

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

FFP in galleria Hirpinia, Area sicura, Finestra e locali tecnologici interni

Impianto Estrazione Gas di Scarico Mezzi di Soccorso

Relazione di calcolo

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IF1V 02 D 17 CL AI0907 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	C. Mancone	Agosto 2018	V. Iannuccilli	Agosto 2018	D. Aprea	Agosto 2018	A. Falaschi Agosto 2018

ITALFERR S.p.A.
U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI
E TECNOLOGICI
Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI
Ordine Ingegneri di Viterbo
N. 363

IF1V 02 D 17 CL AI0907 002 A

n. Elab.: 566



ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA
II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

PROGETTO DEFINITIVO
 FFP in galleria Hirpinia, Area sicura, Finestra e locali tecnologici interni
 Impianto Estrazione Gas di Scarico Mezzi di Soccorso

RELAZIONE DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IF1V	02	D 17 CL	AI0907 002	A	2 di 8

INDICE

1) GENERALITÀ	3
1.1) PREMESSA.....	3
1.2) OGGETTO DELL'INTERVENTO	3
1.3) CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....	3
2) CALCOLO PORTATA	4
IMPIANTO DI ESTRAZIONE GAS DI SCARICO ED ARIA.....	4
IMPIANTO DI IMMISSIONE ARIA	4
3) CALCOLO PREVALENZA	5
IMPIANTO DI ESTRAZIONE GAS DI SCARICO ED ARIA.....	7
IMPIANTO DI IMMISSIONE ARIA	8
4) RIEPILOGO RISULTATI	8



ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA
II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

PROGETTO DEFINITIVO
FFP in galleria Hirpinia, Area sicura, Finestra e locali tecnologici interni
Impianto Estrazione Gas di Scarico Mezzi di Soccorso

RELAZIONE DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IF1V	02	D 17 CL	AI0907 002	A	3 di 8

1) GENERALITÀ

1.1) Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti safety a servizio dei del FFP nella galleria Hirpinia della tratta Hirpinia Orsara.

Parte integrante di questo documento, soprattutto per la descrizione delle funzioni nei singoli locali del complesso, sono lo schema e la planimetria con la rappresentazione delle reti principali di distribuzione e la disposizione delle apparecchiature.

L'elaborato è rappresentativo del solo impianto di estrazione gas di scarico, per gli altri impianti e per gli aspetti architettonici e strutturali si rimanda ai relativi specifici elaborati.

1.2) Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del seguente intervento comprendono la realizzazione, presso i bypass dell'area sicura della galleria, degli impianti safety costituiti sostanzialmente da:

- impianto estrazione gas di scarico a servizio del FFP interno alla galleria alla Hirpinia.

1.3) Criteri generali di progettazione

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori :

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO FFP in galleria Hirpinia, Area sicura, Finestra e locali tecnologici interni Impianto Estrazione Gas di Scarico Mezzi di Soccorso					
	RELAZIONE DI CALCOLO	PROG. IF1V	LOTTO 02	TIPO DOC. D 17 CL	OPERA/DISCIPLINA AI0907 002	REV. A

2) CALCOLO PORTATA

Impianto di estrazione gas di scarico ed aria

L'impianto avrà la funzione di estrarre aria sia dalla galleria di sfollamento nel tratto interno al FFP in galleria che i gas di scarico dei mezzi di soccorso fermi nel camerone di sosta a monte del FFP.

Le ipotesi per il dimensionamento dell'impianto sono:

- portata di estrazione aria dalla galleria di sfollamento interna al FFP : $1 \text{ vol/h} = 16.000 \text{ mc/h} \approx 4,5 \text{ mc/s}$
- portata di estrazione gas di scarico dalla camera di sosta :
 - 1.500 mc/h per arrotolatore
 - $n^\circ \text{ arrotolatori} = 6$
 - portata di estrazione = $9.000 \text{ mc/h} \approx 2,5 \text{ mc/s}$

Ne deriva che la **portata di progetto** complessiva di estrazione sarà pari a **7 mc/s**; i trafiletti nel canale sono stati calcolati considerando i canali in condizioni mediamente buone.

Impianto di immissione aria

L'impianto avrà la funzione di immettere nella galleria di sfollamento sia nel tratto interno al FFP in galleria che nel tratto a monte di questo.

I dimensionamento della portata di immissione è stato effettuato al fine di consentire che la galleria di sfollamento sia sempre in leggera sovrappressione ovvero immettendo una portata d'aria leggermente superiore a quella che viene estratta.

Per tale motivo è prevista una portata totale di immissione pari a 8 mc/s , di cui 3 per il tratto di galleria di sfollamento interna al FFP e 5 per il tratto a monte di questo.



ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA
II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

PROGETTO DEFINITIVO
FFP in galleria Hirpinia, Area sicura, Finestra e locali tecnologici interni
Impianto Estrazione Gas di Scarico Mezzi di Soccorso

RELAZIONE DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IF1V	02	D 17 CL	AI0907 002	A	5 di 8

3) CALCOLO PREVALENZA

Le prevalenze necessarie sono state determinate sulla base delle perdite di carico distribuite delle canalizzazioni e di quelle concentrate di serrande, griglie, bocchette e raccordi.

Le perdite di carico distribuite sono state calcolate a partire dall'equazione di Darcy-Weisbach :

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

dove :

h_f [Pa] = Perdite di carico dovute all'attrito = Perdite di carico distribuite

f = Coefficiente adimensionale, chiamato coefficiente d'attrito di Darcy, il quale può essere ricavato dall'equazione di Colebrook o, più semplicemente, dall'abaco di Moody, a partire però dal numero di Reynolds (Re) e dalla scabrezza relativa $\left(\frac{\varepsilon}{D_{equiv.}} \right)$, tipici del trinomio fluido, condotta, portata volumetrica in questione

L [m] = Lunghezza della condotta

D [m] = Diametro idraulico della condotta, dato genericamente da $4S/P$, dove a sua volta S è la sezione della condotta e P il perimetro

v $\left[\frac{m}{s} \right]$ = Velocità media del fluido, data dal rapporto tra portata volumetrica del fluido e sezione della condotta

$g = 9,81 \frac{m}{s} =$ accelerazione di gravità



ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA
II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

PROGETTO DEFINITIVO
FFP in galleria Hirpinia, Area sicura, Finestra e locali tecnologici interni
Impianto Estrazione Gas di Scarico Mezzi di Soccorso

RELAZIONE DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IF1V	02	D 17 CL	AI0907 002	A	6 di 8

Per calcolare le perdite di carico concentrate, invece, si è applicato, direttamente derivato dall'equazione di Bernoulli, il concetto di proporzionalità all'energia cinetica nel punto, il che si traduce nella seguente formula :

$$h_c = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2g}$$

dove :

h_c [Pa] = Perdita di carico concentrata dell'elemento considerato

ρ $\left[\frac{kg}{m^3} \right]$ = Densità del fluido alla temperatura in considerazione

ξ = Coefficiente adimensionale tipico dell'elemento in questione e/o della sua interconnessione con le parti adiacenti dell'impianto

v $\left[\frac{m}{s} \right]$ = Velocità media del fluido, data dal rapporto tra portata volumetrica del fluido e sezione della condotta

$g = 9,81 \frac{m}{s} =$ accelerazione di gravità

Premesso quanto sopra, sono state determinate le perdite di carico, denominate statiche in quanto rappresentano tutte le perdite statiche e dinamiche dell'impianto, ad eccezione delle perdite dinamiche dello stesso ventilatore (considerato di diametro pari a 2600 mm).

I condotti, in opera civile, partiranno dalla centrale di ventilazione e raggiungeranno le banchine del FFP, raggiunte le quali saranno presenti delle serrande di intercettazione da cui partiranno poi dei canali metallici.

Il dimensionamento del sistema è stato effettuato considerando un'estrazione di fumi da una sola banchina e la più puntuale possibile e pertanto fruttando gli spazi controsoffittati di solo 3 dei 5 bypass di esodo presenti.

Nel seguito si riportano i principali risultati ottenuti.



ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA
II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

PROGETTO DEFINITIVO
 FFP in galleria Hirpinia, Area sicura, Finestra e locali tecnologici interni
 Impianto Estrazione Fumi

RELAZIONE DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IF1V	02	D 17 CL	AI0907 001	A	8 di 8

Impianto di immissione aria

Immissione aria nella galleria di sfollamento nel tratto a monte del FFP								
Tipologia	Portata (mc/s)	A (mq)	v (m/s)	L (m)	Tipologia perdite concentrate	Perdite distribuite (Pa)	Perdite concentrate (Pa)	Prevalenza totale (Pa)
Tratto in comune con immissione aria nel FFP	8,0	2,4	3,4	45	Griglie – Imbocco - Variazioni sezione	6	134	140
Galleria di sfollamento – tratto dedicato	Da 5,0 a 0,5	Da 0,88 a 0,18	Da 5,7 a 2,8	1.195	Curve – Variazioni di Sezione – Derivazioni - Sbocco	764	36	800
Totale parziale						770	170	940
Coefficiente sicurezza								10%
Toatale								1.050

Immissione aria nella galleria di sfollamento nel tratto interno al FFP								
Tipologia	Portata (mc/s)	A (mq)	v (m/s)	L (m)	Tipologia perdite concentrate	Perdite distribuite (Pa)	Perdite concentrate (Pa)	Prevalenza totale (Pa)
Tratto in comune con immissione aria nella galleria di sfollamento a monte del FFP	8,0	2,4	3,4	45	Griglie – Imbocco - Variazioni sezione	6	134	140
Galleria di sfollamento – tratto dedicato	3,0	0,67	4,5	1.250	Curve – Variazioni di sezione – derivazioni	560	24	584
FFP in galleria	Da 3,0 a 0,1	Da 0,67 a 0,06	Da 4,5 a 1,2	400	Variazioni sezione – Curve - Sbocco	132	2	134
Totale parziale						698	160	858
Coefficiente sicurezza								10%
Toatale								950

4) RIEPILOGO RISULTATI

Alla luce dei calcoli di dimensionamento effettuati, sono stati scelti i seguenti ventilatori :

Impianto	Ventilatore	Portata (mc/s)	Prevalenza totale (Pa)	Potenza (kW)	Diametro (mm)
Estrazione	V-EX	7,0	1.050	22	800
Immissione	V-IM	9,5	1.050	22	800