



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MIT  
MINISTERO  
DELLE INFRASTRUTTURE  
E DEI TRASPORTI



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



Regione Lombardia  
Direzione Generale Infrastrutture e Opere Pubbliche



FERROVIENORD  
FNM GROUP



un progetto di  
FNM FERROVIENORD TRENORD

CODICE  
COMMESSA

LIVELLO  
PROGETTAZIONE

D.P.R.  
207/10

PROGRESSIVO  
ELABORATO

CATEGORIA  
OPERA

NUMERO  
OPERA

REVISIONE

SCALA

B 3 5

D

b

0 1 5

T L

0 1

R 0

===

# IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE IDROGENO ADEGUAMENTO IMPIANTO FERROVIARIO DI EDOLO Progetto Definitivo

Binari adibiti al rifornimento di idrogeno  
Stazione di Edolo  
Relazione tecnica impianti di telecomunicazione

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	Giu. 2024	PRIMA EMISSIONE	R. TARSI	M. BAFFA PACINI

FERROVIENORD

APPALTATORE

Progettista

Stampa e firma del progettista



REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
R. TARSI	M. PROIETTI	M. BAFFA PACINI	Giu. 2024
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.

## Sommario

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. GENERALITÀ SULLA FERMATA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. IMPIANTO TVCC.....</b>	<b>2</b>
3.1. Generalità .....	2
3.2. Telecamere .....	2
3.3. Cavo dati per sistema di videosorveglianza .....	7
<b>4. IMPIANTO DI TELEFONIA SELETTIVA.....</b>	<b>8</b>
4.1. Cavi telefonici .....	8
<b>5. CAVI IN FIBRA OTTICA.....</b>	<b>9</b>

## **1. PREMESSA**

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti di telecomunicazione a servizio della fermata di Edolo e dei relativi annessi, previsti all'interno dei lavori di adeguamento dell'impianto ferroviario necessari al fine di poter rifornire i treni alimentati ad idrogeno.

## **2. GENERALITÀ SULLA FERMATA**

La realizzazione degli impianti di telecomunicazione consiste sostanzialmente nella realizzazione di:

- impianto TVCC a servizio della nuova banchina per il rifornimento dei treni ad idrogeno;
- impianto di telefonia selettiva;
- posa di cavi principali in fibra ottica

## **3. IMPIANTO TVCC**

### **3.1. Generalità**

La gran parte della rete FN è attualmente dotata di impianti TVCC, distribuiti in tutte le stazioni / fermate ed in aree ritenute sensibili. Recentemente FN ha introdotto un sistema VMS adatto alla gestione delle telecamere IP. Gli apparati di campo esistenti sono costituiti da telecamere analogiche, convertite in IP mediante encoder, o da telecamere native IP; tali apparati convergono su un server di registrazione, installato localmente nella stazione/fermata, che è a sua volta connesso, attraverso la rete WAN esistente di FN, ad un server di gestione centrale. Attualmente è utilizzato il VMS Milestone XProtect Corporate (che si affianca al software proprietario dei vecchi DVR).

L'intervento in oggetto prevede l'aggiunta di n. 4 telecamere IP al sistema necessarie per sorvegliare l'area della nuova banchina per il rifornimento dei treni ad idrogeno.

### **3.2. Telecamere**

La telecamera deve offrire un'eccellente qualità d'immagine nella brillante risoluzione 4K. Questa telecamera deve essere in classe IK10 pronta per l'uso in ambienti esterni con una tecnologia avanzata a bassa luminosità e una tecnologia d'acquisizione di immagini WDR avanzata per colori reali e dettagli eccellenti in condizioni di luce difficili o in aree molto buie.

Deve includere la tecnologia con LED IR integrato ad elevata efficienza energetica per la sorveglianza in completa oscurità e l'esposizione adattiva al movimento riduce significativamente la sfocatura da movimento da oggetti in avvicinamento o vicini. L'analisi degli oggetti deve consentire di rilevare e classificare persone e veicoli. Inoltre, deve essere dotata di audio bidirezionale e la connettività in modo tale da poter aggiungere l'analisi audio e integrare le apparecchiature periferiche. In più la telecamera deve offrire l'autorizzazione semplificata dei dispositivi sulla rete.

- Risoluzione 4K a 30 fps
- Tecnologia avanzata a bassa luminosità ed esposizione adattiva al movimento
- Tecnologia per requisiti di larghezza di banda e spazio di archiviazione ridotti che supporta H.264 e H.265
- Analisi degli oggetti con Deep Learning Processing Unit
- Funzioni di sicurezza avanzate

L'unità principale viene fornita con una garanzia del produttore di cinque anni.

Il dispositivo e tutti i suoi componenti non contengono PVC aggiunto.

L'appaltatore o il subappaltatore designato invia le credenziali della certificazione produttore completata, verificate da un'organizzazione di terze parti, come prova della conoscenza.

#### **Sensore di immagine**

- RGB CMOS Progressive Scan da 1/1,8"

#### **Obiettivo**

- Varifocale 4,3-8.6 mm, F1.5
- Campo visivo orizzontale: 100°–53°
- Campo visivo verticale: 54°–30°
- Minima distanza di Zoom = 50cm.
- Zoom e messa a fuoco remoti, controllo P-Iris, correzione IR

#### **Funzioni per le riprese diurne/notturne**

- Filtro IR rimovibile automaticamente

#### **Illuminazione minima**

- Con tecnologia di acquisizione delle immagini WDR avanzata e tecnologia a bassa luminosità 2.0:
- Colore: 0,14 lux a 50 IRE, F1.5
- B/N: 0 lux a 50 IRE, F1.5

#### **Velocità otturatore**

- da 1/8500 s a 1/5 s
- Regolazione dell'angolazione della telecamera
- Panoramica  $\pm 180^\circ$ , inclinazione  $\pm 75^\circ$ , rotazione  $\pm 175^\circ$

#### **Modello**

- Chipset del produttore

#### **Memoria**

- RAM da 2048 MB, Flash da 8192 MB

#### **Capacità di calcolo**

- DLPU (unità di elaborazione apprendimento automatico Deep Learning)

#### **Compressione video**

- H.264 (MPEG-4 Part 10/AVC) Profili baseline, principale ed elevato
- H.265 (MPEG-H parte 2/HEVC), profilo principale
- Motion JPEG

#### **Risoluzione**

- Da 3840 x 2160 a 160 x 90

#### **Velocità in fotogrammi**

- 25/30 fps con frequenza linea di alimentazione 50/60 Hz

#### **Streaming video**

- Possibilità di trasmettere più flussi H.264, H.265 e Motion JPEG configurabili singolarmente requisiti di larghezza di banda e spazio di archiviazione ridotti, tecnologia per H.264 e H.265 Velocità in fotogrammi e larghezza di banda regolabili H.264/H.265 VBR/ABR/MBR

### **Streaming multi-view**

- Fino a 2 aree di visione ritagliate singolarmente alla massima velocità

### **Impostazioni immagini**

- Compressione, saturazione del colore, luminosità, nitidezza, contrasto, contrasto locale, bilanciamento del bianco, soglia giorno/notte, mappatura tonale, controllo esposizione (incluso il controllo automatico del guadagno), esposizione adattiva al movimento, zone di esposizione, sbrinamento, tecnologia di acquisizione di immagini WDR avanzata: fino a 120 dB a seconda della scena, correzione effetto barile, regolazioni di precisione per condizioni di scarsa illuminazione, sovrapposizione dinamica di testo e immagini, privacy mask, mirroring immagini, rotazione: 0°, 90°, 180°, 270°, incluso formato corridoio

### **Rotazione/inclinazione/zoom**

- PTZ digitale, posizioni preset

### **Flussi audio**

- Simplex

### **Codifica audio**

- 24 bit LPCM, AAC-LC 8/16/32/44,1/48 kHz, G.711 PCM 8 kHz, G.726 ADPCM 8 kHz, Opus 8/16/48 kHz
- velocità di trasmissione configurabile

### **Input/output audio**

- Ingresso per microfono esterno, ingresso di linea, ingresso digitale con alimentazione ad anello, uscita linea, controllo automatico del guadagno
- Connettività audio bidirezionale tramite le interfacce I/O e audio opzionali con tecnologia podcast

### **Sicurezza**

- Protezione mediante password, filtro indirizzi IP, crittografia HTTPS, controllo degli accessi di rete IEEE 802.1x (EAP-TLS), autenticazione digest, registro degli accessi utente, gestione certificati centralizzata, protezione ritardo forza bruta, firmware firmato, avvio sicuro, modulo di calcolo crittografico con ID dispositivo
- Protocolli supportati
- IPv4, IPv6 USGv6, ICMPv4/ICMPv6, HTTP, HTTP/2, HTTPS, SSL/TLS, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SFTP, CIFS/SMB, SMTP, mDNS (Bonjour), UPnP®, SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS/DNSv6, DDNS, NTP, RTSP, RTP, SRTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCPv4/v6, ARP, SOCKS, SSH, SIP, LLDP, CDP, MQTT v3.1.1, Syslog, indirizzo di collegamento locale (ZeroConf)

### **API (interfaccia per la programmazione di applicazioni)**

- API aperte per integrazione software
- Profilo G di ONVIF®, Profilo M di ONVIF®, Profilo S di ONVIF® e Profilo T di ONVIF®, specifiche disponibili all'indirizzo [onvif.org](http://onvif.org)
- Supporto per protocollo SIP (Session Initiation Protocol) per l'integrazione dei sistemi Voice over IP (VoIP), peer to peer o integrati con SIP/PBX

### **Condizioni degli eventi**

- Analisi, ingressi esterni, supervisione dell'input, eventi edge storage, ingressi virtuali tramite API
- Sottoscrizione MQTT

#### **Azioni eventi**

- Registrazione video: scheda di memoria e condivisione di rete
- Caricamento di immagini o clip video: FTP, SFTP, HTTP, HTTPS, condivisione di rete ed e-mail
- Buffer video pre/post allarme o buffer immagini per la registrazione o il caricamento
- Notifica: e-mail, HTTP, HTTPS, TCP e trap SNMP
- Pubblicazione MQTT
- Sovrapposizione testo, attivazione uscita esterna, riproduzione di clip audio, esecuzione chiamata

#### **Streaming di dati**

- Dati eventi

#### **Supporti di installazione incorporati**

- Contatore di pixel, messa a fuoco remota, zoom remoto
- IR con intensità illuminazione IR regolabile

#### **Object Analytics**

- Classi oggetto: esseri umani, veicoli (Auto, Moto/Biciclette, Furgoni/Camion, Bus, Generico/Sconosciuto)
- Condizioni di trigger: attraversamento linea, oggetto nell'area
- Fino a 10 scenari
- Metadati visualizzati con caselle di delimitazione con codice colore
- Poligono aree di inclusione/esclusione
- Configurazione della prospettiva
- Evento di allarme movimento ONVIF

#### **Applicazioni**

- Analisi degli oggetti tramite Deep Learning (5 categorie + 1 Unknown)
- Rilevazione ingresso di oggetti in aree,
- Rilevazione passaggio del perimetro,
- Rilevazione circolazione sospetta (Loitering)
- Video motion detection,
- Allarme anti-manomissione (Active tampering)
- Rilevamento di suoni (se dotato di microfono)

#### **Supportati**

- Analisi per protezione perimetrale
- Supporto per installazione di applicazioni di terze parti

#### **Alloggiamento**

- Custodia in policarbonato di classe IP66 e NEMA 4X, con resistenza agli urti IK10, dotata di cupola con rivestimento resistente e membrana deumidificante

- Elettronica incapsulata e viti anticaduta
- Colore: bianco NCS S 1002-B
- Custodia riverniciabile senza perdita di garanzia del prodotto

### **Montaggio**

- Staffa di montaggio con fori per la scatola di giunzione (unità doppia, unità singola e ottagonale da 4") e per il montaggio a soffitto o a parete
- Filettatura vite treppiede da 1/4"-20 UNC

### **Sostenibilità**

- Senza PVC

### **Alimentazione**

- Power over Ethernet (PoE) IEEE 802.3af/802.3at Tipo 1 Classe 3
- Assorbimento Tipico 6,3 W, max. 11,7 W

### **Connettori**

- RJ45 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T PoE
- I/O: morsettiera a 4 pin da 2,5 mm per 1 ingresso digitale supervisionato e 1 uscita digitale (uscita da 12 V CC, carico massimo 25 mA)
- Audio: morsettiera a 4 pin 2,5 mm per ingresso e uscita audio
- Connettività audio e I/O tramite le interfacce I/O e audio con tecnologia portcast

### **Illuminazione IR**

- LED IR da 850 nm a elevata efficienza energetica e di lunga durata
- Ampiezza del raggio 40 m o maggiore a seconda della scena

### **Dispositivo di archiviazione**

- Supporto per scheda di memoria microSD/microSDHC/microSDXC
- Supporto per la codifica della scheda di memoria (AES-XTS-Plain64 256 bit)
- Registrazione su dispositivo NAS (Network Attached Storage)

### **Condizioni di funzionamento**

- Da -40 °C a 50 °C (da -40 °F a 122 °F)
- Temperatura massima (intermittente): 55 °C
- Temperatura massima assoluta: 74°C secondo NEMA TS2 2016, 2.2.7
- Temperatura di avvio: Da -30 °C a 50 °C (da -22 °F a 122 °F)
- Umidità relativa compresa tra 10% e 100% (con condensa)

### **Condizioni di immagazzinaggio**

- Da -40°C a 65°C (da -40 °F a 149 °F)
- Umidità relativa compresa tra 5% e 95% (senza condensa)

### **Approvazioni**

EMC

- EN 55032 Classe A, EN 55035, EN 50121-4, IEC 62236-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, FCC Parte 15 Sottosezione B Classe A, ICES-3(A)/NMB-3(A), VCCI Classe A, RCM AS/NZS CISPR 32 Classe A, KC KN32 Classe A, KC KN35

#### Sicurezza

- IEC/EN/UL 62368-1, IEC/EN/UL 60950-22, IS 13252, IEC/EN 62471

#### Ambiente

- IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-27, IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-78, IEC/EN 60529 IP66, IEC/EN 62262 IK10, NEMA 250 Tipo 4X, NEMA TS2 (2.2.7-2.2.9)

#### Rete

- NIST SP500-267

#### Dimensioni indicative:

- Senza schermo di protezione dagli agenti atmosferici: Altezza: 104 mm (4,09 pollici) ø 149 mm (5,87 pollici)

#### Peso indicativo:

- Con schermo di protezione dalle intemperie: 800 g (1,8 lb)

#### Lingue

- Inglese, tedesco, francese, spagnolo, italiano, russo, cinese semplificato, giapponese, coreano, portoghese, cinese tradizionale

### **3.3. Cavo dati per sistema di videosorveglianza**

E' prevista la posa di cavi specifici per sistemi di videosorveglianza IP e IP+POE, in grado di coprire distanze fino a 200 m (a velocità di 100Mbit/s e potenza erogata 15W).

La sigla del cavo TVCC IP è la seguente: BETANET HD-IP3220 o equivalente.

#### Caratteristiche dei conduttori:

- conduttori solidi di rame rosso ricotto (Cu)
- sezione di ciascun conduttore: 20 AWG
- numero di coppie: 3
- numero totale di conduttori: 6

#### Materiale isolamento anime:

- polietilene reticolato a bassa capacità: betalene
- spessore isolamento conduttore: 0,30 mm
- colore isolamento anime:
  - Alimentazione: rosso/nero
  - Coppia 1: arancio/bianco-arancio
  - Coppia 2: verde/bianco-verde
- riunitura: PET
- guaina esterna: isolamento in Duraflam a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH)
  - colorazione: verde
  - classificazione CPR Cca – s1b,d1,a1



**Caratteristiche meccaniche:**

- raggio di curvatura minimo: 5 volte il diametro totale
- peso: 54 Kg/Km
- diametro esterno: 6,65 mm

**Caratteristiche elettriche:**

- impedenza:  $100 \pm 15$  Ohm
- capacità:  $52 \pm 3$  pf/m
- velocity ratio: 66 %
- tensione isolamento guaina: 2KVdc (CEI-UNEL 36762)

**Connettore compatibile:**

- RJ45 connector per HD IP3220 video cable (connettore dedicato)
- Possibilità di terminazione in patch panel con connettore dedicato RJ45

**Riferimenti normativi:**

- CEI-UNEL 36762
- CEI 20-37
- EN50575: 2014

La terminazione del cavo deve avvenire in patch panel all'interno degli armadi di rete o di linea, oppure direttamente nella telecamera, utilizzando ad entrambi gli estremi del collegamento il connettore certificato per il cavo stesso. All'interno degli armadi di rete o di linea devono essere previste le patch cord necessarie, di lunghezza adeguata, per rendere la connessione tra dispositivo e switch perfettamente funzionale e funzionante. I patch panel devono essere da 24 porte di tipo femmina-femmina.

#### **4. IMPIANTO DI TELEFONIA SELETTIVA**

Per l'impianto di telefonia selettiva sono previsti interventi di adeguamento ed ampliamento degli impianti di piazzale per seguire i nuovi assetti, con estensione delle reti di cavi telefonici secondari di piazzale per poter servire i telefoni in cassa stagna dedicati ai nuovi segnali ed alla banchina idrogeno.

Gli impianti interessati dalle modifiche sono essenzialmente quelli di piazzale ma con conseguenti ricadute sulla configurazione di cabina che comporteranno la modifica dell'armadio ATPS esistente.

##### **4.1. Cavi telefonici**

I cavi da posare, con estensioni anche all'interno del fabbricato viaggiatori esistente, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo CPR - LSZH), con giunti ai corrispondenti cavi nel piazzale a seconda della pezzatura, e con giunti isolanti nei pressi degli ingressi dei fabbricati tecnologici/edifici.

I cavi dovranno essere conformi al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575 classe di reazione al fuoco marcatura CE.

La posa del cavo sarà effettuata in cunicolo affiorante nel piazzale o in canalizzazioni/polifore in ambito attraversamenti di binari o strade. Le polifore previste per gli attraversamenti di binari e stradali saranno costituite da tubi in PVC pesante diametro 100/160 mm, mentre per le pose affioranti sono previsti cunicoli.

La posa sarà realizzata nelle canalizzazioni di linea nuove ed esistenti predisposte in ambito progetto Impianto di Segnalamento IS.

Le operazioni di posa, giunzione, terminazione totale e/o parziale saranno eseguite in conformità a quanto previsto dalle specifiche di Ferrovienord e nel capitolato tecnico TT 239-2018 (RFI DTC.ST.T PR ST 17 001 A).

Per i cavi a bassa emissione di fumi LSZH, essi dovranno seguire le norme relative; in particolare, dovranno essere dotati di guaina esterna non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi, conformi al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575 classe di reazione al fuoco, marcatura CE.

Il progetto prevede la fornitura e posa di cavi principali a 40 coppie di giunzione con le dorsali esistenti, con isolamento in polietilene espanso, rispondente alle disposizioni di Ferrovienord ed RFI TT 242/S. ed. 2017 e cavi secondari a 4 coppie 7/10 per il collegamento dei telefoni di nuova posa.

## **5. CAVI IN FIBRA OTTICA**

I cavi ottici utilizzati saranno conformi alle norme tecniche TT 528/S-2017 (ed. 2020) e TT531/S-2017 (ed. 2020), con posa conforme alle modalità previste nel capitolato tecnico TT239-2018; in particolare, il raggio minimo di curvatura del cavo non deve essere inferiore a 35 cm, impiegando pozzetti da almeno 100 x 100 cm.

Anche per le tratte di posa brevi ed in ambito piazzale, saranno impiegati cavi armati, ad ulteriore protezione dei danni da roditori e per la maggior robustezza meccanica.

La posa sarà realizzata nelle canalizzazioni di linea nuove ed esistenti predisposte in ambito progetto Impianto di Segnalamento IS.

Tutti i cavi TLC posati all'interno di edifici presenziati da personale dovranno essere dotati di guaina esterna non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi, conformi al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575 classe di reazione al fuoco marcatura CE.

In prossimità degli ingressi negli edifici, in presenza di sistemi di alimentazione a separazione galvanica, occorrerà garantire la non continuità elettrica della guaina dei cavi in fibra ottica, introducendo i prescritti giunti isolanti.

I giunti dei cavi in fibra ottica saranno sistemati in apposito pozzetto per giunti, conformemente al disegno TT3155; in corrispondenza a ciascun giunto sarà essere installata una presa di terra tipo PS3 completa di pozzetto e puntazza metallica, lasciata normalmente scollegata dallo schermo del cavo.

Le caratteristiche delle giunzioni/terminazioni di tutti i cavi utilizzati, salvo diversa e ulteriore prescrizione, devono essere coerenti con quanto indicato nelle specifiche tecniche di riferimento per gli impianti di telecomunicazioni di Ferrovienord.