

E 78 GROSSETO - FANO
TRATTO SELCI - LAMA (E 45) - S.STEFANO DI GAIFA
Adeguamento a 2 corsie del tratto Mercatello sul Metauro Ovest -
Mercatello sul Metauro Est (Lotto 4°)

PROGETTO DEFINITIVO

AN 245

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

| | | |
|---|--|--|
| <p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p> | <p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35114</p> | <p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p>GPI INGEGNERIA GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p> cooprogetti</p> <p> engeko</p> <p> Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p> |
| <p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i></p> <p>Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p> | <p><i>Ing. Moreno Panfilì</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> | <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> |
| <p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Vincenzo Catone</i></p> | <p><i>Ing. David Cremonesi</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Frosinone n. A1762</p> | <p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p> |
| <p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p> | <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p> | <p></p> |

IMPIANTI TECNOLOGICI
Elaborati generali
Calcolo idrico antincendio

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO LIV.PROG ANNO</p> <p>DTAN245 D 22</p> | <p>NOME FILE</p> <p>T00IM00IMPRE05B</p> <p>CODICE ELAB. T 0 0 I M 0 0 I M P R E 0 5</p> | <p>REVISIONE</p> <p>B</p> | <p>SCALA</p> <p>-</p> |
| <p>D</p> <p>C</p> | | | |
| <p>B</p> | <p>Revisione a seguito istruttoria U.0030221 del 16.01.2023</p> | <p>Febbraio '23</p> | <p>Salvi Panfilì Guiducci</p> |
| <p>A</p> | <p>Emissione</p> | <p>Ottobre '22</p> | <p>Salvi Panfilì Guiducci</p> |
| <p>REV.</p> | <p>DESCRIZIONE</p> | <p>DATA</p> | <p>REDATTO VERIFICATO APPROVATO</p> |

INDICE

| | | |
|--------|--|---|
| 1. | <u>OGGETTO DELLA RELAZIONE</u> | 2 |
| 2. | <u>NORME DI RIFERIMENTO</u> | 2 |
| 3. | <u>DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO</u> | 2 |
| 3.1. | EQUAZIONI UTILIZZATE PER IL CALCOLO | 2 |
| 3.2. | CALCOLO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DELLA GALLERIA 1..... | 3 |
| 3.2.1. | <i>Caratteristiche del fluido vettore</i> | 3 |
| 3.2.2. | <i>Calcolo perdite di carico del circuito</i> | 4 |
| 3.2.3. | <i>Calcolo caduta di pressione per differenza di quota</i> | 4 |
| 3.2.4. | <i>Perdita di carico sull'idrante più sfavorito</i> | 4 |

PROGETTAZIONE ATI:

1. OGGETTO DELLA RELAZIONE

La presente relazione illustra i calcoli effettuati per il dimensionamento degli impianti idrici antincendio a servizio delle gallerie a servizio del Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie del tratto Mercatello sul Metauro Ovest – Mercatello sul Metauro Est (Lotto 4°)

Ogni eventuale riferimento nei calcoli ad apparecchiature specifiche di case costruttrici è presente solo al fine di stabilire il raggiungimento delle prestazioni richieste con apparecchiature presenti sul mercato; resta facoltà dell'appaltatore scegliere apparecchiature di sua preferenza, purché vengano garantite le prestazioni richieste e dimostrate nei calcoli.

2. NORME DI RIFERIMENTO

Sono di particolare rilevanza per gli impianti oggetto del presente progetto le seguenti norme di riferimento:

- Direttiva 2004/54/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea e sua successiva rettifica;
- Decreto Legislativo n.264 del 5 ottobre 2006 della Repubblica Italiana “Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea”;
- D.M. 20 dicembre 2012 “Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l’incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi” e s.m.i.;
- D.M. 3 agosto 2015 “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell’articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139” e s.m.i.;
- Norme UNI 10779:2021 “Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio”;
- Norme UNI EN 11292:2019 “Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali”;
- Norme UNI EN 12845:2020 “Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione”;
- Norme UNI EN 671-2:2012 “Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili”;
- Norme UNI EN 14384:2006 “Idranti antincendio a colonna soprasuolo”;
- Linee guida ANAS per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali, edizione ottobre 2009.

3. DIMENSIONAMENTO DELL’IMPIANTO

3.1. EQUAZIONI UTILIZZATE PER IL CALCOLO

Le relazioni di calcolo applicate sono le seguenti:

- calcolo della caduta di pressione del circuito utilizzando la formula di Hazen-Williams:

$$p = (6,05 \times Q^{1,85} \times 10^9) / (C^{1,85} \times d^{4,87}),$$

PROGETTAZIONE ATI:

- equazione della caduta di pressione dovuta alla variazione altimetrica fra la centrale antincendio e la galleria:

$$\Delta p_{altimetrico} = \rho \cdot g \cdot \Delta H$$

- equazione della caduta di pressione totale:

$$\Delta p_{totale} = \Delta p_{circuito} \pm \Delta p_{altimetrico}$$

dove

$\Delta p_{circuito}$ Σ cadute di pressione continue ed accidentali del circuito in [Pa];

$\Delta p_{altimetrico}$ caduta di pressione per differenza di quota in [Pa];

Δp_{totale} prevalenza della pompa per resistenze fluidodinamiche continue ed accidentali e per differenza di quota in [Pa];

p perdita di carico unitaria in [mm c.a./m];

Q portata acqua in [l/min];

C costante dipendente dalla natura del tubo:

100 per tubi in ghisa,

120 per tubi in acciaio,

140 per tubi in acciaio inossidabile, in rame o ghisa rivestita,

150 per tubi in plastica;

d diametro interno medio della tubazione in [mm];

ρ massa volumica del fluido in [kg/m³]

g accelerazione di gravità in [m/s²]

ΔH altezza della colonna d'acqua se la centrale è collocata ad una quota diversa da quella riferita al profilo longitudinale della galleria in [m].

Il calcolo del circuito dell'impianto antincendio viene fatto sulla base della portata massima, fissata in 780 l/minuto, che consente il funzionamento contemporaneo di un idrante UNI70 e di quattro idranti UNI45; inoltre, si è tenuto conto della lunghezza e della pendenza della galleria e dell'ubicazione della centrale antincendio.

Per porsi nelle condizioni più sfavorevoli, il calcolo è stato eseguito considerando guasto uno dei due collegamenti tra la centrale di pressurizzazione ed il fornice e che gli idranti alimentati si trovino in fondo alla linea radiale che si è venuta a configurare in questa situazione.

La verifica dell'impianto è stata quindi effettuata valutando che sia garantita una pressione residua non inferiore a 0,4 MPa sugli idranti UNI 70 e di 0,2 MPa sugli idranti UNI 45.

3.2. CALCOLO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DELLA GALLERIA 1

3.2.1. Caratteristiche del fluido vettore

FLUIDO ACQUA

Temperatura media [°C]: 10.0

PROGETTAZIONE ATI:

| | |
|-------------------------------|------------|
| Pressione [kPa]: | 100.0000 |
| Densità [kg/m ³]: | 999.491 |
| Viscosità [Pa s]: | 0.00131900 |
| TIPO DI CIRCUITO: | Mandata |

3.2.2. Calcolo perdite di carico del circuito

Formule utilizzate: Hazen-Williams

Tubazioni utilizzate: PeAD

| Codice tratto | Descrizione del tratto | Lunghezza tratto | Portata | Costante tubo PEAD | Di tubo | Perdita unitaria | Perdita tratto | Perdita tratto |
|---------------|--|------------------|---------|--------------------|---------|------------------|----------------|----------------|
| | | [m] | [l/min] | | [mm] | [mm c.a./m] | [mm c.a.] | [kPa] |
| 0 | Perdite in centrale | | | | | | | 50,0 |
| 0-1 | Da centrale a IDR 05 | 1400 | 780 | 150 | 141 | 4,36 | 6.107 | 60,0 |
| 1-2 | Da IDR 05 a IDR 04 | 150 | 660 | 150 | 141 | 3,20 | 480,3 | 4,7 |
| 2-3 | Da IDR 04 a IDR 03 | 150 | 540 | 150 | 141 | 2,21 | 331,4 | 3,2 |
| 3-4 | Da IDR 03 a IDR 02 | 150 | 420 | 150 | 141 | 1,39 | 208,2 | 2,0 |
| 4-5 | Da IDR 02 a IDR 01 | 150 | 300 | 150 | 141 | 0,74 | 111,7 | 1,1 |
| 6 | Perdite accidentali (curve, valvole, ecc.) | | | | | | | 10,0 |
| 7 | Pressione residua su IDR 01 (UNI 70) | | | | | | | 400,0 |
| | Totale | | | | | | | 531 |

3.2.3. Calcolo caduta di pressione per differenza di quota

Considerato che il fondo della vasca di accumulo di trova 5 m più in basso della quota dell'ultimo idrante, ossia $\Delta H = 5$ m, risulta:

$$\Delta p_{\text{altimetrico}} = 999,491 \times 9,8 \times 5 = 49,0 \text{ kPa.}$$

3.2.4. Perdita di carico sull'idrante più sfavorito

La perdita di carico sull'idrante più sfavorito è data dalla somma delle perdite di carico del circuito idraulico e della caduta di pressione per differenza di quota, cioè:

$$\Delta p_{\text{totale}} = 531 + 49 = 580 \text{ kPa.}$$

Pertanto, il gruppo di pressurizzazione deve prevedere una prevalenza non inferiore a 580 kPa; pertanto, si stabilisce che la prevalenza del gruppo di pressurizzazione sia pari a 600 kPa, ossia 60 m c.a.

PROGETTAZIONE ATI: