

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**

**IMPIANTO ANTINCENDIO RELAZIONE TECNICA**

GENERAL CONTRACTOR				ITALFERR S.p.A.				SCALA: F.S.
IL PROGETTISTA	Consorzio Cociv Project Manager							
INTEGRATORE NE PRESTAZIONI SPECIFICHE ORDINE ING. DI MILANO n. 2408 Ettore Pagani Data:				Data:				

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
A 3 0 1	0 0	D	C V	1 R	A I 0 0 0 A	G 0 1	A	0 0 1 DI 0 4 2

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data
	<i>G. Morello</i>	19 MAR 2012

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	F. Buiano	31/01/12	G. Morello	31/01/12	S. La Mura	31/01/12	
B								
C								

n. Elab.:	File: A301 00 DCV 1R AI000A*G01A.DOC Cod. origine:
-----------	---

TUTTI I DIRITTI DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATI: LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE E' VIETATA  
 CUP: F81H9200000008



Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 2 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	-------------------

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1	TRACCIABILITÀ DEL DOCUMENTO .....	4
1.1.1	<i>Note alla tabella di tracciabilità del documento.....</i>	4
	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	5
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
2.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	7
<b>3</b>	<b>GENERALITA' .....</b>	<b>10</b>
3.1	SISTEMA DI PROTEZIONE INCENDIO.....	10
3.1.1	<i>Tabella A: Locali Posti Periferici Fissi PPF all'aperto .....</i>	11
3.1.2	<i>Tabella B: Locale Posto Periferico Fisso PPF in galleria (PJ1 Doppio Bivio Principe Porti) .....</i>	12
3.1.3	<i>Tabella C: Locali Fabbricati Sicurezza all'aperto .....</i>	13
3.1.4	<i>Tabella D: Locali Cabine TE all'esterno .....</i>	13
3.1.5	<i>Tabella E Locali Sottostazioni SSE all'aperto.....</i>	14
3.1.6	<i>Tabella F: Locali Sottostazione SSE in galleria .....</i>	14
3.1.7	<i>Tabella G: Locali Cabine MT/BT in galleria .....</i>	14
3.1.8	<i>Tabella H: Locale Cabine Sicurezza 2 MT/BT in galleria.....</i>	14
3.1.9	<i>Tabella I: Locali Bypass in galleria .....</i>	15
3.1.10	<i>Tabella L Garitte RTB .....</i>	15
3.1.11	<i>Tabella M: Fabbricati Antincendio .....</i>	15
3.2	TIPOLOGIE DI INCENDIO E MISURE DI PROTEZIONE .....	16
3.2.1	<i>Tipologie di incendio .....</i>	16
3.2.2	<i>Misure di protezione.....</i>	16
3.2.3	<i>Misure di protezione passiva.....</i>	16
3.2.4	<i>Misure di protezione attiva .....</i>	16
3.3	CRITERI DELL'IMPIANTO DI RILEVAZIONE .....	17
3.3.1	<i>Criteria di scelta dei componenti .....</i>	19
3.3.2	<i>Parametri di progetto .....</i>	24
3.3.3	<i>Rete di rivelazione .....</i>	27
3.3.4	<i>La centrale di rivelazione incendi (CRI).....</i>	28
3.3.5	<i>Interfaccia con supervisore .....</i>	31
3.3.6	<i>Interfaccia con altri sistemi.....</i>	31
3.4	SPEGNIMENTO AUTOMATICO .....	33
3.4.1	<i>Bombole spegnimento automatico .....</i>	33
3.4.2	<i>Tubazioni e ugelli.....</i>	34
3.4.3	<i>L'unità di spegnimento (UDS) .....</i>	35



3.5	SPEGNIMENTO MANUALE .....	37
3.6	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA .....	38
<b>4</b>	<b>CAVI</b> .....	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>VIE CAVI IN TUBAZIONI</b> .....	<b>40</b>
5.1	DERIVAZIONI .....	40
<b>6</b>	<b>PROVE E VERIFICHE</b> .....	<b>41</b>
6.1	PROVA INFILTROMETRICA (FAN DOOR ENCLOSURE INTEGRITY TEST) .....	41

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 4 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	-------------------

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 Tracciabilità del documento

Rev. ITF	Rev. RTI	Data	Resp.	Note P/ 1.1.1	Descrizione
A	00.00	31-01-12	G. Morello		EMISSIONE

*Tabella 1 - Tracciabilità del documento -*

### 1.1.1 Note alla tabella di tracciabilità del documento

-----

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Costruttori Edificatori Milano	<b>CONSORZIO SATURNO</b>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 5 di 42

## Scopo del documento

Il presente documento ha lo scopo di fornire i dati e le informazioni necessarie allo sviluppo del progetto degli impianti di rivelazione e spegnimento incendio (manuale ed automatico) da installarsi negli edifici destinati alla Gestione e al Controllo del Traffico, oppure alla gestione e controllo degli impianti tecnologici destinati alla Sicurezza in Galleria, ubicati lungo la Linea Ferroviaria Alta Velocità Milano Genova.

Le tipologie di edificio in cui verranno installati gli impianti antincendio sono:

- Posti Periferici Fissi (PPF) all'esterno ed in galleria
- Cabine TE
- Sottostazioni Elettriche (SSE) all'esterno ed in galleria
- Fabbricati Sicurezza 1 Imbocco Gallerie
- Fabbricati Sicurezza 1 Imbocco Finestre
- Cabine MT/BT in galleria
- Cabine Sicurezza 2 MT/BT in galleria
- Garitte RTB all'esterno
- Locali Tecnologici nei BY PASS
- Edifici di Pompaggio Antincendio

## ○ GLOSSARIO

<b>PC</b>	Posto di Comunicazione
<b>PJ</b>	Posto di Interconnessione
<b>PPF</b>	Posto Periferico Fisso
<b>PT</b>	Posto Tecnologico
<b>PM</b>	Posto di Movimento
<b>SSE</b>	Sottostazione Elettrica
<b>Cabina TE</b>	Cabine Trazione Elettrica
<b>GE</b>	Gruppo Elettrogeno
<b>LS</b>	Locale sicurezza
<b>UPS</b>	Centralina di continuità
<b>QG-CDZ</b>	Quadro elettrico di comando e controllo CDZ
<b>QGBT</b>	Quadro Generale Bassa Tensione
<b>PCS</b>	Posto centrale satellite
<b>HOST di PPF</b>	Supervisore di impianto

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 6 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	-------------------

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Sono documenti di riferimento a questa specifica:

- XXX-00-0-IF-KT-IT0.00-001 Rev.1 del 18.12.92 ITALFERR : Sezione XI Capitolato di Costruzione Impianti Tecnologici - Impianti Antincendio

### IMPIANTO ANTINCENDIO - Layout apparecchiature

A30100DCV2LAI000AG01A	PJ2 BIVIO FEGINO
A30100DCV2LAI000AG02A	PJ1 DOPPIO BIVIO PRINCIPE PORTI + CABINA TE POLCEVERA
A30100DCV2LAI000AG03A	PT CRAVASCO - PT VALLEMME
A30100DCV2LAI000AG04A	PC ARQUATA LIBARNA + CABINA SICUREZZA
A30100DCV2LAI000AG05A	PJ1 SHUNT III° VALICO TORINO
A30100DCV2LAI000AG06A	PJ2 SHUNT III° VALICO TORINO L.S.
A30100DCV2LAI000AG07A	PJ1 RACCORDO POZZOLO - PM RIVALTA
A30100DCV2LAI000AG08A	PJ2 TORTONA
A30100DCV2LAI000AG09A	PJ1/PJ2 RACCORDO TECNICO
A30100DCV2LAI000AG10A	CABINA TE SERRAVALLE - CABINA TE POZZOLO
A30100DCV2LAI000AG11A	SSE AC BIVIO CORVI, SSE AC ARQUATA SCRIVIA , SSE AC NOVI LIGURE
A30100DCV2LAI000AG12A	SSE AC CASTAGNOLA
A30100DCV2LAI000AG13A	CABINA MT/BT – CAMERONE 15 KV
A30100DCV2LAI000AG14A	FABBRICATO SICUREZZA 1 - IMBOCCO FINESTRA CASTAGNOLA
A30100DCV2LAI000AG15A	FABBRICATO SICUREZZA - IMBOCCO NORD GALLERIA SERRAVALLE
A30100DCV2LAI000AG16A	FABBRICATO SICUREZZA - IMBOCCO SUD GALLERIA SHUNT TORINO
A30100DCV2LAI000AG17A	FABBRICATO SICUREZZA 1 - IMBOCCO FINESTRA POLCEVERA
A30100DCV2LAI000AG18A	FABBRICATO SICUREZZA 1 - IMBOCCO FINESTRA BORZOLI
A30100DCV2LAI000AG19A	FABBRICATO SICUREZZA pK 3+676 BD SHUNT TORINO
A30100DCV2LAI000AG20A	FABBRICATI TECNOLOGICI LF - POZZOLO SUD - POZZOLO NORD (IMBOCCHI GALLERIA POZZOLO)
A30100DCV2LAI000AG21A	FABBRICATO RTB - 2 SITI PK 29+450 – 50+530
A30100DCV2LAI000AG22A	FABBRICATO RED
A30100DCV2LAI000AG23A	LOCALE QUADRI IN BYPASS

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collocamenti Integrati Valles					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 7 di 42

A30100DCV2LAI000AG24A	FABBRICATO ANTINCENDIO
A30100DCV2LAI000AG25A	CABINA SICUREZZA 2 CASTAGNOLA-CRAVASCO
A30100DCV2LAI000AG26A	CABINE MT/BT – AREA SICUREZZA VALLEMME

### IMPIANTO ANTINCENDIO – Schemi a blocchi tipologici

A30100DCV1AAI000AG01A	FABBRICATI PPF (ALL'APERTO E IN GALLERIA)
A30100DCV1AAI000AG02A	FABBRICATI CAB MT/BT – SICUREZZA - RTB - RED - TECNOLOGICI LF - BY PASS - FABBRICATI ANTINCENDIO
A30100DCV1AAI000AG03A	CABINE TE - SSE

## 2.1 Normative di riferimento

Vengono qui di seguito riportati i principali riferimenti normativi e di legge considerati nel corso della progettazione e realizzazione degli impianti automatici per la rivelazione e lo spegnimento d'incendio. Queste norme riguardano sia l'installazione sia la costruzione dei materiali destinati agli impianti.

- DLgs N°81 del 9/04/2008 -Testo unico sulla sicurezza sul lavoro
- DPR N°151 del 01/08/2011 – Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi
- Decreto N°37 22/01/2008 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DLgs N°277 del 31/07/1997 - Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996, n. 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione
- DPR N°200 del 10/06/2004 - Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 29 luglio 1982, n. 577, concernenti l'attività di formazione e studio affidata al Corpo nazionale dei vigili del fuoco, la composizione del Comitato tecnico-scientifico ed il certificato di prevenzione incendi.
- DM 30 Novembre 1983 “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzioni incendi”

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 8 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	-------------------

- DM 20 Dicembre 1982 "Norme tecniche e procedurali, relative agli estintori portatili d'incendio, soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'Interno
- DM 6 Marzo 1982 "Norme tecniche e procedurali per la classificazione della capacità estinguente e per l'omologazione degli estintori carrellati antincendio"
- 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
- Legge 549/93 Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente
- Legge 333/94 Regolamento sulle sostanze che riducono lo strato di ozono
- CEI 64-8 : Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua
- CEI 3-23 : Segni grafici per schemi - Parte 11: schemi e piani di installazione architettonici e topografici
- CEI 16-4 : Individuazione dei conduttori isolati tramite colori
- CEI 20-22 : Prova dei cavi non propaganti l'incendio
- CEI 20-36 : Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- CEI 20-37 : Prova sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici
- CEI 23-29 : Cavidotti in materiale plastico rigido
- 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
- UNI EN 15004 -1 : Impianti di estinzione incendi ad estinguenti gassosi - Generalità
- UNI EN 15004-9 : Sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi - Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi - Agente estinguente IG55
- UNI 9795-2010 : Sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione allarme d'incendio
- UNI 9492 : Estintori carrellati d'incendio
- UNI 9487 : Tubazioni flessibili antincendio
- UNI 9494 : Evacuatori di fumo e calore
- UNI 9723: Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura
- UNI 7422-75 : Requisiti delle legature per tubazioni flessibili
- UNI 804-75 : Raccordi per tubazioni flessibili
- UNI EN 2 : Classificazione dei fuochi
- UNI EN 3 : Estintori d'incendio portatili
- UNI EN 457: Segnali acustici di pericolo. Requisiti generali, progettazione e prove
- UNI EN 54.1 Norma sui componenti dei sistemi di rivelazione automatica incendi
- UNI EN 54.2 Norma per la costruzione delle centrali di rivelazione incendi
- UNI EN 54.4 Norma per la costruzione di alimentatori a bassa emissione di radio frequenza ed immunità ai disturbi
- UNI EN 54.7 Norma sui rivelatori puntiformi di fumo
- UNI EN 54.8 Norma sui rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata
- NFPA n. 2001 National Fire Protection Association Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems



- NFPA n. 11 National Fire Protection Association Low Expansion Foam and Combined Agent Systems
- NFPA n. 72 E National Fire Protection Association Automatic Fire Detectors
- NFPA n. 72 D National Fire Protection Association Proprietary Protective Signalling Systems
- UL 1058 Certificazione Underwriters Laboratories Inc., USA
- Direttiva 89/336/CEE del 3 Maggio 1989 – Per il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica
- Direttiva 92/31/CEE del 28 Aprile 1992 – Modifica alla Direttiva 89/336/CEE
- 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
- D.L. n°629 del 25 Novembre 1996
- CEI 110 – 24: Guida all'applicazione del decreto legislativo sulla compatibilità elettromagnetica (EMC)
- 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.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	CONSORZIO <b>SATURNO</b>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 10 di 42

### 3 GENERALITA'

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 Antincendio, nella sua globalità, garantisca la sicurezza di persone e beni, nonché la sua perfetta funzionalità.

#### 3.1 Sistema di protezione incendio

Gli impianti di protezione antincendio, previsti a protezione degli edifici citati al paragrafo 1.2, si suddividono in generale nei seguenti sottosistemi

- Sottosistema di rivelazione, segnalazione e allarme incendi.
- Sottosistema di spegnimento incendi.

Il sottosistema di spegnimento è costituito dai seguenti impianti:

- Estintori portatili e carrellati
- Impianti automatici a gas "Total flooding".

##### □ **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 sia alla circolazione ferroviaria che alla sicurezza in galleria, è normalmente impresenziata, il sistema di rivelazione è **esteso a tutti i locali** (ad esclusione dei servizi igienici ed ad eventuali con carico d'incendio limitato).

Lo stesso impianto sarà esteso nei soppalchi di contenimento delle macchine di condizionamento nei locali in galleria.

##### □ **Spegnimento manuale**

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

##### □ **Spegnimento automatico a gas "Total flooding"**

In alcuni locali/edifici è stato previsto anche lo spegnimento automatico a gas, in base alle seguenti motivazioni:

###### a) PPF all'aperto

Vista l'importanza l'alto valore economico delle apparecchiature destinate alla circolazione ferroviaria, l'impianto di spegnimento a gas è sempre previsto **nel locale Apparati IS-TLC**.

###### b) PPF in galleria

Vista l'importanza e l'alto valore economico delle apparecchiature destinate alla circolazione ferroviaria, e soprattutto considerato che gli impianti sono in galleria e quindi un eventuale incendio determinerebbe gravi conseguenze sia sugli

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collocamenti Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 11 di 42

operatori che sul traffico ferroviario, l'impianto di spegnimento a gas è stato previsto anche qui **nel locale Apparati IS-TLC**.

In tutti gli altri Edifici non è previsto l'impianto di Spegnimento Automatico.

Nelle tabelle **A, B, C, D, E, F, G, H, I, L e M** allegate alla presente, sono evidenziati, per ciascuna tipologia di edificio, i locali da proteggere, il tipo di materiale combustibile presente, il tipo di impianto di rivelazione e spegnimento previsto.

### 3.1.1 Tabella A: Locali Posti Periferici Fissi PPF all'aperto

Locale / area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di Rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
GRUPPO ELETTROGENO	Isolante cavi	B	SI	Estintore portatile a polvere e carrellato	---
LOCALE QUADRI MT/BT	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile gas	---
LOCALE BATTERIE	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE ANTINCENDIO (quando presente)	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas e carrellato a polvere	---
LOCALE QGBT + UPS	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE SICUREZZA (quando presente)	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE TLC (quando presente)	Isolante cavi Arredi	C A	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE BT-AI-BA-CDZ (quando presente)	Isolante cavi Arredi	C A	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE OPERATORE	Isolante cavi Arredi	C A	SI	Estintore portatile a gas e a polvere	---
APPARATI IS-TLC	Isolante cavi Arredi	C A	SI	Estintore portatile a gas	Impianto "total flooding"
LOCALE PGEP (quando presente)	Isolante cavi Arredi	C A	SI	Estintore portatile a gas e a polvere	---
RIPOSTIGLIO	Isolante cavi Arredi	C A	NO	---	---
SERVIZI IGIENICI	Isolante cavi Arredi	C A	NO	---	---

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 12 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

### 3.1.2 Tabella B: Locale Posto Periferico Fisso PPF in galleria (PJ1 Doppio Bivio Principe Porti)

Locale / area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di Rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
APPARATI IS-TLC	Isolante cavi Arredi	C A	SI	Estintore portatile a gas	Impianto "total flooding"
LOCALE OPERATORE	Isolante cavi Arredi	C A	SI	Estintore portatile a gas e a polvere	---
LOCALE BOMBOLE	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a polvere	---
RIPOSTIGLIO	Isolante cavi Arredi	C A	NO	---	---
SERVIZI IGIENICI	Isolante cavi Arredi	C A	NO	---	---
CORRIDOIO	Isolante cavi Arredi	C A	SI	Estintore portatile a polvere	---
LOCALE BATTERIE	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE QGBT-UPS-BA	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE QUADRI MT/BT	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
VANO TECNICO 1/2	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a polvere	---
VANO DI CALMA	---	---	---	---	---

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <small>Consorzio Colloquanti Ingegneri Volontari</small>		<b>CONSORZIO SATURNO</b>			
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R A1000A G01	Rev. A	Foglio 13 di 42

### 3.1.3 Tabella C: Locali Fabbricati Sicurezza all'aperto

Locale / area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di Rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
LOCALE MT-TRASF.	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE QGBT + UPS	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE APPARATI AI-AN-LD-ST	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE PGEP	Isolante cavi Arredi	C A	SI	Estintore portatile a gas e a polvere	---
GRUPPO ELETTROGENO (quando presente)	Isolante cavi	B	SI	Estintore portatile a polvere e carrellato a polvere	---
LOCALE CENTRALE ANTINCENDIO (quando presente)	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas +carrellato a polvere	---

### 3.1.4 Tabella D: Locali Cabine TE all'esterno

Locale / area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di Rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
LOCALE ALIMENTATORI	Isolante cavi Arredi	C	SI	Estintore portatile a gas e carrellato	---
LOCALE QUADRI	Isolante cavi Arredi	C A	SI	Estintore portatile a gas e a polvere	---
SERVIZI IGIENICI	Isolante cavi Arredi	C A	NO	---	---

### 3.1.5 Tabella E Locali Sottostazioni SSE all'aperto

Locale / area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di Rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
LOCALE QUADRI	Isolante cavi Arredi	C A	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE BATTERIE	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE ALIMENTATORI	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas e carrellato	---

### 3.1.6 Tabella F: Locali Sottostazione SSE in galleria

Locale / area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di Rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
LOCALE QUADRI	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile gas	---
SERVIZI IGIENICI	Isolante cavi Arredi	C A	NO	---	---
LOCALE MT/BT	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile gas	---

### 3.1.7 Tabella G: Locali Cabine MT/BT in galleria

Locale / area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di Rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
CABINA LF	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile gas	---

### 3.1.8 Tabella H: Locale Cabine Sicurezza 2 MT/BT in galleria

Locale / area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di Rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
LOCALE ANTINCENDIO	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
LOCALE MT/BT	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile gas	---
LOCALE QGBT + UPS	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---
VANO TECNICO 1/2	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a polvere	---
VANO DI CALMA	---	---	---	---	---



### 3.1.9 Tabella I: Locali Bypass in galleria

Locale / area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di Rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
LOCALE TECNICO	Isolante cavi Arredo	C A	SI	Estintore portatile a gas	---
BY-PASS PEDONALE	---	---	---	---	---

### 3.1.10 Tabella L Garitte RTB

Locale / area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di Rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
LOCALE UNICO	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas	---

### 3.1.11 Tabella M: Fabbricati Antincendio

Locale / area da proteggere	Tipo materiali combustibili presenti	Classe di incendio	Sistema di Rivelazione	Impianto spegnimento manuale	Impianto spegnimento automatico
LOCALE ANTINCENDIO	Isolante cavi	C	SI	Estintore portatile a gas e carrellato a polvere	---

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Interurbani Veloci</p>	<p>CONSORZIO <b>SATURNO</b></p>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 16 di 42

## 3.2 Tipologie di incendio e misure di protezione

### 3.2.1 Tipologie di incendio

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

- a) Incendio che interessa i locali con apparecchiature elettriche, elettroniche e/o i locali elaboratori a seguito di malfunzionamento di componenti e coinvolgimento di materiali combustibili presenti (principalmente isolante dei cavi elettrici).
- b) A seguito di attività umana (interventi di manutenzione).

### 3.2.2 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

### 3.2.3 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 al fine di limitare al massimo il rischio di incendio.

### 3.2.4 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, 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 e/o automatici che permettano di controllare ed estinguere gli incendi che si possono verificare.

### 3.3 Criteri dell'Impianto di Rilevazione

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
- arredi
- apparecchiature elettroniche ed elettriche
- cavi elettrici
- copertura di pavimenti

In particolare l'incendio può coinvolgere :

- a) Locali con carico d'incendio relativamente basso quali: locali quadri MT e locali pompe antincendio.
- b) Locali a carico di incendio più elevato quali: elaboratori; apparecchiature telefoniche; apparecchiature comando e controllo; trasformatori
- c) Locali batterie
- d) Locale Gruppo Elettrogeno

Nel caso a) l'incendio potrà essere rivelato attraverso rivelatori di fumo e temperatura presenti nei vari locali, e potrà essere controllato e/o estinto facendo uso di estintori portatili.

Nel caso b) l'incendio potrà essere rivelato attraverso rivelatori di fumo e temperatura, e potrà essere controllato e/o estinto facendo uso di estintori portatili oppure di impianti automatici "total flooding" dedicati.

Questi ultimi possono intervenire automaticamente oppure venire azionati manualmente (localmente e/o a distanza) dagli operatori.

Nel caso c) il pericolo di incendio potrà essere rivelato attraverso rivelatori di gas, in particolare di idrogeno, nei locali batterie, sviluppato nella fase di ricarica degli accumulatori.

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 18 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

Per i locali del caso c) 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 questi 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 tre soglie di allarme pre-impostate dalla fabbrica e già in presenza di idrogeno in percentuale minima (prima soglia di 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. Inoltre la segnalazione verrà inviata al PCS.

Per alcuni locali in galleria, dove l'aria di ventilazione viene aspirata dalla finestra, dove vi possono essere dei mezzi in movimento, sono stati previsti nei condotti di aspirazione aria sensori di CO che, in caso di presenza di aria inquinata da questo gas, danno l'allarme al PCS e attivano i pannelli ottici-acustici di allarme fumi/CO.

Nei locali dei casi a) e b) 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.

L' intervento dei sensori è poi direttamente influenzato dal posizionamento, dalla tipologia delle soffittature e dalla loro altezza e forma.

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 sulle procedure in corso direttamente dalla Centrale Antincendio del sito o per mezzo del Supervisore del Posto Centrale PCS.

Fanno parte dell'impianto anche i sensori di allagamento, sia puntiformi che a nastro, che sono stati introdotti per segnalare l'eventuale presenza di acqua nei sottopavimenti dei locali in galleria, ove vi possono essere dei trafiletti d'acqua di falda dalle pareti (PJ1 doppio bivio Principe Porti, Cabine sicurezza 2 Finestra Borzoli, Castagnola e Cravasco, locale quadri in By-Pass , Cabine MT/BT, ecc)



### 3.3.1 Criteri di scelta dei componenti

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

Nel seguito sono indicate, le principali caratteristiche funzionali dei rivelatori impiegati, cui corrisponderà il criterio della loro installazione negli ambienti:

- **rivelatore ottico di fumo (puntiforme):** adatto per fumi chiari, incendi covanti, lento innalzamento della temperatura, luoghi con altezza non rilevante Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili; è particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente ad un incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. La presenza, essenzialmente nel sottopavimento, di cavi elettrici, lo rende il più adatto alla rivelazione tempestiva di incendi covanti del tipo a decomposizione con pirolisi, tipici della combustione dei cavi stessi.
  - Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti; il rivelatore è compatto, a basso profilo (solo 4,3 cm di altezza con la base) e si integra facilmente in qualunque tipo di locale.
  - Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc.
  - Il rivelatore ottico di fumo a basso profilo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i suoi circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche e non hanno parti soggette ad usura.
- **rivelatore ottico di fumo a sicurezza intrinseca (puntiforme):** adatto per fumi chiari, incendi covanti, lento innalzamento della temperatura, luoghi con altezza non rilevante, e adatto per l'uso nei locali dove sono necessarie apparecchiature del tipo ADPE o ADI, come il locale batterie, per i motivi anzidetti in questo capitolo.
  - Tutte le apparecchiature presenti in aree classificate come pericolose, a causa della presenza di materiali infiammabili devono essere appropriate e certificate per il loro uso in queste aree. Le apparecchiature a sicurezza intrinseca sono progettate in maniera tale che non possa essere generata una scintilla che potrebbe generare esplosione; di fatto, la barriera di sicurezza ad isolamento impedisce il passaggio d'energia attraverso i cavi e protegge l'area pericolosa da errori circuitali. La barriera usata per la realizzazione della protezione è del tipo Zener

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 20 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

- La conformazione della camera d'analisi è tale da ottenere una sensibilità uniforme in differenti condizioni ambientali. Questo permette al rivelatore d'essere sensibile ad un'ampia gamma di materiali combustibili evitando, in tal modo, l'installazione di rivelatori con diverse tecnologie.
- Non necessita di frequente manutenzione, in quanto dotato di una particolare retina d'acciaio inossidabile che protegge la camera di analisi da sporcizia, polvere ed insetti.
- Nella camera d'analisi sono posizionati un LED trasmettitore e un foto diodo ricevitore. La camera è progettata in modo che la luce emessa dal LED normalmente non possa raggiungere il foto diodo.
- Quando il fumo entra nella camera, le particelle solide di cui è composto, riflettendo la luce fanno in modo che parte di essa finisca sul foto diodo, questo la converte in un segnale elettrico, filtrando gli eventuali disturbi. Il segnale è utilizzato per attivare il circuito di memoria interna. Il rivelatore incorpora un meccanismo di blocco per le installazioni di sicurezza, che si aziona al momento del montaggio rimuovendo una linguetta sul fondo del rivelatore.
- **rivelatore termico** (puntiforme): adatto per incendi con un rapido sviluppo, fuochi aperti, incendi con elevato contributo calorico, limitata emissione di aerosol.
  - Il rivelatore termo-velocimetrico o di massima temperatura analogico identificato è utilizzato in particolare per la protezione di locali ed installazioni in cui, un principio d'incendio sia accompagnato da un repentino aumento della temperatura, o in cui altri rivelatori d'incendio non possano essere applicati a causa di presenza costante di fumo, vapore, ecc.
  - Il rivelatore reagisce al veloce incremento di temperatura ed al superamento della temperatura massima prestabilita trasmettendo un segnale di corrente analogico, direttamente proporzionale alla temperatura.
  - Data la spiccata propensione a rivelare il "calore" prodotto dalla fiamma, si ritiene non adatto al montaggio nel sottopavimento, dove la rivelazione è affidata ai rivelatori di fumo, che si attivano prima dello sviluppo di fiamme libere.
  - Tutti i circuiti elettronici sono costituiti da elementi allo stato solido ed a tenuta stagna per prevenire i danni causati dalla polvere, dalla sporcizia e dall'umidità. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche e non hanno parti soggette ad usura.
- **rivelatore di gas**: 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 (presente nei locali batterie).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collocamenti Fibregati Valda</p>	<p>CONSORZIO <b>SATURNO</b></p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto A301</p>	<p>Lotto 00</p>	<p>Codifica Documento DCV 1R A1000A G01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 21 di 42</p>

- Nel locale delle batterie oltre al sensore di fumo a sicurezza intrinseca è necessario, per i motivi già anticipati precedentemente in questo capitolo, installare 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 % L.E.L. (Limite Inferiore di esplosività). 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.
  - All'interno di questo campo di misura, viene fornita una uscita analogica in corrente 4÷20mA, proporzionale al L.E.L. 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.
- **rivelatore antiallagamento, tipo sonda puntiforme o lineare a nastro** : questi tipi di sonde antiallagamento offrono un controllo totale sull'area da sorvegliare e sono pertanto indicate per la protezione di grandi aree, sottopavimenti, tubature, cunicoli. In questo caso sono stati utilizzati nei locali in galleria ove vi possano essere infiltrazioni di acqua di falda.
    - La continuità del collegamento con l'unità elettronica è controllata dalla resistenza di fine linea di chiusura sul modulo. Dopo un allarme, cessata la presenza di acqua, la sonda è nuovamente utilizzabile senza alcun intervento.
    - L'elemento sensibile è costituito rispettivamente da due elettrodi metallici che l'acqua mette in continuità oppure da un nastro, realizzato in fibra tessile poliammidica con due elettrodi. Nel caso di tipo a nastro, gli elettrodi sono due fili metallici paralleli inseriti nel nastro stesso. È un sensore di tipo lineare i cui vantaggi consistono in una protezione ampia e continua, lungo tutta la lunghezza del nastro, e in un facile adattamento a qualsiasi locale. Il nastro, essendo flessibile, può essere disposto ovunque sia necessario (anche intorno a tubi, flange, ecc.) e con varie modalità (colla, nastro biadesivo, graffette, ecc.): La resistenza intrinseca tra i due elettrodi, comune ad entrambe le sonde, è variabile in funzione della presenza di acqua. La variazione del valore di resistenza tra i due elettrodi, in caso di allagamento, provoca un allarme. Le sonde antiallagamento si collegano direttamente al modulo di zona della centrale.

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 22 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

- Il collegamento tra il nastro e il modulo di zona (se questo è installato, per esempio, lontano dall'area da proteggere) è possibile attraverso un cavetto elettrico a due conduttori che parte dal modulo e raggiunge il nastro e ad esso si collega per mezzo di morsetti a vite. I fili metallici del nastro sono in acciaio inossidabile non saldabile a stagno; pertanto tutti i collegamenti vanno effettuati con morsetti a vite.
- **rivelatore di fiamma:** è un rivelatore sensibile alle radiazioni ultraviolette emessa dalle fiamme. Tale capacità di rivelazione viene garantita da una valvola sensibile alle radiazioni ultraviolette emesse nel corso della combustione ed insensibile alle radiazioni infrarosse ed ad altre fonti artificiali al fine di evitare eventuali allarmi intempestivi. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi aperti di combustibili liquidi, gassosi di qualsiasi tipo.
  - Il rivelatore ottico di fiamma garantisce tempestività nella segnalazione di incendio prima che siano prodotti danni ingenti. La sua elevatissima sensibilità permette una segnalazione d'allarme entro tre secondi con una superficie di fiamma di solo 0,1 metro quadro, misurazione effettuata utilizzando l'etano come combustibile. Il tempo di ritardo è programmabile sino a 30 secondi. Il rivelatore è realizzato in esecuzione antideflagrante per applicazione in aree classificate.
  - speciale logica di funzionamento per prevenire allarmi a causa di radiazioni solari
  - sensibile a raggi UV con lunghezza d'onda comprese tra i 185 ed i 260 nm
  - versione antideflagrante
  - grande affidabilità di funzionamento grazie al veloce tempo di risposta ed all'algoritmo di controllo delle sorgenti di disturbo
  - segnalazione d'allarme e guasto a mezzo relè, dispone inoltre di relè di preallarme utilizzabile anche in parallelo a quello d'allarme
  - possibilità di ripristino allarme a mancanza alimentazione od automatico
  - led frontali di segnalazione condizione d'allarme, preavviso e di presenza rete
  - uscita 4-20 mA ed RS485
  - protezioni nei confronti delle inversioni di polarità e delle interferenze elettromagnetiche
  - MTBF minimo 150000 ore
- **rivelatore di monossido di carbonio (CO):** vengono impiegati per rilevare, in una atmosfera costituita principalmente da aria, la presenza di sostanze tossiche, in concentrazioni esprimibili in ppm (parti per milione) oppure per la rivelazione di deficienza o eccesso di ossigeno.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collocamenti Integrità Veloci	CONSORZIO  <b>SATURNO</b>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 23 di 42

- Le celle elettrochimiche utilizzate per i gas tossici consentono ai rilevatori di rilevare la presenza di sostanze tossiche anche a concentrazioni molto basse (ppm).
- Il microprocessore presente sulla scheda elettronica del rivelatore, oltre al normale funzionamento è provvisto dei seguenti algoritmi software:
  - Autodiagnosi del sistema, che verifica costantemente il corretto funzionamento dell'hardware, sensore compreso. Durante tale fase il LED rosso lampeggia molto lentamente
  - Inseguitore di Zero per il mantenimento del parametro del sensore prescindendo da possibili derive dovute a variazioni termiche o fisiche del sensore stesso.
  - Filtro digitale che consente di correggere fenomeni transitori che potrebbero causare una instabilità del sistema o errori di lettura con conseguenti falsi allarmi;
  - Ciclo d'isteresi viene applicato alle uscite digitali associate alle soglie d'allarme e consente l'eliminazione delle continue commutazioni nell'intorno dei punti di soglia.
  - Watch-dog per il controllo del microprocessore. In caso di intervento la corrente di uscita viene forzata a 0 mA, il LED rosso di segnalazione resta acceso. Se sul rivelatore è installata la scheda 3 relè, il relè di guasto si attiva.
  - I rilevatori previsti saranno dotati di contenitore antipolvere VGS DU.
  - Cella elettr. 4÷20mA. 0-500 ppm.

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

Infatti in caso d'intervento, 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 all'esterno degli edifici, con la funzione di evitare rischi di panico e limitare gli interventi intempestivi.

I dispositivi di allarme saranno conformi alla Norma UNI EN 54-3 e dovranno essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre. Il livello acustico percepibile sarà maggiore di 5dB al di sopra del rumore ambientale e la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali sarà compresa tra 65 dB e 120 dB.

Sui pannelli ottico-acustici, secondo la loro funzione, vi sarà una scritta chiara ed inequivocabile indicante il tipo di segnalazione (Allarme Incendio, Evacuare il Locale, Vietato Entrare, Allarme Fumi/CO).

Le targhe acustico/luminose "ALLARME INCENDIO" o "SCARICA 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 di sistemarle anche all'interno perché, essendo i locali di piccole dimensioni e con uscita all'esterno dell'edificio, un eventuale incendio in un

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 24 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

locale sarebbe subito avvertito dal personale presente in esso. La segnalazione di allarme incendio sarà inoltre resa visibile sulla Postazione Operatore al PCS.

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.

Nel caso di edifici con più locali, in caso di incendio si attiverà solo la targa del locale interessato dall'incendio.

Allo scopo di allertare il personale eventualmente presente nei locali non interessati dall'incendio o nelle vicinanze del fabbricato verrà sistemata una sirena a forte timbro all'esterno dell'edificio. Il segnale acustico emesso risponderà alle norme europee EN 457, 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).

Le aree sorvegliate saranno divise in zone in modo che, quando un rivelatore interviene, sia possibile individuarne facilmente la zona di appartenenza.

In ciascuna zona saranno installati pulsanti di segnalazione manuali tali che, almeno uno di essi, possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 15m, con un minimo di due per ogni zona. I punti di segnalazione manuale saranno conformi alla Norma UNI EN 54-11, installati ad un'altezza di 1,5 m in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile e posizionati in prossimità di tutte le uscite. Ciascun punto di segnalazione manuale sarà indicato con apposito cartello UNI 7546-16.

I pulsanti di allarme e di attivazione scarica non saranno posizionati all'esterno degli edifici per evitare falsi allarmi dovuti a manomissioni o vandalismi, visto che questi edifici sono normalmente impresenziati.

I cavi per il sistema di rivelazione incendi saranno del tipo resistente al fuoco per almeno 30 minuti secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni. Il sistema di connessione sarà ad anello chiuso (loop) e il percorso cavi in uscita dalla centrale sarà differenziato rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo. Le linee saranno dotate di opportuni dispositivi di isolamento, parte integrante dei dispositivi di rivelazione e conformi alla Norma UNI EN 54-17, in grado di assicurare che un corto circuito o un'interruzione della linea medesima, non impedisca la segnalazione di allarme per più di una zona.

Il posizionamento di ogni elemento è indicato negli elaborati grafici con relative quantità.

### 3.3.2 Parametri di progetto

I rivelatori saranno installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stadio iniziale e in modo da evitare falsi allarmi. La determinazione del numero di rivelatori necessari e la loro posizione sarà effettuata in funzione del tipo di rivelatore, della superficie e altezza del locale, della forma del soffitto e delle condizioni di areazione e ventilazione naturale o meccanica del locale.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Costruttori Edificatori Valchi		CONSORZIO  SATURNO			
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 25 di 42

La norma UNI 9795 – Ed. Gennaio 2010 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.

I **rivelatori puntiformi di calore** saranno conformi alla Norma UNI EN 54-5 e il loro numero sarà determinato in modo tale che non siano superati i valori riportati nella tabella seguente

Altezza $h$ dei locali (m)			
$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$8 < h \leq 12$
Raggio di copertura (m)			
4,5	4,5	Non utilizzabile	Non utilizzabile

Per raggio di copertura si intende la distanza massima in area libera senza ostacoli che può esserci tra un qualsiasi punto del locale, soffitto e/o sovrastruttura sorvegliato e il rivelatore più vicino. Nel caso di soffitti inclinati tale distanza viene riferita al piano orizzontale.

Per i locali a soffitto (o copertura) inclinati varranno le seguenti prescrizioni aggiuntive:

1. Nei locali con soffitto (o copertura) inclinato (a spiovente, a doppio spiovente e assimilabili) formante un angolo con l'orizzontale maggiore di  $20^\circ$  si dovrà installare, in ogni campata, una fila di rivelatori nel piano verticale passante per la linea di colmo nella parte più alta del locale
2. Nei locali con copertura a shed o a falda trasparente si dovrà installare, in ogni campata, una fila di rivelatori dalla parte in cui la copertura ha pendenza minore, ovvero non è trasparente, ad una distanza orizzontale di almeno 1 m dal piano verticale passante per la linea di colmo.

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi larghezza minore di 1 m. Parimenti dovranno esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al di sotto del soffitto, oppure di elementi sospesi se lo spazio compreso tra il soffitto e tali strutture o elementi è minore di 15 cm.

I rivelatori saranno sempre installati e fissati direttamente sotto il soffitto (o copertura) del locale sorvegliato. Nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale materiale in deposito dovrà trovarsi a meno di 0,5 m a fianco e al di sotto di ogni rivelatore. I rivelatori non saranno mai installati dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, areazione e ventilazione.

I **rivelatori puntiformi di fumo** saranno conformi alla Norma UNI EN 54-7 e il loro numero sarà determinato in modo tale che non siano superati i valori riportati nella tabella seguente

Altezza $h$ dei locali (m)			
$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$8 < h \leq 12$
Raggio di copertura (m)			
6,5	6,5	6,5	Applicazioni speciali

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 26 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

Per raggio di copertura si intende la distanza massima in area libera senza ostacoli che può esserci tra un qualsiasi punto del locale, soffitto e/o sovrastruttura sorvegliato e il rivelatore più vicino. Nel caso di soffitti inclinati tale distanza viene riferita al piano orizzontale

Per i locali a soffitto (o copertura) inclinati varranno le seguenti prescrizioni aggiuntive e quanto riportato nella tabella seguente:

1. Nei locali con soffitto (o copertura) inclinato (a spiovente, a doppio spiovente e assimilabili) formante un angolo con l'orizzontale maggiore di  $20^\circ$  si dovrà installare, in ogni campata, una fila di rivelatori nel piano verticale passante per la linea di colmo nella parte più alta del locale
2. Nei locali con copertura a shed o a falda trasparente si dovrà installare, in ogni campata, una fila di rivelatori dalla parte in cui la copertura ha pendenza minore, ovvero non è trasparente, ad una distanza orizzontale di almeno 1 m dal piano verticale passante per la linea di colmo.

<i>Altezza h dei locali (m)</i>				
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$8 < h \leq 12$
<i>inclinazione</i>	<i>Raggio di copertura (m)</i>			
$20^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	7	7	7	<i>Applicazioni speciali</i>
$\alpha > 45^\circ$	7	7	7	<i>Applicazioni speciali</i>

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi larghezza minore di 1 m. Parimenti dovranno esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al di sotto del soffitto, oppure di elementi sospesi se lo spazio compreso tra il soffitto e tali strutture o elementi è minore di 15 cm.

I rivelatori saranno sempre installati e fissati direttamente sotto il soffitto (o copertura) del locale sorvegliato. Nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale materiale in deposito dovrà trovarsi a meno di 0,5 m a fianco e al di sotto di ogni rivelatore. I rivelatori non saranno mai installati dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, areazione e ventilazione.

Le massime e le minime distanze verticali ammissibili fra i rivelatori ed il soffitto (o la copertura) saranno valutate, in assenza di valutazioni specifiche, utilizzando la tabella seguente:

Altezza del locale (m)	Distanza dell'elemento sensibile al fumo dal soffitto (o dalla copertura) in funzione della sua inclinazione rispetto all'orizzontale					
	$\alpha \leq 15^\circ$		$15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$		$\alpha > 30^\circ$	
	min. cm	min. cm	min. cm	min. cm	min. cm	min. cm
$h \leq 6$	3	20	20	30	30	50
$6 < h \leq 8$	7	25	25	40	40	60
$8 < h \leq 10$	10	30	30	50	50	70
$10 < h \leq 12$	15	35	35	60	60	80

Nella protezione dei locali, allo scopo di evitare ostacoli al passaggio del fumo, nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale merce in deposito dovrà trovarsi a meno di 0,5 m a fianco o al disotto di ogni rivelatore

I rivelatori non saranno mai installati dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, areazione e ventilazione.

Nei locali dove potranno aversi forti correnti d'aria, dove è possibile che i turbini di polvere investano i rivelatori causando falsi allarmi, si installeranno schermi a protezione dei rivelatori stessi.

Nei locali in cui la circolazione d'aria risulti elevata, al di sopra dei normali valori adottati per gli impianti finalizzati al benessere, il numero dei rivelatori di fumo installati a soffitto, o sotto eventuali controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, come richiesto dalla Norma UNI 9795, sarà raddoppiato rispetto a quello calcolato in condizioni di assenza di condizionamento e areazione, per compensare l'eccessiva diluizione del fumo stesso. Per questi locali anche gli spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati saranno sempre direttamente sorvegliati e il numero di rivelatori è ottenuto raddoppiando il numero rispetto a quello calcolato in condizioni di assenza di condizionamento e areazione.

I rivelatori installati nei locali dotati di impianto di condizionamento e di ventilazione saranno uniformemente distribuiti e posti il più lontano possibile dalle bocchette.

I rivelatori che non sono direttamente visibili (sopra il controsoffitto, sotto il pavimento sopraelevato e nei canali di condizionamento) saranno dotati di una segnalazione luminosa in posizione visibile, in modo che possa immediatamente essere individuato il punto da cui proviene l'eventuale allarme

### 3.3.3 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 (loop); questo sistema permette alla centrale di mantenere la comunicazione con i componenti periferici anche in caso di taglio accidentale dei cavi. La presenza di moduli di isolamento consente inoltre di avere la massima disponibilità dell'impianto anche in caso di avarie o interruzione di un tratto del loop stesso. Il bus è utilizzato oltre che per il colloquio anche per le alimentazioni a bassissimo assorbimento.



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio C. Segmentsi Federati Valda		CONSORZIO  SATURNO			
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 29 di 42

taglia-fuoco e gli aspiratori di lavaggio dei locali dai gas residui, rispettivamente prima e dopo la fase di scarico dell'estinguente.

L'alimentazione principale della centrale, e quindi dell'impianto, è a 230 V c.a. e viene derivata dalla rete essenziale (Centraline di Continuità), per tutte le tipologie di edificio ad esclusione delle Cabine TE e SSE, dove invece viene prelevata da una doppia linea Enel (ridondata).

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 24V c.c. interni/esterni 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 24Vcc., ricavata da un alimentatore 230Vca/24Vcc interno alla centrale

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. I sensori sono inoltre dotati di moduli di isolamento, come prescritto dalla Norma UNI 9795.

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

Gli eventi e le operazioni possibili nelle fasi di preallarme e di allarme, possono essere:

La fase di PRE-ALLARME (attivata da un solo sensore) produce i seguenti eventi:

- Segnalazione immediata al supervisore di gestione dell'edificio della natura dell'evento, del sensore e della zona interessata ;
- Attivazione della segnalazione sonora della centrale e visualizzazione sul suo display della zona e del punto in allarme ;
- Attivazione delle targhe ottiche del locale interessato all'evento e della sirena esterna;
- Predisposizione dell'unità di spegnimento (se il pre-allarme proviene dai locali soggetti a spegnimento automatico).

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 30 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

Nella fase di PRE-ALLARME le operazioni possibili sono:

- "Riconoscimento" dell'allarme con conseguente tacitazione del cicalino della centrale ;
- "Tacitazione" con conseguente tacitazione della sirena e delle targhe ottico/acustiche ;
- "Reset" con conseguente re-inizializzazione dell'impianto (viene resettata anche la centrale periferica di spegnimento).

Questo evento richiede comunque che in tempi brevi sia effettuato il sopralluogo per stabilire ed eliminare le cause che hanno determinato l'anomalia riscontrata dalla centrale e trasmessa all'Host

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

- Segnalazione immediata al supervisore di gestione dell'edificio della natura dell'evento, del sensore e della zona interessata ;
- 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.
- Attivazione delle targhe ottiche e della sirena del locale interessato all'evento, se precedentemente tacitate.
- Attivazione dei moduli di comando per la segnalazione all'impianto di ventilazione dello stato di allarme.
- Attivazione dei moduli di comando per la segnalazione all'impianto della TVCC dello stato di allarme incendio e conseguente puntamento delle telecamere.
- Attivazione dell'unità di spegnimento (se il pre-allarme proviene dai locali soggetto a spegnimento automatico), e sua predisposizione allo stato di allarme che, dopo il tempo programmato, provocherà la scarica dell'estinguente.
- Si precisa che per i locali con spegnimento automatico il pulsante attiva l'allarme incendio, con conseguente blocco della ventilazione, ma non attiva l'impianto di spegnimento, cosa che avviene solo con l'ulteriore intervento di un sensore.

Nella fase di ALLARME INCENDIO le operazioni possibili sono:

- "Riconoscimento" dell'allarme con conseguente tacitazione del cicalino della centrale
- "Tacitazione" con conseguente tacitazione della sirena e delle targhe ottico/acustiche.
- "Reset" con conseguente interruzione delle fasi ancora da eseguire e re-inizializzazione dell'impianto (viene resettata anche la centrale periferica di spegnimento che interrompe così le procedure ancora da eseguirsi).

L'interruzione della procedura di Allarme è un'operazione estremamente delicata che va eseguita conoscendo perfettamente le cause che hanno determinato l'allarme stesso.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CONSORZIO COLLEGAMENTI INTEGRATI EDIFICI</p>	<p>CONSORZIO <b>SATURNO</b></p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto A301</p>	<p>Lotto 00</p>	<p>Codifica Documento DCV 1R AI000A G01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 31 di 42</p>

Poiché i locali sono normalmente impresenziati, 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.

### 3.3.5 Interfaccia con supervisore

La centrale antincendio presente in tutte le tipologie di edifici dialogherà, a mezzo di una linea ethernet, tramite la Tecnologia TLC, con la postazione operatore di supervisione presente nel PCS e per gli edifici destinati alla sicurezza in galleria, anche con la postazione presente nel PGEP.

La centrale delle Cabine TE e delle SSE, inoltre, invierà, tramite contatti digitali, al DOTE di competenza, un allarme incendio cumulativo e un allarme guasto/preallarme cumulativo.

Al supervisore del PCS, 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, i comandi e controlli che intercorreranno tra il supervisore e la centrale antincendio verranno trattati in maniera puntuale in un apposito documento operativo.

### 3.3.6 Interfaccia con altri sistemi

La centrale antincendio s’interfaccerà tramite segnalazioni di tipo digitale con il quadro di controllo della climatizzazione e con il quadro di controllo della TV a circuito chiuso (quando presente).

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 condizionamento e la chiusura delle serrande, solo del locale interessato, passando dallo stato di “chiuso” a quello di “aperto”.

Per i locali batterie la segnalazione di presenza idrogeno darà un comando al quadro dell’impianto CDZ in modo da attivare la ventilazione in modo continuo.

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 (quando presente), 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 ventilatori di

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 32 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

estrazione/immissione aria nei locali e la chiusura delle serrande motorizzate. La scarica del gas estinguente sarà effettuata dopo 30 secondi dall'inizio dello stato di allarme.

Dopo 30 minuti dalla scarica, la centralina antincendio con un'ulteriore segnalazione del tipo digitale, che da "normalmente aperto" passerà allo stato di "chiuso", darà quindi il consenso per il lavaggio del locale, fase per cui saranno necessari circa 60 minuti (tempo dipendente dall'impianto di Condizionamento).

L'inizio dell'operazione di lavaggio locale potrà essere anticipata o posticipata, secondo le necessità dettate dalla gravità dell'evento, intervenendo sul contatto di reset direttamente dalla centrale del sito interessato.

Alla fine del periodo di lavaggio dell'aria del locale, la 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 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 intervenire sul selettore a chiave sulla batteria di bombole del gas, commutandolo sulla batteria di riserva e dovrà attivare la squadra manutenzione per la ricarica di quella principale.

Data l'importanza delle apparecchiature contenute nei sopracitati locali, si è scelto 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. Questa decisione è stata presa per evitare che qualsiasi tipo d'anomalia sull'apparecchiatura o sensore di controllo dell'impianto AN, possa compromettere l'estinzione dell'incendio.

Per i locali del PPF in galleria, nel caso di allarmi provenienti dai sensori di CO e di fumo presenti nei canali di aspirazione dell'aria di ventilazione (finestra), la centrale antincendio, oltre ad inviare la segnalazione al PCS e ad attivare gli allarmi sonori, tramite un contatto digitale, metterà in grado l'impianto di condizionamento di arrestare la ventilazione nei locali ove vi sia presenza di operatori, lasciando in funzione il condizionamento e lasciando invece la ventilazione attiva solo nei locali dove non c'è il condizionamento. Nel caso invece dei locali MT/BT, BY-Pass e Cabine sicurezza 2, in galleria, l'allarme CO/fumi provocherà l'invio di una segnalazione al PCS, ma non arresterà la ventilazione dei locali per non surriscaldare l'ambiente.



### 3.4 Spegnimento automatico

L'impianto Antincendio prevede l'utilizzo dello spegnimento automatico per i soli locali Apparati IS-TLC di tutti i PPF e PJ2, nei quali le apparecchiature contenute sono vitali per garantire la funzionalità del sistema ferroviario e la sicurezza in galleria ed ha un notevolissimo valore economico che deve essere salvaguardato.

Per il sistema di spegnimento il progetto prevede, come estinguente, una miscela di gas inerti costituita da 50% Azoto ed 50% Argon, denominata più comunemente IG55.

L'IG55 è un gas incolore, inodore, di nessuna tossicità, nessun effetto dannoso per l'ozono. In esso sono assenti elementi come bromo e clorofluorocarburi. Le sue caratteristiche lo rendono ideale come gas inerte per locali con presenza di apparecchiature elettriche.

- Formula chimica: N<sub>2</sub> 50%+Ar 50%
- Tempo massimo di saturazione del locale: 10 secondi
- Nessun effetto di depauperamento della fascia di ozono: ODP=0
- Usato per saturazione al 34,4%: 0,591 Kg/mc
- Valore massimo di concentrazione in cui non si riscontra nessun effetto nocivo alle persone NOAEL: 43%
- Valore minimo di concentrazione a cui è stato riscontrato un effetto tossico o fisiologico contrario LOAEL: 52%

Il sistema di spegnimento comandato dalla centrale antincendio comprende essenzialmente i seguenti elementi:

- Unità di Comando Spegnimento
- Batterie di bombole per il gas estinguente (Normale e Riserva)
- Valvole di comando della scarica
- Tubazioni e ugelli
- Dispositivi di allarme ottico/acustici (vedi capitoli rilevazione)
- Pulsanti di comando di scarica manuale ed arresto scarica

#### 3.4.1 Bombole spegnimento automatico

Il gas estinguente sarà contenuto in apposite bombole con capacità normalmente di 140 litri alla pressione di 300 bar certificate ISPEL, le quali saranno fissate a parete con apposite selle d'ancoraggio.

Il numero di bombole e le loro dimensioni saranno specificate nel progetto costruttivo, essendo funzione del gas prescelto e quindi del calcolo di dettaglio dei volumi e dei percorsi delle tubazioni. Il volume dei locali con spegnimento automatico è riportato sui disegni di progetto esecutivo.

Per ogni singolo locale è prevista una batteria di bombole principale e una batteria di riserva, con uguale quantitativo di gas, adatta a garantire la protezione anche in caso di bombole principali scariche o fuori servizio; la commutazione di intervento da una batteria di bombole

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collocamenti Integrati Veloci	CONSORZIO  <b>SATURNO</b>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 34 di 42

all'altra avviene tramite un apposito selettore manuale posizionato in prossimità delle batterie. Le bombole verranno alloggiare normalmente nel locale bombole antincendio (quando presente), oppure nel locale a fianco del locale spento (locale QGBT/UPS).

Per aumentare la sicurezza dell'intervento, ogni batteria di bombole prevede un doppio azionamento a solenoide. L'attivazione dei solenoidi sulle bombole pilota comanda l'intervento delle rimanenti tramite un collettore pneumatico. L'intervento delle valvole è previsto con un ritardo prefissato (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, sia all'interno sia all'esterno del locale.

L'attivazione della sequenza di scarica è possibile (sempre con il ritardo prefissato a 30 secondi) tramite un pulsante manuale, presente a fianco dell'Unità di Spegnimento all'interno del locale spento, o in maniera diretta (senza tempi di ritardo) tramite un pulsante meccanico, che agisce immediatamente sulla valvola di apertura del gas e che è installato sulle bombole pilota. E' inoltre presente un ulteriore pulsante a fianco della UDS che consente l'inibizione del processo di scarica nel caso l'operatore presente giudichi non sia necessaria o in caso di falso allarme

Ogni singola bombola è dotata di manometro a vista .Un interruttore di flusso montato sul collettore di scarica riporterà all'UDS la segnalazione di scarica avvenuta.

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 di progetto. Infatti nella procedura di estinzione automatica, l'impianto di condizionamento, pilotato dalla centrale antincendio, provvede, prima a chiudere le paratie d'uscita aria verso l'esterno e poi, dopo l'avvenuta estinzione, a riattivare i ventilatori per ottenere il completo ricambio d'aria.

### 3.4.2 Tubazioni e ugelli

L'immissione del gas estinguente è realizzata tramite tubazioni che corrono, a seconda dei casi, sia a soffitto sia nell'intercapedine e sotto il pavimento flottante, opportunamente fissate alle strutture murarie tramite staffe o collari. Le linee saranno identificate con bande colorate secondo la norma UNI 5634.

Le tubazioni saranno costruite in acciaio zincato API5L con:

scheda 40 per diametri fino  $\frac{3}{4}$ "

scheda 80 per diametri superiori a 1".

I raccordi delle tubazioni saranno:

ASA3000 filettati e zincati per diametri fino a 2"

ASTM-A234 WPB XS per diametri superiori a 2".

Gli ugelli saranno ubicati nell'ambiente da proteggere, lontano dalle uscite della ventilazione e saranno del tipo a foratura radiale con dimensioni stabilite nel documento di calcolo dell'estinguente.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collocamenti Integrati Veloci	CONSORZIO  <b>SATURNO</b>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 35 di 42

### 3.4.3 L'unità di spegnimento (UDS)

Nei locali dove 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 di 30 secondi. E' inoltre presente un ulteriore pulsante a fianco della UDS che consente l'inibizione del processo di scarica nel caso l'operatore presente giudichi non sia necessaria o in caso di falso allarme

Il tempo di ritardo dello spegnimento, 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).

- **Funzionamento con chiave in posizione di "AUTOMATICO":**

L'UDS è dotata di due linee di allarme, tramite moduli di comando collegati al loop del sistema di rivelazione incendio che rilevano le tre condizioni di: 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 ed il relé di PREALLARME
- il buzzer interno.

In caso di allarme ANCHE dalla seconda linea, vengono attivati:

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



Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 36 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

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

- il led di SCARICA ATTIVATA
- il relé di COMANDO SPEGNIMENTO
- il controllo dell'ingresso del pressostato per verificare l'avvenuta scarica, che viene segnalata da un apposito led (SCARICA AVVENUTA).

- **Funzionamento con chiave in posizione "MANUALE":**

L'unità aziona lo spegnimento SOLO se l'allarme proviene da:

- pulsante a rottura vetro incorporato

- **Funzionamento con chiave in posizione "ESCLUSO"**

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

### 3.5 Spegnimento Manuale

E' importante che la protezione antincendio di un edificio o di un impianto sia considerata globalmente. I sistemi automatici con sostanze estinguenti gassose sono soltanto una parte, per quanto importante, degli impianti disponibili, ma l'averli adottati non elimina la necessità di utilizzare misure supplementari, quali gli estintori portatili od altre apparecchiature mobili, da usarsi per il pronto soccorso o emergenza

Per questo motivo, tutti i locali saranno muniti di estintori, in modo tale da consentire, in caso di incendio, un intervento rapido ed efficace da parte degli operatori in quel momento presenti in loco o dei Vigili del Fuoco stessi.

Gli estintori sono tutti portatili, di tipo manuale, di peso inferiore a 20 kg. caricati a CO<sub>2</sub> o a polvere e sono sistemati all'interno dei vari locali.

Per gli edifici con locali: trasformatori, gruppo elettrogeno, alimentatore e pompe antincendio, è previsto un estintore carrellato a polvere da 50 Kg, posizionato all'esterno, nelle immediate vicinanze della porta d'ingresso.

Il numero di estintori per locale è stato determinato in modo da garantire che ognuno copra una superficie non superiore a 45 m<sup>2</sup> e che non disti più di 16 m. dal successivo. In alcuni locali, inoltre, dove è prevista una maggiore presenza di personale (locale operatore) sono stati previsti due estintori di diverso tipo (a polvere e a gas) in modo che l'operatore stesso possa avere la possibilità di dotarsi dell'estintore più adatto per spegnere l'incendio sviluppatosi in un locale qualsiasi, in funzione del materiale presente. Utilizzando questa filosofia, il numero di estintori previsto diventa leggermente superiore a quello strettamente richiesto dalle norme, ma questo consente di garantire una migliore e più pronta accessibilità e raggiungibilità degli estintori, tenendo conto del grande affollamento di apparecchiature presenti nei locali.

Gli estintori saranno montati su un apposito supporto a muro all'interno di una cassetta con portello trasparente, vicino alla porta d'ingresso o comunque 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 descritte nel precedente capitolo 2.1.

Le quantità, i tipi utilizzati ed i posizionamenti sono visibili negli elaborati grafici di ciascun edificio.

I tipi previsti sono:

- Estintore portatile manuale a polvere ABC ,di capacità estinguente 34A.233B.C da 6 kg.
- Estintore portatile manuale a gas ,di capacità estinguente 113B da 5 kg
- Estintore portatile carrellato a polvere da 50 Kg CE classe AB1C

### 3.6 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 prevederanno l'isolamento galvanico, e ciascuna linea dovrà essere dotata di protezione combinata (sovratensione, sovracorrente, limitatore di picco) con rete di dissipazione.

GENERAL CONTRACTOR  <small>Consorzio Costruttori Impianti e Servizi</small>	CONSORZIO  <b>SATURNO</b>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R A1000A G01	Rev. A	Foglio 39 di 42

## 4 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:

- resistente al fuoco secondo le Norme CEI 20-36/IEC 60331
- non propaganti l'incendio secondo le Norme CEI 20-22 III, IEC 60332-3
- ridotta emissione di gas tossici e corrosivi secondo le Norme CEI 20-37 parte 1<sup>A</sup> IEC 60754-1

Le loro caratteristiche sono:

- Tensione nominale cavi energia: 0.6/1 kV
- Tensione nominale cavi di segnalamento: 300/500 V
- Temperatura massima di esercizio 90°C
- Tensione di prova da 2kV a 4kV
- Conduttore : corda flessibile di rame
- Isolamento: elastomero resistente al fuoco
- Schermo: nastro di alluminio/poliestere
- Guaina: miscela termoplastica qualità M1

I cavi relativi al loop della centrale saranno del tipo schermato e twistato con sezione di 1mm<sup>2</sup> del tipo resistente al fuoco per almeno 30 minuti secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni; i conduttori di alimentazione delle apparecchiature a 24Vc.c. (sirene, pannelli ottico acustici e quant'altro) avranno sezione minima 1,5 mm<sup>2</sup> e saranno del tipo FTG10(O)-M1.

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 CEI 64.8.

Le condutture in genere, in tipologia, esecuzione, posizione, ecc. sono indicate negli elaborati grafici relativi a ciascun sito.

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 40 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

## 5 VIE CAVI IN TUBAZIONI

Le tubazioni saranno in PVC del tipo autoestinguente, conformi alle norme CEI per tutti gli edifici all'esterno, mentre saranno in metallo, conformi alla Norma CEI EN 50086, quelle per gli edifici in galleria. 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 nr. 1 cavo
- 31% qualora siano contenuti nr. 2 cavi
- 42% qualora siano contenuti nr.3 cavi
- 40% qualora siano contenuti nr.4 cavi
- 37% qualora siano contenuti nr.5 o più cavi

### 5.1 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 per gli edifici all'esterno, o metallico, per gli edifici in galleria, 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.

## 6 PROVE E VERIFICHE

Al termine della fase di montaggio saranno effettuate le verifiche dell'impianto di rivelazione e spegnimento incendi, 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, dalla legislazione vigente, descritti nei documenti riguardanti la messa in servizio e nei Piani di controllo della qualità.

### 6.1 Prova infiltrometrica (Fan Door Enclosure Integrity Test)

Per i locali dove è previsto lo spegnimento automatico a gas, verrà eseguita la prova di tenuta secondo UNI-EN 15004. Questa prova serve a verificare la tenuta dei locali, in caso di scarica del gas inerte.

Gli impianti di questo tipo prevedono, per evitare il reinnesco dell'incendio dopo lo spegnimento, che la concentrazione del gas inerte 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)

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.

Si ribadisce ancora una volta che il corretto funzionamento di un sistema di spegnimento a gas non può prescindere da alcune condizioni essenziali, come la tenuta delle porte, la chiusura delle porte e 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



Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R AI000A G01	Rev. A	Foglio 42 di 42
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

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  $\varnothing \leq 50$  mm, impermeabile al fumo, di facile applicazione e non contenente solventi.