

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

**LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza**

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTO ANTINCENDIO

PT S. BONIFACIO

Relazione Tecnica

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA: N/A
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due	Valido per costruzione		
Data:	Data:	Data:		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 2	E	I 2	R H	A I 0 3 0 0	A 0 1	A	0 0 1 DI 0 2 7

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data
		15/12/2021

Progettazione:								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	S. Seminara 	15/12/21	M. Ferro 	15/12/21	S. La Mura 	15/12/21	
B								
C								
								Data: 15/12/21

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RHA10300A01A00
		Cod. origine: -



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 2 di 27

TRACCIABILITÀ DELLE REVISIONI

Rev.	Rev. Est.	Data	CO	Data CO	Autore	Verificatore	Approvatore	Autorizzatore	Descrizione della Revisione
00.00	A	15/12/21	-	-	S. Seminara	A. Giuffrida	M. Ferro	S. La Mura	Emissione

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAIO300A01	Rev. A	Foglio 3 di 27

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	Scopo	4
1.2	Campo di Applicazione	4
1.3	Termini, Acronimi e Abbreviazioni.....	4
1.4	Documenti di Riferimento.....	4
1.4.1	Documenti di Progetto	4
1.4.2	Norme e Standard	5
2	IMPIANTO ANTINCENDIO	8
2.1	Classi di incendio prevedibili e predominanti nei locali	8
2.2	Sistema di protezione antincendio	8
2.2.1	Estensione dei sistemi di protezione antincendio	8
2.3	Tipologie di incendio e misure di protezione	8
2.3.1	Tipologie di incendio	8
2.3.2	Misure di protezione	9
2.3.3	Impianti previsti nei locali del fabbricato "PT S. Bonifacio"	9
2.4	Criteri dell'Impianto di Rivelazione	10
2.5	Componenti dell'Impianto di Rivelazione.....	11
2.5.1	Centrale di Rivelazione Incendi (CRI)	11
2.5.2	Rivelatori.....	13
2.5.3	Elementi complementari	14
2.5.4	Parametri di progetto	15
2.5.5	Rete di rivelazione	16
2.6	Compatibilità elettromagnetica.....	17
2.7	Interfaccia con Supervisore.....	17
2.8	Interfaccia con altri sistemi.....	17
2.9	Spegnimento Automatico	18
2.9.1	Bombole di spegnimento automatico	19
2.9.2	Calcolo agente estinguente	20
2.9.3	Sostegni ed ancoraggi	22
2.9.4	Unità di Spegnimento (UDS).....	22
2.10	Spegnimento Manuale	23
3	CAVI.....	24
4	VIE CAVI IN TUBAZIONE	25
4.1	Derivazioni.....	25
5	PROVE E VERIFICHE.....	26
5.1	Prova Infiltrometrica (Door Fan Enclosure Integrity Test).....	26

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 4 di 27

1 INTRODUZIONE

1.1 SCOPO

Il presente documento ha lo scopo di fornire i dati e le informazioni necessarie allo sviluppo del progetto esecutivo e definire le caratteristiche tecniche degli impianti di rivelazione e spegnimento incendio da installarsi nei locali del "PT S. Bonifacio" presente sulla linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia, tratta Verona-Padova, lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza.

1.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente specifica si applica esclusivamente all'impianto AI del fabbricato denominato "PT S. Bonifacio" presente sulla linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia, tratta Verona-Padova, lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza ed alla corrispondente "Cabina Consegna MT".

1.3 TERMINI, ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

La seguente tabella fornisce le definizioni degli acronimi, delle abbreviazioni e dei termini usati nel documento.

	Definizione
STS	Hitachi Rail STS
PT	Posto Tecnologico
AV/AC	Alta Velocità / Alta Capacità
AI	Antincendio
LEL	Limite Inferiore di Esplosività
UDS	Unità di Spegnimento

1.4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

1.4.1 Documenti di Progetto

Ref.	Fonte	Codice	Rev.	Titolo
1	-	IN1712EI22LAI0300A01	A	Linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia - Tratta Verona-Padova - Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza - Progetto Esecutivo - Impianto Antincendio - PT S. Bonifacio - Layout Apparecchiature
2	-	IN1712EI21AAI0300A01	A	Linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia - Tratta Verona-Padova - Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza - Progetto Esecutivo - Impianto Antincendio - PT S. Bonifacio - Schema Logico a Blocchi
3	-	IN1712EI26AAI0300A01	A	Linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia - Tratta Verona-Padova - Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza - Progetto Esecutivo - Impianto Antincendio - PT S. Bonifacio - Schemi Elettrici di Dettaglio

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 5 di 27

1.4.2 Norme e Standard

La seguente tabella riporta i principali riferimenti normativi di legge e gli standard che sono stati tenuti in considerazione per la progettazione e la realizzazione degli impianti automatici di rivelazione e di spegnimento incendi, oggetto della presente relazione tecnica.

Ref.	
[STD. 1]	XXX-00-0-IF-KT-IT0.00-001 Rev.1 del 18.12.92 ITALFERR: Sezione XI Capitolato di Costruzione Impianti Tecnologici - Impianti Antincendio.
[STD. 2]	TC.E/S.S.I./0001/002 Ed.01/93 del 17/02/93 – Norma Tecnica – Protocollo di Comunicazione Seriale.
[STD. 3]	DPR n.302 del 19/03/56 - Norme per la prevenzione sul lavoro integrative di quelle generali emanate con DPR 547/55
[STD. 4]	DPR n.689 del 26/05/59 - Determinazione delle Aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione incendi, al controllo del comando del corpo dei Vigili del Fuoco
[STD. 5]	Decreto di Attuazione n.37 del 22/01/08 della legge n. 248 del 02/12/05 recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici
[STD. 6]	Legge n.791 del 18/10/77 - Attuazione della direttiva CEE n.73/23 relativa alle garanzie di sicurezza, che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
[STD. 7]	DPR n.577 del 29 luglio 1982 e s.m.i. "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza incendi"
[STD. 8]	DPCM n.524 del 8 giugno 1982 "Attuazione alla direttiva (CEE) n.77/57 in materia di segnaletica di sicurezza", applicabile limitatamente alle aree protette non vincolate dalla segnaletica ferroviaria.
[STD. 9]	DM 30 novembre 1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzioni incendi"
[STD. 10]	DM 07 gennaio 2005 "Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio."
[STD. 11]	DM 6 marzo 1982 "Norme tecniche e procedurali per la classificazione della capacità estinguente e per l'omologazione degli estintori carrellati antincendio".
[STD. 12]	DM 132 del 26 maggio 1971 "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali, convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.
[STD. 13]	D.LGS. n.81 del 09/04/2008 Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007 n.123 in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro
[STD. 14]	CEI 64-8-5 Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua.
[STD. 15]	CEI 3-23: Segni grafici per schemi - Parte 11: schemi e piani di installazione architettonici e topografici.
[STD. 16]	CEI 16-4: Individuazione dei conduttori isolati tramite colori.
[STD. 17]	CEI 20-22: Prova dei cavi non propaganti l'incendio.
[STD. 18]	CEI 20-36: Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAIO300A01	Rev. A	Foglio 6 di 27

Ref.	
[STD. 19]	CEI 20-37: Prova sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici.
[STD. 20]	CEI 23-29: Cavidotti in materiale plastico rigido.
[STD. 21]	CEI 46-5: Cavi, cordoni e fili per telecomunicazioni a bassa frequenza, isolati in P.V.C., cavi a coppie, terne, quarte e quinte per impianti interni
[STD. 22]	UNI EN 15004:2019 Installazioni fisse antincendio - Sistemi ad estinguenti gassosi
[STD. 23]	UNI 9795:2021 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio
[STD. 24]	UNI 9492: Estintori carrellati d'incendio
[STD. 25]	UNI 9487: Tubazioni flessibili antincendio
[STD. 26]	UNI 9494: Evacuatori di fumo e calore
[STD. 27]	UNI 9723: Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura
[STD. 28]	UNI 7422-75: Requisiti delle legature per tubazioni flessibili
[STD. 29]	UNI 804-75: Raccordi per tubazioni flessibili
[STD. 30]	UNI EN 2: Classificazione dei fuochi
[STD. 31]	UNI EN 3: Estintori d'incendio portatili
[STD. 32]	UNI EN ISO 7731: Segnali di pericolo per luoghi pubblici e aree di lavoro - Segnali acustici di pericolo
[STD. 33]	UNI EN 54.1 Norma sui componenti dei sistemi di rivelazione automatica incendi
[STD. 34]	UNI EN 54.2 Norma per la costruzione delle centrali di rivelazione incendi
[STD. 35]	UNI EN 54.3 Norma sui Dispositivi Allarme Incendio
[STD. 36]	UNI EN 54.4 Norma per la costruzione di alimentatori a bassa emissione di radio frequenza ed immunità ai disturbi
[STD. 37]	UNI EN 54.7 Norma sui rivelatori puntiformi di fumo
[STD. 38]	UNI EN 54.8 Norma sui rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata
[STD. 39]	ISPESL (Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro) per costruzione e collaudo bombole per gas compressi e liquefatti
[STD. 40]	NFPA (National Fire Protection Association) n.2001 Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems
[STD. 41]	NFPA (National Fire Protection Association) n.11 Low Expansion Foam and Combined Agent Systems
[STD. 42]	Direttiva 89/336/CEE del 3 maggio 1989 – Per il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica
[STD. 43]	Direttiva 92/31/CEE del 28 aprile 1992 – Modifica alla Direttiva 89/336/CEE
[STD. 44]	Direttiva 93/68/CEE del 30 agosto 1993 – Armonizzazione delle leggi degli Stati membri relative ad apparecchiature elettriche progettate per l'uso entro certi limiti di tensione – LVD

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 7 di 27

Ref.	
[STD. 45]	CEI 110 – 24: Guida all'applicazione del decreto legislativo sulla compatibilità elettromagnetica (EMC)
[STD. 46]	CEI 79-8: Sistemi d'allarme – Parte 4: Compatibilità elettromagnetica. Norma per la famiglia di prodotto: requisiti di immunità per componenti di sistemi antincendio, antintrusione e di allarme personale.
[STD. 47]	EN 50575: Cavi di energia, comando e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di reazione al fuoco.
[STD. 48]	CEI-UNEL 35016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHA10300A01	Rev. A	Foglio 8 di 27

2 IMPIANTO ANTINCENDIO

Le indicazioni riportate nel seguito sono state ispirate da prescrizioni normative e da concetti di buona tecnica in grado di assicurare che l'intero impianto AI, nella sua globalità, garantisca la sicurezza di persone e beni, nonché la sua perfetta funzionalità.

2.1 CLASSI DI INCENDIO PREVEDIBILI E PREDOMINANTI NEI LOCALI

Le classi di incendio prevedibili e predominanti nei vari locali del fabbricato trattato, in base alle definizioni del D.M. del 10/03/1998, sono:

- Classe A: incendio dovuto a materiali solidi usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci;
- Classe B: incendio dovuto a liquidi o da solidi liquefatti;
- Classe C: incendio dovuto alla combustione di gas.

2.2 SISTEMA DI PROTEZIONE ANTINCENDIO

Gli impianti di protezione antincendio, previsti a protezione dell'edificio, si suddividono in generale nei seguenti sottosistemi

- Sottosistema di rivelazione, segnalazione e allarme incendi.
- Sottosistema di spegnimento incendi, costituito da:
 - Estintori portatili manuali e carrellati.
 - Impianti automatici a gas "Total Flooding".

2.2.1 Estensione dei sistemi di protezione antincendio

2.2.1.1 Sottosistema di Rivelazione, Segnalazione e Allarme Incendi

In considerazione del fatto che la totalità degli edifici in cui trovano posto gli apparati di comando e gestione degli impianti relativi alla circolazione ferroviaria, sono normalmente non presenziati, il sistema di rivelazione è esteso a tutti i locali, ad esclusione dei servizi igienici e ad eventuali altri locali con carico d'incendio limitato.

2.2.1.2 Sottosistema di Spegnimento Manuale

Lo spegnimento manuale, effettuato tramite gli estintori portatili e carrellati è esteso a tutti i locali, ad esclusione dei servizi igienici ed a eventuali locali con carico d'incendio limitato.

2.2.1.3 Sottosistema di Spegnimento Automatico a Gas "Total Flooding"

Vista l'importanza e l'alto valore economico delle apparecchiature destinate alla circolazione ferroviaria, l'impianto di spegnimento automatico a gas è previsto nel locale "Apparato Statico - Apparecchiature di Telecomando" del fabbricato oggetto della presente relazione progettuale (si vedano i documenti di progetto di riferimento al par. 1.4.1.

2.3 TIPOLOGIE DI INCENDIO E MISURE DI PROTEZIONE

2.3.1 Tipologie di incendio

Le tipologie di incendio che possono verificarsi all'interno dei locali generalmente controllati sono di due tipi:

- a) Incendio che interessa locali operatore, apparecchiature elettroniche, locali elaboratori:

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAIO300A01	Rev. A	Foglio 9 di 27

- a seguito di malfunzionamento di componenti, con coinvolgimento di materiali combustibili presenti (principalmente isolante dei cavi elettrici).
 - a seguito di attività umana (interventi di manutenzione).
- b) Incendio che interessa il Gruppo Elettrogeno:
- a seguito di una perdita di combustibile di alimentazione, e l'ignizione dello stesso nel contatto con superfici ad elevata temperatura.
 - a seguito di attività umana (interventi di manutenzione).

2.3.2 Misure di protezione

Per evitare che un incendio possa innescarsi, e successivamente propagarsi causando danni ai beni comuni, dovranno essere adottate tutte quelle misure che minimizzino il rischio che questo evento possa avvenire. Le misure che vengono adottate possono distinguersi in:

- misure di protezione passiva contro gli incendi
- misure di protezione attiva contro gli incendi

2.3.2.1 Misure di Protezione Passiva

Le misure di protezione passiva si possono sintetizzare nelle seguenti azioni:

- Limitazione dei materiali combustibili presenti nei vari locali;
- Utilizzazione, per quanto possibile, di materiali non propaganti l'incendio, a basso sviluppo di gas tossici, con reazione al fuoco pari a 1;
- Compartimentazione dei locali che presentano un carico di incendio elevato, evitando la propagazione di un eventuale incendio ad altri locali;
- Progettazione degli impianti tecnologici in conformità alle normative vigenti.

2.3.2.2 Misure di Protezione Attiva

Le misure di protezione attiva sono quelle che vengono messe in atto per controllare e possibilmente estinguere un eventuale incendio. Esse si possono sintetizzare in:

- Elaborazione di procedure da seguire in caso di interventi di manutenzione che limitino la possibilità che tali interventi siano causa di innesco di incendio.
- Installazione, nelle aree a rischio e nei sottopavimenti/controsoffitti flottanti con ingente quantità di cavi elettrici, di un sistema automatico di rivelazione incendi che possa individuare il più precocemente possibile un incendio in atto, in modo da attivare le procedure che consentano di controllare e possibilmente estinguere l'incendio.
- Installazione nelle varie aree a rischio di impianti di spegnimento manuali che permettano di controllare ed estinguere gli incendi che si possono verificare.

2.3.3 Impianti previsti nei locali del fabbricato "PT S. Bonifacio"

Nella tabella seguente, sono evidenziati i locali da proteggere, il materiale combustibile presente, la classe d'incendio prevedibile, il tipo di impianto di rivelazione e di spegnimento previsto per il fabbricato "PT S. Bonifacio", oggetto della presente specifica, e la relativa "Cabina consegna MT".

Locale/area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
Locale Gruppo Elettrogeno	Gasolio	B	Fiamma	Estintore carrellato a polvere	---
Locale MT/BT	Isolante cavi	A-B-C	Fumo Temperatura	Estintore portatile manuale a gas	---

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAIO300A01	Rev. A	Foglio 10 di 27

Locale Batterie	Isolante cavi	B-C	Fumo Temperatura Idrogeno	Estintore portatile manuale a gas	---
Locale Centraline di Continuità	Isolante cavi	A-B-C	Fumo Temperatura Ossigeno	Estintore portatile manuale a gas	---
Locale Apparato Statico - Apparecchiature di Telecomando	Isolante cavi Arredi	A-B-C	Fumo Temperatura	Estintore portatile manuale a gas	Impianto "Total Flooding"
Locale Operatore	Isolante cavi Arredi	A-B-C	Fumo Temperatura	Estintore portatile manuale a gas e a polvere	---
Ripostiglio	Arredi	A-B	Fumo Temperatura	---	---
W.C.	---	---	---	---	---
Locale Utente (Cabina Consegna MT)	Isolante cavi Arredi	A-B-C	Fumo Temperatura	Estintore portatile manuale a gas e carrellato a polvere	---

2.4 CRITERI DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE

Le premesse del precedente paragrafo, fanno comprendere quanto importante sia stabilire il tipo di incendio che potrebbe svilupparsi e da questo determinare il tipo di impianto di rivelazione più adatto, mentre le caratteristiche geometriche ed ambientali del locale determinano il mezzo più indicato a rilevare le emissioni della combustione. La combustione che potrà svilupparsi dal carico d'incendio considerato, sarà caratterizzata dal probabile coinvolgimento di:

- Apparecchiature tecniche;
- Materiale cartaceo e plastico;
- Liquidi combustibili;
- Arredi;
- Apparecchiature elettroniche ed elettriche;
- Cavi elettrici;
- Contro-soffitti;
- Copertura di pavimenti.

L'incendio può, quindi, coinvolgere differenti tipologie di locali con conseguenti peculiarità tecniche di rivelazione:

- a) Locali con carico d'incendio dovuto essenzialmente alla presenza di apparecchiature elettriche/elettroniche e di arredi;
- b) Locali Batterie;
- c) Locali Gruppo Elettrogeno.

Nel caso a) l'incendio sarà rivelato attraverso rivelatori multicriterio ottico/termici e rivelatori di fumo presenti nei vari locali, e potrà essere controllato e/o estinto facendo uso di estintori portatili, a gas o a polvere, oppure di impianti automatici "Total Flooding" dedicati. Nei locali "centraline di continuità", dove verranno alloggiare le bombole dello spegnimento automatico per i locali "apparato statico - apparecchiature di telecomando", saranno installati inoltre dei rivelatori per valutare la deficienza di ossigeno.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAIO300A01	Rev. A	Foglio 11 di 27

Nel caso b) l'incendio sarà rivelato, oltre che con rivelatori multicriterio ottico/termici, attraverso uno o più rivelatori di gas, in particolare di idrogeno, sviluppato nella fase di ricarica degli accumulatori presenti nel locale batterie.

Nel caso c) l'incendio sarà rivelato attraverso un rivelatore di fiamma, e potrà essere controllato e/o estinto facendo uso degli estintori portatili (che potranno essere manuali e carrellati).

Nei locali del caso a) lo sviluppo d'incendio di tipo lento è quello più probabile.

Il tipo di carico d'incendio in questi ambienti determinerà un forte sviluppo di fumo già dagli stadi iniziali dell'incendio, principalmente dovuto ai cavi ed ai materiali elettrici, con uno sviluppo modesto di calore o luce, e comunque precedente all'evidente manifestarsi di questi ultimi due tipi di emissione.

Uno degli obiettivi del progetto della rivelazione automatica è stato quello di individuare i rivelatori più adatti al servizio, eventualmente combinandone diverse tipologie, affinché un eventuale principio d'incendio possa essere rivelato con una buona sensibilità, brevi tempi di risposta, limitando gli interventi intempestivi ed i falsi allarmi. Per questo motivo sono stati utilizzati sensori multicriterio ottico/termici e rivelatori di fumo.

L'intervento dei sensori è poi direttamente influenzato dal posizionamento, dalla tipologia delle soffittature e dalla loro altezza e forma. Sono stati infatti introdotti sensori di fumo nei sottopavimenti e nei controsoffitti (ove previsti) ove vi sia un'elevata quantità di cavi.

Per i locali del caso b) la caratteristica principale, da prendere in considerazione ai fini del nostro impianto, è il limite inferiore d'esplosione (L.E.L.) del gas (idrogeno) in base al suo peso specifico, riferito all'aria. Infatti il sensore di rivelazione sarà scelto in base a questo parametro che permette di segnalare la concentrazione del gas, quando questo è presente in percentuale minima nell'atmosfera e molto al di sotto della percentuale pericolosa per l'esplosione. I rivelatori di gas idrogeno sono tarati con 3 soglie d'allarme pre-impostate dalla fabbrica e già in presenza di idrogeno in percentuale minima (prima soglia d'allarme), la centrale antincendio darà al quadro di condizionamento il comando per l'attivazione di entrambi i ventilatori in modo da "lavare" il locale con funzionamento ininterrotto fino al cessato allarme.

Nei locali dei casi c) lo sviluppo d'incendio è di tipo veloce e con sviluppo di luce e calore già negli stadi iniziali dell'incendio causato principalmente dalla presenza di materiali combustibili facilmente infiammabili.

Per garantire la massima autonomia e flessibilità all'impianto, tutti gli eventi che interessano direttamente il sistema antincendio saranno completamente automatizzati e programmati; gli operatori o il personale di sorveglianza potranno però intervenire in maniera diretta sulle procedure in corso.

2.5 COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE

2.5.1 Centrale di Rivelazione Incendi (CRI)

La centrale di comando e controllo di ciascun impianto è normalmente installata in un locale protetto dall'impianto di rivelazione, e possibilmente anche dallo spegnimento automatico, e dove è garantita l'illuminazione di sicurezza. In particolare, per il fabbricato "PT S. Bonifacio" oggetto della presente specifica, la CRI è posizionata nel "Locale apparato statico - apparecchiature telecomando".

La centrale, conforme alle norme [STD.34] e [STD.36], è del tipo a microprocessore programmabile ed è in grado di operare una costante supervisione dell'impianto per ciò che riguarda gli allarmi di incendio incipiente, gli intervalli di manutenzione sui sensori, i test automatici dei rivelatori ed il colloquio tramite porta seriale con supervisore (per ulteriori dettagli si veda il paragrafo 2.8).

La CRI è inoltre interfacciata con il quadro di comando dell'impianto di condizionamento, il quale pilota le macchine di condizionamento, le serrande taglia-fuoco, gli aspiratori di lavaggio dei locali

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAIO300A01	Rev. A	Foglio 12 di 27

dai gas residui, rispettivamente prima e dopo la fase di scarico dell'estinguente, e gli aspiratori nei locali in caso di allarme livello di idrogeno (locali batterie).

L'alimentazione principale della centrale, e quindi dell'impianto, è a 230 Vca e viene derivata dalla rete essenziale (Centraline di continuità). Per evitare che la mancanza di questa alimentazione possa avere conseguenze gravi, come ad esempio il mancato avvertimento di un incendio, la centrale dispone di una seconda alimentazione fornita da un insieme di accumulatori 24 Vcc interni alla centrale stessa. Questi garantiscono un'autonomia di funzionamento per almeno 72 ore in sorveglianza, oltre ad un periodo di almeno 30 minuti in allarme. La ricarica degli accumulatori sarà almeno all'80% dopo 24 ore di funzionamento.

Il sistema e le apparecchiature funzionano a tensione nominale 24 Vcc, ricavata da un alimentatore 230 Vca/24 Vcc interno alla CRI.

I sensori sono collegati alla centrale tramite linee seriali e vengono da essa periodicamente interrogati.

Il collegamento sarà a loop ad anello, con possibilità, in caso di taglio del cavo di relazione, di interrogazione dei sensori sui due tronchi formati.

Ogni sensore possiede un indirizzo, così che la centrale può sapere da quale sensore provengono i dati che sta raccogliendo.

Il software della centrale, unito alle caratteristiche dei sensori di tipo analogico, permette di implementare efficaci procedure di riconoscimento dei falsi allarmi, in quanto i sensori si limitano a comunicare i valori rilevati; è poi la centrale che, confrontandoli con quelli memorizzati in precedenza, decide se la variazione è da attribuire ad un incendio o è solo un disturbo temporaneo.

La scelta degli apparecchi che maggiormente si addicono alla rivelazione viene effettuata in base al tipo di focolaio, al tipo di fumo, alla possibile presenza di gas, alla geometria dell'ambiente, alle condizioni ambientali.

Nei paragrafi successivi sono indicate le principali caratteristiche funzionali sia dei rivelatori impiegati, che delle targhe ottico-acustiche, cui corrisponderà il criterio della loro installazione negli ambienti.

La centrale di rivelazione sarà programmata affinché possa gestire un livello di "PREALLARME" qualora un singolo sensore sia in allarme, ed un livello di "ALLARME INCENDIO" qualora due sensori appartenenti alla stessa zona fisica siano effettivamente in allarme, oppure un singolo pulsante sia in allarme.

Gli eventi e le operazioni possibili nelle fasi di preallarme e di allarme, sono quelli di seguito descritti.

Fase di **PRE-ALLARME (attivata da un solo sensore)**, che produce i seguenti eventi:

- 1) Segnalazione immediata al supervisore di gestione dell'edificio della natura dell'evento, del sensore e della zona interessata;
- 2) Attivazione della segnalazione sonora della centrale e visualizzazione sul suo display della zona e del punto in allarme;
- 3) Attivazione delle targhe ottiche del locale interessato all'evento e della campana esterna;

Nella fase di PRE-ALLARME le operazioni possibili sono:

- "Riconoscimento" dell'allarme con conseguente tacitazione del cicalino della centrale;
- "Tacitazione", sia della campana che delle targhe ottico - acustiche;
- "Reset" con conseguente re-inizializzazione dell'impianto.

Questo evento richiede comunque che in tempi brevi sia effettuato il sopralluogo per stabilire ed eliminare le cause che hanno determinato l'anomalia riscontrata.

Fase di **ALLARME INCENDIO (attivata da due sensori della stessa zona oppure da un pulsante)**, che produce i seguenti effetti:

- 1) Segnalazione immediata al supervisore di gestione dell'edificio della natura dell'evento, del sensore e della zona interessata.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 13 di 27

- 2) Attivazione della segnalazione sonora della centrale, se precedentemente tacitato nella fase di riconoscimento della centrale, e visualizzazione sul suo display della zona e del punto in allarme.
- 3) Attivazione delle targhe ottiche e della campana del locale interessato all'evento, se precedentemente tacitate.
- 4) Attivazione dei moduli di comando per la segnalazione all'impianto di ventilazione dello stato di allarme.
- 5) Attivazione dei moduli di comando per la segnalazione all'impianto della TVCC (se previsto) dello stato di allarme incendio, e conseguente puntamento delle telecamere.

Nella fase di ALLARME INCENDIO le operazioni possibili sono:

- "Riconoscimento" dell'allarme con conseguente tacitazione del cicalino della centrale
- "Tacitazione" della campana e delle targhe ottico/acustiche.
- "Reset" con conseguente interruzione delle fasi ancora da eseguire e re-inizializzazione dell'impianto.

L'interruzione della procedura di ALLARME INCENDIO è un'operazione estremamente delicata che va eseguita conoscendo perfettamente le cause che hanno determinato l'allarme stesso. Poiché i locali sono normalmente non presenziati, la "tacitazione" ed il "reset" nella fase di allarme e nella conduzione normale dell'impianto, potrà essere eseguito solo con procedura "locale". Infatti, solo il personale presente sul posto, o attivato dal Posto di Sorveglianza di PCS, può verificare con precisione la causa che lo ha determinato e quindi disattivare, se necessario, la centrale di rivelazione.

2.5.2 Rivelatori

In questo paragrafo vengono descritti i rivelatori di interesse per l'applicazione in esame nella presente relazione progettuale.

2.5.2.1 Rivelatore Multicriterio Ottico/Termico

Rivelatore a doppia tecnologia, ottico di fumo e termovelocimetrico, che reagisce a tutti i fumi visibili. È particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti, fuochi a lento sviluppo e fuochi aperti. I primi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente, i secondi nella fase successiva o nel caso della combustione di liquidi. La parte ottica interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti, la parte termica identifica gli altri tipi di fuochi. La combinazione delle due tecniche di rivelazione permette, grazie ai sofisticati algoritmi, non solo l'anticipazione dell'allarme, ma pure una notevole riduzione degli allarmi intempestivi. Il rivelatore grazie al suo design costruttivo permette un facile accesso ai differenti tipi di fumo garantendo un ostacolo all'ingresso della polvere.

2.5.2.2 Rivelatore di Idrogeno

Adatto alla situazione in cui l'incendio è una condizione tardiva ed occorre rilevare con anticipo le condizioni che potrebbero scatenarlo; previsto con taratura per il gas oggetto del nostro interesse e cioè l'idrogeno (per il locale batterie).

Nel locale delle batterie sarà posta la dedicata alla rivelazione ed i sensori adatti al rivelamento dell'idrogeno; tali sensori saranno apparecchiature del tipo ADPE.

I rivelatori di idrogeno vengono impiegati per rilevare, in una atmosfera costituita principalmente da aria, la presenza di questo gas in concentrazioni esprimibili in %LEL.

Rilevare una condizione di allarme, quando la concentrazione del gas è in percentuale minima all'interno del locale, permette di poter intervenire sulle cause in maniera tempestiva, e soprattutto con dei margini di sicurezza elevati.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 14 di 27

All'interno di questo campo di misura, viene fornita una uscita analogica in corrente 4÷20 mA, proporzionale alla %LEL del gas presente, tarata con tre soglie di allarme, visibili con l'accensione di diodi, in modo da semplificare le operazioni di verifica, durante le fasi di installazione. I livelli d'allarme preimpostati dalla fabbrica corrispondono al 5%, 10% e 20% del fondo scala, ma è possibile impostare altri livelli a piacimento.

La calibratura per il gas idrogeno viene eseguita in fabbrica, con una procedura che richiede fasi ed attrezzature particolari, e quindi non è possibile modificarla successivamente in loco.

2.5.2.3 Rivelatore di Fiamma

I rivelatori di fiamma, utilizzati prettamente nei locali dei gruppi elettrogeni, contengono elementi sensibili alle radiazioni infrarosse/UV emesse dalle fiamme. Tali elementi sensibili, in presenza delle radiazioni caratteristiche delle fiamme, vanno ad eccitare dei relè.

La sensibilità di questi elementi permette di controllare ambienti dove l'incendio è molto probabile e si propagherebbe velocemente a causa della presenza di materiali altamente infiammabili, quali sono i combustibili dei gruppi elettrogeni.

2.5.2.4 Rivelatore di Ossigeno

Il rivelatore di ossigeno, utilizzato nel "Locale centraline di continuità" dove verranno alloggiati le bombole dello spegnimento automatico, è in grado di misurare la deficienza di ossigeno attraverso una cella elettrochimica. Il sensore è integrato nella scatola in cui è alloggiato un trasmettitore 4-20 mA che eroga un segnale in corrente proporzionale alla quantità di ossigeno presente in aria.

2.5.3 Elementi complementari

Oltre ai sensori necessari per la rilevazione dell'incendio, vengono introdotti nell'impianto AI anche altri elementi complementari costituiti da pulsanti, sirene, targhe, ecc.

In caso d'intervento, infatti, il sistema di rivelazione dovrà azionare delle apparecchiature che segnalino l'imminente pericolo. Queste segnalazioni sono affidate a sirene e pannelli luminosi/acustici, che sono sistemati all'interno e/o all'esterno degli edifici e dei locali, con la funzione di evitare rischi di panico e limitare gli interventi intempestivi.

I dispositivi saranno corredati della prevista cartellonistica monitoria, su cui verrà indicato chiaramente il modo di funzionamento di ciascun dispositivo.

Il collegamento delle varie apparecchiature all'impianto di rivelazione incendio sarà di tipo individuale e dedicato al solo dispositivo, o ai componenti appartenenti alla stessa zona.

Il posizionamento di ogni elemento è indicato negli elaborati grafici di riferimento (si veda il paragrafo 1.4.1) con le relative quantità.

2.5.3.1 Pulsanti d'Allarme

Le normative di riferimento prescrivono l'installazione di pulsanti avvisatori manuali di incendio, indicando che, per ogni zona, ne dovranno essere installati almeno due. In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m.

Si è evitato di mettere pulsanti di allarme e di attivazione scarica all'esterno degli edifici per evitare falsi allarmi dovuti a manomissioni o vandalismi.

I pulsanti dovranno essere installati ad un'altezza compresa tra 1 e 1,6 metri da pavimento; memorizzeranno il proprio azionamento fino al ripristino delle funzioni dell'impianto; saranno chiaramente visibili anche al buio; saranno segnalati ed identificati; saranno protetti da azionamenti accidentali, danneggiamenti meccanici e corrosione.

Il pulsante darà un segnale di allarme per l'arresto dell'impianto di condizionamento e di preallarme per l'impianto di spegnimento automatico.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 15 di 27

2.5.3.2 Campane d'Allarme

Per allertare il personale eventualmente presente nei locali non interessati direttamente dall'incendio o presente nelle vicinanze del fabbricato, verrà sistemata una campana a forte timbro all'esterno dell'edificio.

Il segnale acustico emesso risponderà alle norme europee di riferimento [STD. 32], che ne specificano il tipo e la potenza sonora (il livello sonoro deve essere nettamente superiore al rumore di fondo ambientale, deve essere facilmente riconoscibile e distinguersi nettamente da altri tipi di segnale).

2.5.3.3 Pannelli Ottico-Acustici

Le targhe ottico/acustiche "ALLARME INCENDIO" o "VIETATO ENTRARE - SPEGNIMENTO IN CORSO" sono sistemate all'esterno di ogni locale allo scopo di permettere, da parte del personale d'intervento o dei Vigili del Fuoco, l'individuazione veloce e senza equivoci del locale interessato dall'allarme.

Non si è ritenuto necessario sistemarle anche all'interno perché, essendo i locali di piccole dimensioni e tutti con uscita verso l'esterno dell'edificio, un eventuale incendio in un locale sarebbe subito avvertito dal personale presente.

La segnalazione di allarme incendio sarà inoltre resa visibile dal PCS, tramite il circuito di telesorveglianza. La targa "EVACUARE IL LOCALE" è sistemata all'interno di tutti i locali dotati di spegnimento automatico a gas, allo scopo di avvisare il personale, eventualmente presente, dell'imminente scarica dell'estinguente.

All'interno del "Locale apparato statico - apparecchiature telecomando" sarà installata una targa con la scritta "EVACUARE IL LOCALE" attivata dalla CRI a seguito di una riduzione del 21% della concentrazione di ossigeno segnalata dal rivelatore di deficienza di ossigeno presente in questo locale.

Tutte le targhe saranno inoltre munite di modulo di indirizzamento collegato al loop dei rivelatori.

I dispositivi di allarme saranno conformi alla UNI EN 54-3.

Le segnalazioni devono essere chiaramente riconoscibili e non confuse con altre. Il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB rispetto al rumore ambientale. La percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa tra i 65 dB e 120 dB.

2.5.3.4 Ripetitori ottici di allarme

I ripetitori ottici di allarme sono usati per segnalare lo stato di allarme di un sensore posizionato in una zona non visibile (esempio controsoffitto, pavimento flottante, etc.).

Sono installati a parete o a soffitto in prossimità del sensore a cui sono asserviti.

2.5.3.5 Modulo indirizzato di uscita

Il modulo d'uscita permette di comandare delle attivazioni esterne a seguito di una certa segnalazione proveniente dal sistema ed in funzione della programmazione della centrale.

2.5.3.6 Modulo indirizzato di ingresso

Il modulo d'ingresso permette di raccogliere le segnalazioni provenienti da sistemi diversi e di riportarle sul loop di rivelazione incendio.

2.5.4 Parametri di progetto

I rivelatori, utilizzati nelle installazioni, garantiranno la copertura completa dell'ambiente in cui saranno installati e risponderanno alle norme ed alle relative leggi della materia in oggetto citate al paragrafo 1.4.2.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAIO300A01	Rev. A	Foglio 16 di 27

Il manifestarsi dell'incendio potrà avvenire in diverse modalità secondo le sostanze interessate, le caratteristiche del luogo, la ventilazione presente, nonché molteplici altri fattori. È quindi essenziale coordinare correttamente il tipo di apparecchio atto alla rivelazione con il potenziale tipo di incendio che potrebbe svilupparsi.

La norma [STD. 23] definisce i criteri per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e d'allarme incendio con i rivelatori puntiformi di fumo e di calore, nei fabbricati civili e industriali, ed è pertanto stata assunta come riferimento principale nel progetto:

1. Il numero di rivelatori puntiformi di fumo installati in ambiente è stato determinato in maniera tale che il raggio di copertura del rivelatore stesso non sia superiore a 6,5 m.
2. Il numero di rivelatori puntiformi di fumo installati nei sottopavimenti è stato determinato in maniera tale che il raggio di copertura del rivelatore stesso non sia superiore a 3 m.
3. Il numero di rivelatori puntiformi multicriterio ottici/termici è stato determinato in maniera tale che il raggio di copertura del rivelatore stesso non sia superiore a 4,5 m.

Tali considerazioni sono valide per ambienti fino a 6 m d'altezza, con soffitto piano, senza travi, ingombri e divisioni rilevanti, con distanza tra rivelatore e pareti di almeno 0,5 m.

Saranno presi accorgimenti tali da evitare che in prossimità dei rivelatori di sia una velocità d'aria maggiore di 1 m/s.

Gli spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati saranno direttamente sorvegliati.

Per i rivelatori non direttamente visibili si prevede a una segnalazione luminosa in posizione visibile in modo che possa immediatamente essere individuato il punto da cui proviene l'allarme.

2.5.5 Rete di rivelazione

Il sistema di rivelazione incendio utilizza sensori e apparecchiature del tipo analogico indirizzabile. Queste sono collegate alla centrale per mezzo di un bus analogico a due fili configurato ad anello chiuso, il cosiddetto loop; questo sistema permette alla centrale di mantenere la comunicazione con i componenti periferici anche in caso di taglio accidentale dei cavi. Il bus è utilizzato oltre che per il colloquio anche per le alimentazioni a bassissimo assorbimento.

I cavi utilizzati devono essere resistenti al fuoco per almeno 30' secondo la CEI-EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Tutte le apparecchiature dislocate lungo il loop sono identificate dalla centrale tramite un codice numerico a due cifre; tale codice facilmente impostabile su ogni apparato per mezzo di commutatori rotanti, permette che, in caso di avaria o per necessità di manutenzione, ogni singolo sensore o equipaggiamento possa essere facilmente sostituito.

I rivelatori vengono periodicamente interrogati dalla centrale sul loro stato. La presenza della linea di sorveglianza è segnalata da un apposito led sullo zoccolo del rivelatore, mentre un secondo led memorizza un eventuale evento di allarme di quel rivelatore.

I sensori e le apparecchiature collegate dal loop sono gestiti dal software della centrale secondo dei raggruppamenti logici (per zona fisica di appartenenza); ad ogni sensore, in fase di programmazione, verrà quindi associata una descrizione della sua ubicazione e dei parametri di funzionamento, ciò permetterà, in caso di allarme, di avere l'esatta localizzazione del punto dell'evento e la sua natura. Le zone o i sensori potranno essere esclusi dal circuito di rilevazione della centrale secondo quelle che possono essere le necessità di esercizio o manutenzione dei locali. Ogni zona sarà suddivisa in settori, se all'interno di essa dovessero trovarsi delle separazioni fisiche che delimitano gli spazi (controsoffitti, pavimenti sopraelevati, ulteriori suddivisioni dei locali/zone).

Le uniche zone non protette dal sistema fisso di rivelazione sono i servizi igienici, se previsti, visto il loro scarso contenuto di materiali infiammabili e la presenza di rivelatori posti comunque in prossimità dello stesso ambiente.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 17 di 27

2.6 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Gli impianti e le singole apparecchiature che compongono la fornitura del sistema di rivelazione incendio rispetteranno i livelli di emissione e di immunità che sono prescritti per gli ambienti in cui verranno utilizzati, onde poter garantire il funzionamento corretto dell'impianto stesso e non interferire sul funzionamento degli altri impianti presenti negli stessi ambienti.

Tutte le interfacce elettriche con i dispositivi di campo saranno dotate di isolamento galvanico e ciascuna linea dovrà essere dotata di protezione combinata (sovratensione, sovracorrente, limitatore di picco) con rete di dissipazione.

2.7 INTERFACCIA CON SUPERVISORE

La centrale antincendio presente nel "PT S. Bonifacio" dialogherà, a mezzo di una linea seriale connessa con l'Host di PPF, con la postazione operatore di Supervisione presente nel PCS. Nella tabella seguente sono riportate schematicamente le informazioni descritte in precedenza.

Fabbricato	Apparecchiatura di partenza		Collegamento	Apparecchiatura di arrivo	
PT S. Bonifacio	Centrale di Rivelazione	Interfaccia Modbus	Cavo Seriale	HOST PPF	PCS

Per la comunicazione verrà adottato il "Protocollo di comunicazione seriale" tipo MODBUS. Per questo motivo ogni centrale antincendio sarà dotata di scheda di interfaccia per garantire il colloquio con l'Host tramite questo tipo di linguaggio. Al Supervisore saranno inviate tutte le informazioni riguardanti il circuito di rivelazione incendi, gli stati d'allarme e preallarme, e saranno evidenziati i sensori e i locali interessati, gli eventi sulle apparecchiature o sui sensori e le necessità d'interventi di manutenzione.

Le modalità, le tipologie di colloquio, ed i controlli che intercorreranno tra il supervisore e la centrale antincendio verranno trattati in maniera puntuale in un apposito documento operativo.

2.8 INTERFACCIA CON ALTRI SISTEMI

La centrale antincendio s'interfacerà tramite segnalazioni di tipo digitale con il quadro di controllo della ventilazione e con il quadro di controllo della TVCC (se previsto).

All'impianto di condizionamento verranno inviate le segnalazioni di allarme incendio, discriminate per ogni singolo locale, tramite contatti digitali del tipo "normalmente chiuso".

Nel caso in cui avvenisse un incendio nei locali sorvegliati, il corrispondente contatto comanderà lo spegnimento delle macchine della ventilazione e la chiusura delle eventuali serrande, solo del locale interessato, passando dallo stato di "chiuso" a quello di "aperto".

L'eventuale segnalazione di allarme presenza idrogeno nel locale batterie, tramite un contatto che da chiuso passa ad aperto, comanderà l'incremento della ventilazione nel locale stesso, e la segnalazione verrà inviata al Supervisore.

Una segnalazione di allarme incendio generale per tutti i locali, e dello stesso tipo di quella prevista per la ventilazione, sarà inviata anche al sistema di TVCC (se previsto), per permettere il puntamento delle telecamere esterne dell'edificio sull'entrata del locale interessato.

Nei locali dove è previsto il sistema di spegnimento automatico a gas, in caso d'allarme, la segnalazione d'incendio provocherà lo sgancio delle alimentazioni ai torrioni di estrazione/immissione aria nei locali e la chiusura delle serrande tagliafuoco. La scarica del gas estinguente sarà effettuata dopo 30 secondi dall'inizio dello stato di allarme.

A seguito della scarica a centrale antincendio dovrà ripristinare gli stati dei contatti digitali in allarme. Tale operazione dovrà essere effettuata con un reset della centralina effettuato in loco, visto che un evento come un incendio, con conseguente scarica di estinguente, è tale da

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAIO300A01	Rev. A	Foglio 18 di 27

interessare sicuramente il personale addetto agli incendi ed il personale tecnico preposto alle verifiche del caso.

Al ritorno delle condizioni allo stato d'esercizio normale, il personale preposto dovrà attivare la squadra manutenzione per la ricarica della batteria di bombole.

Data l'importanza delle apparecchiature contenute nei sopracitati locali, sarà necessario prevedere che l'attivazione della scarica dell'estinguente non sia subordinata a nessuna condizione di verifica sull'impianto antintrusione (es. stato delle porte o finestre), e che quindi avvenga in ogni caso al fine di evitare che qualsiasi tipo d'anomalia sull'apparecchiatura o sensore di controllo dell'impianto antintrusione, possa compromettere l'estinzione dell'incendio.

2.9 SPEGNIMENTO AUTOMATICO

L'impianto AI prevede l'utilizzo dello spegnimento automatico per il "locale apparato statico - apparecchiature telecomando" dell'edificio oggetto della presente relazione, nel quale le apparecchiature contenute sono vitali per garantire la funzionalità del sistema ferroviario ed hanno un notevolissimo valore economico che deve essere salvaguardato.

Il sistema di spegnimento prevede, come gas estinguente di saturazione, il prodotto denominato NOVEC1230. Di seguito si riportano le caratteristiche principali del fluido estinguente.

Denominazione	NOVEC 1230
Formula empirica	CF ₃ CF ₂ C(O)CF(CF ₃) ₂
Massa molecolare	316,04 g
Punto di ebollizione (a 760 mmHg)	49,20 °C
Punto di congelamento (a 760 mmHg)	-108 °C
Densità del liquido (a 21 °C)	1,60 kg/l

Fra tutti i gas estinguenti disponibili sul mercato è stato scelto questo, oltre che per l'efficacia estinguente, per il ridotto impatto che ha sull'ambiente. Il prodotto scelto, infatti, non è dannoso per la fascia di ozono atmosferico avendo un potenziale di impoverimento dell'ozono uguale a zero, un periodo di vita nell'atmosfera di soli 5 giorni ed un effetto serra praticamente trascurabile (pari a 1). Inoltre, la sua bassa concentrazione necessaria ed utilizzata per lo spegnimento, pari al 10%, rispetto a quella massima per cui non si registrano effetti nocivi sull'uomo, corrispondente al 50% come riportato dalla norma [STD. 22] lo rende ideale per le applicazioni in cui il personale potrebbe essere presente.

Nonostante le caratteristiche suddette, sono state previste comunque ulteriori precauzioni per evitare effetti nocivi sugli operatori eventualmente presenti nei locali. L'attivazione della scarica del gas in automatico o tramite UDS, è comunque ritardata di almeno 30 secondi per dare il tempo necessario agli operatori eventualmente presenti per abbandonare il locale interessato dallo spegnimento, mentre l'attivazione diretta senza ritardo, eseguibile con la leva presente sulle bombole, avviene al di fuori del locale interessato dalla scarica. A tal fine si sottolinea che le bombole contenenti il gas di spegnimento saranno installate nel "locale centraline di continuità" attiguo a quello da proteggere (si veda il layout citato al par.1.4.1)

Il sistema di spegnimento, comandato dalla CRI, comprende essenzialmente i seguenti elementi:

- Unità di Comando dello Spegnimento;
- Batterie di bombole per il contenimento del gas estinguente;
- Collettori di raccolta del gas estinguente dalle bombole;
- Valvole di comando della scarica;
- Tubazioni di distribuzione e ugelli di scarica;
- Dispositivi di allarme ottico/acustici;
- Pulsanti di comando.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAIO300A01	Rev. A	Foglio 19 di 27

2.9.1 Bombole di spegnimento automatico

Il gas estinguente sarà contenuto in apposite bombole di capacità pari a 120 litri, dotate di certificazione TPED o PED.

Sarà prevista una singola batteria di bombole per asservire il sistema di spegnimento automatico previsto nel “locale apparato statico - apparecchiature telecomando”.

L'impianto di spegnimento automatico a gas sarà costituito dagli elementi descritti nei paragrafi seguenti.

2.9.1.1 Dispositivo elettrico/manuale di comando scarica gas

Potrà essere costituito da una o più apparecchiature ma in ogni caso la sua installazione, o analogamente la sua rimozione, dovrà essere possibile con bombola carica senza che ne venga variata la pressurizzazione o la quantità di fluido estinguente NOVEC 1230 contenuta nella bombola. Tale dispositivo dovrà consentire l'apertura della valvola sulla bombola mediante un segnale elettrico proveniente dalla CRI, o manualmente azionando la leva opportuna.

L'energia necessaria per l'apertura della valvola sarà fornita dal fluido pressurizzato contenuto nella bombola, la cui quantità prelevata dovrà essere tale da garantire l'apertura anche delle valvole sulle altre bombole asservite.

2.9.1.2 Dispositivo di controllo delle bombole

Il controllo delle bombole sarà di tipo visivo e verrà effettuato mediante manometro per la lettura diretta del valore della pressione, con scala graduata e colorata per una facile individuazione della corretta pressione di carica. Il controllo avverrà mediante i contatti elettrici del manometro, per segnalare alla CRI l'eventuale bassa pressione all'interno della bombola.

2.9.1.3 Dispositivo elettrico di segnalazione scarica avvenuta

Il dispositivo elettrico di segnalazione di avvenuta scarica sarà costituito da pressostato di linea, installato sulla tubazione, con due contatti elettrici che verranno azionati dalla pressione del gas estinguente quando questi si immetterà nella tubazione che lo porterà agli ugelli diffusori. Il pressostato, una volta intervenuto, manterrà in memoria la sua condizione. Il pressostato potrà essere disattivato solo tramite di leveraggio manuale.

2.9.1.4 Tubazione di distribuzione e ugelli diffusori

La tubazione, a partire dalla bombola o dal collettore di raccolta gas, dovrà essere in acciaio zincato di classe SCH40 o equivalente, con raccorderia ASA 2000 o grovata per alte pressioni.

Il percorso delle tubazioni, dalla bombola e/o dal collettore di raccolta gas, agli ugelli diffusori, dovrà seguire fedelmente il percorso riportato nel disegno di progetto (si veda par.1.4.1); dovranno essere rispettate le normative in essere per i punti di diramazione per arrivare agli ugelli; dovranno inoltre essere rispettati sia la prevista posizione di questi ultimi rispetto alle pareti che il previsto posizionamento tra gli ugelli stessi.

La tubazione dovrà essere fissata mediante staffe rigide in modo da assicurare un'adeguata resistenza alle sollecitazioni a cui è sottoposta durante la scarica.

Gli ugelli diffusori, dovranno avere un angolo di erogazione di 180° o 360°, costruiti in acciaio inossidabile o in ottone, approvati VDS.

La quantità ed il diametro di efflusso degli ugelli, quindi la portata massima erogabile, sono definiti sulla base delle dimensioni del locale interessato e sulla base della quantità di gas da scaricare.

Le bombole verranno alloggiare nel locale adiacente al locale interessato dallo spegnimento automatico e cioè nel “locale centraline di continuità”.

L'intervento delle valvole è previsto con un ritardo prefissato di almeno 30 secondi, per consentire l'evacuazione dal locale delle persone eventualmente presenti, ed è preannunciato dall'accensione dei dispositivi d'allarme ottico/acustici sistemati sopra le porte d'ingresso.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 20 di 27

L'attivazione della sequenza di scarica è possibile (con il tempo di ritardo citato) tramite un pulsante manuale posizionato di fianco alla UDS all'interno del locale interessato dallo spegnimento, o in maniera diretta (senza alcun tempo di ritardo) tramite un pulsante meccanico, che agisce immediatamente sulla valvola di apertura del gas e che è installato sulle bombole pilota.

Durante la scarica dell'estinguente il locale sarà isolato da altri volumi o locali adiacenti, eliminando possibili punti di fuga del gas attraverso aperture tipo serrande di ventilazione, che diminuirebbero la concentrazione prevista da progetto. Per tale ragione, nella procedura di estinzione automatica, l'impianto di condizionamento, pilotato dalla CRI, provvede tempestivamente a chiudere le paratie d'uscita aria verso l'esterno e in seguito, dopo l'avvenuta estinzione dell'incendio, a riattivare i ventilatori per ottenere il completo ricambio d'aria.

2.9.2 Calcolo agente estinguente

Il dimensionamento dell'impianto di spegnimento automatico a gas è stato effettuato sulla base delle norme [STD. 22]. In accordo con le prescrizioni riportate in tale norma, le concentrazioni minime di progetto per un agente estinguente tipo NOVEC (FK-5-1-12) sono:

Materiale	Spegnimento % del volume	Minima di design % del volume
Class B	4,4 ÷ 4,5	5,9
Surface Class A	3,4 ÷ 4,1	5,3
Higher Hazard Class A	4,1 ÷ 4,2	5,6

La quantità di sostanza estinguente necessaria per raggiungere la concentrazione di progetto si calcola con l'equazione:

$$m = \left(\frac{c}{100 - c} \right) \cdot \frac{V}{S}$$

dove si sono indicate le seguenti grandezze:

- m: quantità di saturazione totale in kg
- c: concentrazione di progetto in % del volume
- V: volume netto di rischio in m³
- S: volume specifico in kg/m³

ed il volume S si calcola mediante la relazione:

$$S = k_1 + k_2 \cdot T$$

essendo:

- k₁ = 0,0664
- k₂ = 0,000274
- T: temperatura ambiente minima prevista nel volume protetto in °C

Nella tabella riportata di seguito si riporta il dettaglio dei dati di progetto e dei risultati ottenuti dai calcoli svolti con la metodologia definita dalle norme di riferimento.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 21 di 27

Grandezza di interesse	Valori/Risultati
Superficie del locale (m ²)	125,0
Altezza utile sottopavimento (m)	0,635
Altezza utile ambiente (m)	4,5
Altezza utile controsoffitto (m)	0,0
Volume sottopavimento (m ³)	79,4
Volume ambiente (m ³)	562,5
Volume controsoffitto (m ³)	0,0
Volume Totale (m ³)	641,9
Detrazione per ingombro dovuto ad apparecchiature (%)	5%
Volume detrazioni ingombro dovuto ad apparecchiature (m ³)	32,1
Volume Netto (m ³)	609,8
Temperatura ambiente (°C)	20,0
Pressione ambiente (bar)	1,013
Volume specifico gas estinguente (m ³ /kg)	0,072
Classe di Rischio	Higher Hazard Class A
Concentrazione di progetto (%)	5,6
Massa minima gas estinguente (kg)	503,2
Massa estinguente di progetto (kg)	528,4
Pressione iniziale bombole (bar)	43,0
Volume unitario bombole (l)	120,0
Concentrazione carica bombole (kg/l)	0,81
Numero bombole teorico	5,44
Numero bombole	6
Massa totale nelle bombole (kg)	583,2
Concentrazione di gas in ambiente a fine scarica (%)	6,4

In base al calcolo sopra riportato la concentrazione di gas estinguente in ambiente a fine scarica è pari al 5,9% in volume.

Nella norma [STD. 22] relativamente alle informazioni tossicologiche del prodotto NOVEC (FK-5-1-12) viene riportata la tabella seguente.

Property	Value % by volume
4 h LC ₅₀ (*)	> 10
No observed adverse effect level (NOAEL)	10
Lowest observed adverse effect level (LOAEL)	> 10
(*) 4 h LC ₅₀ is the concentration lethal to 50% of a rat population during 4h exposure	

Poiché la concentrazione di fine scarica è inferiore al valore di NOAEL non si evidenziano effetti avversi.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 22 di 27

2.9.3 Sostegni ed ancoraggi

Ogni elemento costitutivo del sostegno/ancoraggio dovrà essere adeguatamente protetto contro la corrosione con opportuno materiale protettivo di spessore non inferiore a 1,2 mm. I sostegni per collegare direttamente le tubazioni alle strutture del fabbricato non dovranno essere utilizzati per sorreggere alcun altro oggetto.

2.9.3.1 Distanziamento e posizionamento di sostegni ed ancoraggi

Su ogni tronco di tubazione dovrà essere presente almeno un sostegno salvo quanto specificato di seguito:

- la massima distanza fra due sostegni consecutivi non dovrà essere superiore a:
 - 3,0 m -> per tubazioni di sezione fino ad 1 ¼"
 - 3,5 m -> per tubazioni di sezione da 1 ½" a 2"
 - 4,0 m -> per tubazioni di sezione da 2 ½" a 6"
- la massima distanza fra un sostegno e l'ultimo ugello di erogazione non sarà superiore a 0,2 m;
- per tubazioni di lunghezza inferiore a 0,6 m non è richiesto alcun sostegno;
- per montanti o discese di distribuzione di lunghezza inferiore a 1 m non è richiesto alcun sostegno.

2.9.3.2 Resistenza meccanica di sostegni ed ancoraggi

La resistenza alla trazione di tutti i componenti di sostegno, compreso l'ancoraggio alla struttura del fabbricato, dovrà essere basata sui carichi di prova di seguito specificati:

- 2000 kgf -> per tubazioni di sezione da ½" a 2"
- 3500 kgf -> per tubazioni di sezione da 2 ½" a 4"
- 5000 kgf -> per tubazioni di sezione da 5" a 6"

2.9.3.3 Sezioni trasversali di sostegni ed ancoraggi

La sezione trasversale di ciascun componente di sostegno non dovrà essere inferiore a:

- Barre filettate UNI M10 -> per tubazioni di sezione da ½" a 2"
- Barre filettate UNI M10 -> per tubazioni di sezione da 2 ½" a 4"
- Barre filettate UNI M12 -> per tubazioni di sezione da 5" a 6"

2.9.4 Unità di Spegnimento (UDS)

Nel locale in cui è previsto l'impianto di spegnimento automatico sarà collocata l'unità di spegnimento (UDS). L'unità è controllata direttamente dalla centrale di rivelazione incendi; essa ha il compito di azionare sia le valvole per il rilascio del gas estinguente, che le targhe ottiche/acustiche ubicate all'interno e all'esterno del locale dove avviene lo spegnimento.

L'UDS è corredata di un pulsante a rottura vetro, per mezzo del quale è possibile mettere in condizione di allarme la centrale e quindi far intervenire direttamente l'impianto di spegnimento nel tempo programmato e di un pulsante a rottura vetro per l'interdizione manuale dell'impianto.

Il tempo di ritardo dello spegnimento automatico, qualora fosse necessario, può essere cambiato in fase di programmazione, con dei limiti da 0 a 90 secondi e passo di 15 sec.

L'UDS tramite un selettore a chiave ha la possibilità di funzionamento in modo:

- **Automatico:** dove il controllo è demandato alla centrale di rivelazione;
- **Manuale:** dove il controllo è sottoposto direttamente alla discrezione del personale (quando l'UDS è in questa modalità la centrale emette un evento di allarme);
- **Escluso:** dove l'UDS è completamente disabilitata, per permettere operazioni di manutenzione che potrebbero innescare il processo di estinzione automatica, (quando l'UDS è in questa modalità la centrale emette un evento di allarme).

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAIO300A01	Rev. A	Foglio 23 di 27

2.9.4.1 Funzionamento con chiave in posizione "AUTOMATICO"

L'UDS è dotata di due linee di allarme, tramite moduli di comando, collegati al loop del sistema di rivelazione, che rilevano le tre condizioni di stato: NORMALE, ALLARME, GUASTO.

In caso di allarme da una delle due linee, vengono attivati:

- Il cartello "EVACUARE IL LOCALE", per indicare la fuga al personale presente nell'area in cui avverrà lo spegnimento.
- Il led e il relè di PREALLARME
- Il buzzer interno.

In caso di allarme contemporaneo anche dalla seconda linea, vengono attivati:

- Il cartello "VIETATO ENTRARE – SPEGNIMENTO IN CORSO" all'esterno del locale, per avvertire che nel locale è in atto la procedura automatica di estinzione.
- Il led ed il relè di ALLARME
- Il buzzer interno (con diversa tonalità)
- Il pannello luminoso incorporato.

Da questo istante ha inizio il ritardo programmato di 30 secondi, trascorso il quale, se nessuna condizione di Inibizione Scarica è stata rilevata, vengono attivati:

- Il led di SCARICA ATTIVATA
- Il relè di COMANDO SPEGNIMENTO
- Il controllo dell'ingresso del flussostato per verificare l'avvenuta scarica, che viene segnalata da un apposito led di SCARICA AVVENUTA.

2.9.4.2 Funzionamento con chiave in posizione "MANUALE"

L'unità aziona lo spegnimento SOLO se l'allarme proviene dal pulsante a rottura vetro adiacente.

2.9.4.3 Funzionamento con chiave in posizione "ESCLUSO"

L'UDS non aziona nessuna uscita, ma segnala lo stato degli ingressi sui rispettivi led.

2.10 SPEGNIMENTO MANUALE

Tutti i locali saranno muniti di estintori, per consentire, in caso di incendio, un intervento rapido ed efficace da parte degli operatori presenti in loco o dei Vigili del Fuoco.

Gli estintori sono tutti portatili di tipo manuale, di peso inferiore a 20 kg, caricati a CO₂ o a polvere e sono sistemati all'interno dei vari locali. Per il "locale gruppo elettrogeno" e per il "locale utente (cabina consegna MT)" è previsto un estintore carrellato a polvere da 50 kg.

Il numero di estintori per locale è stato determinato in modo da garantire che ognuno copra una superficie non superiore a 45 m² e che non disti più di 16 m dal successivo.

Gli estintori saranno montati su un apposito supporto a muro all'interno di una cassetta con portello trasparente, vicino alla porta d'ingresso o in zone facilmente accessibili, adeguatamente segnalati, secondo la normativa vigente in modo da renderli facilmente individuabili.

Su apposita etichettatura saranno riportati i pittogrammi delle classi di fuoco, il nome del costruttore, gli estremi delle approvazioni e omologazioni, gli avvertimenti, conformemente alle normative citate nel precedente paragrafo 1.4.2.

Le quantità, i tipi utilizzati ed i posizionamenti sono visibili negli elaborati grafici di riferimento (si veda il paragrafo 1.4.1).

I tipi previsti sono:

- Estintore portatile manuale a polvere ABC, di capacità estinguente non inferiore a 34A.233B.C.
- Estintore portatile manuale a gas, di capacità estinguente non inferiore a 55B.C.
- Estintore portatile carrellato a polvere da 50 Kg, di capacità estinguente non inferiore a 13A.233B.C.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHA10300A01	Rev. A	Foglio 24 di 27

3 CAVI

In conformità alle normative ed alle vigenti leggi in materia di installazione elettrica, gli allacciamenti elettrici alla centrale di rivelazione incendi saranno realizzati tramite cavi del tipo:

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Nastratura: nastro di vetro/mica avvolto ad elica
- Isolamento: gomma, qualità G10
- Guaina: termoplastica LS0H, qualità M1, penetrante tra le anime
- LS0H = Low Smoke Zero Halogen
- Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio (in assenza di sollecitazioni meccaniche): -15°C
- Temperatura massima di cortocircuito: 250°C

Le loro caratteristiche sono:

Costruzione e requisiti:	CEI 20-45
Non propagazione dell'incendio:	CEI EN 50266-2-4 (CEI 20-22 III)
Non propagazione della fiamma:	CEI EN 60332-1-2
Gas corrosivi o alogenidrici:	CEI EN 50267-2-1
Emissione di fumi (trasmittanza):	CEI EN 61034-2
Indice di tossicità (norma nazionale):	CEI 20-37/4-0
Resistenza al fuoco:	CEI EN 50200 CEI EN 50362 CEI 20-36

Le linee destinate a servire l'impianto di rivelazione, garantiranno una separazione elettrica dagli altri impianti, e saranno posate nei luoghi protetti dall'impianto di rivelazione stesso, quindi in luoghi che possiamo considerare sicuri e che non pregiudicheranno in alcun modo l'efficienza dell'impianto in caso di incendio.

La scelta delle condutture e la loro posa sarà eseguita assicurando l'adeguato isolamento dei sistemi elettrici (PELV/SELV) tra loro e verso massa secondo quanto indicato nella norma [STD. 14].

Le condutture in genere, in tipologia, esecuzione, posizione, ecc. sono indicate negli elaborati grafici di riferimento (si veda il paragrafo 1.4.1).

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 25 di 27

4 VIE CAVI IN TUBAZIONE

Le tubazioni saranno in PVC del tipo autoestinguente, conformi alle norme CEI. Se in qualche tratto risulterà difficoltosa la posa di tubazioni rigide, si utilizzeranno quelle di tipo flessibile, adeguatamente dimensionate. In generale, le tubazioni saranno raccordate con particolari aventi grado di protezione non inferiore ad IP55, sia nelle zone sotto pavimento flottante che nei locali tecnici.

Le tubazioni sulle pareti avranno percorsi paralleli od ortogonali agli spigoli della muratura.

I tubi da posarsi in vista saranno fissati alle pareti ed ai soffitti mediante collari, o graffette, in acciaio zincato o in PVC, ancorati alla muratura con tasselli.

Il diametro minimo sarà in ogni caso 16 mm.

Lo riempimento della tubazione dipenderà dalla quantità e dal diametro dei conduttori in essa contenuti, secondo i seguenti coefficienti:

- 53% qualora sia contenuto n. 1 cavo
- 31% qualora siano contenuti n. 2 cavi
- 42% qualora siano contenuti n. 3 cavi
- 40% qualora siano contenuti n. 4 cavi
- 37% qualora siano contenuti n. 5 o più cavi

4.1 DERIVAZIONI

Le metodologie da adottare per le derivazioni dell'energia elettrica, saranno molteplici e dipendenti dal tipo di servizio necessario, in ogni caso, coordinate con la classificazione ambientale. Le principali regole da osservare nelle varie tipologie di derivazione, saranno le seguenti:

- I circuiti posati nelle tubazioni in vista saranno provvisti di cassette di derivazione per posa in vista, in materiale plastico autoestinguente o metallico, dotate di coperchi fissabili con viti e di raccordi per l'ingresso di tubi e cavi, in modo da conferire all'insieme un grado di protezione IP55 tra condutture e cassette.
- Le cassette avranno dimensioni adeguate al numero di tubazioni che vi faranno capo e saranno apribili esclusivamente con attrezzo apposito.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 26 di 27

5 PROVE E VERIFICHE

Al termine della fase di montaggio saranno effettuate le verifiche dell'impianto di rivelazione, le quali determineranno il buon esito della realizzazione degli impianti.

In particolare saranno eseguiti tutti i controlli, le prove funzionali e le verifiche previste dalla normativa e dalla legislazione vigente, che saranno descritti in dettaglio nei documenti di progetto costruttivo, riguardanti la messa in servizio e nei Piani di controllo della qualità.

In generale si verificheranno:

- La conformità della realizzazione dell'impianto relativamente al progetto;
- La conformità dei componenti utilizzati nella realizzazione alle Norme di progetto;
- La posa degli stessi componenti in relazione alla norma [STD. 23], relativa agli impianti di rivelazione incendio, nonché alla norma [STD. 14] relativa alle installazioni di impianti di bassa tensione;
- Le prove di funzionamento di ogni componente;
- L'autonomia del sistema escludendo la rete elettrica di alimentazione;
- Le funzioni della centrale di allarme, gli interventi, le uscite di allarme ed i collegamenti;
- Gli interventi degli avvisatori acustico-luminosi, destinati all'allarme incendio;
- Gli azionamenti degli evacuatori di fumo/calore dell'impianto di ventilazione e le relazioni di allarme verso gli impianti di condizionamento e TVCC;
- Ispezione bombole (verifica carica e pressione, collegamenti meccanici, pneumatici ed elettrici, apparecchi di azionamento, staffaggi);
- Ispezione aperture e verifica presenza dei mezzi di chiusura (sigillature e tamponature REI), attraversamenti tubi e cavi di pareti, soffittature e pavimenti;
- Ispezione percorso tubazioni, posizionamento e tipo ugelli e staffaggi;
- Dopo lo smontaggio degli attuatori elettrici sulle bombole, controllo in bianco degli interventi automatici e manuali di spegnimento, nonché delle sequenze di azionamento operatori delle valvole di scarica e delle portelle di intercettazione del condizionamento;
- Verifica di tutte le logiche di funzionamento comprese quelle verso i sistemi interfacciati.

5.1 PROVA INFILTROMETRICA (DOOR FAN ENCLOSURE INTEGRITY TEST)

Per i locali dove è previsto lo spegnimento automatico a gas, verrà eseguita la prova infiltrometrica. Questa prova serve a verificare la tenuta dei locali, in caso di scarica del gas estinguente a saturazione totale d'ambiente.

Gli impianti di questo tipo prevedono, per evitare il reinnesco dell'incendio dopo lo spegnimento, che la concentrazione del gas estinguente sia mantenuta al valore minimo di spegnimento per un tempo di almeno 10 minuti. Tale periodo, detto tempo di ritenzione, è considerato sufficiente a garantire il completo spegnimento anche dei fuochi covanti.

Questa prova simula il comportamento del locale durante una scarica di gas.

Per effettuare la prova si sostituisce una porta del locale con un apposito pannello, sul quale è montato un ventilatore. In un primo tempo si depressurizza il locale, poi si inverte il flusso dell'aria e lo si pressurizza.

Il calcolo, implementato coi valori di differenza di pressione misurati, fornisce due risultati:

- Area di Perdita Equivalente = somma di tutte le aperture, crepe e fessure del locale, ricavata dalla media delle prove condotte in depressurizzazione e pressurizzazione.
- Tempo di ritenzione = periodo entro il quale l'interfaccia discendente si mantiene al di sopra di una data altezza (chiamata altezza minima protetta, pari al 75% dell'altezza totale).

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12RHAI0300A01	Rev. A	Foglio 27 di 27

La prova si ritiene superata se l'area di perdita equivalente è tale che il tempo di ritenzione sia superiore a 10 minuti. In altre parole, trascorsi 10 minuti dalla scarica, il livello superiore del volume del gas deve trovarsi ad una quota superiore al 75% dell'altezza totale del locale.

Infatti il corretto funzionamento di un sistema di spegnimento a saturazione totale di gas non può prescindere da alcune condizioni essenziali, come la tenuta e la chiusura delle porte, la chiusura delle serrande, il corretto funzionamento degli avvisatori ottici acustici, la formazione del personale. I locali verranno dotati di opportune tamponature REI nei fori e cunicoli di passaggio cavi e tubazioni, per evitare il passaggio dei gas o dei fumi da uno all'altro.

La sigillatura sarà eseguita con sigillanti intumescenti REI 120, che hanno la proprietà di aumentare il proprio volume sotto l'azione del calore.

A seconda della forma e grandezza delle aperture potranno essere utilizzati:

- Mattoni antifuoco REI 120, per le aperture più grandi, riutilizzabili, impermeabili al fumo, non contenenti solventi, plastificanti e sostanze alogene e che garantiscono sempre la tenuta, anche senza la presenza di fiamma che ne determini l'eventuale intumescenza. Essi sono indicati nel caso di installazione di successivi cavi.
- Sigillante antifuoco intumescente REI 120, per gli attraversamenti di cavi elettrici singoli ed in fasci o attraversamenti di tubi in plastica ø50 mm, impermeabile al fumo, di facile applicazione e non contenente solventi.