

**MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE**



COMUNE DI TORINO



**METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO
LINEA 2 – TRATTA POLITECNICO – REBAUDENGO**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA
Lotto Generale: Politecnico - Rebaudengo**

PROGETTO DEFINITIVO		 INFRA.TO <i>infrastrutture per la mobilità</i>												INFRATRASPORTI S.r.l.	
DIRETTORE PROGETTAZIONE Responsabile integrazione discipline specialistiche	IL PROGETTISTA														
Ing. R. Crova Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 60385	Ing. F. Azzarone Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 12287J	IMPIANTI NON DI SISTEMA – ELABORATI GENERALI IMPIANTI RIVELAZIONE INCENDI E CONTROLLO ACCESSI GALLERIA, POZZI E MANUFATTI RELAZIONE TECNICA E CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO													
		ELABORATO						REV.		SCALA	DATA				
		MT	L2	T1	A0	D	IRI	G00	R	001	Int.	Est.	-	05/05/2023	
BIM MANAGER Geom. L. D'Accardi											0	0	-		

AGGIORNAMENTI

Fg. 1 di 29

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	EMISSIONE	05/05/2023	LCI	FAZ	FAZ	RCR
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

<table border="1"> <tr> <td>LOTTO 0</td> <td>CARTELLA</td> <td>12.1</td> <td>13</td> <td>MTL2T1A0D</td> <td>IRIG00R001</td> </tr> </table>						LOTTO 0	CARTELLA	12.1	13	MTL2T1A0D	IRIG00R001	<p align="center">STAZIONE APPALTANTE</p> <p align="center">DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ Ing. R. Bertasio</p> <p align="center">RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. A. Strozziro</p>					
LOTTO 0	CARTELLA	12.1	13	MTL2T1A0D	IRIG00R001												



Impianti non di sistema – Elaborati Generali –
Impianti Rivelazione Incendi e Controllo Accessi –
Galleria, Pozzi e Manufatti - Relazione tecnica e
calcoli di dimensionamento

13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

INDICE

1.	PREMESSA	4
1.1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	4
1.2	DESCRIZIONE DELLE OPERE	5
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI RIVELAZIONE FUMI	8
2.1.1	LEGGI GENERALI DI PREVENZIONE INCENDI	8
2.1.2	NORME RIVELAZIONE INCENDI	9
2.1.3	NORME ANTINTRUSIONE CONTROLLO ACCESSI	9
3.	IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI POZZI DI INTERTRATTA	11
3.1	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	11
3.2	DESCRIZIONE DEI LOOP	13
3.3	RIVELATORI DI SOSTANZE PERICOLOSE	13
4.	IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI IN GALLERIA	14
5.	DISPOSITIVI IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI NEI POZZI E IN GALLERIA	15
5.1	CENTRALE DI RIVELAZIONE INCENDI	15
5.2	RIVELATORE OTTICO DI FUMO	16
5.3	RIVELATORE TERMOVELOCIMETRICO	17
5.4	SISTEMA DI RILEVAZIONE AD ASPIRAZIONE	17
5.5	PULSANTE DI ALLARME	17
5.6	PANNELLO OTTICO ACUSTICO	18
5.7	MODULI DI COMANDO	18
5.8	MODULI DI INGRESSO	18
5.9	CAVO FG29OHM16	18
5.10	CAVO FTG180M16	19
5.11	CENTRALE PER LA RILEVAZIONE DI TEMPERATURA IN FIBRA OTTICA (DTS)	19

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Controllo Accessi – Galleria, Pozzi e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

5.12	CAVO SENSORE	20
5.13	RIVELATORE ACIDO FLUORIDRICO (HF)	20
5.14	RIVELATORE ACIDO CIANIDRICO (HCN)	20
6.	SISTEMA CONTROLLO ACCESSI DI POZZO	22
6.1	SOTTOSISTEMA ANTINTRUSIONE	22
6.2	SOTTOSISTEMA CONTROLLO ACCESSI	23
6.3	POSTAZIONE DI GESTIONE	24
6.4	ARCHITETTURA	24
6.5	COMPONENTI L'IMPIANTO	25
6.5.1	CENTRALE A MICROPROCESSORE	25
6.5.2	CONCENTRATORE	26
6.5.3	CONTATTI MAGNETICI A TRIPLO BILANCIAMENTO	27
6.5.4	DISPOSITIVI OTTICO ACUSTICI	28
6.5.5	TASTIERA	29

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Key-plan della linea 2 – tratta funzionale Politecnico-Rebaudengo	5
-----------	---	---

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Controllo Accessi – Galleria, Pozzi e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

1. PREMESSA

1.1 Scopo e campo di applicazione

La presente relazione si inserisce nell'ambito dell'affidamento dei servizi di ingegneria relativi alla Progettazione Definitiva della Tratta Politecnico-Rebaudengo della Linea 2 della Metropolitana, disciplinato dal Contratto tra la Città di Torino e la società Infratrasporti.TO s.r.l..

Il 1° lotto costruttivo della Linea 2 della Metropolitana di Torino, incluso tra le stazioni Rebaudengo e Politecnico, si colloca interamente nel territorio comunale di Torino, presenta una lunghezza di circa 9,7 km, e, procedendo da nord verso sud, si sviluppa a partire dalla stazione di corrispondenza con la stazione F.S. Rebaudengo-Fossata, proseguendo poi lungo la ex trincea ferroviaria posta tra via Gottardo e via Sempione. Il tracciato, a partire dalla fermata Corelli passa lungo via Bologna, al fine di servire meglio gli insediamenti dell'area interessata esistenti e futuri con le fermate intermedie Cimarosa-Tabacchi, Bologna e Novara. Dopo la fermata Novara, il tracciato si allontana dall'asse di Via Bologna mediante una curva in direzione sud-est e si immette sotto l'asse di Corso Verona fino alla Stazione Verona ubicata in Largo Verona. Dopo la fermata Verona, sotto attraversato il fiume Dora e Corso Regina Margherita, la linea entra nel centro storico della città con le fermate Mole/Giardini Reali e Carlo Alberto, portandosi poi in corrispondenza di via Lagrange, sino ad arrivare alla stazione Porta Nuova, posta lungo via Nizza, che sarà di corrispondenza sia con la linea F.S. che con la Linea 1 della metropolitana di Torino.

La linea 2 tratta Politecnico – Rebaudengo della metropolitana di Torino è costituito dalle seguenti opere:

- 13 stazioni sotterranee
- 12 pozzi intertratta aventi funzione di ventilazione, uscita di emergenza ed accesso dei soccorsi
- La galleria di linea costituita da:
 - o Un tratto in galleria naturale realizzato con scavo tradizionale per una lunghezza di 135m circa, che va dal manufatto di retrostazione Rebaudengo alla Stazione Rebaudengo;
 - o Un tratto in galleria artificiale in Cut&Cover ad uno o due livelli, per una lunghezza complessiva di circa 3,0km che collega le stazioni Rebaudengo, Giulio Cesare, San Giovanni Bosco, Corelli, Cimarosa/Tabacchi, Bologna fino al manufatto in retrostazione Bologna che include anche il pozzo Novara;
 - o Un tratto in galleria naturale realizzato con scavo meccanizzato mediante una TBM (Tunnel Borin Machine) avente diametro di circa 10,00m, che scaverà la galleria di linea dal manufatto in retrostazione Bologna fino al tronchino in retrostazione Politecnico per una lunghezza complessiva di circa 5,6km;
- Un pozzo terminale di fine tratta funzionale per l'estrazione della TBM, posto all'estremità del tronchino in retrostazione Politecnico;



Impianti non di sistema – Elaborati Generali –
Impianti Rivelazione Incendi e Controllo Accessi –
Galleria, Pozzi e Manufatti - Relazione tecnica e
calcoli di dimensionamento

13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

- il manufatto in retrostazione Rebaudengo, avente la funzione di deposito-officina, per la manutenzione ordinaria programmata sui treni, oltre che il parcheggio di 7 treni in stalli predisposti e complessivamente di 10 treni a fine servizio;
- la predisposizione per la realizzazione del manufatto di bivio nella diramazione nord verso San Mauro Torinese.

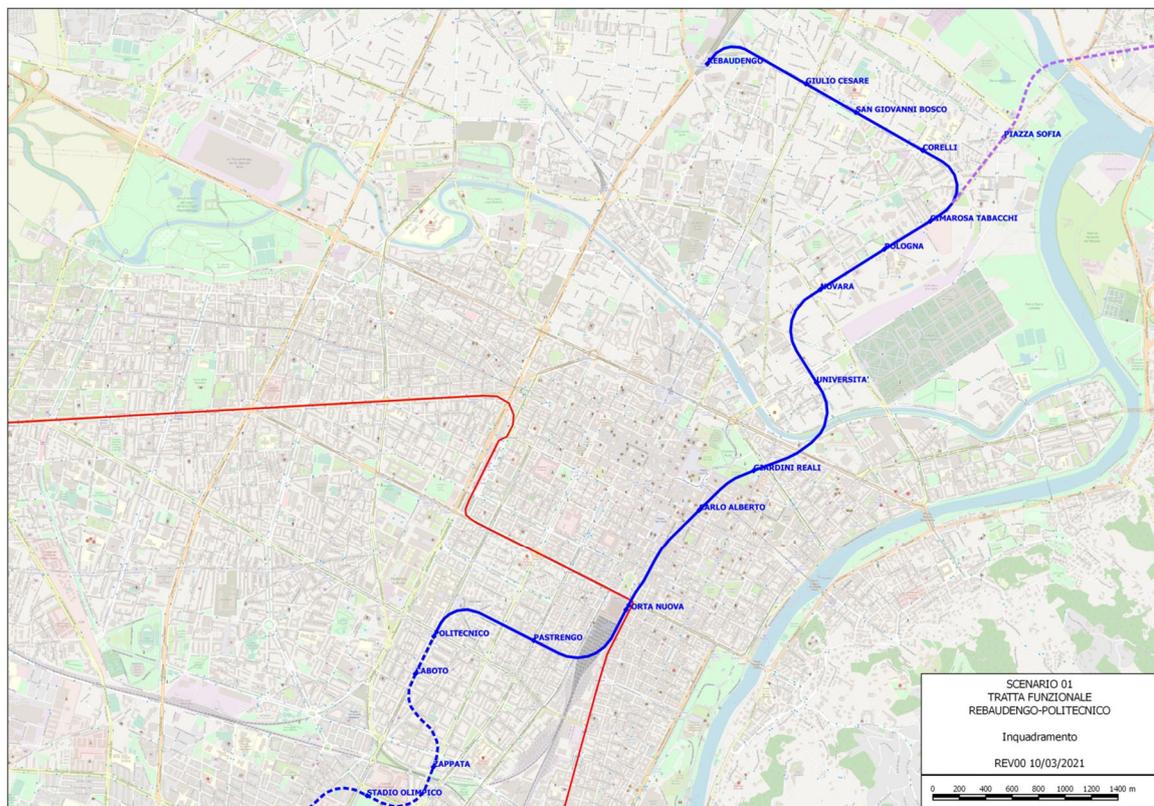


Figura 1. Key-plan della linea 2 – tratta funzionale Politecnico-Rebaudengo

1.2 Descrizione delle opere

Scopo di un impianto di **rivelazione incendio** e **segnalazione allarmi incendi** (IRAI) è quello "di sorvegliare gli ambienti protetti e di segnalare tempestivamente un incendio, rilevando i fenomeni legati alla combustione, quali fumo e calore". Il fine è oltre quello di salvaguardare l'incolumità fisica delle persone con un rapido ed ordinato esodo anche quello di minimizzare i danni materiali a beni e strutture conseguenti ad un eventuale incendio attraverso un rapido ed agevole intervento delle squadre di soccorso.

Il Decreto Ministeriale 21 ottobre 2015 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane" richiede (comma 1, Capo VI.3)

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Controllo Accessi – Galleria, Pozzi e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

che in ogni stazione debba essere installato un impianto automatico di rivelazione e allarme incendi progettato, realizzato e gestito secondo la regola dell'arte e quanto previsto nel decreto del Ministro dell'Interno del 20 dicembre 2012 *"Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"*.

Pertanto, il sistema di rivelazione incendi nelle stazioni, nei pozzi e in galleria è stato progettato sulla base del decreto 20 dicembre 2012 e in accordo alla Norma UNI 9795:2021 *"Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio"*.

Gli impianti previsti nelle stazioni e nei pozzi sono di tipo automatico e dedicati alla rivelazione fumi e segnalazione incendi.

In linea generale ciascun impianto di pozzo è costituito da:

- centrale di rivelazione incendi locale (CRI) caratterizzata da una tecnologia a microprocessore per la gestione di sistemi antincendio con rete di tipo analogico ad indirizzamento;
- rivelatori di fumo;
- rivelatori di fumo ad aspirazione;
- rivelatori termovelocimetrici;
- pulsanti di allarme;
- pannelli ottico-acustici;
- moduli di stato e di comando.

La CRI di Pozzo si interfacerà, mediante porte seriali con specifico protocollo di comunicazione o moduli di stato e comando, con i sistemi di gestione dell'emergenza incendi (UCAV-S/P, impianti supervisione verso UAS, Quadro Serrande Tagliafuoco, Impianto controllo lineare dinamico delle temperature, tende o barriere al fumo, ecc...).

Nel contesto di galleria l'impianto di rilevazione deve rilevare le condizioni di incendio a bordo treno fermo in stazione e incendio a bordo treno in galleria.

Il sistema adottato è quello del sistema di rilevazione della temperatura DTS (Distributed Temperature Sensing) con cavo a fibra ottica. Il sistema DTS, misura la temperatura attraverso una fibra ottica che funziona come rivelatore lineare. Le temperature sono continuamente monitorate lungo tutta la lunghezza della tratta di cavo sensore, e registrate con precisione anche per lunghe distanze o estese superfici da controllare, con tempi di risposta e di segnalazione allarme molto brevi. Misurando la luce retro diffusa (effetto Raman) attraverso il cavo sensore, è possibile in modo affidabile, e senza interferenze, indicare dei cambiamenti di temperatura di pochi gradi centigradi al minuto.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Controllo Accessi – Galleria, Pozzi e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

È inoltre previsto un impianto di controllo accessi il quale ha come scopo quello di discriminare l'ingresso nei pozzi per i soli addetti ai lavori, fra personale autorizzato ad entrare e personale non autorizzato, oltre quello di segnalare eventuali effrazioni.

Il sottosistema consta sostanzialmente dei seguenti apparati:

- a) apparecchiature periferiche che controllano il varco, rivelando la presenza di persone, ed avviano il processo di controllo della richiesta di transito, in grado di operare autonomamente, oltre che nell'ambito di un sistema integrato;
- b) mezzi di comunicazione atti a permettere lo scambio di informazioni e/o la trasmissione dei dati fra le apparecchiature periferiche e quelle dei centri di controllo;
- c) apparati software preposti alla centralizzazione, mediante i quali risulta possibile sia avere visione in tempo reale di tutti gli stati e gli allarmi provenienti dal campo, sia effettuare comandi reset, esclusioni, apertura porte, ecc.

L'apparato "centrale di antintrusione/sistema di supervisione" fungerà da centro di controllo locale anche per il sottosistema di controllo accessi. A tale scopo si provvederà a corredarlo di opportuno software per la gestione del sistema di controllo accessi al quale faranno capo i controllori di varco locali.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo-Bologna
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito vengono riportati i principali riferimenti legislativi e normativi che costituiscono la base della progettazione definitiva:

- Decreto Ministero dell'Interno 21 ottobre 2015 recante "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane".
- Decreto del Ministero dell'Interno 3 agosto 2015 - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- Decreto del Ministero dell'Interno 15 settembre 2005 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
- Decreto Legislativo 27 gennaio 2010, n. 17 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori".
- Eurocodici.
- Norme UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione).
- Norme ISO (International Organization for Standardization).
- Norme UNI EN – UNI ISO – UNI EN ISO.
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- Norme CNR (Consiglio Nazionale Ricerche).
- Norme UNIFER.
- Normative, Linee Guida e prescrizioni Ispettorato del Lavoro, ISPESL e ASL.

2.1 Normativa di riferimento impianti rivelazione fumi

Ai fini della redazione del progetto definitivo di seguito si elencano i principali riferimenti legislativi e normativi. Tale elenco non esonera l'esecutore dall'assolvimento di norme non citate.

2.1.1 Leggi generali di prevenzione incendi

- Decreto Ministero dell'Interno 21 ottobre 2015 recante "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane";
- Decreto Ministero dell'interno del 20 dicembre 2012 recante "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro gli incendi installate nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi";
- D.P.R. n°151 del 01/08/2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- Decreto del Ministero dell'Interno 3 agosto 2015 - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139;

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

- Dlgs 106/17 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.

2.1.2 Norme Rivelazione Incendi

Per tutte le Normative è da intendersi l'ultima revisione e/o aggiornamento disponibili alla data del presente documento. Tale elenco non esonera l'esecutore dall'assolvimento di norme non citate.

- UNI 9795 (edizione dicembre 2021), Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio;
- UNI EN 54-1:2021 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione;
- UNI EN 54-2:2007 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione;
- UNI EN 54-3:2020 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio;
- UNI EN 54-4:2007 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Parte 4: Apparecchiature di alimentazione;
- UNI EN 54-5:2018 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 5: Rivelatori di calore - Rivelatori di calore puntiformi;
- UNI EN 54-11:2006 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali;
- UNI EN 54-16:2008 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale;
- UNI EN 54-21:2006 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento;
- UNI EN 54-23:2010 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio;
- UNI EN 54-24:2008 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti;
- Le norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, le apparecchiature e gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- Le prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio;
- Eventuali Norme CEI cavi applicabili.

2.1.3 Norme Antintrusione Controllo Accessi

Per tutte le Normative è da intendersi l'ultima revisione e/o aggiornamento disponibili alla data del presente documento. Tale elenco non esonera l'esecutore dall'assolvimento di norme non citate.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

- Norma CEI 79-2: "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature".
- Norma CEI 79-2;V1: "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature".
- Norma CEI 79-2;V2: "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature".
- Norma CEI 79-3: "Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione".
- Norme CEI 79-4; Ab: "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi".
- Norma CEI EN 60839-11-2 (CEI 79-90): "Sistemi elettronici di allarme e sicurezza Parte 11-2: Sistemi elettronici di controllo accessi - Linee guida di applicazione"
- Norma CEI EN 60839-11-1 (CEI 79-80): "Sistemi di allarme e di sicurezza elettronica Parte 11-1: Sistemi elettronici di controllo d'accesso - Requisiti per il sistema e i componenti".
- Norma CEI EN 60839-11-1/EC (CEI 79-80;EC1): "Sistemi di allarme e di sicurezza elettronica Parte 11-1: Sistemi elettronici di controllo d'accesso - Requisiti per il sistema e i componenti".
- Norma CEI EN 50131-1 (CEI 79-15): "Sistemi di allarme. Sistemi di allarme intrusione. Parte 1: Prescrizioni generali".
- CEI 79-16; Ab: "Requisiti per apparecchiature e sistemi di rilevazione e segnalazione di allarme, intrusione, antifurto e antiaggressione "senza fili" che utilizzano collegamenti in radio frequenza".
- CEI EN 50575: (CEI 20-115) Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.
- CEI EN 50575/A1: (CEI 20-115;V1) Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.
- CEI EN 50575: (CEI 20-115;EC1) Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

3. IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI POZZI DI INTERTRATTA

Come per le stazioni, l'impianto di rivelazione incendi di ogni pozzo di intertratta ha il compito di segnalare eventuali focolai di incendio identificati nella fase iniziale al fine di minimizzare i danni provocati da un eventuale incendio. Quindi attraverso i dispositivi di rivelazione i segnali inviati all'unità di controllo di Pozzo (UCAV-P) consentono ai sistemi di gestione dell'emergenza di porre in atto le procedure di intervento previste.

In merito all'impianto di rivelazione incendi relativo ai pozzi di intertratta essi sono costituiti essenzialmente da locali tecnici interdetti al pubblico, tuttavia per essi si è fatto comunque riferimento a quanto previsto per le stazioni in accordo al Decreto Ministeriale 21 ottobre 2015. In particolare vengono controllate le seguenti aree:

- locale tecnico elettrico Media tensione;
- locale tecnico elettrico Bassa tensione;
- locale tecnico di ventilazione;
- corridoi tecnici e passaggi cavi, cavedi;
- vani di ventilazione.

Nella tabella di seguito si riporta il tipo di rivelatore impiegato per ciascun locale:

Locale	Rilevazione
Ventilazione	Ad Aspirazione
Corridoio Silenziatori	Ottico di Fumo
Ventilatore	Ottico di Fumo
Corridoio locali tecnici	Ottico di Fumo
Trasformatori	Ottico di Fumo / Termovelocimetrico
Quadri	Ottico di Fumo / Termovelocimetrico

Inoltre, lungo la via di esodo sono stati posizionati un determinato numero di pulsanti di allarme incendio manuali e pannelli ottico-acustici, per segnalare un'emergenza incendio e l'attivazione del sistema di ventilazione.

3.1 Criteri di dimensionamento

In conformità con le disposizioni della norma UNI 9795, dicembre 2021 si è previsto:

- Per i rivelatori ottici di fumo raggio di copertura di 6,5 metri per installazione a vista; di 4,5 metri se in controsoffitto o pavimento tecnico con ripetitore di allarme in ambiente.



CITTA' DI TORINO

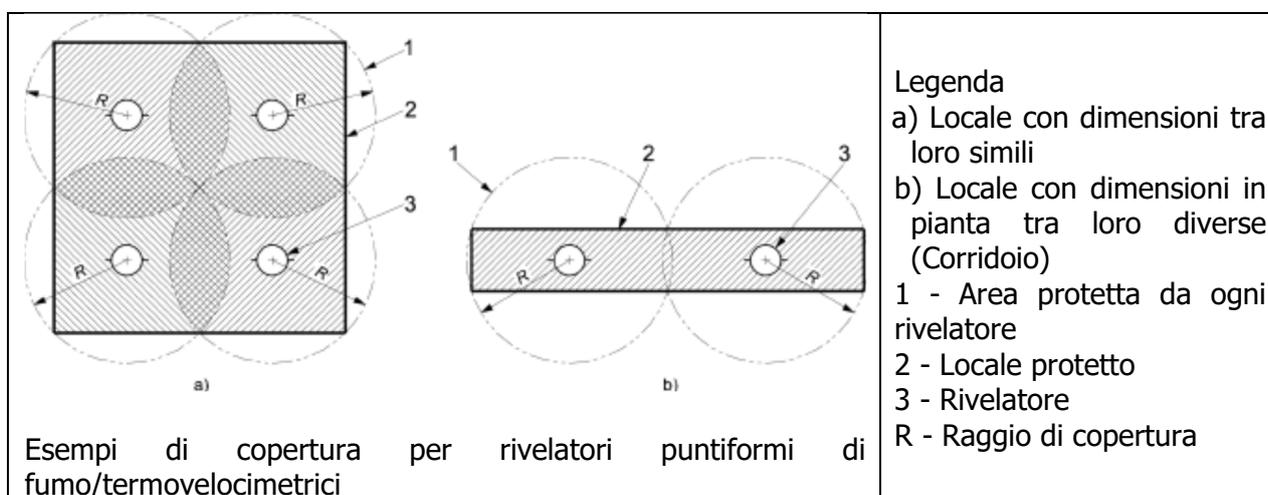
Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta:
Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale
Politecnico – Rebaudengo

Impianti non di sistema – Elaborati Generali –
Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria
e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di
dimensionamento

13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

Se l'altezza del controsoffitto o pavimento tecnico è superiore a 1,5 metri questi ultimi sono considerati locali veri e propri;

- Per rivelatori termovelocimetrici raggio di copertura di 4,5 metri se in ambiente; di 3 metri se in spazi nascosti con ripetitore di allarme in ambiente (per questi ultimi valgono le stesse considerazioni del punto precedente);



- Pulsanti manuali di allarme raggiungibili con un percorso max di 30 m da qualsiasi punto della zona interessata e comunque in numero non inferiore a due e ciascuno dotato di apposito cartello/pittogramma, installati ad una quota compresa tra 1 e 1,4 metri;
- Pannelli ottico-acustici posizionati in modo che siano udibili da qualunque punto;
- Il collegamento tra centrale, rivelatori, avvisatori e pulsanti (loop) è effettuato con l'utilizzo di cavo ad uso specifico per impianti rivelazione incendi a bassa emissione di fumi tossici rispondente ai requisiti di resistenza al fuoco secondo CEI EN 50200 avente sezione minima 2x1 mm² tipo twistato e schermato **FG29OHM16** Classificazione: Cca-s1b,d1,a1;
- Le alimentazioni degli apparati di tipo convenzionale installati con origine dalla CRI o da alimentatore supplementare è effettuato con cavo tipo **FTG18(O)M16** con sezione minima 2x1,5 mm² Classificazione: B2ca-s1a,d1,a1;
- Le vie cavi principali comprendono i percorsi verticali e orizzontali attraverso i quali si collegano i dispositivi in campo con la centrale. Tale via cavi è realizzata con passerella metallica chiusa con coperchio non forata avente dimensioni 150x100 mm installata a parete mediante portastaffe e mensole. Per le derivazioni sono previste cassette di derivazione sulle dorsali e tubazioni in acciaio tipo taz di diametro adeguato al contenimento dei cavi.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

3.2 Descrizione dei loop

Come specificato nel paragrafo precedente il collegamento tra la centrale e i rivelatori, gli avvisatori e i pulsanti sarà effettuato con l'utilizzo di un cavo specifico in configurazione a loop.

La centrale dovrà essere dotata di almeno 8 loop, di questi:

il primo loop sarà dedicato ai locali tecnici di cui è costituito il pozzo ad eccezione dei locali ventilazione;

il secondo loop sarà dedicato ai locali ventilazione;

il terzo loop sarà dedicato ai moduli di interfacciamento con altri impianti e l'impianto di supervisione.

I restanti loop restano a disposizione per eventuali futuri ampliamenti.

3.3 Rivelatori di sostanze pericolose

Al fine di evitare che sostanze potenzialmente pericolose per la salute possano diffondersi attraverso il sistema di ventilazione di galleria e quindi indirettamente al treno e ai suoi passeggeri, si è previsto di dotare tutti i pozzi della linea di **rivelatori di sostanze pericolose**, collegati a un loop della rivelazione incendi in modo da consentire l'individuazione di determinate sostanze pericolose che eventualmente superino una determinata soglia di attenzione e venga generato il conseguente allarme.

Le sostanze individuate sono:

- acido cianidrico (HCN) che normalmente si trova allo stato liquido ma è volatile e i suoi vapori hanno un caratteristico odore di mandorle amare. È un composto molto reattivo ed estremamente tossico: 300 ppm di vapori di acido cianidrico nell'aria possono uccidere una persona nell'arco di pochi minuti;
- acido fluoridrico (HF) a temperatura e pressione ambiente è un gas incolore estremamente velenoso.

Ciascuno di questi "nasi" verrà installato nei vani di ventilazione di ciascun pozzo. I rivelatori hanno un tipo di sensore a semiconduttore di ossido di metallo.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

4. IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI IN GALLERIA

Gli elementi principali che compongono l'impianto di rilevamento incendio di galleria sono:

- Unità di controllo per il trattamento delle informazioni provenienti dal cavo termosensibile con pannello di controllo, e comunicazione con il sistema di supervisione;
- Rivelatore termico lineare con cavo sensore a fibra ottica;
- Accessori di fissaggio del cavo termosensibile.

Il sistema quindi, consiste di un'unità di valutazione alla quale si collega il cavo sensore. I componenti il sistema possono adattarsi a diverse condizioni d'impiego. Si possono realizzare configurazioni a loop aperto o loop chiusi con il cavo sensore che parte e ritorna all'unità di controllo in modo da poter mantenere il sistema operativo anche in caso di rottura in un punto del cavo sensore ed è possibile realizzare configurazioni ridondate. Il profilo della temperatura, o i dati elaborati dall'unità di controllo, possono essere trasmessi via interfacce standard per essere gestiti da PC o sistemi di PLC.

Tutta la lunghezza del cavo può essere suddivisa in zone dove per zona si intende un segmento di cavo privo di interruzioni. La misura di temperatura del cavo sensore è attivata ciclicamente, il ciclo di misurazione dipende sia dalla lunghezza di cavo sensore collegato al controllore, e dalla risoluzione di allarme. Si ha la segnalazione di allarme quando una o una combinazione delle condizioni che seguono si verifica all'interno di una zona:

- raggiungimento della temperatura massima, o minima (impostata in fase di avviamento o collaudo di fabbrica);
- n.3 distinti gradienti per la variazione della temperatura, in funzione del tempo (funzione differenziale);
- differenza di temperatura tra il valore corrente misurato, e la media delle temperature normalmente registrate;
- raggiungimento della temperatura minima (preimpostata in fase di avviamento o collaudo di fabbrica).

Allo scopo di prevenire falsi allarmi, al verificarsi di una condizione di allarme durante un ciclo di misura, i dati registrati sono comparati con quelli del ciclo successivo. Almeno due cicli di misura sono effettuati prima di avviare le condizioni di allarme.

In ogni caso sia lungo il tunnel di banchina che lungo le intertratte di galleria Stazione a Monte – Pozzo – Stazione a Valle il cavo sensore è ridonato, pertanto è prevista l'installazione di nr. 2 apparati di controllo per ciascuna stazione (per il controllo della parte di tunnel di banchina) e di nr. 2 apparati di controllo per ciascun pozzo (per il controllo delle intertratte di galleria).

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

5. DISPOSITIVI IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI NEI POZZI E IN GALLERIA

Nel seguito vengono riportate le caratteristiche tecniche dei dispositivi in campo.

5.1 Centrale di Rivelazione Incendi

La centrale di allarme è caratterizzata da una tecnologia a microprocessore per la gestione di sistemi antincendio con rete di tipo analogico ad indirizzamento, sviluppata secondo le normative EN-54.2 e EN-54.4.

La centrale visualizzerà le seguenti informazioni:

- 1) preallarme incendio;
- 2) allarme;
- 3) guasto generico;
- 4) rivelatore scollegato;
- 5) guasto alimentazioni.

Operazioni effettuabili su pannello della centrale:

- 1) isolamento di un sensore o di una linea di rivelazione;
- 2) test dei singoli rivelatori;
- 3) lettura dei valori analogici dei sensori;
- 4) regolazione sensibilità dei rivelatori analogici.

La centrale di allarme avrà le seguenti caratteristiche principali.

- Sistema a microprocessore
- Numero di loop minimi: 8 per i pozzi di intertratta
- Ogni linea può pilotare 99 sensori e 99 moduli d'ingresso e uscita
- Display LCD grafico 16 righe per 40 colonne
- 1 interfaccia seriale RS-485
- 1 interfaccia seriale RS-232 per l'utilizzo del software di UP/DOWNLOAD
- livelli di accesso sviluppati secondo le normative EN-54.2 e EN-54.4
- Software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabile dall'utente
- 3 livelli di Password (operatore, manutenzione, configurazione)
- Scritte programmabili: descrizione punto a 32 caratteri e descrizione zone a 32 caratteri
- 150 zone fisiche e 400 gruppi logici
- Equazioni di controllo CBE (control-by-event) per attivazione con operatori logici (And, Or, Delay, ecc.)
- Archivio storico di 999 eventi in memoria non volatile
- Orologio in tempo reale

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

- Auto-programmazione della linea con riconoscimento automatico del tipo di dispositivi collegati
- Programmazione di funzione software predefinite per i diversi dispositivi in campo
- Riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo
- Gestione degli allarmi e dei guasti
- Soglia di allarme per i sensori programmabili
- Segnalazione di necessità di pulizia dei sensori
- Segnalazione di scarsa sensibilità sensori
- Cambio automatico sensibilità giorno/notte
- Funzione di test automatico e walktest manuale
- Algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto – tempo di verifica per allarmi e guasti
- Tastiera con tasti dedicati a funzioni specifiche:
 - Lamp test
 - Evacuazione
 - Azzera ritardi
 - Tacitazione buzzer
 - Tacitazione ripristino sirene
 - Reset
- Tasti per selezione dei menù operatore:
 - Lettura stato
 - Modifica stato
 - Programmazione
 - Funzioni speciali
- Tasti alfanumerici per la programmazione in campo della centrale
- Programma di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale tramite interfaccia seriale

5.2 Rivelatore ottico di fumo

I rivelatori analogici di fumo previsti per l'impianto, essendo del tipo indirizzato, sono provvisti di dispositivo di indirizzamento a selettore.

I rivelatori sono in grado di eseguire una autodiagnosi e di segnalare alla centrale i vari stati operativi, e le informazioni contenenti tutti i dati rilevanti lo stato del rivelatore, consentendo alla centrale un aggiornamento continuo delle informazioni relative alle condizioni ambientali in cui il rivelatore si trova.

Il dispositivo è del tipo "intelligente", cioè corredato di microprocessore incorporato, una volta composto l'indirizzo d'identificazione direttamente sul rivelatore, sarà possibile automaticamente determinare la provenienza del segnale di allarme o di guasto. Inoltre un algoritmo interno consente di correggere in automatico gli errori derivanti dall'eventuale accumulo di polvere nell'apparecchiatura aumentando la soglia di sensibilità.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

Il rivelatore presenta esternamente due led tricolore che assicurano una visuale a 360° dello stato del dispositivo. I led sono programmabili da centrale. Il rivelatore utilizza un circuito che incorpora particolari filtri a supporto dell'eliminazione dei transienti causati dalle condizioni ambientali che potrebbero causare allarmi involontari.

Tutti i rivelatori ottici di fumo saranno conformi alla Norma UNI EN 54-7.

5.3 Rivelatore termovelocimetrico

Il rivelatore termovelocimetrico è un particolare rivelatore di incendio, in particolare di calore, che dà luogo ad una segnalazione di allarme in centrale quando la rapidità di modificazione nel tempo del fenomeno misurato, in questo caso la temperatura, supera un certo valore di taratura per un tempo sufficiente. Esso sarà utilizzato dove è previsto uno sviluppo di incendio con fiamme immediate e in tutti i luoghi in cui l'impiego di rivelatori ottici può dare luogo a falsi allarmi o, ancora, laddove si è optato per una ridondanza con i sensori di fumo.

Il rivelatore indirizzabile è costituito da un sensore a doppio termistore in grado di monitorare la temperatura ambientale e la velocità con cui essa varia.

Intervento, con veloce incremento di temperatura (10°C al minuto) od al raggiungimento di 58°C. Dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità. Doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360° programmabile lampeggiante o fisso. Indirizzamento a mezzo di selettori rotanti. Dotato di isolatore di corto circuito.

La soglia di allarme è programmabile in centrale.

Tutti i rivelatori termovelocimetrici saranno conformi alla Norma UNI EN 54-5.

5.4 Sistema di rilevazione ad aspirazione

Sistema Stand Alone ad aspirazione ad 1 o 2 canali che analizza il fumo utilizzando 1 / 2 rivelatori laser indirizzabili ad elevata sensibilità. Configurabile su 9 livelli di sensibilità. L'aspirazione avviene per mezzo di doppia ventola e di tubazione provvista di fori, questa è in ABS con 100 metri di lunghezza massima per canale. Il sistema incorpora un sensore per canale per il controllo sulla continuità della portata. Indicazione a barra luminosa a led a pendolo del flusso d'aria. Relè di allarme, di guasto ed uscita sirena per canale. Certificato CPR in conformità alla normativa EN 54-20. Alimentazione esterna 18,5-31,5Vcc. Corrente massima sino a 360mA (senza sirene collegate).

5.5 Pulsante di allarme

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro completo di chiave di test. Morsettiera plug and play che ne facilita il cablaggio. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Tali

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

dispositivi sono del tipo indirizzati e saranno collegati sullo stesso loop dei rivelatori.

5.6 Pannello Ottico Acustico

Per l'indicazione ottica acustica di allarme incendio in corso, sono previsti pannelli luminosi, progettati e costruiti in conformità alle normative EN-54.3 e EN-54.23, con materiali non combustibili (ABS o V0) e non propaganti. Le pellicole con diciture saranno realizzate in PMMA (Polimetilmetacrilato) a lenta infiammabilità.

Le diciture, su sfondo rosso, sono visibili esclusivamente a pannello attivo.

5.7 Moduli di comando

I moduli di comando sono interfacce a relè tra il loop della centrale e il campo, tipicamente installati in appositi box contenitori installati a parete ed alimentati dal loop stesso. Essi sono puntualmente associati ad eventi e rivelatori e determinano il comando di tecnologie strettamente connesse all'impianto antincendio.

Ciascuna uscita dispone di un contatto in scambio libero da potenziale. Il modulo utilizza indirizzi consecutivi dei 99 disponibili per linea, indirizzi programmabili tramite dip-switch. La scheda è dotata di led lampeggianti a riposo e spenti in allarme. I relè possono essere esclusi se non utilizzati. Certificato CPR in conformità alla EN 54-18.

I moduli di comando, sono analogici e indirizzabili. Rispondono agli impulsi periodici provenienti dalla centrale e riportano in centrale il tipo e lo stato del dispositivo collegato: aperto/normale/cortocircuitato.

Saranno dotati di led che lampeggerà ogni volta che viene ricevuta una comunicazione dalla centrale.

5.8 Moduli di ingresso

I moduli di ingresso sono interfacce tra la centrale e il campo, tipicamente installati in appositi box contenitori previsti a parete. Essi permettono l'acquisizione da parte della centrale di informazioni provenienti da apparecchiature afferenti l'impianto antincendio.

Ciascun ingresso può essere collegato su linea loop sorvegliata a due conduttori. Il modulo utilizza indirizzi consecutivi dei 99 disponibili, programmabili tramite dip-switch. La scheda è dotata di led lampeggianti a riposo e a luce fissa in allarme. Gli ingressi possono essere esclusi se non utilizzati. Certificato CPR in conformità alla EN 54-18

5.9 Cavo FG290HM16

Cavo del tipo twistato e schermato utilizzato per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio resistente al fuoco per

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

almeno 120 minuti secondo la CEI EN 50200 ridotta emissione di fumo opaco, ridotta emissione di gas tossici e corrosivi e priva di alogeni. Per posa fissa protetta in condotti montati in superficie o incassati o in sistemi chiusi simili. Possono essere posati nella stessa conduttura con circuiti di sistemi elettrici con tensione nominale verso terra fino a 400V, tipicamente i sistemi di potenza 230/400V.

Rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Classificazione: Cca-s1b,d1,a1.

5.10Cavo FTG180M16

Cavo adatto al trasporto di energia e alla trasmissione di segnali e comandi per impianti elettrici in luoghi in cui è fondamentale in caso d'incendio limitare al minimo gli effetti della propagazione dello stesso ed è elevato il rischio per le emissioni di fumo ed acidità nei riguardi di persone o beni. Adatti ad esempio per luci di emergenza e di allarme, rivelazione automatica dell'incendio. Per posa fissa all'interno e all'esterno in ambienti anche bagnati. Possono essere installati su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la posa interrata diretta o indiretta.

Rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Classificazione: B2ca-s1a,d1,a1.

5.11Centrale per la rilevazione di temperatura in fibra ottica (DTS)

Il rivelatore Distributed Temperature Sensor (DTS) è dotato di una sorgente laser a bassa potenza (classe laser 1M, alto livello di sicurezza) che genera impulsi di misura in un cavo di rilevamento in fibra ottica tipo FRNC (Resistente al fuoco non corrosivo). L'unità analizza lo spettro di frequenza del segnale di eco di ritorno. Misurando, con tecniche di misura brevettate, la luce retro diffusa (effetto Raman) il rivelatore DTS fornisce il profilo di temperatura lungo l'intera lunghezza del cavo del sensore.

Le velocità di polling del segnale dei dati di temperatura iniziano a 10 secondi, con punti di misurazione che iniziano ogni 0,5 m lungo il cavo del sensore.

Caratteristiche minime:

- Unità di analisi e gestione cavo in fibra ottica
- Campo di misura: Range da 1 a 10 km
- Allestimento MULTIZONA, per avere n° 2 canali di rivelazione sull'unità DTS:
 - n° 2 tratte indipendenti di cavo sensore
 - n° 1 tratta di cavo sensore posto ad anello chiuso (configurazione a "Loop")
- Assorbimento: 15W @10..30 VDC
- Interfaccia LAN (10 BaseT)
- N. 43+1 contatti relè di uscita a bordo unità
- Interfaccia USB

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

- Certificazione: EN54-22
- Interfaccia Mod-Bus integrata TCP/IP
- Cavo uscite relè per connettore ad alta densità

5.12 Cavo sensore

Sensore Distribuito di Temperatura in fibra ottica in grado di rilevare in maniera distribuita la temperatura lungo l'intera tratta del cavo fino a un massimo di 10 km con una risoluzione di Temperatura fino a 0,1 °C e una risoluzione spaziale fino a 1 m.

Cavo sensore (certificazione EN 54-22) con rivestimento esterno autoestinguente, privo di alogenati, bassa emissione di fumi del diametro esterno di 4mm. Colore nero. All'interno sono poste due fibre al quarzo, multimodali da 50/125 mm di colori diversi (rosso e verde) con fibre aramidiche.

5.13 Rivelatore acido fluoridrico (HF)

Lo strumento utilizza un sensore di gas a semiconduttore di ossido di metallo completamente calibrato con eccellente ripetibilità, stabilità e lunga durata.

Caratteristiche minime:

- Gas di Calibrazione: Acido fluoridrico
- Campo di rilevamento 0...10 ppm
- Metodo di campionamento: diffusione
- Scala analogica 0...10 ppm
- Due uscite analogiche 4-20 mA o 0-10 V impostabili;
- Interfaccia digitale RS485 Modbus RTU;
- contenitore 82 x 80 x 55 mm, IP65
- Montaggio a parete
- 24 VCC
- Condizioni operative: -30 / + 70 °C, 0-95% UR

5.14 Rivelatore acido cianidrico (HCN)

Lo strumento utilizza un sensore di gas a semiconduttore di ossido di metallo completamente calibrato con eccellente ripetibilità, stabilità e lunga durata.

Caratteristiche minime:

- Calibrazione: Acido cianidrico
- Campo di rilevamento 0...50 ppm
- Metodo di campionamento: diffusione
- Scala analogica 0...50 ppm

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

- due uscite analogiche 4-20 mA o 0-10 V impostabili;
- Interfaccia digitale RS485 Modbus RTU;
- contenitore 82 x 80 x 55 mm, IP65
- Montaggio a parete
- 24 VCC
- Condizioni operative: -40 / + 85 °C, 0-95% UR

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

6. SISTEMA CONTROLLO ACCESSI DI POZZO

Il sistema centrale di gestione degli accessi ha il duplice scopo di:

1. controllare genericamente tutti i potenziali varchi e/o aperture verso l'esterno nonché gli accessi a tutti gli ambienti non aperti al pubblico,
2. discriminare l'ingresso ai locali tecnici fra personale autorizzato ad entrare e personale non autorizzato.

La prima funzione potremmo definirla genericamente sottosistema antintrusione, la seconda sottosistema controllo accessi.

Le due funzioni risulteranno perfettamente integrate in un unico sistema avente origine in una centrale di controllo accessi ad alto livello prestazionale intrinsecamente connessa ad un software di supervisione.

Dalla centrale, installata in apposito armadio partono le linee bus per l'intercettazione dei dispositivi analogici in campo. Tali linee costituiscono il supporto fisico per la trasmissione dei segnali dal campo alla centrale e dei comandi dalla centrale al campo.

6.1 Sottosistema antintrusione

L'impianto di antintrusione ha lo scopo di controllare gli ingressi principali, l'accesso ai vari locali tecnici e tutti i potenziali varchi e/o aperture verso l'esterno.

Esso consta sostanzialmente delle seguenti apparecchiature di campo:

- contatti magnetici tipo reed a triplo bilanciamento per il controllo di ingressi principali e ingressi locali tecnici;
- dispositivi ottico/acustici (sirene);
- lettore badge comando apertura porta;
- elettroserrature (in genere nei pozzi non sono presenti);
- dispositivi analogici / concentratori di indirizzo con contatti I/O (di seguito anche chiamati trasponder).

I dispositivi analogici (in seguito anche denominati concentratori o trasponder) rappresentano delle interfacce fra la centrale e i sensori ed attuatori ubicati in campo: essi hanno lo scopo di indirizzare puntualmente tutte le apparecchiature di antintrusione in modo che ciascuna sia inequivocabilmente riconosciuta dalla centrale.

Essi rappresentano inoltre il mezzo fisico che permette la completa integrazione con il sottosistema di controllo degli accessi.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

I concentratori di indirizzo sono fisicamente connessi ai rivelatori ed agli attuatori mediante linee radiali: il cambiamento di stato dei contatti e dei sensori in caso di effrazione viene recepito ed inviato alla centrale. Di contro, i comandi della centrale vengono smistati dai concentratori agli attuatori (dispositivi ottico acustici).

I contatti magnetici saranno installati su tutti i possibili punti di accesso all'area riservata ai locali tecnici, quindi griglie a livello strada e botola di accesso. Essi saranno del tipo a triplo bilanciamento e saranno corredati di tamper per la segnalazione di eventuali manomissioni.

Concentratori, tastiera/lettore badge e dispositivi ottico/acustici sono alimentati a 12 Vcc mediante linee provenienti dalle batterie a corredo della centrale.

6.2 Sottosistema controllo accessi

Obiettivo dell'impianto di controllo accessi è quello di discriminare l'ingresso in locali per i soli addetti ai lavori, fra personale autorizzato ad entrare e personale non autorizzato.

Il sottosistema consta sostanzialmente dei seguenti apparati:

- a) apparecchiature periferiche che controllano il varco, rivelando la presenza di persone, ed avviano il processo di controllo della richiesta di transito, in grado di operare autonomamente, oltre che nell'ambito di un sistema integrato;
- b) mezzi di comunicazione atti a permettere lo scambio di informazioni e/o la trasmissione dei dati fra le apparecchiature periferiche e quelle dei centri di controllo;
- c) apparati software preposti alla centralizzazione, mediante i quali risulta possibile sia avere visione in tempo reale di tutti gli stati e gli allarmi provenienti dal campo, sia effettuare comandi reset, esclusioni, apertura porte, ecc.

L'apparato "centrale di antintrusione/sistema di supervisione" fungerà da centro di controllo locale anche per il sottosistema di controllo accessi. A tale scopo si provvederà a corredarlo di opportuno software per la gestione del sistema di controllo accessi al quale faranno capo i controllori di varco locali.

L'accesso al pozzo sarà monitorato da contatto magnetico.

In condizioni normali di esercizio il consenso all'apertura è demandato al Posto Centrale di Controllo.

Nel caso venga aperto senza autorizzazione o che venga aperto autorizzato, ma rimanga aperto oltre un certo periodo, il sistema segnalerà un allarme al Posto Centrale di Controllo, oltre che al sistema antintrusione gestito dalla centrale di pozzo.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

In generale, però, l'allarme potrà essere ritardato ed è prevista la fornitura in opera di tastiera/lettore di badge a prossimità del tipo da esterno. Il ritardo nell'attivazione dell'allarme si rende necessario per consentire al personale addetto alla manutenzione dei macchinari presenti di digitare il codice di disattivazione attraverso la tastiera/lettore di badge installata immediatamente dopo la botola di ingresso. La distanza operativa del lettore nei confronti del badge di prossimità è di circa 3 cm.

In condizioni di emergenza la procedura di ingresso dovrà essere stabilita secondo i protocolli definiti negli scenari.

I lettori di badge saranno compatibili con quelli utilizzati nelle altre stazioni della linea.

6.3 Postazione di gestione

La centrale sarà collegata via rete ad un sistema di supervisione. Questo consiste in un personal computer connesso ad un monitor localizzato nel centro di controllo. Nel PC è installato il software di supervisione che permette di configurare gli apparati di campo e modificare i privilegi di accesso ai locali tecnici concessi agli operatori di stazione. Da tale postazione sarà possibile configurare e gestire tutti i sottosistemi di Antintrusione e Controllo Accessi delle stazioni della tratta.

6.4 Architettura

Il sistema antintrusione sarà costituito

- ✓ centrale a Microprocessore a zone completa di batteria di back-up;
- ✓ concentratori;
- ✓ tastiera/lettori badge di prossimità (accesso varco);
- ✓ contatti magnetici;
- ✓ attuatori sonori di allarme(sirene);

Il sistema antintrusione, prevede un'unità centrale e delle unità di concentrazione periferiche.

Il collegamento dal concentratore alla centrale del sistema sarà realizzato mediante cavo schermato FTP 4cp cat 6A, la stessa tipologia di cavo sarà utilizzata per collegare i terminali di prossimità; il collegamento tra i concentratori e i contatti magnetici avverrà mediante cavo schermato da 2x0,5mm² + 4x0,22mm²; il collegamento tra i concentratori e le elettroserrature (se presenti) attraverso cavo a due conduttori da 2x2,5mm². Le alimentazioni dei dispositivi a 12 Vcc avranno come supporto cavi a due conduttori di formazione 2x4mm².

I cavi saranno del tipo non propagante l'incendio e la fiamma e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi in caso di incendio cioè conformi alle norme CEI 20-22, CEI 20-37, CEI 20- 38 e CEI EN 50575, CEI 64-8 e al nuovo regolamento sui prodotti da costruzione CPR UE 305/11. Essi partiranno dalla centrale e si dirameranno per l'intera struttura. La via cavi sarà costituita da

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

canalina metallica, e da tubazioni in acciaio zincato di diametro non inferiore a 25mm per i tratti di posa a vista e fino al raggiungimento dei singoli dispositivi in campo.

Tutte le giunzioni e/o derivazioni saranno eseguite in apposite scatole in metallo esclusivamente destinate agli impianti elettrici speciali a bassa tensione di funzionamento o opportunamente dotate di setto separatore.

6.5 Componenti l'impianto

6.5.1 Centrale a microprocessore

L'impianto è gestito da una centrale funzionalmente autonoma ed autoalimentata (batterie tampone) che si interfacceranno con il sistema di Supervisione e Controllo.

Il sistema è composto dai seguenti sottosistemi:

- Unità centrale
- Concentratore
- Sensoristica di campo

L'unità Centrale svolge le seguenti funzioni:

- Monitoraggio e sorveglianza continuativa dello stato dei sensori periferici;
- Elaborazione e registrazione delle informazioni;
- Gestione degli allarmi;
- Gestione di un'interfaccia operatore locale.

La centrale governa tutte le comunicazioni ed i parametri dell'impianto e dialoga con i sensori collegati ad essa. La centrale ha la capacità di gestire uno scambio dati evoluto con i dispositivi periferici per la rivelazione di allarmi attraverso un sistema attivo di interrogazione dei sensori che consente altresì di attuare logiche di manutenzione preventiva o di riconfigurazione dei parametri di funzionamento in modo da minimizzare la probabilità di accadimento falsi allarmi. Tutti i dati e parametri sono immagazzinati in una memoria non volatile.

Sulle reti dati gestite dalla centralina è collegato anche un modulo concentratori con lo scopo di espandere la capacità di controllo della centrale senza intervenire direttamente su di essa: esso rappresenta una piccola unità di acquisizione che legge gli eventi collegati ai sensori individualmente e trasmettono le informazioni sul bus bidirezionale verso la centrale.

Ogni modulo concentratore può pilotare un certo numero di sensori del tipo a contatti magnetici, uno o più sensori a doppia tecnologia, sirene, attuatori in genere.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

Gli allarmi ricevuti sono memorizzati dall'unità di controllo che gestisce inoltre le segnalazioni acustico-luminose nella zona interessata all'evento.

Caratteristiche tecniche Centrale:

Suddivisione sistema (numero aree)	64
Ingressi a bordo	16
Numero massimo di ingressi	512
Espansione ad innesto ATS1202	2
Uscite su scheda	Sirena esterna/sirena interna/lampeggiante/1 relè programmabile
Numero massimo di uscite	512
Stazioni di inserimento remoto (RAS)	16
Concentratori (DGP)	30
Gruppi allarme	138
Nr. Varchi controllabili in centrale	16
Utenti (possessori di tessera)	2000-64000*
Utenti con nome	200
Codici PIN da 5 a 10 cifre	2000-64000*
Eventi di allarme in memoria	1000
Eventi C. Accessi nella memoria	1000
Alimentatore	13.8 VDC / 3 A
Temperatura di funzionamento	0 to +50°C
Alimentazione di rete	230 V 50 Hz/23 VAC 56 VA
Dimensioni contenitore (L x A x P)	475 x 460 x 160 mm
Peso	11.2 kg
Dimensioni PCB (L x A)	215 x 200 mm

6.5.2 Concentratore

I Data Gathering Panels (DGP) sono utilizzati per espandere il numero degli ingressi di allarme in un sistema e permettono di connettere ingressi e relè remotamente rispetto alla centrale d'allarme. I DGP comunicano tramite messaggi di interrogazione e risposta ed inviano allarmi alla

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

centrale per essere processati. I DGP raccolgono informazioni da sensori, contatti varco e da altri simili apparati. Sono disponibili DGP per apparati convenzionali, apparati senza filo e apparati intelligenti indirizzabili. Questo DGP speciale, chiamato concentratore 4-Varchi, è disponibile per raccogliere informazioni per quattro varchi.

Il concentratore 4 varchi è un versatile concentratore accessi utilizzato per estendere il sistema con funzioni di controllo accessi avanzate. Allarme in tempo reale e controllo accessi su 4 varchi, con alimentazione e contenitore.

I concentratori possono essere installati fino a 1.5 km di distanza dalla centrale, che continuerà a monitorare che il concentratore sia in linea. Il concentratore può operare anche fuori linea senza degrado delle prestazioni, nel caso che la comunicazione con la centrale fallisca.

Caratteristiche tecniche Concentratore:

Ingressi a bordo	8
Numero massimo di ingressi	32
Uscite su scheda	8
Numero massimo di uscite	32
Uscita per sirena	1
Concentratori (DGP)	30
Alimentatore	13.8 VDC / 3 A
Temperatura di funzionamento	0 to +50°C
Alimentazione di rete	230 V 50 Hz/23 VAC 56 VA
Dimensioni contenitore (L x A x P)	445 x 315 x 90mm
Peso	5,4 kg

6.5.3 Contatti magnetici a triplo bilanciamento

Questi rivelatori sono del tipo per installazioni ad alta sicurezza e sono realizzati con contatti reed di sicurezza a doppio bilanciamento, onde garantire una protezione contro i tentativi di strappo del contatto; non necessita di scatole di derivazione in quanto le connessioni vengono effettuate all'interno mediante morsetti. L'alloggio del dado di fissaggio all'interno del contenitore è predisposto per accettare pressacavi o pressatubi da 16 mm (in dotazione è fornito un pressa cavo plastico M16) fino a 10 mm di diametro del cavo. Il contatto magnetico offre il massimo della sicurezza con protezione antistrappo tramite microinterruttore sia sulla parte reed che sulla parte magnetica. È adatto anche per l'installazione su materiali ferrosi e in esterno. Dotato di

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

contenitore IP65 in alluminio pressofuso verniciato. Distanza di funzionamento ottimale 9-14 mm. Omologazione EN50131-2-6.

Caratteristiche contatto magnetico:

Materiale contenitore	Metallo pressofuso, verniciatura epossidica bianca
Funzionamento	Contatti reed uscita NC con magnete vicino
Tipo di connessione	A morsetti 1,5 mm ²
Temp. di funzionamento	-25°C ÷ +60°C
Grado di protezione	IP 65
Tensione max	42,4 Vpeak 60Vcc
Corrente max	300 mA
Potenza max	3W
Classe ambientale	IV

6.5.4 Dispositivi ottico acustici

È prevista la fornitura di almeno una per ciascuna porta di accesso all'area tecnica. Trattasi di sirena da esterno autoalimentata avente le seguenti caratteristiche:

Alimentazione	13,8 Vdc
Circuito elettronico a microprocessore	si
Assorbimento a riposo	15 mA
Assorbimento in allarme	1,5A suono + 100 mA lampeggiante
4 temporizzazioni	3', 5' 10' o infinito
Sirena Antischiuma Antishock	si
Sistema Antiperforazione	si
Comando centrale	2 o 3 fili
Grado di protezione	IP44
Temperatura di funzionamento	Da -25°C a + 55 °C
IMQ sistema di sicurezza di II livello	si
Conforme alla norma CEI 79-2	si

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico – Rebaudengo
Impianti non di sistema – Elaborati Generali – Impianti Rivelazione Incendi e Speciali – Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	13_MTL2T1A0DIRIG00R001-0-0.DOCX

6.5.5 Tastiera

Il controllo dei varchi è garantito da terminali di prossimità collegati direttamente alla centrale multifunzione tramite la linea bus. Tali terminali sono connessi fisicamente al concentratore utilizzato come espansione della centrale.

Caratteristiche:

Tensione di alimentazione	10,5-13,8 VCC
Consumo di corrente (mA)	165 mA max
Display	2 linee x 16 caratteri
Lettore incorporato	NO
Uscite open collector	1 (50 mA max)
Ingresso di richiesta uscita	Sì
Distanza massima dalla centrale	1,5 km
Numero massimo per centrale	16
Monitoraggio bus dati	Controllo continuo
Indirizzamento	Commutatori DIP-switch
Grado di protezione IP	IP30
Dimensioni (L x A x P)	92x165x25.4 mm
Temperatura di funzionamento	da 0 a +50° C

Il riconoscimento dell'operatore è eseguito avvicinando la tessera al corpo centrale lettore. Il riconoscimento è confermato da un bip. Caratteristiche del badge:

Dimensioni	86 x 54 mm
Materiale	pvc
Frequenza	125 KHz
Colore	Bianco