2,00          | 3              | 0                           | 63           | 51,4          | 9,51                      | 11,51                |
| XXX                | 16-N | 2,00          | 3              | 0                           | 63           | 51,4          | 9,51                      | 11,51                |
| XXXI               | 17-O | 2,00          | 3              | 0                           | 63           | 51,4          | 9,51                      | 11,51                |

Nella tabella seguente viene descritta la geometria della rete in termini di nodi ed erogatori considerando contemporaneamente attivi gli idranti DN70 o DN45 più sfavorevoli:

| Idrante |   | Percorso                           | Lunghezza Totale [m] | Tipo Erogatore              | Attivo | Quota Nodo | Portata Richiesta [l/min] | Prevalenza Minima [kPa] |
|---------|---|------------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------|------------|---------------------------|-------------------------|
| 03      | C | 1 – 2 – 3 – 4                      | 355,24               | Idrante DN 70<br>soprasuolo | SI     | - 0,50     | 300                       | 300                     |
| 04      | D | 1 – 2 – 3 – 4 – 5                  | 434,36               | Idrante DN 70<br>soprasuolo | SI     | - 0,50     | 300                       | 300                     |
| 05      | E | 1 – 2 – 10 – 8 – 7                 | 353,42               | Idrante DN 70<br>soprasuolo | SI     | - 0,50     | 300                       | 300                     |
| 07      | G | 1 – 2 – 10 – 9                     | 275,49               | Idrante DN 70<br>soprasuolo | SI     | - 0,50     | 300                       | 300                     |
|         |   |                                    |                      |                             |        |            |                           |                         |
| 10      | L | 1 – 2 – 10 – 9 – 11 – 12 - 13      | 464,54               | Idrante DN 45<br>a muro     | SI     | - 0,50     | 120                       | 200                     |
| 11      | M | 1 – 2 – 10 – 9 – 11 – 18 – 17 – 15 | 564,79               | Idrante DN 45<br>a muro     | SI     | - 0,50     | 120                       | 200                     |
| 12      | N | 1 – 2 – 10 – 9 – 11 – 18 – 17 – 16 | 550,6                | Idrante DN 45<br>a muro     | SI     | - 0,50     | 120                       | 200                     |

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                               |                                |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioinferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                               | Pagina 9 di 16                 |

## 2.1 VERIFICA VELOCITA' DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI

Nella tabella seguente viene calcolata la velocità dell'acqua prevista a 20°C nelle tubazioni in modo tale da dimostrare che i valori calcolati nei rami sono tutti inferiori a 10 m/sec.

| Numero Tratto Rete | Nodi  | Portata [l/min] | DN  | Øi [mm] | Velocità [m/sec] |
|--------------------|-------|-----------------|-----|---------|------------------|
| I                  | 0-1   | 1.200           | 200 | 163,6   | 9,39             |
| II                 | 1-2   | 1.200           | 200 | 163,6   | 9,39             |
| III                | 2-3   | 600             | 180 | 147,2   | 5,80             |
| IV                 | 3-4   | 600             | 180 | 147,2   | 5,80             |
| V                  | 4-5   | 300             | 180 | 147,2   | 2,90             |
| VI                 | 5-6   | 0               | 180 | 147,2   | 0,00             |
| VII                | 6-7   | 300             | 180 | 147,2   | 2,90             |
| VIII               | 7-8   | 300             | 180 | 147,2   | 2,90             |
| IX                 | 8-9   | 300             | 180 | 147,2   | 2,90             |
| X                  | 8-2   | 600             | 180 | 147,2   | 5,80             |
| XI                 | 9-11  | 360             | 140 | 114,6   | 5,74             |
| XII                | 11-12 | 120             | 110 | 90,0    | 3,10             |
| XIII               | 12-13 | 120             | 110 | 90,0    | 3,10             |
| XIV                | 13-14 | 0               | 110 | 90,0    | 0                |
| XV                 | 14-15 | 120             | 110 | 90,0    | 3,10             |
| XVI                | 15-16 | 120             | 110 | 90,0    | 3,10             |
| XVII               | 15-17 | 120             | 110 | 90,0    | 3,10             |
| XVIII              | 17-11 | 240             | 110 | 90,0    | 6,20             |
| XIX                | 2-A   | 0               | 110 | 90,0    | 0                |
| XX                 | 3-B   | 0               | 110 | 90,0    | 0                |
| XXI                | 4-C   | 300             | 110 | 90,0    | 7,75             |
| XXII               | 5-D   | 300             | 110 | 90,0    | 7,75             |
| XXIII              | 6-E   | 300             | 110 | 90,0    | 7,75             |
| XXIV               | 7-F   | 0               | 110 | 90,0    | 0                |
| XXV                | 8-G   | 300             | 110 | 90,0    | 7,75             |
| XXVI               | 11-H  | 0               | 63  | 51,4    | 0                |
| XXVII              | 12-I  | 0               | 63  | 51,4    | 0                |
| XXVIII             | 13-L  | 120             | 63  | 51,4    | 9,51             |
| XXIX               | 14-M  | 120             | 63  | 51,4    | 9,51             |
| XXX                | 15-N  | 120             | 63  | 51,4    | 9,51             |
| XXXI               | 17-O  | 0               | 63  | 51,4    | 0                |

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                                |                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioingferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | Pagina 10 di 16                |

## 2.2 PERDITA DI CARICO

In base ai dati di velocità calcolati è possibile utilizzare la formula di Hazen Williams [1] per il calcolo delle perdite al bocchello

| Numero Tratto Rete | Nodi  | Lunghezza Totale [m] | Portata [l/min] [Q] | Øi [mm] | Perdita di Carico unitaria [Pa/m] | Perdita Totale [kPa] |
|--------------------|-------|----------------------|---------------------|---------|-----------------------------------|----------------------|
| I                  | 0-1   | 109,36               | 1.200               | 163,6   | 46,01                             | 5,04                 |
| II                 | 1-2   | 52,53                | 1.200               | 163,6   | 46,01                             | 2,42                 |
| III                | 2-3   | 84,53                | 600                 | 147,2   | 21,35                             | 1,81                 |
| IV                 | 3-4   | 95,94                | 600                 | 147,2   | 21,35                             | 2,05                 |
| V                  | 4-5   | 79,12                | 300                 | 147,2   | 5,93                              | 0,47                 |
| VI                 | 5-6   | 71,92                | 0                   | 147,2   | 0                                 | 0                    |
| VII                | 6-7   | 71,77                | 300                 | 147,2   | 5,93                              | 0,43                 |
| VIII               | 7-8   | 40,92                | 300                 | 147,2   | 5,93                              | 0,25                 |
| IX                 | 8-9   | 34,76                | 300                 | 147,2   | 5,93                              | 0,21                 |
| X                  | 8-2   | 65,96                | 600                 | 147,2   | 21,35                             | 1,41                 |
| XI                 | 9-11  | 38,08                | 360                 | 114,6   | 28,09                             | 1,07                 |
| XII                | 11-12 | 68,91                | 120                 | 90,0    | 11,94                             | 0,83                 |
| XIII               | 12-13 | 70,55                | 120                 | 90,0    | 11,94                             | 0,85                 |
| XIV                | 13-14 | 63,31                | 0                   | 90,0    | 0                                 | 0                    |
| XV                 | 14-15 | 49,41                | 120                 | 90,0    | 11,94                             | 0,59                 |
| XVI                | 15-16 | 35,22                | 120                 | 90,0    | 11,94                             | 0,45                 |
| XVII               | 15-17 | 28,27                | 120                 | 90,0    | 11,94                             | 0,34                 |
| XVIII              | 17-11 | 61,31                | 240                 | 90,0    | 43,03                             | 2,64                 |
| XIX                | 2-A   | 12,88                | 0                   | 90,0    | 0                                 | 0                    |
| XX                 | 3-B   | 12,88                | 0                   | 90,0    | 0                                 | 0                    |
| XXI                | 4-C   | 12,88                | 300                 | 90,0    | 65,02                             | 0,84                 |
| XXII               | 5-D   | 12,88                | 300                 | 90,0    | 65,02                             | 0,84                 |
| XXIII              | 6-E   | 12,88                | 300                 | 90,0    | 65,02                             | 0,84                 |
| XXIV               | 7-F   | 12,88                | 0                   | 90,0    | 65,02                             | 0                    |
| XXV                | 8-G   | 12,88                | 300                 | 90,0    | 65,02                             | 0,84                 |
| XXVI               | 11-H  | 11,51                | 0                   | 51,4    | 0                                 | 0                    |
| XXVII              | 12-I  | 11,51                | 0                   | 51,4    | 0                                 | 0                    |
| XXVIII             | 13-L  | 11,51                | 120                 | 51,4    | 182,65                            | 2,11                 |
| XXIX               | 14-M  | 11,51                | 120                 | 51,4    | 182,65                            | 2,11                 |
| XXX                | 15-N  | 11,51                | 120                 | 51,4    | 182,65                            | 2,11                 |
| XXXI               | 17-O  | 11,51                | 0                   | 51,4    | 0                                 | 0                    |

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                                |                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioingferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | Pagina 11 di 16                |

### 2.3 PRESSIONI AL BOCCELLO

Dai dati calcolati in precedenza si verifica la pressione al bocchello in base alle perdite di carico totale e l'altezza del bocchello sia per gli idranti DN45, sia per gli idranti DN70

| Numero Tratto Rete | Nodi | Pressione Iniziale [kPa] | Altezza Iniziale [m] | Nodi | Altezza Finale [m] | Pressione Finale [kPa] |
|--------------------|------|--------------------------|----------------------|------|--------------------|------------------------|
| I                  | 0    | 566,60                   | - 0,5                | 1    | - 0,5              | 561.56                 |
| II                 | 1    | 561.56                   | - 0,5                | 2    | - 0,5              | 559.14                 |
| III                | 2    | 559.14                   | - 0,5                | 3    | - 0,5              | 557.33                 |
| IV                 | 3    | 557.33                   | - 0,5                | 4    | - 0,5              | 555.28                 |
| V                  | 4    | 556.58                   | - 0,5                | 5    | - 0,5              | 557.20                 |
| VI                 | 5    | 557.20                   | - 0,5                | 6    | - 0,5              | 557.20                 |
| VII                | 6    | 557.20                   | - 0,5                | 7    | - 0,5              | 557.48                 |
| VIII               | 7    | 557.48                   | - 0,5                | 8    | - 0,5              | 557.73                 |
| IX                 | 8    | 557.73                   | - 0,5                | 9    | - 0,5              | 557.52                 |
| X                  | 8    | 557.73                   | - 0,5                | 2    | - 0,5              | 559.14                 |
| XI                 | 9    | 557.52                   | - 0,5                | 11   | - 0,5              | 556.45                 |
| XII                | 11   | 557.33                   | - 0,5                | 12   | - 0,5              | 555.62                 |
| XIII               | 12   | 556.58                   | - 0,5                | 13   | - 0,5              | 554.77                 |
| XIV                | 13   | 557.20                   | - 0,5                | 14   | - 0,5              | 554.77                 |
| XV                 | 14   | 557.20                   | - 0,5                | 15   | - 0,5              | 553.02                 |
| XVI                | 15   | 557.48                   | - 0,5                | 16   | - 0,5              | 553.47                 |
| XVII               | 15   | 557.73                   | - 0,5                | 17   | - 0,5              | 553.81                 |
| XVIII              | 17   | 557.33                   | - 0,5                | 11   | - 0,5              | 556.45                 |
| XIX                | 2    | 559.14                   | - 0,5                | A    | + 0,5              | 549.33                 |
| XX                 | 3    | 557.33                   | - 0,5                | B    | + 0,5              | 547.24                 |
| XXI                | 4    | 556.58                   | - 0,5                | C    | + 0,5              | 545.93                 |
| XXII               | 5    | 557.20                   | - 0,5                | D    | + 0,5              | 546.40                 |
| XXIII              | 6    | 557.20                   | - 0,5                | E    | + 0,5              | 546.40                 |
| XXIV               | 7    | 557.48                   | - 0,5                | F    | + 0,5              | 550.67                 |
| XXV                | 8    | 557.73                   | - 0,5                | G    | + 0,5              | 547,08                 |
| XXVI               | 11   | 557.33                   | - 0,5                | H    | + 1,5              | 536,83                 |
| XXVII              | 12   | 556.58                   | - 0,5                | I    | + 1,5              | 536,00                 |
| XXVIII             | 13   | 557.20                   | - 0,5                | L    | + 1,5              | 533,04                 |
| XXIX               | 14   | 557.20                   | - 0,5                | M    | + 1,5              | 530,70                 |
| XXX                | 15   | 557.48                   | - 0,5                | N    | + 1,5              | 531,29                 |
| XXXI               | 17   | 557.73                   | -0,5                 | O    | + 1,5              | 533,85                 |

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                                 |                                |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e- mail sergioingferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                 | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                 | Pagina 12 di 16                |

Per i terminali si sono ottenuti i seguenti risultati

| Numero Idrante | Tipo Erogatore           | Portata Reale [l/min] | Prevalenza Reali [KPa] | Lunghezza Manichetta [m] | Valore Richiesto [KPa] | Kmin [l/bar] | Verificato |
|----------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|------------|
| C              | Idrante DN 70 soprasuolo | 300                   | <b>545.93</b>          | 20                       | 300                    | <b>137</b>   | <b>SI</b>  |
| D              | Idrante DN 70 soprasuolo | 300                   | <b>546.40</b>          | 20                       | 300                    | <b>137</b>   | <b>SI</b>  |
| E              | Idrante DN 70 soprasuolo | 300                   | <b>546.40</b>          | 20                       | 300                    | <b>137</b>   | <b>SI</b>  |
| G              | Idrante DN 70 soprasuolo | 300                   | <b>547,08</b>          | 20                       | 300                    | <b>137</b>   | <b>SI</b>  |
|                |                          |                       |                        |                          |                        |              |            |
| L              | Idrante DN 45 a muro     | 120                   | <b>533.04</b>          | 20                       | 200                    | <b>137</b>   | <b>SI</b>  |
| M              | Idrante DN 45 a muro     | 120                   | <b>530,70</b>          | 20                       | 200                    | <b>137</b>   | <b>SI</b>  |
| N              | Idrante DN 45 a muro     | 120                   | <b>531,29</b>          | 20                       | 200                    | <b>137</b>   | <b>SI</b>  |

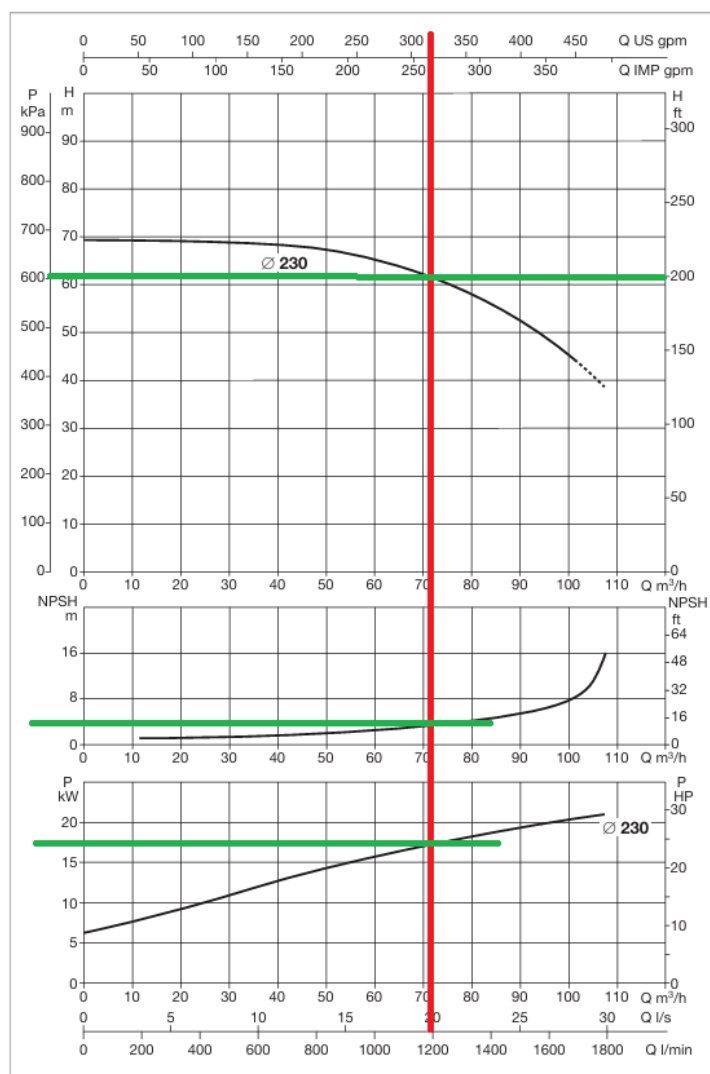
|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

### 3. ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione superiore di 0,5 bar (50 KPa) rispetto al valore di pressione più alto.

| COMPONENTE         | VALORE | UNITA' DI MISURA |
|--------------------|--------|------------------|
| Volume Serbatoio   | 144    | mc               |
| Portata Pompa max  | 1.200  | l/min            |
| Tempo              | 120    | min              |
| Velocità rotazione | 2900   | giri/minuto      |
| Prevalenza         | 80     | m c.a.           |

La curva caratteristica portata – prevalenza, deve essere tale che al massimo funzionamento di **1.200 l/min**, con una pressione di almeno **0,79 MPa** la cui colonna d'acqua abbia una prevalenza di almeno **60 mH<sub>2</sub>O** come il seguente schema:



|                                                     |                                                                                                                                                                                                |                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioingferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | Pagina 14 di 16                |

| COMPONENTE IMPIANTO POMPAGGIO | N. | MARCA                   |
|-------------------------------|----|-------------------------|
| Pompa elettrica               | 1  | DAB – 1KDN – 50 250/230 |
| Pompa Diesel                  | 1  |                         |
| Pompa Jolly                   | 1  | KVCX 50/230             |

### 3.1 INSTALLAZIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO

Il gruppo di pompaggio, fisso ad avviamento automatico, e tutto l'impianto idrico sarà collegato ad una vasca, in posizione sotto battente. Almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione sarà al di sopra del livello dell'asse della pompa e, comunque, l'asse della pompa non sarà a più di un metro al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio o vasca di aspirazione. Il livello minimo dell'acqua nella riserva sarà di circa 0,5 m per evitare che la pompa entri in contatto con le impurità e i fanghi che si formeranno sul fondo della riserva.

La condotta di aspirazione sarà orizzontale e per evitare la formazione di sacche d'aria sulla condotta stessa, sarà installato un vuoto-manometro in vicinanza della bocca di aspirazione della pompa stessa. Il diametro della tubazione di aspirazione non sarà inferiore a 65 mm e sarà garantito che la velocità non superi i 3,0 m/s quando la pompa sta funzionando alla massima portata richiesta.

La condotta di mandata di ciascuna pompa sarà direttamente collegata al collettore di alimentazione dell'impianto e corredata nell'ordine di:

- ❖ un manometro tra la bocca di mandata della pompa e la valvola di non-ritorno;
- ❖ una valvola di non-ritorno posta nelle immediate vicinanze della pompa, con a monte il relativo rubinetto di prova;
- ❖ un tubo di prova con relativa valvola di prova e misuratore di portata con scarica a vista; saranno inoltre previsti degli attacchi per verificare la taratura dell'apparecchio tramite un misuratore portatile;
- ❖ un collegamento al dispositivo di avviamento automatico della pompa;
- ❖ una valvola di intercettazione.

Le pompe saranno ad avviamento automatico attivato all'apertura degli idranti e funzioneranno in continuo finché saranno arrestate manualmente

### 3.2 AVVIAMENTO DELLA POMPA e PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Saranno installati due pressostati, in modo tale che l'attivazione del primo azionerà la pompa jolly di mantenimento della pressione, mentre l'attivazione del secondo pressostato azionerà la pompa antincendio.

La pompa jolly si avvierà automaticamente quando la pressione nella condotta principale scende ad un valore inferiore all'80% della pressione a mandata chiusa, mentre la pompa antincendio si avvierà quando la pressione nella condotta principale scende ad un valore inferiore all'60% della pressione a mandata aperta.

Una volta che la pompa è avviata continuerà a funzionare fino a quando sarà fermata manualmente. Ogni caduta di pressione, tale da provocare avviamento della pompa antincendio, azionerà contemporaneamente un segnale di allarme acustico e luminoso.

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.

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                                |                                              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioingferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | <b>RELAZIONE TECNICA</b>                     |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | <b>IMPIANTO IDRICO</b><br><b>ANTINCENDIO</b> |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | <b>Pagina 15 di 16</b>                       |

### 3.3 MOTORI

I motori del gruppo di pompaggio saranno sia di tipo elettrico che a diesel. Il motore elettrico avrà alimentazione elettrica disponibile esclusivamente dedicata al gruppo di pompaggio e separata da tutti gli altri collegamenti.

I fusibili del quadro di controllo della pompa saranno ad alta capacità di rottura e tutti i cavi protetti contro il fuoco e da danni meccanici.

Il quadro elettrico principale è stato previsto in un compartimento antincendio 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, saranno bloccati per proteggerli da eventuali manomissioni.

Il quadro di controllo della pompa sarà in grado di avviare automaticamente il motore quando riceve un segnale dai pressostati, avviare e arrestare il motore con azionamento manuale.

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

- ❖ disponibilità dell'alimentazione elettrica al motore;
- ❖ 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 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. 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 avente una propria tubazione di alimentazione metallica non saldata.

Trattandosi di rischio di LIVELLO 2, è stato scelto di garantire combustibile necessario a far funzionare il motore a pieno carico per 120 MINUTI.

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 pressostato 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.

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

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                                |                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>STUDIO TECNICO</b><br><b>Ing. SERGIO FERRARI</b> | Via Mons. G. Gaggia, 61<br>25028 Verolanuova – BS-<br>C.F. FRRSRG76H23B157M<br>P.IVA 03484420983<br>Tel. 030931772<br>e-mail sergioingferrari@gmail.com<br>PEC sergioferrari.4660@legalmail.it | RELAZIONE TECNICA              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | IMPIANTO IDRICO<br>ANTINCENDIO |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                | Pagina 16 di 16                |

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 non operativo 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) saranno conformi 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;

### 3.4 STAZIONE DI POMPAGGIO

La stazione pompe sarà ubicata in un apposito locale destinato esclusivamente ad impianti antincendio situati nella stessa proprietà. Detto locale è esterno ed è realizzato tramite strutture verticali ed orizzontali ignifughe e da un accesso con porta chiusa a chiave.

L'accesso alla stazione pompe sarà impedito a persone non autorizzate: gli addetti tuttavia potranno accedere senza difficoltà in ogni tempo.

Sarà garantita la ventilazione necessaria per i motori diesel e di scarico dei gas 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 4°C, trattandosi di elettropompe, garantendo sempre un'umidità non superiore all'80%.

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.

La stazione pompe, le condotte e le relative apparecchiature saranno protetti contro gli urti.

Dello, 05 Maggio 2026

LEGALE RAPPRESENTANTE

(CESARE BRAGA )

IL PROGETTISTA

(Ing. SERGIO FERRARI)

|                    |                 |               |                 |               |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Doc. n. VALUT_PROG | Vers. n. 27.2.C | Red. da VV.FF | App. da BRA_V26 | Il 05/05/2026 |
|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|