

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO  
Tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa  
Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (lotto 2)  
e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)  
1° stralcio

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. AN58

PROGETTAZIONE:  
RAGGRUPPAMENTO  
TEMPORANEO PROGETTISTI

MANDATARIA:



MANDANTI:



**sinergo**

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI  
SPECIALISTICHE:

Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl  
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

IMPIANTI TECNOLOGICI:

Ing. Filippo Bittante – Sinergo SpA  
Ordine Ingegneri Provincia di Venezia n. 3991

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Massimo Mezzanzanica – Società Pro Iter Srl  
Albo Geol. Lombardia n. A762

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. Massimo Mangini – Società Erre.Vi.A Srl  
Ordine Ingegneri Provincia di Varese n. 1502

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:

Dott. ing. Vincenzo Catone

PROTOCOLLO:

DATA:



**11 - IMPIANTI**  
**11.02 - IM.01 -GALLERIA GUINZA**

**RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00IM01IMPRES05.pdf		
LO702M	E	2101	CODICE ELAB. T00IM01IMPRES05	A	--
D					
C					
B					
A	EMISSIONE		FEBBRAIO 2023	MARCHESINI	BITTANTE BITTANTE
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

<i>Premessa</i> .....	2
<i>Riferimenti Normativi</i> .....	2
<i>Composizione dell'impianto</i> .....	3
<i>Alimentazione e riserva idrica</i> .....	7
<i>Gruppo di pressurizzazione</i> .....	7
<i>Alimentazione elettrica</i> .....	9
<i>Dimensionamento Impianto</i> .....	11
<i>Protezione dal gelo</i> .....	15

### ***Premessa***

La presente relazione preliminare di calcolo riguarda l'impianto idrico antincendio, a servizio della galleria stradale Guinza sulla E78 S.G.C. Grosseto - Fano.

Nello specifico si avrà la seguente situazione impiantistica:

- impianto di spegnimento realizzato con idranti UNI 45 e UNI 70 all'interno della galleria e UNI 70 all'esterno immediatamente prima dell'imbocco lato Fano e dell'uscita lato Grosseto;
- impianto di mitigazione incendi tipo sprinkler con miscela acqua schiuma (di seguito denominato impianto a **diluvio**).

Si tratta di gallerie monodirezionale con unico fornice a e senso unico di marcia.

La galleria Guinza ha una lunghezza di 5.963 metri.

### ***Riferimenti Normativi***

Il principale riferimento normativo per la progettazione degli impianti tecnologici a servizio delle gallerie stradali è costituito dalla Direttiva Comunitaria 2004/54/CE e dal Decreto Legislativo 264/2006 che ne costituisce l'effettivo recepimento a livello nazionale. A seguito dell'emanazione del Decreto Legislativo 264/2006, è stato redatto da parte dell'ANAS, un testo di "Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali" con lo scopo di uniformare a livello nazionale i metodi di progettazione in ambito stradale emanando un testo di raccomandazioni congruente con i dettami della direttiva europea. A seguito dell'emanazione del D.P.R. n.151 del 01.08.2011 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122 - l'attività "galleria" rientra nell'elenco delle attività soggette al controllo VV.F. di cui all'allegato A del medesimo decreto. Tutte le gallerie di lunghezza superiore a 500 m, sono classificate come attività nr. 80.1.A e pertanto, in accordo con le nuove procedure di prevenzione incendi, sottoposte a Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA).

La progettazione dell'impianto viene effettuata seguendo la normativa tecnica esistente in Italia, costituita dalle norme UNI ed UNI EN, in particolare vengono prese in considerazione le norme:

- UNI 10779 – Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI EN 12845 – Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione.

- UNI 11292 - Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio  
Essendo inoltre prevista la realizzazione di impianti automatici ad acqua schiuma per lo spegnimento dell'incendio si aggiungono le seguenti normative europee:

- UNI-CEN/TS 14816 - Installazioni fisse antincendio – Sistemi spray ad acqua – Progettazione, installazione e manutenzione

- UNI-EN 13565 - *Sistemi fissi di lotta contro l'incendio – Sistemi a schiuma – Parte 1 e 2: progettazione, costruzione e manutenzione*

Oltre alle norme sopra riportate, nella fase di esecuzione dell'impianto dovranno essere seguite le normative UNI ed UNI EN esistenti, riguardanti materiali, apparecchiature e relative modalità di installazione, nonché le normative CEI riguardanti i collegamenti elettrici di potenza e di segnale, ove applicabili.

Il principale riferimento normativo per la progettazione degli impianti tecnologici a servizio delle gallerie stradali è costituito dalla Direttiva Comunitaria 2004/54/CE e dal Decreto Legislativo 264/2006 che ne costituisce l'effettivo recepimento a livello nazionale.

A seguito dell'emanazione del Decreto Legislativo 264/2006, è stato redatto da parte dell'ANAS, un testo di "Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali" con lo scopo di uniformare a livello nazionale i metodi di progettazione in ambito infrastrutturale stradale.

### ***Composizione dell'impianto***

Le tipologie di impianto previste sono:

impianto ad idranti con rete disposta ad anello all'interno della galleria, impianto di mitigazione/spegnimento alimentato dalla rete idrica dedicata agli idranti e dai gruppi di miscelazione, previsti uno ogni due valvole a diluvio, alimentati dal liquido schiumogeno già presente nella tubazione dedicata completato con sistema di pompaggio ed accumulo dedicato. L'alimentazione idrica è derivata da un'unica riserva, suddivisa su due serbatoi e da una unica stazione di pompaggio.

L'impianto idrico comprende i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica in grado di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto e con capacità di assicurare i tempi di intervento previsti;
- rete di tubazioni fisse, permanentemente in pressione e ad uso esclusivo, chiuse ad anello e non direttamente esposte al fuoco;
- terminali di erogazione costituiti da idranti ed ugelli sprinkler.

Tutti i componenti saranno conformi, per costruzione, collaudo ed installazione, alla specifica normativa vigente al momento dell'installazione.

La pressione nominale sarà superiore alla pressione massima raggiungibile dal sistema e comunque non inferiore a 1,2 MPa (12 bar).

### **Impianto ad idranti**

La rete idranti dell'impianto idrico antincendio è preposta sia alla protezione interna che alla protezione esterna, in particolare è costituita da:

- *idranti UNI 45 a protezione interna della galleria, installati a quinconce in appositi armadietti posti sopra il marciapiede su ogni lato di marcia in adiacenza alle postazioni SOS;*
- *idranti UNI 70 agli imbocchi delle gallerie e nelle piazzole di sosta;*
- *attacchi autopompa VV.F. posti agli imbocchi della galleria.*

La rete idranti è realizzata in modo che la distanza massima tra i presidi all'interno alla galleria non risulti mai superiore a 150 m. Per gli idranti UNI 45 sono fissate le prestazioni di progetto di 120 l/min di portata e 0,2 Mpa di pressione residua mentre per gli idranti UNI 70 le prestazioni sono di 300 l/min a 0,4 Mpa. In ragione di ciò la portata totale del sistema di spegnimento incendi fisso ad idranti è fissata al valore di 780 l/min.

### **Valvole di intercettazione**

Saranno posizionate valvole di intercettazione sul collettore ad anello principale e sul collettore di alimentazione, in modo da garantire interventi manutentivi senza mettere fuori servizio un numero rilevante di idranti. Le valvole saranno del tipo indicante la posizione di apertura/chiusura, conformi alla UNI EN 1074, ove applicabile.

Nelle tubazioni di diametro maggiore di 100 mm non saranno installate valvole con azionamento a leva prive di riduttore.

### **Idranti soprasuolo**

Gli idranti esterni ai fornici saranno del tipo a colonna soprasuolo DN80 dotati di due attacchi UNI70, conformi alla UNI EN 14384, del tipo a secco, ovvero con sistema di svuotamento automatico dell'acqua, e con dispositivo a rottura prestabilita. Gli idranti saranno completi della dotazione di corredo sistemata all'interno di una cassetta di protezione, immediatamente individuabile e posta nelle vicinanze dell'idrante; il corredo di ciascun idrante comprenderà la chiave di manovra, conforme alla UNI EN 14384 e la tubazione flessibile di lunghezza non inferiore a 20 metri.

Gli idranti posti all'interno dei fornici saranno del tipo a muro UNI45, conformi alla UNI EN 671-2, completi della dotazione di corredo sistemata all'interno di una cassetta di protezione, comprendente la tubazione flessibile di lunghezza non inferiore a 20 metri per ogni manichetta, ogni idrante avrà a disposizione due manichette. Tali idranti saranno sistemati all'interno delle

postazioni di emergenza, appositamente predisposte a quinconce sul senso di marcia, ad una distanza reciproca di circa 75 m.

#### Attacchi di mandata per autopompa

L'impianto idrico antincendio sarà provvisto di un attacco di mandata per l'autopompa VV.F. per ogni imbocco della galleria, per mezzo dei quali potrà essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza. Tali attacchi saranno immediatamente raggiungibili ed opportunamente segnalati, correttamente ancorati a strutture edilizie e protetti dagli urti meccanici.

#### Impianto automatico a diluvio

Un impianto a diluvio è un impianto ad acqua con erogatori o frazionatori aperti, comandati da un impianto automatico di rivelazione incendi o una rete di tubazioni a secco con erogatori pilota coprente la stessa area, che provoca automaticamente l'apertura di una valvola a diluvio con conseguente scarica d'acqua contemporanea da tutti gli erogatori o frazionatori. Il funzionamento degli impianti a diluvio è dettato dalla valvola principale (valvola a diluvio), che previene l'entrata dell'acqua nelle tubazioni sino a che l'intero sistema non viene attivato. E' mantenuta chiusa dalla camera pressurizzata (camera a membrana), associata alla valvola stessa, la pressione all'interno viene a sua volta mantenuta, tramite una restrizione presente sulla linea di caricamento. Questa linea è inoltre collegata alla linea di rivelazione incendi. Quando il sistema di rivelazione dà l'allarme, la pressione nella camera superiore cade, il clapet si alza a causa della pressione dell'acqua presente sotto il clapet stesso. A quel punto l'acqua fuoriesce e raggiunge la rete degli ugelli erogatori.

Dallo studio della funzionalità dell'impianto è stato considerato di posizionare una stazione di miscelazione ogni 2 valvole a diluvio, ogni stazione è composto da:

- miscelatore per agenti estinguenti di regolazione miscela acqua-schiuma (3%) completo di intercettazioni e valvola di non ritorno
- valvole a diluvio complete di intercettazioni
- ugelli a spirale in acciaio AISI 316L/ottone
- tubazioni in acciaio staffate in vista, complete di pezzi speciali per l'inserimento degli ugelli.

Il sistema prevede la derivazione dalla tubazione di alimentazione idrica antincendio e dalla tubazione dedicata all'alimentazione del liquido schiumogeno, inserite nel getto all'interno del profilo redirettivo, di idoneo diametro per la portata specifica richiesta dalla normativa vigente.

La procedura di calcolo è quella definita dalla norma UNI EN 12845 e UNI 13565, la portata per l'impianto di mitigazione e spegnimento è fissata in 6 l/min per m<sup>2</sup> di area da proteggere, l'area

interessata dall'azione contemporanea viene considerata per due aree di lunghezza pari a 35 m e larghezza pari a 8 m, ogni area da proteggere sarà pari 280 m<sup>2</sup>. La portata totale del sistema di spegnimento automatico risulta pari a:

$$Q = 280 \times 2 \times 6 = 3.360 \text{ l/min per un tempo stabilito dalla norma di 15 minuti}$$

Il liquido schiumogeno individuato presenta un rapporto di miscelazione pari al 3%; pertanto le quantità di riserva idrica e di schiumogeno necessarie per la fornitura del corretto dosaggio dello schiumogeno nel periodo operativo risultano pari a:

$$Q_{\text{max}} = 3.360 \text{ l/min} \times 0,97 \times 15 \text{ min} = 48.888 \text{ litri di acqua}$$

$$Q_{\text{liq.sch.}} = 3.360 \text{ l/min} \times 0,03 \times 15 \text{ min} = 1.512 \text{ litri di liquido schiumogeno}$$

Ogni postazione di miscelazione sarà in grado di gestire la copertura di due zone in allarme, le postazioni saranno ubicate all'interno della galleria in posizione adeguata per non superare la distanza di circa 40 metri dalla valvola a diluvio più lontana. Nel caso di segnalazione di allarme, dall'impianto di rivelazione si attiva l'apertura della camera a membrana della valvola a diluvio, la caduta di pressione innesca l'avvio del gruppo di pressurizzazione, il flusso d'acqua attivato fa azionare il sistema meccanico di dosaggio composto da una valvola a polmone che regola la portata dello schiumogeno in funzione della differenza di pressione tra le due linee acqua e schiumogeno, mantenendo costante il rapporto di miscelazione anche se varia la pressione di linea, il dispositivo di taratura della miscela permette di calibrare il rapporto di miscelazione richiesto, utilizzando il diaframma o la valvola a sfera. Il condotto venturi genera il calo di pressione della linea fino alla pressione che permette l'ingresso dello schiumogeno, mantenendo costante il rapporto di miscelazione anche se varia la portata nella linea. Il corpo superiore del miscelatore è diviso in due camere collegate una alla linea d'acqua e l'altra alla linea di schiumogeno e separate da una membrana mobile, variando la pressione in una delle due camere provoca un riposizionamento dell'otturatore mantenendo la percentuale di miscelazione desiderata utilizzando un gruppo di taratura con rapporto di miscelazione fisso rilasciando la miscela di acqua e schiuma richiesta e che risulta molto efficace per gli inneschi di incendio con presenza di idrocarburi. Il liquido schiumogeno è presente all'interno della tubazione inserita all'interno dell'alloggiamento degli impianti (redirettivo) tenuto in pressione dal sistema di pompaggio previsto all'imbocco della galleria lato Grosseto, completato anche dallo stoccaggio

in un serbatoio con capienza di 4000 litri per far fronte alla richiesta di liquido in caso di allarme ed apertura delle valvole a diluvio.

Il tempo di risposta dell'impianto dal momento dell'attivazione del sistema di miscelazione fino al raggiungimento del pettine di ugelli più lontano è definito come segue:

tubazione in acciaio Ø4'':

portata considerata= 56 l/sec velocità fluido= 6,77 m/sec lunghezza totale = 5 m

portata considerata= 28 l/sec velocità fluido= 3,38 m/sec lunghezza totale = 50 m

tubazione in acciaio Ø3'':

portata considerata= 14 l/sec velocità fluido= 2,86 m/sec lunghezza totale = 25 m

tempo complessivo di arrivo del liquido miscelato:

$5/6,77+50/3,38+25/2,86= 24,28$  secondi

Il sistema prospettato prevede tubazioni a secco durante la normale conduzione dell'impianto, l'utilizzo della schiuma nel momento di necessità per l'innescò di un incendio, tiene in considerazione il minor costo per la manutenzione di un impianto perennemente riempito di soluzione miscelata, che ogni 6 mesi deve essere sostituita perché diventa inefficace, forma una patina gelatinosa che ostruisce gli ugelli, risulta dannosa e rende inutilizzabile l'impianto di spegnimento.

### ***Alimentazione e riserva idrica***

Considerato la necessità di garantire per l'impianto ad idranti una erogazione di 780 l/min per 2h la riserva idrica dovrà corrispondere a circa **94 m<sup>3</sup>**. L'impianto di mitigazione prevede una erogazione di 3360 l/min per 15 minuti e la riserva idrica dovrà corrispondere a circa **50 m<sup>3</sup>**, quindi per la Galleria Guinza sarà installata una riserva idrica che contempra la completa richiesta dei due impianti cioè **144 m<sup>3</sup>**. Per la Galleria Guinza sono previsti n. 2 serbatoi interrati in acciaio aventi una capacità utile di 72 m<sup>3</sup>/cad. Sopra uno dei due serbatoi viene posizionato un idoneo locale tecnico, a norma UNI 11292, dove saranno ubicati i gruppi di pressurizzazione e le apparecchiature di servizio, oltre naturalmente a tutti i componenti dell'impianto idrico di distribuzione dell'acqua da installare ai sensi delle normative vigenti.

### ***Gruppo di pressurizzazione***

Ogni galleria avrà a disposizione un gruppo di pompaggio costituito da:

- una pompa principale, azionata da motore elettrico;
- una pompa principale, azionata da un motore diesel;
- un'elettropompa ausiliaria di piccola potenza, con la funzione di mantenere in pressione



*l'impianto (compensazione);*

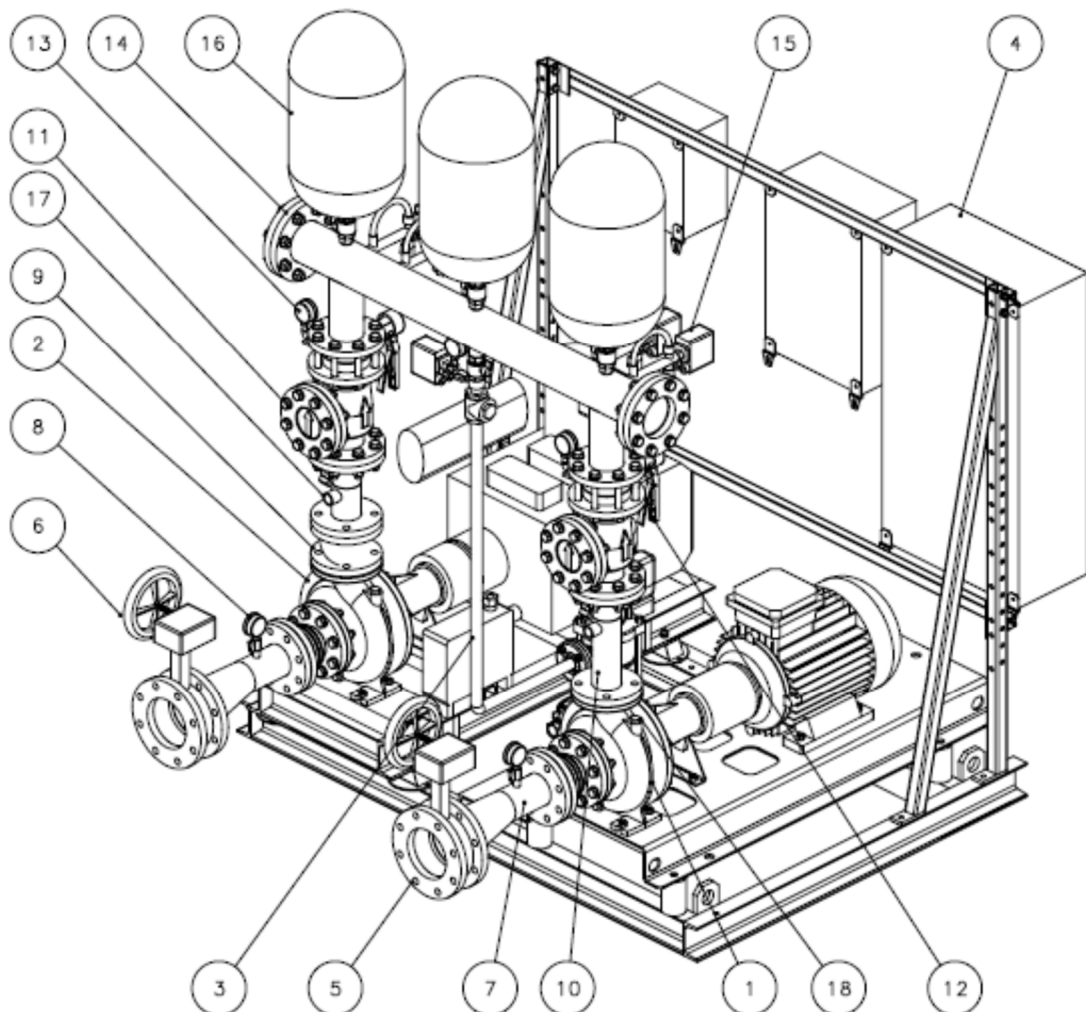
*- elettropompe di circolazione con funzione antigelo (una per ogni anello);*

*- uno o più quadri di comando per l'avviamento automatico di ciascuna pompa.*

L'elettropompa e la motopompa dovranno essere in grado di erogare la portata richiesta vincendo le perdite di carico generate dallo scorrimento dell'acqua nella rete.

L'elettropompa di compensazione ha il compito di mantenere l'impianto alla pressione nominale. Detta pompa dotata di proprio pressostato ed autoclave, entra in funzione per sopperire alle piccole perdite dell'impianto. L'apertura di una o più manichette o del sistema di ugelli dell'impianto a diluvio, determina una caduta di pressione brusca che la pompa di compensazione non può neutralizzare. Raggiunta in rete la pressione minima (quella impostata come taratura di un secondo pressostato) avviene l'avviamento dell'elettropompa. Se l'elettropompa principale non si avvia per mancanza di energia elettrica, interviene la segnalazione di allarme e viene avviata la motopompa diesel di riserva.

Di seguito si riporta una figura esemplificativa dei componenti previsti a corredo del gruppo di pressurizzazione:



N. RIF.	DESCRIZIONE
1	elettropompa di servizio
2	motopompa
3	mandata pompa pilota
4	quadri di comando
5	aspirazione pompa
6	valvola di intercettazione in aspirazione
7	divergente eccentrico
8	manovuotometro
9	giunto antivibrante

N. RIF.	DESCRIZIONE
10	divergente in mandata
11	valvola di ritegno ispezionabile
12	valvola di intercettazione in mandata
13	manometro
14	collettore di mandata
15	dispositivo avviamento pompa di servizio (2x)
16	vasi a membrana
17	presa per circuito adescamento
18	presa per circuito di ricircolo

### ***Alimentazione elettrica***

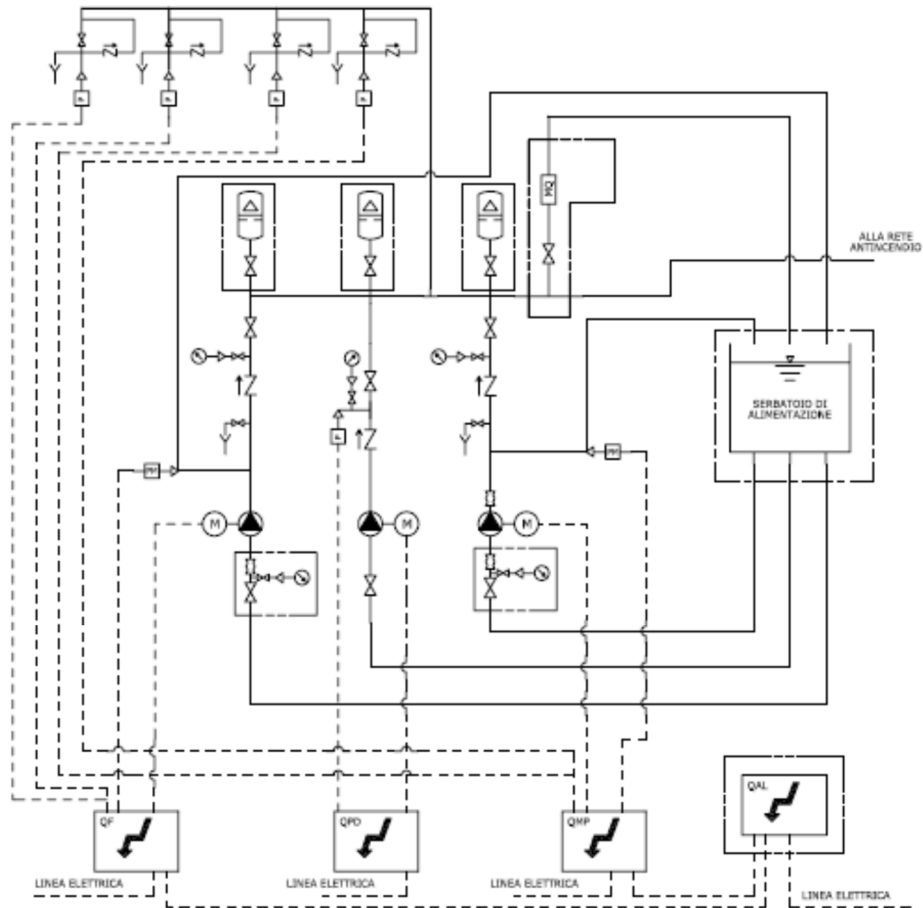
Ogni pompa antincendio dovrà essere alimentata con propria linea esclusiva, derivata a monte dell'interruttore generale BT dell'impianto elettrico, in modo che l'energia elettrica sia disponibile anche in caso di condizione di aperto di tutti gli interruttori dell'impianto.

Le linee di alimentazione devono essere protette contro i cortocircuiti ed i contatti indiretti, ma non contro il sovraccarico, a favore della continuità e sicurezza.

Il dimensionamento dei cavi che vanno dal quadro principale al quadro di comando delle pompe è stato calcolato considerando il 150% della massima corrente di carico possibile.

L'impianto sarà alimentato sia dalla normale rete di distribuzione di energia elettrica che da una fonte di energia elettrica di emergenza.

Di seguito si riporta uno schema funzionale esemplificativo dei componenti necessari per l'installazione del gruppo di pressurizzazione in modalità sottobattente, con l'indicazione dei collegamenti idraulici ed elettrici.



	MISURATORE DI PRESSIONE		VASO D'ESPANSIONE A MEMBRANA
	UNITA' MOTORE		LIVELLOSTATO
	POMPA		VALVOLA INTERCETTAZIONE
	PRESSOSTATO DI AVVIAMENTO		VALVOLA DI RITEGNO
	SCARICO APERTO		GIUNTO ELASTICO ANTIVIBRANTE
	MISURATORE DI PORTATA		QF: QUADRO COMANDO ELETTROPOMPA SERVIZIO QMP: QUADRO COMANDO MOTORI/POMPA SERVIZIO QPO: QUADRO COMANDO ELETTROPOMPA PILOTA QAL: QUADRO ALLARME
	FILTRO		
	RUBINETTO A GALLEGGIANTE		
	PRESSOSTATO DI POMPA IN MARCIA		

CONNESSIONI	
	LINEA IDRAULICA
	LINEA ELETTRICA

## Dimensionamento Impianto

### Tubazioni

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni, secondo la norma UNI 10779, consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto.

Le perdite di carico per attrito nelle tubazioni si calcolano mediante la formula di Hazen-Williams:

$$p = \frac{6,05 \times Q^{1,85} \times 10^9}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

dove:

p è la perdita di carico unitaria, in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione;

Q è la portata, in litri al minuto;

D è il diametro interno medio della tubazione, in millimetri.

C è la costante dipendente dalla natura del tubo che deve essere assunta uguale a:

- 100 per tubi di ghisa;
- 120 per tubi di acciaio;
- 140 per tubi di acciaio inossidabile, in rame e ghisa rivestita;
- 150 per tubi di plastica, fibra di vetro e materiali analoghi;

calcolati utilizzando i valori pretabulati di seguito indicati :

Tipo di accessorio	DN											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente, m											
Curva a 45°	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9
Curva a 90°	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3,0	3,6	4,2	5,4	6,6	8,1
Curva a 90° a largo raggio	0,6	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,9	4,8	5,4
Pezzo a T o raccordo a croce	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	15,0	18,0
Saracinesca	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
Valvola di non ritorno	1,5	2,1	2,7	3,3	4,2	4,8	6,6	8,3	10,4	13,5	16,5	19,5

**Nota** Il prospetto è valido per coefficiente di Hazen Williams C= 120 (accessori di acciaio); per accessori di ghisa (C= 100) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0,713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita (C= 140) per 1,32; per accessori di plastica analoghi (C= 150) per 1,51.

Di seguito si riporta il calcolo idraulico del tratto più sfavorito che consente di definire le caratteristiche dell'alimentazione per ogni galleria:

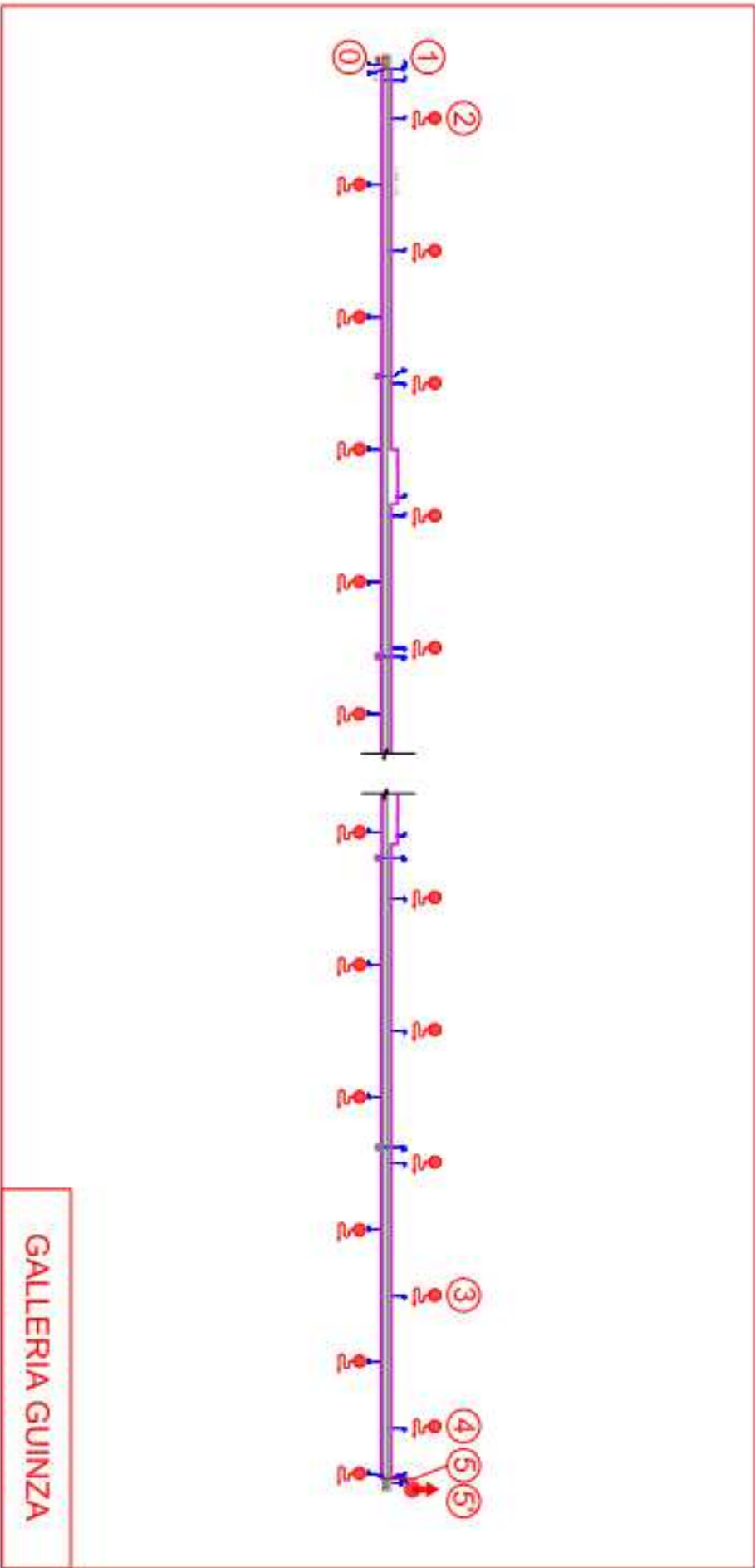
GALLERIA GUINZA

E 78 S.G.C. GROSSETO-FANO Tratto SELCI LAMA (E45)												
GALLERIA GUINZA - TABELLA DI CALCOLO												
DATI DI PROGETTO												
Numero di idranti UNI 45 presenti:									80			
Numero di idranti UNI 45 contemporaneamente in funzione:									4			
Portata per ciascuna utenza:									120	l / 1'		
Numero di idranti UNI 70 contemporaneamente in funzione:									1			
Portata per ciascuna utenza:									300	l / 1'		
Portata totale (funzionamento contemporaneo):									780	l / 1'		
Pressione minima all'idrante UNI 70:									0,4	MPa		
CALCOLO IDRAULICO CIRCUITO ANTINCENDIO												
Tronco	Portata	Diametro	Velocità	Lunghezza tubazioni			Dislivello	R	R x L			
				reale	equiv.	totale						
rif.	l/1'	mm	m/s	m	m	m	m	Pa/m	KPa			
0 - 1	780	204,00	0,40	85	12	97	0,00	10,91	1,06			
1 - 2	780	204,00	0,40	56	36	92	0,00	10,91	1,00			
2 - 3	780	204,00	0,40	5700	3	5703	-22,74	10,91	-165,19			
3 - 4	780	204,00	0,40	150	3	153	0,00	10,91	1,67			
4 - 5	780	204,00	0,40	60	3	63	-2,00	10,91	-19,31			
5 - 5'	300	73,60	1,18	5	6	11	0,00	266,84	2,94			
				6056	63	6119	-24,74		<b>-177,84</b>			
				Perdite lungo il condotto flessibile						123,00		
				Pressione residua all'idrante						400,00		
										<b>523,00</b>		
				Prevalenz dist						345,16		
				Coefficiente di sicurezza :						10%	34,52	
				Prevalenza minima assunta						<b>379,68</b>		
CARATTERISTICHE GRUPPO PRESSURIZZAZIONE												
Portata		46,8	mc/h									
Prevalenza		380	kPa									

GALLERIA GUINZA

CALCOLO IDRAULICO CIRCUITO MITIGAZIONE									
Numero di aree contemporaneamente in funzione:									2
Portata per ciascuna area: 6 l/1' a m <sup>2</sup> per 35 m su larghezza di 8 m									1680 l / 1'
Portata totale (funzionamento contemporaneo):									3360 l / 1'
Pressione minima all'ugello:									0,3 MPa
rif.	l/1'	mm	m/s	m	m	m	m	Pa/m	KPa
uscita spk principale	3360	204,00	1,71	20	6	26	5,00	120,50	53,13
ramo spk principale	3360	204,00	1,71	5950	6	5956	-24,74	120,50	470,30
ramo spk principale	1680	102,00	3,43	26	6	32	6,00	982,20	91,43
ramo spk secondario	840	82,00	2,65	160	6	166	0,00	982,20	163,05
									<b>777,91</b>
Pressione residua all'ugello									300,00
Prevalenza minima di calcolo									1.077,91
Coefficiente di sicurezza :									10%
Prevalenza minima assunta									<b>1.185,70</b>
CARATTERISTICHE GRUPPO PRESSURIZZAZIONE									
Portata		201,6	mc/h						
Prevalenza		1.186	kPa						

Di seguito si riportano gli elaborati grafici con evidenziati i tratti di tubazione interessati dal calcolo:



Diametri delle tubazioni in PEAD e acciaio jutato catramato(di calcolo):

mm	Diametro Esterno	Diametro Interno
D <sub>antincendio</sub>	125/4"	102,2/106,3
D <sub>sprinkler</sub>	250/8"	204,6/206,5

***Protezione dal gelo***

Per la protezione contro il gelo si prevede di coibentare le tubazioni in vista all'esterno ed all'interno della galleria che contengono acqua e per i tratti all'interno dell'alloggiamento del redirettivo per i primi 50 metri dall'inizio della galleria. L'isolamento sarà realizzato con guaina o lastre in elastomero dello spessore minimo di 50 mm.