

COMUNE DI PALERMO



COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



IMPRESA ESECUTRICE:



## PROGETTO ESECUTIVO

PRIMO LOTTO FUNZIONALE CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO  
IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI  
PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A  
POLITEAMA

## GALLERIE

Impianti antincendio

Impianti spegnimento incendi

Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
R S 7 2	0 1	E	Z Z	R O	G A 0 0 0 7	0 0 1	B

PROGETTAZIONE: ATI (Associazione Temporanea d'Imprese)



PROGIN SPA (Capogruppo Mandataria)



Sab (Mandante)

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato/Data

Nole del file:	RS7201EZZROGA0007001B .doc	n: Elab.
----------------	----------------------------	----------

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
									
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. GA0007	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 2 di 10

## INDICE

### GALLERIE ESISTENTI

1.	LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	3
2.	INTRODUZIONE .....	3
3.	INDICAZIONI GENERALI .....	3
4.	CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO .....	3
4.1	TUBAZIONI DEGLI IMPIANTI IDRICI-ANTINCENDIO .....	4
4.2	CALCOLO DILATAZIONI TERMICHE .....	5
4.3	COMPENSAZIONE DELLE DILATAZIONI TERMICHE .....	5

### NUOVA GALLERIA ARTIFICIALE

1.	LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	7
2.	INTRODUZIONE .....	7
3.	INDICAZIONI GENERALI .....	7
4.	CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO .....	7
4.1	TUBAZIONI DEGLI IMPIANTI IDRICI-ANTINCENDIO .....	9
4.2	CALCOLO DILATAZIONI TERMICHE .....	9
4.3	COMPENSAZIONE DELLE DILATAZIONI TERMICHE .....	10

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. GA0007	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 3 di 10	

## 1. LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nella progettazione degli impianti fissi di spegnimento incendi della galleria si è fatto riferimento alle leggi, norme e linee guida citate nel Disciplinare:

## 2. INTRODUZIONE

Questa relazione descrive gli impianti idrici antincendio della GALLERIA ESISTENTE della Metroferrovia di Palermo.

Le macchine, le apparecchiature ed i materiali che costituiscono gli impianti oggetto di questa relazione saranno conformi alle specifiche tecniche che costituiscono il "DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI – IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO".

## 3. INDICAZIONI GENERALI

La galleria, che si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 1540 m, ha andamento discendente dall'imbocco (quota +21,19) fino alla fermata Imperatore Federico (quota +14,01).

La fermata Libertà separa la galleria nelle due tratte:

- tratta imbocco-fermata/LIBERTA' (lunghezza di 880 m circa);
- tratta fermata LIBERTA'/fermata MALPERTUGIO (lunghezza di 570 m circa).

## 4. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO

Ciascuna tratta della galleria è protetta da una rete di idranti a muro DN 45. Le reti di idranti saranno normalmente mantenute a secco.

Ciascuna rete sarà costituita dalla condotta primaria e dalle derivazioni che alimenteranno i singoli idranti.

La condotta primaria sarà realizzata con tubazioni DN 100. Le derivazioni, che collegheranno gli idranti alla condotta primaria saranno realizzate con diametro DN 50.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. GA0007	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 4 di 10	

Gli idranti a muro saranno installati entro nicchie ove presenti. La lancia antincendio sarà collegata con 20 metri di tubazione flessibile.

Sulla condotta primaria, tra due derivazioni, sarà installata una valvola di intercettazione.

Lungo la condotta primaria e nei punti alti della stessa saranno installate le valvole per lo sfiato dell'aria e le valvole anti colpo d'ariete.

Le valvole di sfiato aria consentiranno la fuoriuscita dell'aria durante il riempimento dell'impianto e l'ingresso dell'aria nella condotta durante lo svuotamento.

Nei punti bassi della condotta primaria saranno installate valvole per consentire il completo svuotamento dell'impianto (valvole a comando manuale).

Lungo la condotta primaria saranno inseriti compensatori di dilatazione di tipo assiale con corpo a soffiato in acciaio e con attacchi a flangia.

La prima tratta imbocco galleria/fermata Libertà sarà alimentata attraverso l'alimentazione idrica realizzata nella fermata Libertà (vedere "RELAZIONE TECNICA IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO" della fermata Libertà).

La seconda rete tratta fermata Libertà-fermata Imperatore Federico potrà essere servita indifferentemente dall'alimentazione realizzata in corrispondenza della fermata Libertà, o da un eventuale ulteriore alimentazione idrica da realizzarsi in corrispondenza della fermata Imperatore Federico (quest'ultima fermata non costituisce parte di questo progetto).

#### 4.1 TUBAZIONI DEGLI IMPIANTI IDRICI-ANTINCENDIO

Le reti saranno realizzate con tubazioni di acciaio con estremità lisce rispondenti alla norma UNI EN 10224. le tubazioni saranno rivestite in polietilene, mediante processo di fusione rispondente alla norma UNI 10191. Le giunzioni, realizzate mediante giunti meccanici ed i relativi pezzi speciali, saranno rivestite con nastri autoamalgamenti in polietilene.

Dove necessario sulle tubazioni saranno inseriti compensatori di dilatazioni assiali

Il fissaggio delle staffe di supporto delle tubazioni alle strutture sarà realizzato mediante ancorante chimico bicomponente epossidico.

Le tubazioni primarie installate in corrispondenza delle banchine delle fermate saranno protette mediante protezione scatolare REI 120.

Le tubazioni primarie installate in galleria saranno posate in vista e rivestite con protezione per tubazioni REI 120.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. GA0007	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 5 di 10	

#### 4.2 CALCOLO DILATAZIONI TERMICHE

Per il calcolo delle dilatazioni termiche delle tubazioni è stata utilizzata la formula:

$$(2) \quad \Delta L = 1.2 \cdot 10^{-5} \cdot L \cdot \Delta T \quad [mm]$$

dove:

L                    lunghezza del tratto della tubazione [mm]

$\Delta T$                 salto di temperatura [K]

$1.2 \cdot 10^{-5}$         coefficiente lineare di dilatazione [1/K]

Le linee guida FS prescrivono che il calcolo delle dilatazioni termiche sia effettuato sulla base di un salto termico di 15 °C.

#### 4.3 COMPENSAZIONE DELLE DILATAZIONI TERMICHE E SFORZI SUI PUNTI FISSI

Adottando giunti con corsa utile di 46 mm si ottiene:

$$\Delta L = 46 \quad mm$$

$$\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\Delta T = 15 \quad \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$L = \frac{\Delta L}{\alpha \Delta T} = \frac{46}{1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 15} \cong 254 \quad m$$

Dal calcolo risulta la necessità di prevedere un punto fisso ogni 254 m ed un giunto di dilatazione in corrispondenza dello stesso. I giunti saranno PN 16. La tubazione dovrà inoltre essere sorretta per tutto il tratto compreso fra due punti fissi da guide che ne consentano lo scorrimento assiale garantendo l'allineamento dei tronchi di tubazione collegati al giunto. Le guide, del tipo ad attrito radente o a rulli, saranno disposte secondo quanto indicato nei disegni di

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. GA0007	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 6 di 10

progetto. I punti fissi saranno posti fra un giunto e l'altro , a metà tratta, dimensionati per una spinta di circa 20.000 NW. All'atto dell'installazione il giunto sarà pretensionato. Il pretensionamento sarà determinato in base alla temperatura all'atto dell'installazione ed alle caratteristiche costruttive dei giunti. Considerando conservativamente che non sia stato fatto il pretensionamento , si assume una corsa di 56 mm. . Un compensatore DN 100 ha uno sforzo di compressione / estensione di circa 270 NW/mm. Ne deriva, sui punti fissi, uno sforzo pari a  $270 \times 56 = 15.120$  NW. Pertanto il dimensionamento degli staffaggi è adeguato.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO  NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. GA0007	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 7 di 10

## NUOVA GALLERIA ARTIFICIALE

### 1. LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nella progettazione degli impianti fissi di spegnimento incendi delle gallerie si è fatto riferimento alle leggi, norme e linee guida indicate nel Disciplinare:

### 2. INTRODUZIONE

Questa relazione descrive gli impianti idrici antincendio della NUOVA GALLERIA ARTIFICIALE della Metroferrovia di Palermo.

Le macchine, le apparecchiature ed i materiali che costituiscono gli impianti oggetto di questa relazione saranno conformi alle specifiche tecniche che costituiscono il “DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI – IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO”.

### 3. INDICAZIONI GENERALI

La nuova galleria artificiale, che si svilupperà per una lunghezza complessiva di circa 1300 m, ha un andamento ascendente dall'imbocco (quota -5,40 m) fino alla Stazione POLITEAMA (quota +5,20).

La fermata TORTO separa la galleria nelle due tratte:

- tratta imbocco – fermata PORTO (lunghezza 190 m circa);
- tratta fermata Porto –Politeama (lunghezza 900 m circa).

### 4. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO

Ciascuna tratta della galleria è protetta da una rete di idranti a muro DN 45. Le reti di idranti saranno normalmente mantenute a secco.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. GA0007	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 8 di 10	

Ciascuna rete sarà costituita dalla condotta primaria e dalle derivazioni che alimenteranno i singoli idranti.

La condotta primaria sarà realizzata con tubazioni DN 100. Le derivazioni, che collegheranno gli idranti alla condotta primaria saranno realizzate con diametro DN 50.

Gli idranti a muro saranno installati entro nicchie ove presenti. La lancia antincendio sarà collegata con 20 metri di tubazione flessibile.

Sulla condotta primaria, tra due derivazioni, sarà installata una valvola di intercettazione.

Lungo la condotta primaria e nei punti alti della stessa saranno installate le valvole per lo sfiato dell'aria e le valvole anti colpo d'ariete.

Le valvole di sfiato aria consentiranno la fuoriuscita dell'aria durante il riempimento dell'impianto e l'ingresso dell'aria nella condotta durante lo svuotamento.

Nei punti bassi della condotta primaria saranno installate valvole per consentire il completo svuotamento dell'impianto (valvole a comando manuale).

Lungo la condotta primaria saranno inseriti compensatori di dilatazione di tipo assiale con corpo a soffietto in acciaio e con attacchi a flangia.

La rete di idranti della tratta imbocco/fermata Porto sarà servita attraverso l'alimentazione idrica realizzata nella fermata Porto.

La rete di idranti della tratta fermata Porto-fermata Politeama potrà essere servita indifferentemente dalle due alimentazioni idriche realizzate rispettivamente nella fermata Porto e nella stazione Politeama.

Per la descrizione delle alimentazioni idriche si rimanda alle "RELAZIONI TECNICHE – IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO" fermata PORTO e della stazione POLITEAMA".



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. GA0007	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 9 di 10	

#### 4.1 TUBAZIONI DEGLI IMPIANTI IDRICI-ANTINCENDIO

Le reti saranno realizzate con tubazioni di acciaio con estremità lisce rispondenti alla norma UNI EN 10224. le tubazioni saranno rivestite in polietilene, mediante processo di fusione rispondente alla norma UNI 10191. Le giunzioni, realizzate mediante giunti meccanici ed i relativi pezzi speciali, saranno rivestite con nastri autoamalgamenti in polietilene.

Dove necessario sulle tubazioni saranno inseriti compensatori di dilatazioni assiali

Il fissaggio delle staffe di supporto delle tubazioni alle strutture sarà realizzato mediante ancorante chimico bicomponente epossidico.

Le tubazioni primarie installate in corrispondenza delle banchine delle fermate/stazioni saranno protette mediante protezione scatolare REI 120.

Le tubazioni primarie installate in galleria saranno posate in apposita canaletta e saranno rivestite con protezione per tubazioni REI 120.

#### 4.2 CALCOLO DILATAZIONI TERMICHE

Per il calcolo delle dilatazioni termiche delle tubazioni è stata utilizzata la formula:

$$(2) \quad \Delta L = 1.2 \cdot 10^{-5} \cdot L \cdot \Delta T \quad [mm]$$

dove:

L                    lunghezza del tratto della tubazione [mm]

$\Delta T$                 salto di temperatura [K]

$1.2 \times 10^{-5}$         coefficiente lineare di dilatazione [1/K]

Le linee guida FS prescrivono che il calcolo delle dilatazioni termiche sia effettuato sulla base di un salto termico di 15 °C.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
									
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. GA0007	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 10 di 10

### 4.3 COMPENSAZIONE DELLE DILATAZIONI TERMICHE

Adottando giunti con corsa utile di 46 mm si ottiene:

$$\Delta L = 46 \text{ mm}$$

$$\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\Delta T = 15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$L = \frac{\Delta L}{\alpha \Delta T} = \frac{46}{1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 15} \cong 254 \text{ m}$$

Dal calcolo risulta la necessità di prevedere un punto fisso ogni 254 m ed un giunto di dilatazione in corrispondenza dello stesso. I giunti saranno PN 16. La tubazione dovrà inoltre essere sorretta per tutto il tratto compreso fra due punti fissi da guide che ne consentano lo scorrimento assiale garantendo l'allineamento dei tronchi di tubazione collegati al giunto. Le guide, del tipo ad attrito radente o a rulli, saranno disposte secondo quanto indicato nei disegni di progetto. I punti fissi saranno posti fra un giunto e l'altro, a metà tratta, dimensionati per una spinta di 20.000 NW. All'atto dell'installazione il giunto sarà pretensionato. Il pretensionamento sarà determinato in base alla temperatura all'atto dell'installazione ed alle caratteristiche costruttive dei giunti.

Considerando conservativamente che non sia stato fatto il pretensionamento, si assume una corsa di 56 mm. Un compensatore DN 100 ha uno sforzo di compressione / estensione di circa 270 NW/mm. Ne deriva, sui punti fissi, uno sforzo pari a  $270 \times 56 = 15.120 \text{ NW}$ . Pertanto il dimensionamento degli staffaggi è adeguato.