

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO DEFINITIVO

GENERALI IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO - CONTROLLO FUMI PARTE ELETTRICA Relazione Tecnica

GENERAL CONTRACTOR	ITALFERR S.p.A.
 Project Manager (Ing. Guagnozzi)	
Data: 31/07/2012	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A 3 0 1	0 0	D	C V	R O	A I 0 0 0 X	0 0 6	G

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
B01	EMISSIONE EX ART. 4 D.Lgs 190/02	LOC	15/06/2005	BAM	15/06/2005			 Ing. E. Ghislandi Data: 31/07/2012
E00	Adeguamento sicurezza in galleria	Ing. F. Fantinato	16/03/2012	Ing. I. Barilli	20/03/2012	Ing. E. Pagani	23/03/2012	
G00	A30100D17ISA1910X020A del 03/05/2012	Ing. F. Fantinato	27/07/2012	Ing. I. Barilli	27/07/2012	Ing. E. Pagani	31/07/2012	

n. Elab.:	File: A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
-----------	---

CUP: F81H92000000008

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 2 di 34</p>

INDICE

INDICE.....	2
1. GENERALITA'	3
2. PRESCRIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVE.....	4
2.1 PRESCRIZIONI LEGISLATIVE	4
2.2 PRESCRIZIONI NORMATIVE.....	4
3. IPOTESI PROGETTUALI	6
4. LOCALIZZAZIONE IMPIANTI.....	6
4.1 SOTTOSISTEMA ANTINCENDIO (IA).....	6
4.2 SOTTOSISTEMA CONTROLLO FUMI (CF).....	8
4.3 IMPIANTO DI PROTEZIONE CATODICA.....	11
5. IMPIANTI ELETTRICI DI POTENZA	12
5.1 SISTEMA IA.....	12
5.2 SISTEMA CF IN GALLERIA E FINESTRE.....	14
5.3 SISTEMA CF IN AREA DI SICUREZZA VAL LEMME	16
5.4 SISTEMA CF BY-PASS, RAMI, USCITE DI EMERGENZA	21
6. PRINCIPI PROGETTUALI PER L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA DEGLI ELETTROVENTILATORI NEI POZZI DI VENTILAZIONE.....	25
7. PRINCIPI PROGETTUALI PER L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA DELLE ELETTROPOMPE ANTINCIENDIO.....	26
8. CONVERTITORI DI FREQUENZA (INVERTER).....	29
8.1 CARATTERISTICHE INVERTER	29
8.2 UTILIZZO DI FILTRO EMC E INDUTTANZA MOTORE	29
9. SEGNALAZIONE LUMINOSA PER L'EVACUAZIONE	31
10. IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE VASCHE DI RACCOLTA LIQUIDI PERICOLOSI.....	32
11. DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA IMPIANTI ELETTRICI.....	32
11.1 GRADI DI PROTEZIONE	32
11.2 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI.....	33
11.3 MATERIALI UTILIZZATI	33

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 3 di 34</p>

1. GENERALITA'

Il presente documento costituisce la relazione tecnica-illustrativa, del progetto definitivo, relativo agli impianti elettrici di potenza da realizzare nelle gallerie della linea ferroviaria A.V./A.C. Terzo Valico dei Giovi (MI-GE), dedicati ad alimentare principalmente le seguenti utenze:

- sistema Idrico Antincendio
- sistema di Spegnimento Automatico a schiuma
- sistema di ventilazione dei Pozzi in galleria
- sistema di ventilazione dell'Area di Sicurezza Val Lemme
- sistema di ventilazione delle Finestre
- sistema di controllo fumi dei By-pass
- sistema di controllo fumi dei Rami di Area di sicurezza Val Lemme
- sistema di controllo fumi dell'attraversamento a raso per mezzi di soccorso nell'Area di sicurezza Val Lemme
- sistema di segnalazione luminosa per l'evacuazione in Area di sicurezza Val Lemme e Area di sicurezza Libarna
- sistema di controllo fumi delle Uscite di Sicurezza di gallerie Shunt e Pozzolo
- elettropompe delle vasche di raccolta liquidi pericolosi di galleria Shunt
- sistemi di controllo vasche di raccolta liquidi pericolosi Gallerie III Valico e Serravalle
- impianto di protezione catodica passiva per i tratti di tubatura interrata dell'impianto idrico antincendio agli imbocchi delle gallerie

Le caratteristiche dell'infrastruttura ferroviaria sono le seguenti:

- Linea principale, denominata del 3° Valico dei Giovi da Genova a Tortona.
- Interconnessioni Lato Liguria.
- Interconnessioni Lato Piemonte.

Tutte le utenze utilizzano la tensione di esercizio di 400 V a.c. 3F+N+PE (ad esclusione del pozzo di ventilazione presso l'Area di sicurezza Val Lemme che utilizza la tensione di 690 V a.c.) e ricevono l'alimentazione elettrica dalle cabine MT/bt di sicurezza, poste sia in finestra/camerone, sia nei fabbricati esterni.

Nello schema a blocchi generale del sistema rif. A301-00-D-CV-DX-AI00-0X-005 sono identificate in modo grafico e immediato le relative utenze alimentate.

Nell'elaborato rif. A301-00-D-CV-PX-AI00-0X-004 "Generali - Impianto Idrico Antincendio - Controllo Fumi - Parte Elettrica - Tratta Complessiva - Schematico quadri elettrici e cabine di alimentazione",

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 4 di 34

sono riportate, in forma schematica le posizioni delle cabine di alimentazione e sono inoltre riportati tutti i quadri bt principali di alimentazione per gli impianti in oggetto.

2. PRESCRIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVE

Gli impianti in oggetto, nel loro complesso e nei singoli componenti, sono progettati nel rispetto della legislazione e della normativa tecnica di seguito indicata, con i necessari adattamenti, integrazioni e deroghe:

2.1 PRESCRIZIONI LEGISLATIVE

- Decreto Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture del 28 ottobre 2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”, pubblicato sul G.U.R.I. del 08.04.06 in conformità agli indirizzi elaborati dalla Commissione Europea.
- Decisione Commissione Europea del 20/12/2007 - 2008/163/CE “STI relativa alla Sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario trans europeo ad alta velocità e convenzionale”.

Generali

- Legge n° 186 del 1/3/68 riguardante la produzione di apparecchi elettrici, macchine ed installazioni elettriche
- Legge n° 791 del 18/10/77 riguardante la sicurezza degli apparecchi elettrici
- D.M. 37/08 del 22/01/08 “Disposizioni in materia di impianti negli edifici”

Sicurezza

- D. Lgs. n. 81 del 9/04/2008 “Attuazione dell’articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” – noto come “Testo unico della sicurezza” e s.m.i.

2.2 PRESCRIZIONI NORMATIVE

Norme CEI (comitati tecnici principali):

- CT 0: Applicazione delle Norme e testi di carattere generale
- CT 1/25: Terminologia, grandezze e unità (ex CT1/24/25)
- CT 9: Sistemi e componenti elettrici ed elettronici per trazione
- CT 20: Cavi per energia
- CT 22: Elettronica di potenza
- CT 23: Apparecchiatura a bassa tensione
- CT 64: Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.)
- CT 70: Involucri di protezione

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 5 di 34</p>

- CT 86: Fibre ottiche
- Tabelle CEI-UNEL per il dimensionamento dei cavi elettrici
- Norma CEI EN 60073 1997 Principi fondamentali e di sicurezza per le interfacce uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione. Principi di codifica per i dispositivi indicatori e per gli attuatori
- Norma CEI EN 60447 1997 Interfaccia uomo-macchina. Principi di manovra
- Norma CEI EN 60947 1997 Apparecchiatura a bassa tensione.
- Norma CEI EN 60439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). (17-13/1)
- Norma CEI EN 60204 "Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali.
- Norma CEI EN 60617 Segni grafici per schemi

Impianti antincendio:

- UNI 12845: 2009 – Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione
- Norma UNI 11292: 2008 – Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali

Prescrizioni e normative RFI:

Norme e specifiche impianti ferroviari T.T.

- TT 239: 1986 Capitolato Tecnico per l'impianto di cavi di telecomunicazioni interrati ferroviari
- TT 239/1: 1996 Modifiche ed integrazione al capitolato tecnico TT 239 ED.86/ter per l'impianto di cavi per telecomunicazioni interrati ferroviari
- TT 239/2: 2003 Modifiche ed integrazione al capitolato tecnico TT 239 ED.86/ter e TT239/1 per l'impianto di cavi per telecomunicazioni interrati ferroviari
- TT 239/3: 2009 Modifiche ed integrazione al capitolato tecnico TT 239 ED.86/ter per l'impianto di cavi per telecomunicazioni interrati ferroviari
- TT 528: 2003 Specifica tecnica di fornitura di cavi in fibra ottica per telecomunicazioni
- TT 597: 2008 Specifica tecnica impianti di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie
- Specifica tecnica del sistema di supervisione integrata degli impianti per l'emergenza in galleria (SPVI), documento RFI.DMA.IM.OC.SP.IFS.002.A: 2009

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 6 di 34</p>

Altre norme e specifiche impianti ferroviari

- Criteri progettuali per la realizzazione degli impianti idrico antincendio, elettrico e d'illuminazione, telecomunicazione, supervisione nelle gallerie ferroviarie" - ed. Aprile/2000"
- Manuale di progettazione gallerie, documento RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003
- RFI – Direzione Investimenti – Ingegneria Civile – Criteri progettuali per la realizzazione degli impianti idrico, antincendio, elettrico e illuminazione, telecomunicazione, supervisione – aprile 2000 (allegato 2.4 al documento RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003)
- RFI – Direzione Investimenti – Ingegneria Civile – Linee guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie Aprile 2000

3. IPOTESI PROGETTUALI

Le ipotesi alla base della progettazione degli impianti elettrici in oggetto sono le seguenti:

- disponibilità delle alimentazioni elettriche di potenza, derivate dai quadri BT SATURNO, con formazione 3F+N, con tensione di esercizio di 400 o 690 V a.c., come previsto nel documento AI00-A301-00-D-CV-DX-AI00-0X-005 “Generali - Impianto Idrico Antincendio - Controllo Fumi - Parte Elettrica - Schema a Blocchi Generale per Utenza”
- disponibilità delle alimentazioni elettriche in continuità assoluta, per i bypass e le uscite di sicurezza, derivate dai quadri BT SATURNO, con formazione 1F+N, con tensione di esercizio di 230 V a.c. , come previsto nel documento AI00-A301-00-D-CV-DX-AI00-0X-005 “Generali - Impianto Idrico Antincendio - Controllo Fumi - Parte Elettrica - Schema a Blocchi Generale per Utenza”
- sistema di distribuzione tipo TN-S dalla cabina elettrica di derivazione
- frequenza 50 Hz.

4. LOCALIZZAZIONE IMPIANTI

Per una chiara identificazione degli impianti si rinvia agli elaborati di progetto definitivo.

Nel seguito vengono comunque descritte le principali caratteristiche degli impianti IA e CF.

4.1 SOTTOSISTEMA ANTINCENDIO (IA)

SISTEMA IDRICO-ANTINCENDIO

Le gallerie, della tratta ferroviaria in oggetto, dotate di impianto antincendio e relativo impianto elettrico dedicato sono:

1. Galleria III Valico – dalla progr. 1+214 (B.P.), alla progr. 28+464 (B.P.):

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p>	<p>Foglio 7 di 34</p>

- Imbocco Sud (Galleria Campasso Sud), alla progr. -0+300, con centrale antincendio singola in fabbricato esterno;
- Finestra Polcevera, alla progr. 5+197, con centrale antincendio doppia in galleria;
- Finestra Cravasco, alla progr. 10+284, con centrale antincendio doppia in galleria;
- Area di sicurezza Val Lemme, alla progr. 17+730, con centrale antincendio in galleria;
- Imbocco Nord, alla progr. 28+430, con centrale antincendio singola in fabbricato esterno.

2. Galleria Interconnessione Voltri:

- Camerone "Borzoli", alla progr. 0+300 (B.D.), con centrale antincendio doppia in galleria.

3. Galleria Serravalle - dalla progr. 29+491 (B.P.), alla progr. 36+585 (B.P.):

- Imbocco Sud, alla progr. 29+475, con centrale antincendio singola in fabbricato esterno;
- Imbocco Nord, alla progr. 36+650, con centrale antincendio singola in fabbricato esterno.

4. Shunt Torino - dalla progr. 1+310 (B.D.), alla progr. 6+040 (B.P.) e dalla progr. 1+650 (B.P.), alla progr. 6+130 (B.P.):

- Imbocco Sud, alla progr. 38+630, con centrale antincendio singola in fabbricato esterno;
- Imbocco Nord, alla progr. IC 6+100 B.D., con centrale antincendio singola in fabbricato esterno.

SISTEMA SPEGNIMENTO AUTOMATICO

Le aree, della tratta ferroviaria in oggetto, dotate di impianto antincendio a schiuma, con sistema di spegnimento automatico e relativo impianto elettrico dedicato sono:

1. Galleria III Valico dalla progr.1+214 (B.P.), alla progr. 28+464 (B.P.):

- Area di sicurezza Val Lemme, alla progr. 17+730, con centrale di spegnimento automatico in galleria;

2. Area esterna Arquata - Libarna dalla progr.28+246 (B.P.), alla progr. 29+491 (B.P.):

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 8 di 34

- Imbocco Nord Galleria III Valico, alla progr. 28+430, con centrale di spegnimento automatico in fabbricato esterno.

VASCHE DI RACCOLTA LIQUIDI PERICOLOSI

Nella tratta ferroviaria in oggetto, sono previsti le seguenti vasche di raccolta liquidi pericolosi, dotate dei rispettivi impianti:

1. Interconnessione III Valico – Voltri

- Alla progressiva IC 2+373 BD, inizia un micro-tunneling Ø500, di lunghezza 255 metri, che porta i liquidi alla vasca di raccolta, senza sistemi di pompaggio

2. Galleria III Valico – dalla progr. 1+214 (B.P.), alla progr. 28+464 (B.P.):

- Imbocco Sud (Galleria Campasso Sud), alla progr. 0+270, senza sistemi di pompaggio;
- Area di sicurezza Val Lemme, alla progr. 17+730, senza sistemi di pompaggio;
- Imbocco Nord, alla progr. 28+430, senza sistemi di pompaggio.

1. Galleria Serravalle - dalla progr. 29+491 (B.P.), alla progr. 36+585 (B.P.):

- Imbocco Sud, alla progr. 29+475, senza sistemi di pompaggio;
- Imbocco Nord, alla progr. 36+650, senza sistemi di pompaggio.

2. Shunt Torino - dalla progr. 1+310 (B.D.), alla progr. 6+040 (B.P.) e dalla progr. 1+650 (B.P.), alla progr. 6+130 (B.P.):

- Imbocco Sud, alla progr. IC 1+310 B.D, con sistemi di pompaggio;
- Imbocco Sud, alla progr. IC 1+650 B.P., con sistemi di pompaggio;
- Imbocco Nord, alla progr. IC 6+100 B.D., con sistemi di pompaggio.

4.2 **SOTTOSISTEMA CONTROLLO FUMI (CF)**

VENTILAZIONE POZZI

L'impianto controllo fumi con pozzi di ventilazione è previsto nelle zone ove vi è il passaggio tra camerone o galleria a doppio binario e due gallerie separate a singolo binario.

Le zone di passaggio tra camerone di interconnessione, o tra gallerie a doppio binario e gallerie separate a singolo binario, con i relativi impianti, sono le seguenti:

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 9 di 34</p>

- pozzo di ventilazione n. 1, alla progr. 0+550 B.D., galleria Voltri, con n.4 ventilatori;
- pozzo di ventilazione n. 2, alla progr. 1+841 B.P., lato Sud III Valico, con n.4 ventilatori;
- pozzo di ventilazione n. 3, alla progr. 2+176 B.P., Interconnessione Voltri – galleria III Valico, con n.4 ventilatori;
- pozzo di ventilazione n. 4, alla progr. 4+195 B.P., Interconnessione Voltri – galleria III Valico, con n.4 ventilatori;
- pozzo di ventilazione n. 5, alla progr. 27+500 B.P., lato Nord galleria III Valico, con n.2 ventilatori;
- pozzo di ventilazione n. 6, alla progr. 30+565 B.P., lato Sud galleria Serravalle, con n.4 ventilatori.

VENTILAZIONE FINESTRE

L'impianto ventilazione igienica nelle finestre è asservito:

- alla pressurizzazione passaggio di servizio tra la finestra e le canne pari e dispari della galleria III Valico;
- alla pressurizzazione della camera di transizione;
- all'estrazione dei fumi derivanti dai gas di scarico degli automezzi di soccorso.

La ventilazione delle finestre è prevista in corrispondenza a:

- finestra Polcevera, alla progr. 5+197 della galleria III Valico;
- finestra Cravasco, alla progr 10+290 della galleria III Valico;
- finestra Castagnola, alla progr 14+830 della galleria III Valico.

VENTILAZIONE AREA DI SICUREZZA VAL LEMME

L'impianto controllo fumi è costituito dei seguenti principali elementi:

- estrazione fumi nella galleria ferroviaria, in corrispondenza dell'area di sicurezza, con pozzo di ventilazione caratterizzato da n.4 ventilatori;
- estrazione dei fumi derivanti dai gas di scarico degli automezzi di soccorso;
- ventilazione igienica delle gallerie di sfollamento dell'area di sicurezza, con centrale di ventilazione posta all'imbocco della finestra Val Lemme, caratterizzata da n.4 ventilatori;
- ventilazione di pressurizzazione del passaggio pedonale tra le gallerie di sfollamento.
- ventilazione di pressurizzazione dell'attraversamento a raso per il passaggio dei mezzi di soccorso tra le gallerie di sfollamento.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 10 di 34</p>

VENTILAZIONE BY-PASS

I locali by-pass per la sicurezza, presenti nella tratta in oggetto, sono di tre tipi:

- Tipo 1: Gallerie I.C. Voltri – III Valico, fra gallerie di interconnessione, posti normalmente ad interasse di circa 500 m, denominati by-pass d'emergenza pedonali "lunghi".
- Tipo 2: Gallerie I.C. Voltri – III Valico, fra gallerie di interconnessione, posti normalmente ad interasse di circa 500 m, denominati by-pass d'emergenza pedonali "corti".
- Tipo 3: Gallerie III Valico e Serravalle, posti normalmente ad interasse di circa 500 m, denominati by-pass d'emergenza pedonali fra le due canne di B.D. e B.P. delle gallerie.

I by-pass (tipo 1, 2 e 3) sono suddivisi in locali da pareti di compartimentazione:

- il by-pass vero e proprio, che mette in comunicazione le due canne delle gallerie ferroviarie;
- il locale tecnico (due locali tecnici nel caso di bypass di tipo 1 e 2) dove sono ubicate le apparecchiature tecnologiche, particolarmente quelle di LFM e di alimentazione impianti CF di bypass.

L'impianto di controllo fumi per i by-pass di tipo 1 e 2 è così configurato: presso ogni accesso per i passeggeri al bypass sono previsti due ventilatori, con il compito di pressurizzare il locale di accesso, ad una sovrappressione tale da impedire ai fumi di un incendio di affluire nel by-pass stesso.

L'impianto per i by-pass tipo 3 è così configurato: sono posti, normalmente al centro del locale due ventilatori più uno di riserva, con il compito di pressurizzare il by-pass ad una sovrappressione tale da impedire ai fumi di un incendio di affluirvi.

VENTILAZIONE RAMI DI AREA DI SICUREZZA VAL LEMME

Nell'Area di Sicurezza Val Lemme sono localizzati dei bypass (definiti Rami) di collegamento tra la zona banchina e la galleria di sfollamento.

Questi rami sono posti ad interasse di circa 50 m, lungo le banchine dei binari pari e dispari, e sono sostanzialmente di due tipologie:

- Rami per l'evacuazione dei passeggeri;
- Rami per le squadre di soccorso.

L'impianto di controllo fumi, per entrambe le tipologie di rami, è così configurato: presso ogni accesso al ramo, dalla galleria di sfollamento, sono previsti due ventilatori con il compito di garantire una sovrappressione tale da impedire ai fumi di un incendio di affluire nel ramo stesso.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 11 di 34

VENTILAZIONE USCITE DI SICUREZZA GALLERIE SHUNT E POZZOLO

Le uscite di sicurezza presenti nella tratta in oggetto sono localizzate nelle gallerie Shunt –Torino e Pozzolo e sono poste normalmente ad interasse di circa 500 m, sia per binario pari che per il binario dispari.

Le uscite di sicurezza sono suddivise in locali da pareti di compartimentazione:

- il locale uscita di sicurezza, che mette in comunicazione il tunnel ferroviario con l'esterno;
- il locale tecnico, dove sono ubicate le apparecchiature tecnologiche, particolarmente quelle di LFM e di alimentazione impianti CF di uscita di sicurezza.

L'impianto di controllo fumi per le uscite di sicurezza è così configurato: presso ogni accesso per i passeggeri all'uscita di sicurezza è previsto un locale dotato di due ventilatori, di cui uno di riserva all'altro, con il compito di pressurizzare lo stesso locale di accesso ad una sovrappressione tale da impedire ai fumi di un incendio di affluire nell'uscita di sicurezza.

4.3 **IMPIANTO DI PROTEZIONE CATODICA**

L'impianto in oggetto è previsto per i tratti di condotta interrata del sistema idrico-antincendio.

La condotta interrata si trova solamente nelle centrali poste agli imbocchi esterni delle gallerie e non nelle centrali posizionate in sotterraneo all'interno delle finestre.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specifica rif. A301-00-D-CV-CL-AI0001-005.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 12 di 34</p>

5. IMPIANTI ELETTRICI DI POTENZA

Si descrivono, nel seguito, le principali caratteristiche dei vari impianti elettrici di potenza previsti a servizio degli impianti IA e CF.

5.1 SISTEMA IA

Impianto idrico - antincendio:

Le centrali idriche antincendio possono essere identificate in due tipologie costruttive, in funzione del numero di gruppi di pompaggio previsto:

- Centrali singole: composte da n.1 gruppo di pompaggio (n.2 pompe, di cui una di riserva)
- Centrali doppie: composte da n.2 gruppi di pompaggio (n.4 pompe, di cui n.2 di riserva)

La configurazione dell'impianto è stata definita con tubazione piena, non in pressione ("acqua morta"), con accorgimenti tali da impedire qualsiasi rischio di contatto fra l'acqua in esso contenuta e la linea elettrica.

La pressione ad "acqua morta" nella sezione di impianto (leggermente superiore a quella idrostatica nel punto altimetricamente più basso ed a quella atmosferica in quello più alto) viene garantita da un'elettropompa di compenso (pilota) ad inserzione automatica.

Nel locale dedicato al sistema idrico-antincendio è previsto un quadro elettrico dedicato (denominato QE.AIx) per ogni gruppo di pompaggio (composto da n.2 elettropompe).

I quadri elettrici per gruppo di pompaggio sono uniformati per n.3 tipologie:

- QE.AI1 per elettropompe di potenza ≤ 25 kW
- QE.AI2 per elettropompe di potenza ≤ 35 kW
- QE.AI3 per elettropompe di potenza ≤ 50 kW

In ogni quadro dedicato al gruppo di pompaggio sono previsti n.2 inverter per l'alimentazione delle rispettive elettropompe.

Inoltre è previsto uno specifico quadro elettrico per i servizi ausiliari di centrale (denominato QE.AI.SA), per l'alimentazione dell'elettropompa di compenso e per il controllo del sistema antincendio. Nel quadro servizi ausiliari è previsto l'alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC, e del sistema di alimentazione in continuità assoluta, con UPS (con taglia 3 kVA e con autonomia tale da garantire il funzionamento per 1h delle utenze di monitoraggio e controllo).

Ogni quadro è sempre alimentato mediante due linee elettriche distinte in cavo. Le alimentazioni sono derivate, a 400 V a.c., dalla cabina elettrica di sicurezza posta più vicina.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 13 di 34</p>

Le condutture elettriche per l'alimentazione delle elettropompe principali sono dimensionate assumendo una corrente di impiego $I_b \geq 150\%$ della corrente "a pieno carico" del motore elettrico della pompa, come richiesto dalla normativa UNI 12845.

Inoltre, le condutture provenienti dai Power Center SATURNO, fino ai quadri elettrici di protezione delle elettropompe, risultano, in ogni caso, protette dagli effetti di un eventuale incendio, con le seguenti modalità:

- nei casi di centrali in galleria, per mezzo di cavi resistenti al fuoco di tipo FTG10(O)M1
- nei casi di centrali all'esterno, per mezzo di tubazioni interrato e con percorso esterno ai fabbricati (salvo il caso in cui la cabina SATURNO risulti adiacente alla centrale AI).

Le distribuzioni elettriche, principale e secondaria, alle utenze terminali sono rilevabili dagli elaborati di progetto.

La potenza media assorbita da ogni gruppo di pompaggio principale varia tra un minimo di 20 kW ed un massimo di 50 kW.

Presso ogni quadro elettrico, per i gruppi di pompaggio, sono disponibili i comandi, per l'azionamento manuale diretto delle diverse pompe da parte dei VV.F.

Impianto di spegnimento automatico con schiuma:

Nel locale con il sistema di spegnimento automatico con schiuma è previsto un quadro elettrico dedicato (denominato QE.ASx) per ogni gruppo di pompaggio (composto da n.2 elettropompe).

I quadri elettrici per gruppo di pompaggio sono previsti in n.2 tipologie:

- QE.AS1 per elettropompe principali di potenza ≤ 250 kW
- QE.AS2 per elettropompe schiuma di potenza ≤ 15 kW

Presso ogni quadro QE.AS1 sono previsti n.2 inverter, in carpenteria dedicata, per l'alimentazione delle rispettive elettropompe principali.

In ogni quadro dedicato al gruppo di pompaggio schiuma sono previsti n.2 inverter per l'alimentazione delle rispettive elettropompe.

Inoltre è previsto uno specifico quadro elettrico per i servizi ausiliari (denominato QE.AS.SA) di centrale di spegnimento automatico, per l'alimentazione del quadro di controllo dei sistemi di spegnimento automatico e per l'alimentazione dei quadri monitori posti in campo.

Nel quadro servizi ausiliari è previsto l'alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC, e del sistema di alimentazione in continuità assoluta, con UPS (con taglia 3 kVA e con autonomia tale da garantire il funzionamento per 1h delle utenze di monitoraggio e controllo).

Ogni quadro è sempre alimentato mediante due linee elettriche distinte in cavo. Le alimentazioni sono derivate, a 400 V a.c., dalla cabina elettrica di sicurezza posta più vicina.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 14 di 34</p>

Le condutture elettriche per l'alimentazione delle elettropompe sono dimensionate assumendo una corrente di impiego $I_b \geq 150\%$ della corrente "a pieno carico" del motore elettrico della pompa, prendendo a riferimento la normativa UNI 12845.

Inoltre, le condutture provenienti dai Power Center SATURNO, fino ai quadri elettrici di protezione delle elettropompe, risultano, in ogni caso protette dagli effetti di un eventuale incendio per mezzo di cavi resistenti al fuoco di tipo FTG10(O)M1.

Le distribuzioni elettriche, principale e secondaria, alle utenze terminali sono rilevabili dagli elaborati di progetto.

La potenza massima assorbita dal gruppo di pompaggio principale risulta di circa 250 kW.

5.2 SISTEMA CF IN GALLERIA E FINESTRE

Ventilazione con pozzi in galleria

Per ogni pozzo, è previsto un impianto di ventilazione dedicato, costituito da due o quattro ventilatori (nel caso di quattro ventilatori n.2 sono previsti di riserva) e relative serrande motorizzate.

Nelle vicinanze di ogni pozzo, è previsto un locale elettrico dove avviene la trasformazione a cura SATURNO 15/0.4 kV per alimentare gli impianti di centrale di ventilazione.

Nello stesso locale è anche prevista l'installazione dei quadri elettrici di alimentazione degli elettroventilatori e dei servizi ausiliari del pozzo.

In particolare è previsto un quadro elettrico dedicato (denominato QE.PV) per ogni gruppo di ventilazione (composto da n.2 elettroventilatori).

Nei pressi di ogni quadro QE.PV sono previsti n.2 inverter, in carpenteria dedicata, per l'alimentazione dei rispettivi elettroventilatori.

Inoltre è previsto uno specifico quadro elettrico per i servizi ausiliari di pozzo (denominato QE.PV.SA). Nel quadro servizi ausiliari è previsto l'alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC, e del sistema di alimentazione in continuità assoluta, con UPS (con taglia 3 kVA e con autonomia tale da garantire il funzionamento per 1h delle utenze di controllo).

Ogni quadro è sempre alimentato mediante due condutture elettriche, distinte, in cavo.

Le alimentazioni elettriche, in cavo resistente al fuoco FTG10M1, dal quadro elettrico QE.PV (ovvero dai relativi inverter di macchina) ai ventilatori, sono previste posate in tubazioni dedicate interrato nel marciapiede lungo la galleria ed all'interno del locale di ventilazione, fino ai motori stessi (ad esclusione del pozzo n.5, dove la distribuzione è prevista con passerelle sottopavimento).

La distribuzione elettrica, principale e secondaria, alle utenze terminali è comunque rilevabile dagli elaborati di progetto.

La potenza installata in ogni pozzo è prevista pari a circa 800 kW. Per ogni ventilatore si prevede una potenza di circa 400 kW (potenza attiva assorbita dal motore).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 15 di 34

Ventilazione finestre

La ventilazione di ogni finestra è organizzata su tre gruppi di ventilatori e relative serrande motorizzate:

- il primo gruppo viene utilizzato per la “pressurizzazione del passaggio di servizio”, con due ventilatori (di cui uno di riserva);
- il secondo gruppo viene utilizzato per la “pressurizzazione della camera di transizione” ed è composto da un unico ventilatore;
- il terzo gruppo viene utilizzato per “l’estrusione dei gas di scarico”, con due ventilatori (di cui uno di riserva);

Per ogni gruppo di ventilazione è previsto un quadro elettrico dedicato (denominato per il primo gruppo QE.VS, per il secondo gruppo QE.VF e per il terzo gruppo QE.VE).

In ogni quadro dedicato ad un gruppo di ventilazione sono previsti n.2 inverter (ad eccezione del QE.VF, dove è previsto un solo inverter) per l’alimentazione dei rispettivi elettroventilatori.

Inoltre è previsto uno specifico quadro elettrico per i servizi ausiliari di ventilazione finestra (denominato QE.VE.SA). Nel quadro servizi ausiliari è previsto l’alloggiamento dell’unità di monitoraggio e controllo, con PLC, e del sistema di alimentazione in continuità assoluta, con UPS (da 3 kVA ed autonomia tale da garantire il funzionamento per 1 h delle utenze di controllo).

I suddetti quadri elettrici sono previsti:

- in nicchia dedicata, per QE.VF, QE.VE e QE.VE.SA
- nei pressi della centrale antincendio di finestra, per il QE.VS

Presso ogni finestra, tra le canne pari e dispari della galleria III Valico, è previsto un locale elettrico dove avviene la trasformazione, a cura SATURNO, da 15/0.4 kV per alimentare gli impianti di ventilazione di finestra.

Ogni quadro è sempre alimentato mediante due linee elettriche distinte in cavo. La potenza elettrica attiva assorbita per gruppo di ventilazione è pari a:

- per il primo gruppo QE.VS: 35 kW
- per il secondo gruppo QE.VF: 110 kW
- per il terzo gruppo QE.VE: 50 kW

Le alimentazioni elettriche dai diversi quadri elettrici di ventilazione (ovvero dai relativi inverter di macchina ai ventilatori), sono previste in canalizzazioni dedicate staffate a vista in galleria fino ai motori dei ventilatori in oggetto.

La distribuzione elettrica, principale e secondaria, alle utenze terminali è comunque rilevabile dagli elaborati di progetto.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 16 di 34</p>

5.3 SISTEMA CF IN AREA DI SICUREZZA VAL LEMME

Pozzo di espulsione fumi

Nel pozzo di espulsione fumi di Area di Sicurezza Val Lemme, è previsto un impianto di ventilazione dedicato, costituito da quattro elettroventilatori, ognuno con potenza attiva assorbita di circa 1025 kW e relative serrande motorizzate.

Nelle vicinanze di pozzo, è previsto un locale elettrico, a cura SATURNO, dove avviene la trasformazione 15/0.69 kV, per l'alimentazione dei quadri di protezione e controllo dei suddetti elettroventilatori, e la trasformazione da 15/0.4 kV per l'alimentazione di altri sistemi di ventilazione ed ausiliari del pozzo di ventilazione.

In altri due locali dedicati, in prossimità dei suddetti elettroventilatori, si prevede l'installazione:

- dei quadri elettrici di alimentazione degli elettroventilatori di pozzo
- del quadro elettrico per servizi ausiliari del pozzo
- di un quadro elettrico di alimentazione per n.2 ventilatori per l'estrazione dei fumi dei gas di scarico degli automezzi nella finestra di Val Lemme (denominato QE.VEAS) e relativi inverter.

E quindi previsto un quadro elettrico dedicato (denominato QE.PVAS) ad ogni gruppo di ventilazione per il pozzo (composto da n.2 elettroventilatori).

Nei pressi di ogni quadro QE.PVAS sono previsti n.2 inverter, in carpenteria dedicata, per l'alimentazione dei rispettivi elettroventilatori.

Inoltre è previsto uno specifico quadro elettrico per i servizi ausiliari di pozzo (denominato QE.PVAS.SA). Nel quadro servizi ausiliari è previsto l'alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC, e del sistema di alimentazione in continuità assoluta, con UPS (con taglia 3 kVA, e con autonomia tale da garantire il funzionamento per 1h delle utenze di controllo).

Ogni quadro elettrico è sempre alimentato mediante due linee elettriche distinte in cavo.

Verso i diversi quadri QE.PVAS è previsto cavo resistente al fuoco FTG10M1, a partire dal quadro elettrico Power Center di SATURNO, in canalizzazioni metalliche dedicate, posate in cunicolo a pavimento, tra cabina SATURNO e locali tecnici quadri elettrici di ventilazione.

Le alimentazioni elettriche dal quadro elettrico QE.PVAS (ovvero dai relativi inverter di macchina) ai ventilatori, in cavo resistente al fuoco FTG10M1, sono previste in canalizzazioni metalliche dedicate, posate in cunicolo a pavimento tra locali tecnici quadri elettrici e locali ventilatori.

La distribuzione elettrica, principale e secondaria, alle utenze terminali è rilevabile dagli elaborati di progetto.

La potenza attiva installata nel pozzo è prevista pari a circa 4200 kW, comprensiva dell'alimentazione dei servizi ausiliari e dei ventilatori per l'estrazione dei fumi dei gas di scarico.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 17 di 34</p>

Centrale all'imbocco per ventilazione igienica

Presso l'imbocco della finestra Val Lemme è previsto un impianto di ventilazione, costituito da quattro elettroventilatori, ognuno con potenza elettrica assorbita di circa 350 kW e relative serrande motorizzate.

Si precisa che dei quattro elettroventilatori previsti, in caso di emergenza, due elettroventilatori denominati "VI" dovranno funzionare contemporaneamente, un elettroventilatore denominato "VI" sarà di riserva ai precedenti ed un elettroventilatore specifico, denominato "VF", dovrà essere in funzione.

Nelle vicinanze della centrale all'imbocco, è previsto un locale elettrico, a cura SATURNO, dove avviene la trasformazione 15/0.4 kV, per l'alimentazione dei quadri di protezione e controllo dei suddetti elettroventilatori e per l'alimentazione dei sistemi ausiliari di centrale di ventilazione.

In un locale dedicato, in prossimità dei suddetti elettroventilatori, si prevede l'installazione:

- dei quadri elettrici di alimentazione degli elettroventilatori;
- del quadro elettrico per servizi ausiliari di centrale di ventilazione.

E quindi previsto un quadro elettrico (denominato QE.VIAS) dedicato ad ogni gruppo di ventilazione, composto da n.2 elettroventilatori. Quindi due quadri QE.VIAS gestiranno rispettivamente le coppie VI+VI e VI+VF.

A valle di ogni quadro dedicato al gruppo di ventilazione sono previsti n.2 inverter, in carpenteria dedicata, per l'alimentazione dei rispettivi elettroventilatori.

Inoltre è previsto uno specifico quadro elettrico per i servizi ausiliari di centrale (denominato QE.VIAS.SA). Nel quadro servizi ausiliari è previsto l'alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC, e del sistema di alimentazione in continuità assoluta, con UPS (con taglia 3 kVA e con autonomia tale da garantire il funzionamento per 1h delle utenze di controllo).

Ogni quadro è sempre alimentato mediante due linee elettriche distinte in cavo.

A partire dal quadro elettrico Power Center di SATURNO, verso i diversi quadri QE.VIAS, è prevista una conduttura in cavo FG7M1, protetta dall'incendio con posa esterna interrata.

Le alimentazioni elettriche, in cavo resistente al fuoco FTG10M1, dal quadro elettrico QE.VIAS (ovvero dai relativi inverter di macchina) ai ventilatori, sono previste in canalizzazioni metalliche dedicate, posate sottopavimento e/o a vista, tra locali tecnici quadri elettrici e locali ventilatori.

La distribuzione elettrica, principale e secondaria, alle utenze terminali è rilevabile dagli elaborati di progetto.

La potenza installata per la centrale di ventilazione all'imbocco è prevista, in caso di funzionamento in emergenza, pari a circa 1050 kW.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 18 di 34

Controllo serrande di ventilazione nell'Area di Sicurezza

Presso le zone di evacuazione dei passeggeri dell'Area di Sicurezza, sono previsti n.2 quadri elettrici dedicati al controllo delle serrande motorizzate (verso le gallerie ferroviarie) a servizio dell'impianto di estrazione fumi dal pozzo Val Lemme e dell'impianto di immissione aria da centrale di ventilazione all'imbocco di finestra Val Lemme.

Il quadro elettrico dedicato alla gestione delle serrande del BP è denominato QE.VEAS.SA1 e mentre il quadro elettrico dedicato alla gestione delle serrande del BD è denominato QE.VEAS.SA2.

E inoltre previsto un quadro elettrico dedicato all'alimentazione del ventilatore di pressurizzazione del passaggio pedonale tra le gallerie di sfollamento (denominato QE.VMAS).

I suddetti quadri elettrici verranno alimentati dalle cabine MT/bt, a cura SATURNO, ognuno mediante due linee elettriche distinte in cavo.

In entrambi i quadri servizi ausiliari QE.VEAS.SA1 e QE.VEAS.SA2, è previsto l'alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC, ed un sistema di alimentazione in continuità assoluta, con UPS (da 3 kVA ed con autonomia tale da garantire il funzionamento per 1h delle utenze di controllo).

A partire di quadri elettrici Power Center di SATURNO, verso i diversi quadri QE.VEAS.SA1 e QE.VEAS.SA2, sono previsti cavi FG7M1, con posa in tubi interrati.

Inoltre il quadro QE.VEAS.SA1 controllerà le utenze ausiliarie, ordinarie ed in continuità, del ramo tra galleria di sfollamento BP e galleria ferroviaria BP, per l'attraversamento a raso dei mezzi di soccorso.

Controllo fumi nell'attraversamento a raso per il passaggio dei mezzi di soccorso tra le gallerie di sfollamento.

L'attraversamento a raso, per il passaggio dei mezzi di soccorso, tra le gallerie di sfollamento dell'area di sicurezza Val Lemme è fondamentalmente caratterizzato dalla seguenti zone:

- a) ramo tra galleria di sfollamento BP e galleria ferroviaria BP;
- b) by-pass tra le gallerie ferroviarie BP e BD;
- c) ramo, tra galleria ferroviaria BD e galleria di sfollamento BD.

Per ognuna delle suddette zone si prevedono impianti di ventilazione indipendenti, serramenti motorizzati di accesso (portoni) e segnalazioni ottiche di consenso all'uscita. Questi diversi sistemi saranno controllati / gestiti da specifici apparati di controllo e supervisione (PLC).

Per tutti i rami-bypass dell'attraversamento a raso, il comando apertura/chiusura dei portoni e le segnalazioni ottiche di consenso all'uscita verranno comandate/controllate localmente tramite sequenza pre-impostata, nei previsti PLC e/o dal centro di controllo remoto. Inoltre i comandi d'apertura ai portoni motorizzati potranno essere impartiti localmente da appositi pulsanti posti a fianco dei portoni stessi, posti sia all'interno dei bypass-rami, sia lato tunnel principale. Il comando di chiusura sarà comunque gestito in modalità automatica.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 19 di 34

L'apertura di uno dei due portoni motorizzati, dello stesso ramo – bypass, sarà consentita solo previa chiusura dell'altro portone motorizzato dello stesso ramo – bypass. La possibilità di apertura sarà visualizzata, presso ogni accesso interno al ramo-bypass, tramite segnalazione ottica con semafori a n.2 campi: "rosso / verde".

Di seguito si descrivono le caratteristiche degli impianti elettrici previsti, presso ogni zona dell'attraversamento:

a) Ramo, tra galleria di sfollamento BP e galleria ferroviaria BP

Il controllo fumi nel Ramo di collegamento, tra galleria di sfollamento BP e galleria ferroviaria BP avviene mediante due ventilatori unidirezionali, uno di riserva all'altro, con velocità controllata da inverter, previsti nella zona di accesso dalla galleria di sfollamento.

L'elettroventilatore viene attivato all'apertura di uno dei portoni motorizzati di ramo. Ogni ventilatore può essere attivato a potenza piena o ridotta, mediante controllo con inverter.

Nel ramo è previsto un quadro elettrico di controllo fumi (denominato QE.VBAS1), posizionato nel ramo stesso, caratterizzato da n.2 sezioni:

- sezione 1: alimentazione elettroventilatori
- sezione 2: inverter per controllo velocità elettroventilatori

Il suddetto quadro è alimentato, a 400 V a.c., mediante due linee elettriche distinte in cavo, dal quadro elettrico SATURNO posto nelle immediate vicinanze. Verso il quadro QE.VBAS1 è previsto cavo resistente al fuoco FTG10M1, a partire dal quadro elettrico Power Center di SATURNO, principalmente distribuite in canalizzazioni metalliche dedicate, posate a vista, tra cabina SATURNO e locali tecnici quadri elettrici di ventilazione.

Ogni ventilatore di ramo ha una potenza elettrica assorbita di circa 60 kW.

Come già detto, le utenze ausiliarie, ordinarie ed in continuità, del ramo saranno alimentate e controllate dal QE.VEAS.AS1, ed in particolare:

- gli ausiliari di quadro QE.VBAS1;
- le serrande;
- i portoni motorizzati;
- le segnalazioni ottiche di possibilità di uscita dal ramo (con apposti semafori a 2 campi: "rosso / verde")

b) by-pass tra le gallerie ferroviarie BP e BD;

Il controllo fumi nel by-pass tra canna BP e BD avviene mediante due ventilatori unidirezionali, più uno di riserva, posti al centro del locale del by-pass.

Ogni ventilatore può essere attivato a potenza piena o ridotta, mediante controllo con inverter. Il primo ventilatore, attivato normalmente a potenza ridotta, all'apertura dei portoni di bypass passa a potenza piena assieme al secondo ventilatore. Il passaggio alla piena

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 20 di 34

potenza viene comandato dai contatti di stato posizionati sui portoni d'accesso dai tunnel principali al bypass e/o dal sistema di controllo remoto.

Nel bypass è previsto un quadro elettrico di controllo fumi (QE.VBAS2), posizionato nel bypass stesso, caratterizzato da n.3 sezioni:

- sezione 1: alimentazione elettroventilatori, serrande, portoni motorizzati
- sezione 2: alimentazione servizi ausiliari per la ventilazione del bypass e la segnalazione ottica di possibilità di uscita dal bypass (con apposti semafori a 2 campi: "rosso / verde")
- sezione 3: alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC.

Gli inverter di controllo degli elettroventilatori sono posti a vista a fianco del quadro elettrico.

Il suddetto quadro è alimentato, da un quadro elettrico SATURNO, con due diverse linee, rispettivamente dedicate alla sezione ordinaria (con distribuzione trifase a 400 V a.c.) ed alla sezione in continuità assoluta (con distribuzione monofase a 230 V a.c.).

Ogni ventilatore nel by-pass ha una potenza elettrica di circa 13 kW alla massima velocità.

c) Ramo , tra galleria ferroviaria BD e galleria di sfollamento BD

Il controllo fumi nel Ramo di collegamento, tra galleria ferroviaria BD e galleria di sfollamento BD avviene mediante due ventilatori, con velocità controllata da inverter ed unidirezionali, previsti nella zona di accesso dalla galleria di sfollamento.

Il primo elettroventilatore viene attivato all'apertura di uno dei portoni motorizzati di ramo, mentre il secondo elettroventilatore può essere attivato manualmente o tramite controllo remoto, contemporaneamente al primo, dalle squadre di soccorso. Ogni ventilatore può essere attivato a potenza piena o ridotta, mediante controllo con inverter.

Nel ramo è previsto un quadro elettrico di controllo fumi (denominato QE.VBAS3), posizionato nel ramo stesso, caratterizzato da n.4 sezioni:

- sezione 1: alimentazione elettroventilatori, serrande, portoni motorizzati
- sezione 2: alimentazione servizi ausiliari per la ventilazione del ramo e la segnalazione ottica di possibilità di uscita dal ramo (con apposti semafori a 2 campi: "rosso / verde")
- sezione 3: inverter per controllo velocità elettroventilatori
- sezione 4: alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC, e del sistema di alimentazione in continuità assoluta, con UPS (da 1,5 kVA, con autonomia tale da garantire il funzionamento per 1h delle utenze di controllo).

Il suddetto quadro è alimentato, è alimentato a 400 V a.c., da un quadro elettrico SATURNO posto nelle immediate vicinanze.

Ogni ventilatore del ramo ha una potenza elettrica assorbita di circa 15 kW.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 21 di 34

5.4 SISTEMA CF BY-PASS, RAMI, USCITE DI EMERGENZA

By-pass Tipo 1

Il controllo fumi nei by-pass avviene mediante n.2 ventilatori unidirezionali, per ogni accesso dal tunnel principale. In casi particolari è previsto l'uso contemporaneo di entrambi i ventilatori.

Ogni ventilatore può essere attivato a potenza piena o ridotta, mediante controllo con inverter. Un ventilatore, attivato normalmente a potenza ridotta, all'apertura delle porte passa a potenza piena. Il passaggio alla piena potenza viene comandato da un contatto di stato posizionato sulla porta di accesso dal tunnel principale al bypass e/o dal sistema di controllo remoto.

Per ogni bypass tipo 1, sono previsti n.2 quadri elettrici di controllo fumi (QE.B-P1), posizionati in zona segregata del by-pass, dedicata a locale tecnico LF, e caratterizzati da n.3 sezioni:

- sezione 1: alimentazione elettroventilatori e serrande
- sezione 2: alimentazione servizi ausiliari per la ventilazione del bypass, il controllo delle porte di uscita dal bypass (con appositi elettromagneti di ritenuta porta) e la segnalazione ottica di possibilità di uscita dal bypass (con appositi semafori a 2 campi: "rosso / verde")
- sezione 3: alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC.

Ogni quadro di bypass tipo 1 è alimentato, da un quadro elettrico SATURNO posto nello stesso locale tecnico LF, con due diverse linee, rispettivamente dedicate alla sezione ordinaria (con distribuzione trifase a 400 V a.c.) ed alla sezione in continuità assoluta (con distribuzione monofase a 230 Va.c.).

Ogni ventilatore dei by-pass tipo 1 ha una potenza elettrica assorbita alla bassa velocità di circa 1,7 kW, mentre è di circa 15 kW alla massima velocità.

Gli elettromagneti di ritenuta delle porte dei bypass e le segnalazioni ottiche di consenso all'uscita verranno comandate dal centro di controllo remoto. Inoltre gli stessi elettromagneti di ritenuta delle porte potranno essere disabilitati da appositi pulsanti di emergenza posti a fianco delle porte dal "lato" di evacuazione dal tunnel principale.

By-pass Tipo 2

Il controllo fumi nei by-pass avviene mediante n.2 ventilatori unidirezionali, per ogni accesso dal tunnel principale. In casi particolari è previsto l'uso contemporaneo di entrambi i ventilatori.

Ogni ventilatore può essere attivato a potenza piena o ridotta, mediante controllo con inverter. Un ventilatore, attivato normalmente a potenza ridotta, all'apertura delle porte passa a potenza piena. Il passaggio alla piena potenza viene comandato da un contatto di stato posizionato sulla porta di accesso dal tunnel principale al bypass e/o dal sistema di controllo remoto.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 22 di 34

Per ogni bypass tipo 2, sono previsti n.2 quadri elettrici di controllo fumi (QE.B-P2), posizionati in zona segregata del by-pass, dedicata a locale tecnico LF, e caratterizzati da n.3 sezioni:

- sezione 1: alimentazione elettroventilatori e serrande
- sezione 2: alimentazione servizi ausiliari per la ventilazione del bypass, il controllo delle porte di uscita dal bypass (con appositi elettromagneti di ritenuta porta) e la segnalazione ottica di possibilità di uscita dal bypass (con appositi semafori a 2 campi: “rosso / verde”)
- sezione 3: alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC.

Ogni quadro di bypass tipo 2 è alimentato, da un quadro elettrico SATURNO posto nello stesso locale tecnico LF, con due diverse linee, rispettivamente dedicate alla sezione ordinaria (con distribuzione trifase a 400 V a.c.) ed alla sezione in continuità assoluta (con distribuzione monofase a 230 Va.c.).

Ogni ventilatore dei by-pass tipo 2 ha una potenza elettrica assorbita alla bassa velocità di circa 1,7 kW, mentre è di circa 15 kW alla massima velocità.

Gli elettromagneti di ritenuta delle porte dei bypass e le segnalazioni ottiche di consenso all'uscita verranno comandate dal centro di controllo remoto. Inoltre gli stessi elettromagneti di ritenuta delle porte potranno essere disabilitati da appositi pulsanti di emergenza posti a fianco delle porte dal “lato” di evacuazione dal tunnel principale.

By-pass Tipo 3

Il controllo fumi nei by-pass avviene mediante due ventilatori unidirezionali più uno di riserva. I ventilatori sono posti normalmente al centro del locale del relativo by-pass da pressurizzare.

Ogni ventilatore può essere attivato a potenza piena o ridotta, mediante controllo con inverter. Il primo ventilatore, attivato normalmente a potenza ridotta, all'apertura delle porte passa a potenza piena assieme al secondo ventilatore. Il passaggio alla piena potenza viene comandato dai contatti di stato posizionati sulle porte di accesso dai tunnel principali al bypass e/o dal sistema di controllo remoto.

Per ogni bypass tipo 3 è previsto un quadro elettrico di controllo fumi (QE.B-P3), posizionato in zona segregata del by-pass dedicata a locale tecnico LF, è caratterizzati da n.3 sezioni:

- sezione 1: alimentazione elettroventilatori e serrande
- sezione 2: alimentazione servizi ausiliari per la ventilazione del bypass, il controllo delle porte di uscita dal bypass (con appositi elettromagneti di ritenuta porta) e la segnalazione ottica di possibilità di uscita dal bypass (con appositi semafori a 2 campi: “rosso / verde”)
- sezione 3: alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC.

Ogni quadro di bypass tipo 3 è alimentato, da un quadro elettrico SATURNO posto nello stesso locale tecnico LF, con due diverse linee, rispettivamente dedicate alla sezione ordinaria (con

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 23 di 34

distribuzione trifase a 400 V a.c.) ed alla sezione in continuità assoluta (con distribuzione monofase a 230 V a.c.).

Ogni ventilatore dei by-pass ha una potenza elettrica alla bassa velocità di circa 2 kW, mentre è di circa 10 kW alla massima velocità.

Gli elettromagneti di ritenuta delle porte dei bypass e le segnalazioni ottiche di consenso all'uscita verranno comandate dal centro di controllo remoto. Inoltre gli stessi elettromagneti di ritenuta delle porte potranno essere disabilitati da appositi pulsanti di emergenza posti a fianco delle porte dal "lato" di evacuazione dal tunnel principale.

Rami di Area di sicurezza Val Lemme

Il controllo fumi nei Rami / bypass di collegamento, tra galleria ferroviaria e galleria di sfollamento dell'Area di sicurezza Val Lemme, avviene generalmente mediante due ventilatori, con velocità controllata da inverter ed unidirezionali.

I ventilatori sono previsti nella zona di accesso dalla galleria di sfollamento.

Il primo elettroventilatore viene attivato all'apertura delle porte di ramo, mentre il secondo elettroventilatore può essere attivato manualmente, contemporaneamente al primo, dalle squadre di soccorso.

Ogni ventilatore può essere attivato a potenza piena o ridotta, mediante controllo con inverter.

Per ogni ramo è previsto un quadro elettrico di controllo fumi (denominato QE.VR), posizionato nel ramo stesso, nei pressi dell'accesso da galleria di sfollamento.

Il quadro è caratterizzato da n.4 sezioni:

- sezione 1: alimentazione elettroventilatori e serrande
- sezione 2: alimentazione servizi ausiliari per la ventilazione del ramo, il controllo delle porte di uscita dal ramo (con apposite elettroserrature), la segnalazione ottica di possibilità di uscita dal ramo (con appositi semafori a 2 campi: "rosso / verde") e la segnalazione luminosa per l'evacuazione
- sezione 3: inverter per controllo velocità elettroventilatori
- sezione 4: alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC, e del sistema di alimentazione in continuità assoluta, con UPS (da 1,5 kVA, con autonomia tale da garantire il funzionamento per 1h delle utenze di controllo).

Ogni quadro QE.VR è alimentato, a 400 V a.c., da un quadro elettrico SATURNO posto nelle immediate vicinanze.

Ogni ventilatore dei rami ha una potenza elettrica assorbita di circa 7,5 kW.

Le elettroserrature delle porte dei rami e le relative segnalazioni ottiche di consenso all'uscita verranno comandate dal centro di controllo remoto.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 24 di 34</p>

Uscite di sicurezza gallerie Shunt e Pozzolo

Il controllo fumi nelle uscite di sicurezza avviene generalmente mediante due ventilatori, di cui uno di riserva, con velocità controllata da inverter ed unidirezionali. I ventilatori sono previsti sulla copertura del cavedio di ventilazione della via di fuga.

L'elettroventilatore viene avviato alla massima potenza all'apertura delle porte dell'uscita di sicurezza.

Ogni ventilatore può essere attivato a potenza piena o ridotta, mediante controllo con inverter.

Per ogni uscita di sicurezza è previsto un quadro elettrico di controllo fumi (denominato QE.US), posizionato in locale tecnico dedicato LF, e caratterizzati da n.4 sezioni:

- sezione 1: alimentazione elettroventilatori e serrande
- sezione 2: alimentazione servizi ausiliari per la ventilazione dell'uscita di sicurezza
- sezione 3: inverter per controllo velocità elettroventilatori
- sezione 4: alloggiamento dell'unità di monitoraggio e controllo, con PLC.

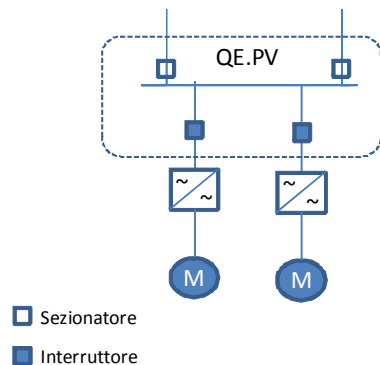
Ogni quadro QE.US è alimentato, da un quadro elettrico SATURNO posto nello stesso locale tecnico LF, con due diverse linee, rispettivamente dedicate alla sezione ordinaria (con distribuzione trifase a 400 V a.c.) ed alla sezione in continuità assoluta (con distribuzione monofase a 230 V a.c.).

Ogni ventilatore delle uscite di sicurezza ha una potenza elettrica assorbita di circa 11 kW.

6. PRINCIPI PROGETTUALI PER L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA DEGLI ELETTROVENTILATORI NEI POZZI DI VENTILAZIONE

Per l'alimentazione elettrica degli elettroventilatori, nei pozzi di ventilazione delle gallerie in oggetto, è previsto uno schema tipologico, modulare, per la protezione di gruppi di n.2 macchine elettriche.

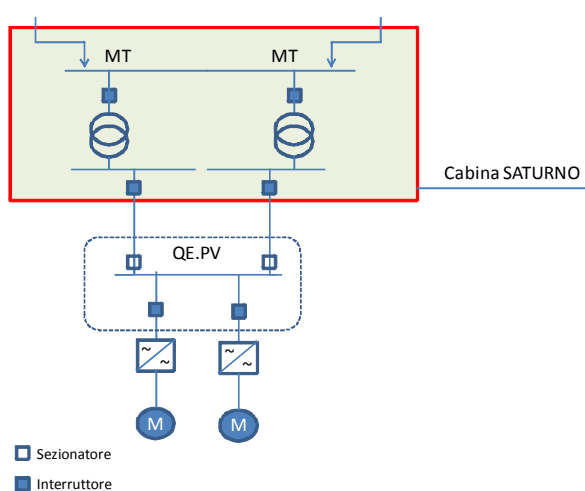
In sostanza ogni quadro elettrico "QE.PV" permette la gestione di n.2 ventilatori.



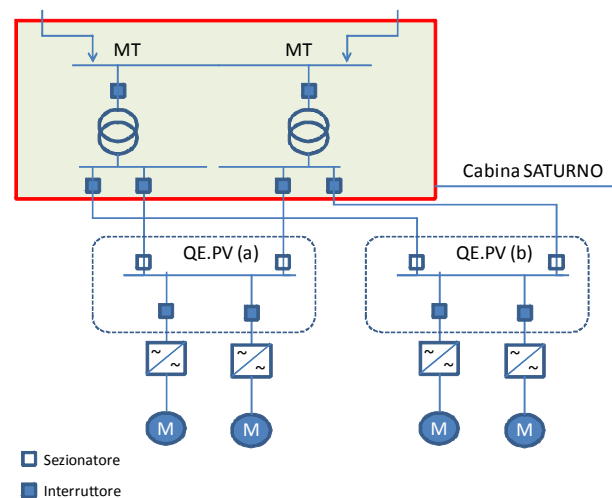
Ogni motore elettrico potrà essere avviato / regolato tramite inverter; la gestione sarà demandata ad apposito PLC ridondato, posto nel quadro servizi ausiliari della relativa centrale di ventilazione.

La soluzione proposta permette una separazione netta tra quadri di protezione dei motori elettrici e tra quadri servizi ausiliari. Quest'ultimo sarà quindi dedicato e dimensionato per le sole utenze ausiliarie.

Ogni quadro elettrico QE.PV verrà alimentato, da n.2 fonti "indipendenti", realizzando in questo modo una alimentazione di sicurezza in conformità alla Norma CEI 64-8, sezione 562, secondo gli schemi di principio, di seguito riportati, nel caso di pozzo con n.2 e n.4 ventilatori:



Schema con n.2 ventilatori

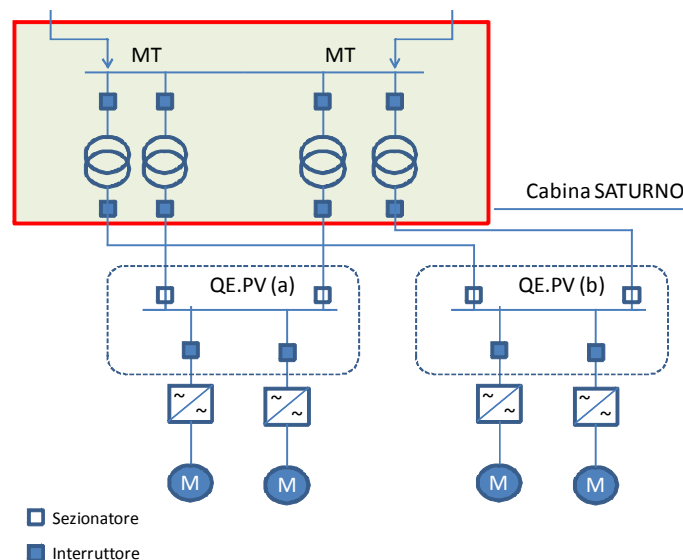


Schema con n.4 ventilatori

Ogni partenza dal Power Center SATURNO, verso ogni quadro QE.PV, sarà dimensionata per sostenere l'alimentazione contemporanea di n.2 ventilatori.

In sostanza la “perdita” di un trasformatore MT/bt comporta, nel caso di pozzi con n.4 ventilatori (di cui n.2 di riserva) il “fuori servizio” di massimo n.2 ventilatori.

Si riporta inoltre lo schema di principio di alimentazione nel caso particolare del pozzo di Val Lemme, caratterizzato da elettroventilatori di potenza di circa 1 MW e n.4 trasformatori MT/bt.



Quindi, anche la “perdita” di un trasformatore MT/bt non comporta il “fuori servizio” di alcun ventilatore.

Anche in questo caso, ogni partenza dal Power Center SATURNO, verso ogni quadro QE.PV, sarà dimensionata per sostenere l’alimentazione contemporanea di n.2 ventilatori.

Quindi, anche un evento critico quale un guasto su una sezione dei quadri SATURNO non comporterebbe la perdita dell’alimentazione alle utenze di sicurezza.

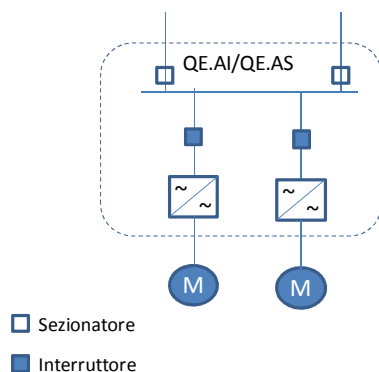
Inoltre, anche il quadro servizi ausiliari di pozzo (QE.PV.SA) sarà a sua volta alimentato dal Power Center con n.2 diverse alimentazioni.

In questo modo, le operazioni di riconfigurazione dell’alimentazione, dei quadri elettrici per gli impianti CF, potranno essere eseguite in modalità automatica o da remoto, in corrispondenza dei quadri bt delle utenze di sicurezza, senza particolari ripercussioni sui quadri di SATURNO.

7. PRINCIPI PROGETTUALI PER L’ALIMENTAZIONE ELETTRICA DELLE ELETTROPOMPE ANTINCIENDIO

Per l’alimentazione elettrica delle elettropompe, a servizio degli impianti antincendio ad acqua e di spegnimento automatico a schiuma è previsto uno schema tipologico, modulare, per la protezione di gruppi di n.2 macchine elettriche.

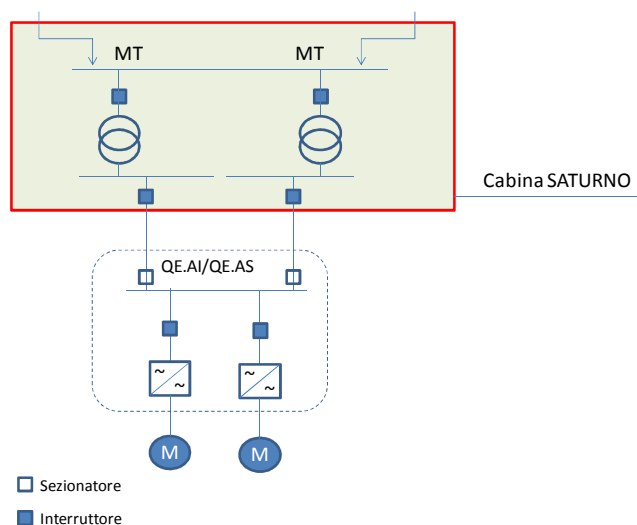
In sostanza ogni quadro elettrico “QE.AI” (antincendio ad acqua) e “QE.AS” (spegnimento automatico) permette la gestione di n.2 elettropompe.



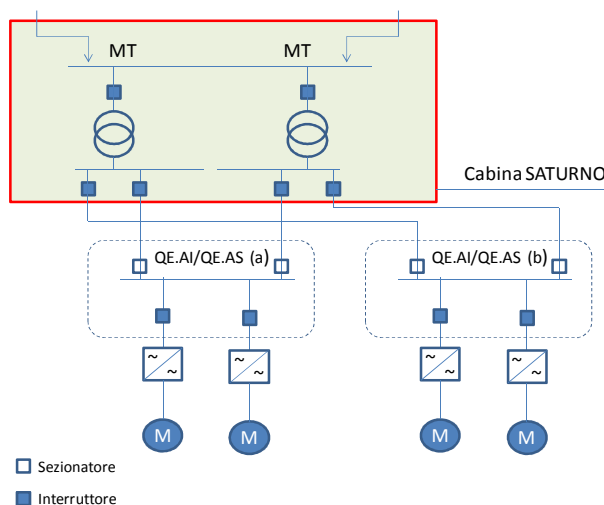
Ogni motore elettrico potrà essere avviato tramite inverter; la gestione sarà demandata ad apposito PLC singolo (in quadro servizi ausiliari di centrale), in caso si impianti antincendio con singolo gruppo di pompaggio, posti nei fabbricati esterni, o ridondato, in caso si impianti di spegnimento automatico e di impianti antincendio in galleria.

La soluzione proposta permette una separazione netta tra quadri di protezione dei motori elettrici e tra quadri servizi ausiliari. Quest'ultima sarà quindi dedicato e dimensionato per le sole utenze ausiliarie.

Ogni quadro elettrico QE.AI / QE.AS verrà alimentato, da n.2 fonti "indipendenti", realizzando in questo modo una alimentazione di sicurezza in conformità alla CEI 64-8 e secondo le indicazioni della specifica normativa UNI 10779 e UNI EN 12845 (opportunamente interpretate nel caso di sole elettropompe), secondo gli schemi di principio di seguito riportati, nel caso di centrale con n.2 e n.4 elettropompe:



Schema con n.2 pompe



Schema con n.4 pompe

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 28 di 34

In sostanza la “perdita” di un trasformatore MT/bt o su una sezione dei quadri di SATURNO non comporta, in ogni caso, “fuori servizio” dei gruppi di pressurizzazione.

Ogni partenza dal Power Center SATURNO, verso ogni quadro QE.AI / QE.AS, sarà dimensionata per l'alimentazione di una sola elettropompa per gruppo.

Inoltre, anche i quadri servizi ausiliari di centrale antincendio (QE.AI.SA) e di centrale spegnimento automatico (QE.ASx.SA), saranno a loro volta alimentati dai Power Center SATURNO, ognuno con n.2 diverse alimentazioni.

Anche in questo caso tutte le operazioni di riconfigurazione potranno essere eseguite in modalità automatica o da remoto, in corrispondenza dei quadri bt delle utenze di sicurezza, tramite sistemi interbloccati meccanicamente gestiti dai PLC.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 29 di 34

8. CONVERTITORI DI FREQUENZA (INVERTER)

In considerazione delle potenze assorbite dai motori elettrici previsti a servizio degli impianti in oggetto, sono previsti sistemi di controllo ed avviamento, delle macchine elettriche, tramite Convertitori di Frequenza (inverter).

Quindi, tutti i quadri elettrici dedicati all'alimentazione dei sistemi ventilazione e tutti i quadri dedicati all'alimentazione dei sistemi di pompaggio antincendio / spegnimento automatico sono provvisti di opportuni inverter, appositamente progettati per queste tipologie d'utenza.

E' infatti quanto meno opportuno evitare avviamenti diretti di motori con potenza assorbita maggiore di 20 kW, mentre per motori di potenza superiore a 100 kW l'avviamento diretto non risulta di pratica realizzazione.

L'inverter consente il corretto avviamento dei motori elettrici in condizioni particolari, come ad esempio nel caso di linee di alimentazione di notevole lunghezza (ed esempio per la centrale antincendio Fegino e centrale antincendio Serravalle Sud) limitando le cadute di tensione dovute alla corrente di avviamento.

Inoltre, nel caso di utenze di ventilazione, l'inverter ne consente la regolazione della velocità e quindi delle caratteristiche meccaniche.

Infine, l'inverter permette di dimensionare le condutture d'alimentazione delle macchine elettriche considerando un fattore di potenza ≥ 0.9 (tipicamente un motore elettrico di media potenza ha $\cos \varphi \leq 0.85$).

8.1 CARATTERISTICHE INVERTER

Gli inverter sono previsti con due diverse modalità di installazione, in funzione della taglia degli inverter stessi:

- A) Montaggio da esterno, a parete, nei bypass tipo 1, 2, 3 e nel bypass per l'attraversamento a raso;
- B) Montaggio in quadro elettrico non dedicato, per inverter di $P_n < a 250$ kW;
- C) Montaggio in armadio dedicato, per inverter di $P_n \geq a 250$ kW.

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche degli inverter si rinvia al documento "A301-00-D-CV-SP-AI000-X-005".

Si riportano comunque i seguenti provvedimenti, progettualmente considerati, a fronte dell'uso dei convertitori di frequenza, in merito alla riduzione dei disturbi EMC e delle sovratensioni sulle macchine elettriche controllate.

8.2 UTILIZZO DI FILTRO EMC E INDUTTANZA MOTORE

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 30 di 34</p>

In funzione della lunghezza del cavo tra inverter e motore, sono stati valutati apposti filtri EMC ed apposite induttanze motore, al fine di ridurre le sovratensioni lato motore (induttanza) e i disturbi in alta frequenza (filtro EMC) a livelli accettabili dalla macchina elettrica alimentata.

Entrambi questi effetti (sovratensioni e disturbi) sono infatti accentuati dalla crescente lunghezza del cavo. Nella fattispecie si prevedono le seguenti tipologie di filtri EMC / Induttanza motore in funzione della taglia inverter:

- inverter fino a 15 kW $V_n = 400$ V: filtro EMC previsto per lunghezze cavo superiori a 10 m e non si prevede induttanza motore;
- inverter con potenza a partire da 18 kW fino a 110 kW e $V_n = 400$ V: filtro EMC previsto per lunghezze cavo motore superiori a 50m e non si prevede induttanza motore;
- inverter con corrente nominale superiore a 400 A, e $V_n = 400$ V: filtro EMC previsto per lunghezze cavo motore fino a 100m e non si prevede induttanza motore;
- inverter con $P_n = 1$ MW e $V_n = 690$ V: induttanza motore prevista per lunghezza cavo motore fino a 150m.

Induttanze motore

Tutti gli inverter previsti integrano una funzione software per ridurre le sovratensioni in uscita verso il motore elettrico controllato.

In sintesi, per le lunghezze cavo inferiori a 60 m non è necessario installare filtri di uscita eccetto per l'inverter da 1 MW 690 V, che verrà dotato di induttanza motore .

Riduzione dei disturbi in alta frequenza (EMC)

Gli inverter previsti, con corrente nominale inferiore a 400 A, integrano un filtro per la compatibilità elettromagnetica in categoria C3 (per ambiente-industriale) secondo la normativa prodotto IEC/EN 61800-3. Inoltre, per tale tipologia di utilizzatori, sono stati opportunamente previsti cavi, se commercialmente disponibili, di tipo schermati FG7H2(O)M1.

Gli inverter, con corrente nominale superiore a 400 A, rientrano nella categoria C4 della stessa IEC/EN 61800-3, meno restrittiva della C3. Pertanto per tale tipologia di utilizzatori, vista anche la dimensione notevole delle condutture, o la necessità di protezione dal fuoco delle stesse, sono stati previsti cavi non schermanti.

Induttanze DC

Gli inverter previsti sono infine caratterizzati da un'induttanza sul bus DC per ridurre le armoniche di corrente, in modo da ottenere un fattore di potenza complessiva superiore al 90%.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p> <p>Foglio 31 di 34</p>

9. SEGNALAZIONE LUMINOSA PER L'EVACUAZIONE

Si prevedono appositi sistemi di illuminazione a guida luminosa, nelle vie di esodo delle Aree di Sicurezza Val Lemme e Libarna, caratterizzata da moduli LED (giallo ambra), per l'illuminazione di sicurezza del camminamento di evacuazione, e moduli LED verdi di segnalazione direzione di evacuazione.

La guida sarà caratterizzata dalle seguenti specifiche meccaniche / elettriche

- realizzata mediante giunzione di elementi modulari diametro esterno 48,3 mm, in polimero resistente alla prova d'urto di 20 Joule (IK10) secondo la norma EN 50102, predisposta per il montaggio a parete o su recinzione/barriera continua
- parti plastiche degli elementi luminosi con comportamento alla fiamma UL94 V0 con possibilità di installazione anche all'esterno
- lunghezza modulo 3 m, atto a creare settori elettricamente autonomi fino a 60 m
- giunzione dei moduli effettuata tramite elementi flessibili
- grado di protezione IP66
- potenza massima assorbita 0.8 W/m
- schede elettroniche integrate sulla quale sono montati, il gruppo LED di illuminazione color giallo ambra ed i LED di segnalazione verdi divisi in 7 gruppi di tre LED, ogni 3 m
- modulo di interfaccia fra moduli e punto di alimentazione/controllo per il comando di massimo 60 metri; le schede elettroniche sono gestite direttamente dal sistema di alimentazione tramite un apposito modulo di interfaccia, che consente accensione dei LED di illuminazione ed accensione con sequenza predefinita dei LED di segnalazione .
- LED di segnalazione verdi, di bassa potenza con apertura fascio 120°, divisi in 7 gruppi di tre LED (in totale 21 LED) ogni 3 metri. La direzione di fuga è data dallo scorrimento dei LED verdi (filo di Arianna) con una velocità apparente di 7-8 m/s
- LED per illuminazione a terra di colore giallo ambra, installati ogni 1,5 m, di tipologia high power, angolo di apertura fascio 120°

La guida luminosa verrà alimentata, per settori non superiori a 60 m, dalla sezione in continuità assoluta, tramite UPS, dei quadri elettrici di ramo QE.VR, o dai quadri elettrici per servizi ausiliari di area di sicurezza Val Lemme QE.VEAS.SA1 e QE.VEAS.SA2 e dai quadri elettrici per servizi ausiliari di centrale spegnimento automatico di area di sicurezza Libarna QE. AS.SA.

Il sistema di controllo della guida luminosa prevede la seguente modalità di funzionamento: utilizzo in stand-by (illuminazione spenta); la segnalazione luminosa si accende a fronte di un evento (incidente o incendio), attraverso la programmazione impostata nel software di controllo, segnalando il verso di percorrenza da considerare per l'evacuazione.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 32 di 34

10. IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE VASCHE DI RACCOLTA LIQUIDI PERICOLOSI

A servizio dei diversi sistemi di raccolta liquidi pericolosi, lungo la tratta ferroviaria in oggetto, si prevedono due diverse tipologie di impianti elettrici:

1. impianto di solo monitoraggio, con PLC dedicato alla sorveglianza dello stato delle vasche di raccolta, per mezzo di opportune e sonde/sensori.
2. impianto di alimentazione elettropompe di sollevamento e di monitoraggio, sempre con PLC dedicato alla sorveglianza dello stato delle vasche ed allo stato del quadro sistema di alimentazione.

La prima tipologia è prevista per tutti i sistemi di raccolta liquidi pericolosi delle gallerie III Valico, Voltri e Serravalle, mentre la seconda tipologia è prevista a servizio dei sistemi di raccolta liquidi pericolosi della galleria Shunt di Torino.

In particolare, il sistema di alimentazione delle elettropompe di sollevamento sarà essenzialmente costituito da un quadro elettrico (denominato QE.TRx) con carpenteria in acciaio INOX, alimentato a 400 V a.c. sia dalla più prossima cabina SATURNO che da un apposito Gruppo Elettrogeno, e dalle condutture in cavo verso le diverse pompe sommerse.

Ogni Gruppo elettrogeno, a servizio delle vasche di raccolta liquidi pericolosi con elettropompe di sollevamento, sarà caratterizzato da:

- motore diesel 4 tempi;
- velocità di rotazione 1500 g/min;
- potenza apparente continua PRP di 60 kVA;
- potenza attiva continua di 48 kW;
- cofanatura insonorizzata IP 32, da esterno;
- serbatoio con capacità di 200 l;
- quadro di comando / controllo a bordo.

All'interno di ogni quadro elettrico QE.TRx sarà alloggiato il PLC di monitoraggio per il sistema di raccolta liquidi pericolosi.

11. DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA IMPIANTI ELETTRICI

11.1 GRADI DI PROTEZIONE

I gradi di protezione previsti a progetto sono:

- IP 54 per i quadri (salvo il quadri QE.TR5x con IP 55). Per maggior dettaglio si rinvia alla specifica tecnica dei quadri di bassa tensione in documento A301-00-D-CV-SP-AI000-X-005

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC
	Foglio 33 di 34

- IP 55 per l'impiantistica elettrica terminale alle utenze è realizzata mediante cassette di derivazione, tubazione metallica ed eventuale guaina flessibile terminale.

11.2 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Sono previsti i collegamenti equipotenziali, delle masse metalliche di competenza, relativamente alle utenze elettriche terminali alimentate.

Si ipotizza di poter disporre, nei locali/nicchie quadri elettrici per impianti IA CF, di un collettore di terra, di competenza SATURNO, per il collegamento dei conduttori di protezione principali dei quadri elettrici e di eventuali conduttori equipotenziali.

I collegamenti alle utenze terminali sono previsti sia mediante cavi multipolari con conduttore di terra PE oppure con conduttore PE separato.

All'interno delle vie cavi principali di distribuzione, è inoltre prevista una corda di rame nuda con sezione ≥ 16 mmq per i collegamenti equipotenziali aggiuntivi.

Sarà comunque a cura SATURNO la predisposizione di un punto di collegamento a terra ogni massa estranea degli impianti IA e CF. Sono altresì previsti nel presente progetto le realizzazioni dei collegamenti equipotenziali supplementari (ad esempio nel caso di giunti dielettrici tra tubazioni / canali) per le tubazioni metalliche dell'impianto antincendio, dell'impianto di spegnimento automatico, per i canali di ventilazione, etc.

11.3 MATERIALI UTILIZZATI

Per i materiali utilizzati si rinvia, per i dettagli, al documento "schede dei materiali" ove sono raccolte le schede tecniche relativi ai materiali considerati per la progettazione della distribuzione principale e secondaria (ad esclusione dei quadri elettrici, inverter e PLC che sono descritti nei relativi documenti di specifica).

In sintesi sono stati previsti i seguenti principali materiali:

Vie cavi:

- passerelle in acciaio inox ANSI 304 senza coperchio per la distribuzione di potenza e ausiliari, CEI EN 50085-1 e CEI EN 50085-1 (CEI 23-93 CEI 23-104), nonché CEI EN 61537 (CEI 23-76), nei tratti orizzontali.
- passerelle in acciaio inox ANSI 304 con coperchio per la distribuzione di potenza e ausiliari, CEI EN 50085-1 e CEI EN 50085-1 (CEI 23-93 CEI 23-104), nonché CEI EN 61537 (CEI 23-76), nei tratti verticali.
- tubazioni interrate e/o sottopavimento DN 160 mm per la distribuzione di potenza e ausiliari.

Cavi:

- cavi FG7(O)M1 a ridottissima emissione di gas tossici, CEI 20-38/CEI 20-22III/CEI 20-35 (EN 60332).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>Codifica Documento A301-00-D-CV-RO-AI00-0X-006-G00.DOC</p>	<p>Foglio 34 di 34</p>

- cavi FTG10(O)M1 a ridottissima emissione di gas tossici, CEI 20-38/CEI 20-22III/CEI 20-35 (EN 60332) e resistenti al fuoco CEI 20-45
- cavi N07G9-K a ridottissima emissione di gas tossici CEI 20-38/CEI 20-22II/CEI 20-35.

Quadri elettrici:

- quadri in acciaio inox AISI 304 per le centrali idrico anti-incendio
- quadri in acciaio inox AISI 304 per le centrali spegnimento automatico
- quadri in acciaio inox AISI 304 per le vasche di raccolta liquidi pericolosi galleria Shunt
- quadri in acciaio inox AISI 304 per il controllo fumi nei by-pass, rami ed uscite di sicurezza
- quadri in acciaio zincato nei locali tecnici di alimentazione dei pozzi di ventilazione
- quadri in acciaio zincato nel locale tecnico di alimentazione della ventilazione di mandata all'imbocco della finestra Val Lemme

Tubazioni, canalizzazioni e miscelane:

- tubazioni in acciaio inox AISI 304
- passerelle forate in acciaio inox AISI 304 con o senza coperchio
- scatole di derivazione in acciaio inox AISI 304
- scatole di derivazione resistenti al fuoco per derivazione cavi FTG10(O)M1.