

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**VELOCIZZAZIONE LINEA SAN GAVINO - SASSARI - OLBIA  
VARIANTE DI BONORVA - TORRALBA**

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI  
TECNICI

Impianti Security

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RR0H 04 D 17 KT AN0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	E. BELELLA <i>EB</i>	Mar. 2018	M. DAMIANI <i>MD</i>	Mar. 2018	T. PAOLETTI <i>TP</i>	Mar. 2018	A. FALASCHI Marzo 2018
								ITALFERR S.p.A. U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI Ordine Ingegneri di Viterbo 363

File: RR0H04D17KTAN000001A

n. Elab.: 750

## INDICE

1	GENERALITÀ.....	4
1.1	PREMESSA .....	4
1.2	OGGETTO DELL'INTERVENTO.....	4
1.3	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....	4
1.4	NORME DI RIFERIMENTO .....	4
1.5	REGOLE TECNICHE APPLICABILI .....	7
1.6	PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI.....	8
1.7	ULTERIORI PRESCRIZIONI.....	8
1.8	PRESCRIZIONI GENERALI.....	8
2	IMPIANTO TVCC.....	10
2.1	CENTRALE TVCC.....	10
2.1.1	<i>Server di tipo A.....</i>	<i>11</i>
2.1.2	<i>NAS (Network Attached Storage) di tipo A.....</i>	<i>14</i>
2.1.3	<i>Switch PoE .....</i>	<i>14</i>
2.1.4	<i>Monitor LCD/LED.....</i>	<i>14</i>
2.2	TELECAMERE IP FISSE DA ESTERNO.....	15
2.3	TELECAMERE IP SPEED DOME.....	16
2.4	ARMADIO RACK 19” .....	17
2.5	CLIENT.....	18
3	IMPIANTO ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI.....	19
3.1	CENTRALE ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI.....	19
3.2	POSTAZIONE DI COMANDO E GESTIONE DELL'IMPIANTO.....	19
3.3	TERMINALE (TASTIERA) DI CONTROLLO PER GESTIONE LOCALE DEL SISTEMA.....	20
3.4	ALIMENTATORE .....	20

3.5	SIRENA AUTOALIMENTATA PER ESTERNO.....	20
3.6	SENSORE VOLUMETRICO A DOPPIA TECNOLOGIA.....	20
3.7	CONTATTO MAGNETICO A TRIPLO BILANCIAMENTO DA ESTERNO.....	21
3.8	LETTORE DI PROSSIMITÀ.....	21
3.9	TESSERA PROSSIMITÀ.....	21
3.10	SCHEDA A 8 RELÈ.....	21
3.11	INTERFACCIA PERIFERICA (CONCENTRATORE REMOTO).....	21
3.12	CONTENITORE PER SCHEDE PERIFERICHE E LETTORI.....	22
4	SISTEMA PCA.....	23
5	CAVI E CONDUTTORI.....	28
5.1	GENERALITÀ.....	28
5.2	CAVI PoE (POWER OVER ETHERNET).....	28
5.3	CAVI FM10HM1.....	29
5.4	CAVI FG16OH2M16.....	29
6	TUBAZIONI.....	31
6.1	GENERALITÀ.....	31
6.2	TUBO ISOLANTE RIGIDO.....	31
6.3	TUBO ISOLANTE FLESSIBILE.....	31
7	SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	32
7.1	GENERALITÀ.....	32
7.2	SCATOLE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO.....	32
7.3	SCATOLE DI DERIVAZIONE DA INCASSO.....	32
7.4	MORSETTIERA DI GIUNZIONE.....	33

## **1 GENERALITÀ**

### **1.1 Premessa**

Il presente documento definisce le prescrizioni tecniche e le caratteristiche generali per la fornitura e la posa in opera degli impianti security previsti per la tratta Latina - Formia della linea Campoleone – Villa Literno.

### **1.2 Oggetto dell'intervento**

Le opere oggetto del presente intervento comprendono, essenzialmente, i seguenti impianti:

- Impianti security (impianto controllo accessi ed antintrusione – impianto TVCC).

### **1.3 Criteri generali di progettazione**

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

### **1.4 Norme di riferimento**

Gli impianti security nel loro complesso e nei singoli componenti saranno forniti ed installati in conformità a tutte le Norme di buona tecnica vigenti ed in particolare:

- CEI 20-13 "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV";

- CEI 20-22/0 “Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 0: Generalità e scopo”;
- CEI 20-22/2 “Prove d’incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell’incendio”;
- CEI 20-36;Ab “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito”;
- CEI 20-37/0 “Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi. Parte 0: Generalità e scopo”;
- CEI 20-37/4-0 “Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi
- Parte 4: Determinazione dell’indice di tossicità dei gas emessi”;
- CEI 20-37/6 “Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e materiali dei cavi. Parte 6: Misura della densità del fumo emesso da materiali dei cavi sottoposti a combustione in condizioni definite. Metodo dei 300 grammi”;
- CEI 20-38 “Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l’incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV”;
- CEI 20-45 “Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l’incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV”;
- CEI 46-7 “Cavi, cordoni e fili per telecomunicazioni a bassa frequenza, isolati con PVC – Cordoni per permutazione con conduttori massicci, a coppia, terna, quarta e quinta”;
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- CEI 79-2 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature”;
- CEI 79-3 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione”;
- CEI 79-4 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi”;
- CEI 79-10: “Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7. Guide di applicazione”;

- CEI 79-13 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature. Linee guida per l’installazione di Sottosistemi Periferici di Controllo Accessi”;
- CEI 103-6: “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’introduzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”;
- CEI CLC/TS 50131-7 Sistemi di allarme. Sistemi di allarme intrusione. Parte 7: Guide di applicazione;
- CEI EN 50086-1 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali”;
- CEI EN 50130-4 “Sistemi d’allarme. Parte 4: Compatibilità elettromagnetica. Norma per famiglia di prodotto: requisiti di immunità per componenti di sistemi antincendio, antintrusione e di allarme”;
- CEI EN 50130-5 “Sistemi di allarme. Parte 5: Metodi per le prove ambientali”;
- CEI EN 50131-6 “Sistemi di allarme intrusione. Parte 6: Alimentatori”;
- CEI EN 50132-1 “Sistemi di allarme - Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza - Parte 1: Prescrizioni di sistema”;
- CEI EN 50132-5 “Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV. Parte 5: Trasmissione video”;
- CEI EN 50132-7 “Impianti di allarme - Impianti di sorveglianza cctv da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza - Parte 7: Guide di applicazione”;
- CEI EN 50133-2-1 “Sistemi di allarme - Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 2-1: Prescrizioni generali per i componenti”;
- CEI EN 50133-1/A1 “Sistemi di allarme per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 1: Requisiti dei sistemi”;
- CEI EN 50133-2-1 “Sistemi di allarme - Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 2-1: Prescrizioni generali per i componenti”;
- CEI EN 50133-7 “Sistemi di allarme - Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 7: Linee guida all'installazione”;
- CEI EN 50200 “Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza”;
- CEI EN 50272-2 “Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione”;
- CEI EN 50363 “Materiali isolanti, di guaina e di rivestimento per cavi di energia di bassa tensione”;
- CEI EN 60228 “Conduttori per cavi isolati”;

- CEI EN 60439-1 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”;
- CEI R079-001 Guida per conseguire la conformità alle direttive CE per i sistemi di allarme;
- CEI UNEL 35016 - Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)
- EN 50575 - Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.

### **1.5 Regole tecniche applicabili**

Nell'installazione degli impianti safety si terrà conto anche delle seguenti leggi:

- CPR UE 305/2011 “Regolamento Prodotti da Costruzione” (CPR - Construction Products Regulation - Regulation (EU) no 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011)
- DIRETTIVA 2006/95/CE del parlamento europeo e del consiglio del 12 dicembre 2006 "concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione”;
- Legge n. 791 del 18.10.1977 : “Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (N.72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”;
- D.L. n. 81 del 9 aprile 2008 : “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e smi;
- D.M. 4 maggio 1998 : “Disposizioni relative alla modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei vigili del fuoco”
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008: “Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, documento n° DM 28 ottobre 2005, intitolato "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", ed emesso nell'ottobre del 2005.
- Garante per la protezione dei dati personali, documento n° Decisione 30 dicembre 2002 n°1067284, intitolato "Videosorveglianza - Istallazione di telecamere nel centro cittadino", ed emesso nel dicembre del 2002.

- Garante per la protezione dei dati personali, documento n° Provvedimento 29 aprile 2004 n°1003482, intitolato "Provvedimento generale sulla videosorveglianza", ed emesso nell'aprile del 2004.
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

### **1.6 Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI**

- RFI, documento n° RFITCTSSTTL05004A, intitolato "TT603 - Specifica tecnica per il sistema di protezione e controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica", ed emesso nel febbraio del 2009.
- RFI Specifiche di protezione aziendale "Specifiche tecniche per impianti security"

### **1.7 Ulteriori prescrizioni**

- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, ISPESL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- Altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

### **1.8 Prescrizioni generali**

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente, ecc.) ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore (norme CEI e tabelle CEI-UNEL); in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dalla Direttiva 2006/42/CE (nuova direttiva macchine) ed avere apposta la marcatura CE ove richiesto.

Il materiale elettrico di bassa tensione dovrà essere conforme alla Direttiva 93/68 ed avere apposto la marcatura CE.

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio sono parte integrante della fornitura.

## 2 IMPIANTO TVCC

L'impianto di videosorveglianza (TVCC) dovrà essere strutturato con prodotti orientati ai massimi livelli di standardizzazione tecnologica e di mercato e facendo ricorso a soluzioni basate su componenti di qualità professionale a standard industriale. Le apparecchiature utilizzate devono essere tutte di tipo commerciale, del modello più recente immesso in commercio dal fornitore al momento della presentazione dell'offerta di gara e devono essere a larga diffusione di mercato. Il Fornitore deve essere scelto considerando anche la disponibilità a fornire, in maniera continuativa per tutto il ciclo di vita del sistema, supporti adeguati per la manutenibilità dello stesso e la possibilità di aggiornamento dei modelli di apparecchiature proposte. Le specifiche tecniche dei singoli componenti costituiscono il seguito di questo disciplinare.

### 2.1 Centrale TVCC

La centrale TVCC, assemblata in un armadio rack 19", sarà caratterizzata da un sistema di gestione e storage (di ampiezza minima tale da consentire una registrazione di tutte le telecamere asservite per 7 giorni a 25 fps in qualità full HD) creato in ambiente virtuale caratterizzato da macchine virtuali all'interno del quale far coesistere le differenti Virtual Machine su cui potranno essere installati i differenti moduli software di gestione degli impianti di security. Le virtual machine non verranno conservate sugli hard disk dei due server ma su una unità di storage esterna, accessibile ad entrambi i server. Per garantire la tolleranza al guasto e l'alta affidabilità sarà prevista anche una NAS (Network attached storage) locale di tipo B, con 4 slot e HDD, con controller iSCSI.

La centrale TVCC sarà pertanto costituita dai seguenti componenti :

- Server ridonato per controllo e gestione delle riprese;
- Apparato NAS basato su un array di dischi e relativo controller iSCSI;
- Switch Giga Ethernet 16+2 porte 10/100/1000;
- Monitor LCD 19", tastiera e mouse;
- Armadio Rack.

### 2.1.1 Server di tipo A

In caso di impianti fino a 15 telecamere saranno previsti dei server di tipo A.

Sui server dovrà essere creato un ambiente virtuale all'interno del quale coesisteranno le differenti Virtual Machine su cui possono essere installati i differenti moduli software di gestione degli impianti di security.

Al fine di garantire la fault tolerance (tolleranza al guasto) e l'high availability (alta affidabilità) è necessario dotare ciascuna tipologia di impianto, oltre che dei due server, anche di una NAS (Network Attached Storage) locale di tipo iSCSI.

La tolleranza al guasto sarà assicurata in quanto se uno dei due server "cade" l'altro sarà in grado di mantenere attive da solo tutte le Virtual Machine di un sito.

Per garantire, inoltre, che l'intera infrastruttura (macchine fisiche e macchine virtuali) abbia un'elevata tolleranza al guasto sarà necessario che le VM non vengano "conservate" sugli HDD dei due server, perché al venir meno di uno dei due SRV diventerebbero indisponibili, ma dovranno essere conservate su una unità di storage esterna, accessibile ad entrambi i server.

I server, di tipo ridondato, avranno le seguenti caratteristiche minime:

- doppio processore QuadCore da 3,0 Ghz;
- almeno 24GB di RAM;
- n° 2 HDD da 300GB in RAID 1;
- n°4 porte di rete Gigabit Ethernet (preferibilmente con interfaccia di management dedicata);
- n° 2 porte USB;
- interfaccia di management dedicata.

I Server saranno in grado di acquisire direttamente il segnale digitale proveniente dalle telecamere e di gestire queste ultime, prevedendo sia la registrazione su hard disk che la visualizzazione delle immagini sul monitor e sarà predisposto per il collegamento verso stazioni di controllo remote ed alle centrali locali antintrusione e rivelazione incendi per interfaccia in caso di allarme.

Dovrà inoltre essere prevista una video-analisi di tipo avanzato che consenta di:

- rilevare la presenza di persone e/o mezzi

- evitare allarmi indebiti, come quelli causati dal passaggio di animali di taglia medio-piccola

Dovrà inoltre essere disponibile la funzione “motion detection” attraverso la quale poter:

- selezionare il livello di movimento necessario ad attivare un determinato allarme
- selezionare i blocchi dell’immagine che il sensore di movimento dovrà ignorare (riducendo al minimo il numero di falsi allarmi)
- impostare diverse configurazioni di rilevamento del movimento per ogni telecamera (ad esempio zone di motion detection diverse in base all’orario diurno/notturno)
- settare fino a 4 aree di rilevamento per ogni inquadratura

Il software di analisi dovrà pertanto:

- essere dotato di un sistema che analizza i movimenti del campo di ripresa ed elimina i blocchi caratterizzati da movimenti regolari
- tener conto dei fenomeni di attenuazione/aumento di illuminazione, ombre, e cambiamenti di insolazione
- avere filtri per evitare falsi allarmi in condizioni di pioggia, neve e nebbia

Lo standard di comunicazione dovrà essere del tipo ONVIF 2.0 profilo S, tale da rendere interfacciabili anche componenti ed apparecchiature di fornitori diversi.

La trasmissione di un’immagine video dovrà essere effettuata con tecnologia del tipo PoE (Power over Ethernet), in base alla quale l’alimentazione delle telecamere viene effettuata con lo stesso cavo Ethernet utilizzato per la trasmissione del segnale.

Il software del server potrà essere programmato con schedulazioni orarie giornaliere e settimanali con eccezione festivi per l’impostazione delle registrazioni per singola telecamera con selezione della registrazione in modalità continua e/o su evento (Motion detector e/o ingressi di allarme). Su evento dovrà essere possibile selezionare fino a 60 secondi di registrazione pre e post allarme:

- Funzioni di ricerca immagini:
  - Index search – Ricerca indicizzata con filtri per telecamera, data, ora, minuti, ingresso di allarme, motion e video loss;
  - Object search - Ricerca con riproduzione selettiva delle immagini che hanno avuto variazioni in aree specifiche della scena ripresa;
  - Smart Motion Search – Verifica dei picchi di attività per selezione immagini dove vi è più movimento;

- Status - ricerca delle immagini con visualizzazione immediata dello stato giornaliero di tutte le telecamere in registrazione con la possibilità di intercettare immagini molto distanti tra loro senza dover riprodurre tutto il periodo;
- Interfaccia grafica di gestione e programmazione semplice e intuitiva con selezione delle visualizzazioni (full screen/cicliche/multiscreen), attivazione manuale delle singole uscite a relè, gestione PTZ, riproduzione istantanea della registrazione di una singola telecamera con la semplice selezione (doppio click) sull'immagine LIVE senza sospendere la visione in real time delle altre telecamere in visualizzazione multiscreen;
- Motion detector singolarmente programmabile per ciascuna telecamera con 10 livelli di sensibilità, fino a 20 griglie di rilevamento con la funzione Detection;
- Gestione sistemi di ripresa dome camera multi-protocollo con impostazioni di preset e tour;
- Posizionamento automatico su posizione di preset ad attivazione di ingresso di allarme;
- Home position per ripristino automatismo di default.
- Completo di interfaccia per rete Ethernet Gigabit;
- Trasmissione immagini su rete Ethernet (LAN/WAN);
- Chiamata automatica remota su allarme/evento;
- Programmazione remota via rete Ethernet;
- Connessione multisito con potente e versatile software di remotizzazione che supporti la gestione di mappe grafiche.

Il software di visualizzazione di backup, permetterà la visualizzazione dei files esportati nel formato proprietario in un PC qualsiasi e per i dati salvati con l'applicativo eseguibile proprietario non dovrà essere necessario un software installato per riprodurre le immagini.

Dovrà inoltre essere presente un masterizzatore DV-RW. Dovrà inoltre essere possibile registrare, archiviare e visualizzare i files log relativi a:

- login utenti
- riavvio sistema
- errori di registrazione e codifica.

Dovrà infine essere presente una gestione avanzata degli utenti permettendo la loro creazione, modifica e cancellazione; ad ogni utente potranno corrispondere privilegi differenti che influenzano il limite di utilizzo del sistema (setup, ricerca, backup, telecamere nascoste etc.).

### **2.1.2 NAS (Network Attached Storage) di tipo A**

L' apparato NAS sarà basato su un array di dischi e relativo controller iSCSI i cui requisiti minimi sono:

- Dual Core @ 2.4GHz
- 2GB di RAM
- n°4 slot con HDD da 1TB x 3.5" Hot swap SATA-II Server Class con dimensioni che variano in funzione delle (le dimensioni variano in funzione delle registrazioni da conservare)
- n° 2 porte di rete Gigabit Ethernet
- n° 2 porte USB (per il Back-Up in locale delle VM)

### **2.1.3 Switch PoE**

Switch PoE Gigabit Ethernet 10/100/1000 Base T adatto per l'inserimento in circuiti a loop in fibra ottica con caratteristiche minime:

- 16x10/100TX PoE da 15,4W/cad minimo
- 2x10/10/ 1000TX/dual speed
- connettori SFP ,
- alimentatore 230VAC / 48VDC,
- cassetta stagna di contenimento munita di guida DIN,
- contenitore da esterno alto e accessori di fissaggio

### **2.1.4 Monitor LCD/LED**

Monitor LCD/LED 19"

*Caratteristiche tecniche:*

- Schermo antigraffio, antiriflesso
- Rapporto d'aspetto 16/9 wide screen
- Risoluzione 1280x1024
- Luminosità 250 cd/m<sup>2</sup>
- Contrasto 100.000:1
- Ingressi video: D-SUB, RCA, S-Video, Scart, HDMI 1.3
- altoparlanti 2 x 15 W
- angolo di visione ≥ 150°
- tempo di risposta ≤ 5 msec

## 2.2 Telecamere IP fisse da esterno

Saranno previste telecamere esterne fisse di tipo IP, con sensore CMOS minimo 1/3", risoluzione full HD, , tipo day&night con filtro IR, ottica autoiris varifocale e custodia di protezione, uscite video, idonea per alimentazione PoE, a standard ONVIF 2.0 profilo S, custodia IP55 per installazioni da interno, IP66 per esterno.

### *Dati tecnici:*

Telecamera IP fissa da esterno con le seguenti caratteristiche:

- **SENSORE:** 1/3" (o maggiore) a scansione progressiva CMOS;
- **RISOLUZIONE:** almeno 1920x1080 pixel;
- **OBIETTIVO:** Ottica zoom (min. 2,8x), asferica, con lavorazione HD per telecamere minimo 2Mp, messa a fuoco motorizzata automatica e/o controllabile da remoto, autoshutter e diaframma automatico, apertura f = 1,2 – 2,1 e trattamento antiriflesso;
- **RIPRESA:** Day/Night con filtro IR a commutazione automatica;
- **SENSIBILITA':** 0,1 lux (colori); 0,02 lux (b/w)(a 30 IRE, temperatura colore di 5600K, obiettivo f:1,2 e 80% di riflettività dell'oggetto ripreso);
- **COMPRESSIONE:** H.264 AVC o superiore;
- **FREQUENZA FOTOGRAMMI:** almeno 25 fps (fotogrammi al secondo);
- **CONTROLLI:** guadagno di segnale, bilanciamento del bianco automatici/manuali e stabilizzatore di immagine;
- **ESPOSIZIONE:** compensazione del controllo di tipo automatico (wide dynamic range con min. 80 dB di guadagno);
- **FLUSSI VIDEO:** almeno 2 uscite video fisiche separate e configurabili singolarmente sia per frequenza di fotogrammi (fps) che per risoluzione (pixel);
- **INTELLIGENZA VIDEO:** motion detection e privacy mask con almeno 4 zone;
- **MEMORIA INTERNA:** presenza di Scheda SD da 64 GB; la registrazione su scheda SD dovrà avvenire in automatico ogni qualvolta si dovesse interrompere il collegamento della telecamera con il server centrale;
- **RANGE TEMPERATURA:** almeno compresa tra -10°C e + 50°C;
- **RANGE UMIDITA' RELATIVA:** almeno compresa tra 10% e 80%;
- **RETE:** protezione d'accesso mediante password, log degli accessi ed utilizzo dei protocolli RTP/RTSP, SNMP;

- CUSTODIA: antivandalo con grado di protezione agli urti pari a IK 10, grado di protezione verso polveri e liquidi pari a IP 66, dotata di serratura di sicurezza e rifinita con verniciatura protettiva; le custodie, inoltre, devono essere dotate di tamper per l'individuazione di eventuali tentativi di manomissione, resistenza di termostatazione per evitare condense ed apparati per la scarica delle sovratensioni; negli ambienti caratterizzati da elevate temperature, la custodia dovrà avere un sistema di ventilazione interno altamente efficiente.
- INPUT/OUTPUT: 1 IN, 1 OUT;
- La camera in questione deve aderire alle specifiche dello standard ONVIF 2.0 profilo S o superiore.

### 2.3 **Telecamere IP SPEED DOME**

Telecamera IP, di tipo dome, con le seguenti caratteristiche:

SENSORE: 1/4" (o maggiore) a scansione progressiva CMOS;

RISOLUZIONE: almeno 1920x1080 pixel;

OBIETTIVO: Ottica zoom (min. 20x ottico e 12x digitale), asferica, con lavorazione HD per telecamere minimo 2Mp, messa a fuoco motorizzata automatica e/o controllabile da remoto, autoshutter e diaframma automatico, apertura f=1,4 – f 5,6 e trattamento antiriflesso;

RIPRESA: Day/Night con filtro IR a commutazione automatica;

SENSIBILITA': 0,7 lux (colori); 0,07 lux (b/w) (a 30 IRE, temperatura colore di 5600K, obiettivo f: 1,2 e 80% di riflettività dell'oggetto ripreso);

COMPRESSIONE: H.264 AVC o superiore;

FREQUENZA FOTOGRAMMI: 25 fps (fotogrammi al secondo);

CONTROLLI: guadagno di segnale, bilanciamento del bianco automatici/manuali e stabilizzatore di immagine;

ESPOSIZIONE: compensazione del controllo di tipo automatico (wide dynamic range con min. 80 dB di guadagno);

PAN/TILT: orizzontale almeno 340°, verticale almeno 105°;

FLUSSI VIDEO: almeno 2 uscite video fisiche separate e configurabili singolarmente sia per frequenza di fotogrammi (fps) che per risoluzione (pixel);

PRESET: almeno 16 posizioni preimpostabili;

TOUR: almeno 4 sequenze;

INTELLIGENZA VIDEO: motion detection e privacy mask con almeno 4 zone;

MEMORIA INTERNA: presenza di Scheda SD da 64 GB; la registrazione su scheda SD dovrà avvenire in automatico ogni qualvolta si dovesse interrompere il collegamento della telecamera con il server centrale;

RANGE TEMPERATURA: almeno compresa tra -10°C e +50°C;

RANGE UMIDITA' RELATIVA: almeno compresa tra 10% e 80%;

RETE: protezione d'accesso mediante password, log degli accessi ed utilizzo dei protocolli RTP/RTSP, SNMP;

CUSTODIA: antivandalo con grado di protezione agli urti pari a IK 10, grado di protezione verso polveri e liquidi pari a IP 55 per installazioni da interno e IP 66 per quelle da esterno, dotata di serratura di sicurezza e rifinita con verniciatura protettiva; le custodie, inoltre, devono essere dotate di tamper per l'individuazione di eventuali tentativi di manomissione, resistenza di termostatazione per evitare condense ed apparati per la scarica delle sovratensioni; negli ambienti caratterizzati da elevate temperature, la custodia dovrà avere un sistema di ventilazione interno altamente efficiente.

INPUT/OUTPUT: 1 IN, 1 OUT;

La camera in questione deve aderire alle specifiche dello standard ONVIF 2.0 profilo S o superiore.

#### **2.4 Armadio rack 19"**

Armadio rack 19" di dimensione 1200x600x600 mm equipaggiato con pannello gestione cavi, ripiano fisso, cassetto di ventilazione, sportello posteriore microforato per aerazione, sportello anteriore a vetro

con chiusure a chiave, striscia di alimentazione da 8 prese con protezione magnetotermica, cestelli rack 19”.

## **2.5 Client**

Di seguito sono indicate le caratteristiche minime delle workstation utilizzabili nei presidi o in tutte le situazioni in cui è necessario visualizzare flussi video e gestire il sistema TVCC.

Compito principale di queste macchine sarà la decodifica dei flussi video, per la quale viene richiesta una capacità computazionale considerevole, tenendo presente inoltre che il normale uso delle postazioni prevede la visualizzazione contemporanea di più flussi video e lo svolgimento di altre attività contestuali all’attività di security.

Per uniformità nella fornitura e per agevolare la scalabilità della composizione hardware (in funzione di un eventuale crescita del sistema), le workstation dovranno essere di fascia alta (professionale) e presentare la doppia versione Tower e Rack (quest’ultima con fattore di forma espressamente concepito per il montaggio a rack), da scegliere in funzione delle esigenze installative.

Caratteristiche minime per impianti fino a 50 telecamere:

- n°2 Processori Intel® Xeon® E5-2623 v3 (4C, 3 GHz, 10 MB, 105 W)
- 16 GB Memoria RAM
- n°2 hard disk da 300 GB configurati in RAID1
- n°1 scheda Controller RAID (hardware) 0, 1, 5
- n°1 scheda di rete GigabitEthernet
- n°2 porte USB
- n°1 Masterizzatore DVD
- Mouse e tastiera inclusi
- Alimentazione ridondata (per la versione da rack)

### **3 IMPIANTO ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI**

#### **3.1 Centrale antintrusione e controllo accessi**

Centrale antintrusione a microprocessore in grado di gestire una rete Echelon per impianti fino a 200 periferici integrabili a 400, equipaggia n. 4 linee espandibili con 50 periferici per linea, costituita da:

- rack 19" da 9 US, profondità 150mm;
- uscita con modem per telesegnalazione remota;
- memoria RAM 2048 KB;
- n. 4 linee Echelon, velocità 78 Kbaud, espandibili a 6 o 8 linee con modulo integrativo;
- n. 3 linee seriali RS232;
- configurazione meccanica compatibile con armadi rack 19" (escluso);
- alimentatore switching a 12Vcc/3A, completo di carica batterie e contenitore in metallo, inseribile in appositi armadi;
- batteria di accumulatori ermetici.

La centrale sarà dotata di uscita RJ45 per poter essere collegata direttamente alla rete Gigabit ethernet utilizzando il protocollo IP.

#### **3.2 Postazione di comando e gestione dell'impianto**

La postazione di comando e gestione dell'impianto antintrusione e controllo accessi sarà in grado sia di visualizzare su mappe grafiche i componenti dell'impianto distribuiti nelle varie zone, sia la gestione e comando dei vari parametri di programmazione e funzionamento dell'impianto stesso; sarà inoltre predisposto per il collegamento a stazioni remote di supervisione e/o controllo tramite adeguate schede di interfaccia rete e modem telefonico; in particolare la postazione sarà costituita da:

- software di base, per la gestione del sistema in modalità testo; completo di chiave hardware e codice di abilitazione;
- scheda di rete per interfaccia su reti dati locali LAN-Ethernet in modo da consentire la connessione a uno e più PC per il controllo remoto;
- software grafico di gestione del sistema, con mappe grafiche; completo di chiave hardware e codice di abilitazione;

- postazione PC di ultima generazione, scheda di rete LAN, completo di tastiera, mouse, CD-ROM drive, monitor a colori LCD tipo Super VGA e stampante seriale-parallela;
- modem telefonico per consentire la trasmissione degli allarmi a postazioni remote di controllo.

### **3.3 Terminale (tastiera) di controllo per gestione locale del sistema**

Terminale multifunzione con LCD 4x20 caratteri, tastiera retroilluminata con 32 tasti, lettore tessere di prossimità a 125 KHz, 8 LED segnalazione, cicalino, clock interno, cicalino, tamper, memoria per funzionamento degradato, da utilizzare come terminale locale di gestione del sistema per il comando localizzato di attivazione e disattivazione dell'impianto.

### **3.4 Alimentatore**

Alimentatore switching da 12Vcc/3A, completo di carica batterie e contenitore in metallo, inseribile in appositi armadi; completo di circuito di controllo tensione e modulo batterie al piombo sigillate 12V/24Ah ricaricabili inserite in proprio contenitore plastico.

Gli alimentatori sono destinati ad alimentare le utenze e le schede di interfaccia, saranno ubicati normalmente entro o in prossimità dei quadretti di smistamento locali.

### **3.5 Sirena autoalimentata per esterno**

Sirena da esterno autoalimentata con lampeggiante, realizzata in alluminio pressofuso, colore grigio, temporizzata, doppio coperchio, antistrappo, antiapertura, alimentazione 12 Vcc e completa di batteria 12V/1,2AH.

### **3.6 Sensore volumetrico a doppia tecnologia**

Sensore a microprocessore a doppia tecnologia (MW+IR), doppio elemento PIR, microonda planare, compensazione dinamica della temperatura, portata 15 m, con protezione verticale antistrisciamento, protezione contro luci bianche e fluorescenti, immunità RFA 30 V/m, temperatura di funzionamento da 0° a 55°C, alimentazione 12Vcc/17mA, omologato IMQ I livello completo di snodo da parete.

### **3.7 Contatto magnetico a triplo bilanciamento da esterno**

Contatto magnetico a reed, in alluminio pressofuso, ad alta sicurezza; sarà dotato di protezioni contro effrazioni di tipo magnetico, elettrico, meccanico. I circuiti magnetici a triplo bilanciamento, in cui le diverse ampole reed dovranno agganciarsi ai campi magnetici generati da batterie di magneti, devono essere sbilanciati all'approssimarsi di un magnete esterno di effrazione attivando di conseguenza l'allarme. La protezione sui fili dovrà essere garantita da un loop di tamper e da una guaina in acciaio plastificato. Dovrà inoltre essere prevista una protezione antistrappo, tramite microinterruttore e loop filo antimanomissione per la parte reed e per la parte magnete, ed un collegamento per test remoto da centrale e segnale di allarme o manomissione. Il contatto magnetico dovrà presentare anche un tamper contro l'apertura della parte reed, un microinterruttore a 4 morsetti, adatto all'utilizzo in esterno per il controllo di porte e finestre ed una protezione meccanica delle viti di fissaggio.

Dimensioni 80x18x18 mm.

### **3.8 Lettore di prossimità**

Lettore tessere di prossimità a 125 KHz, senza tastiera, dotato di orologio calendario, nodo di rete Echelon, local bus a 5 metri, cicalino, tamper, memoria per funzionamento degradato (1500 operatori in black/white list e 2000 eventi registrabili); completo di modulo per la gestione del varco con relè di comando ed ingresso di stato a doppio bilanciamento.

### **3.9 Tessera prossimità**

Tessera di prossimità formato ISO 7810/7811 codificata; antenna a 125 KHz, logo standard, retro bianco personalizzabile a cura dell'utente.

### **3.10 Scheda a 8 relè**

Scheda a 8 relè per periferiche per il comando di attivazione ad apparecchiature di sicurezza ed allarme in campo; caratteristiche del contatto del relè: 12Vcc/2A - 24Vcc/1A, la scheda è suddivisibile in due parti da 4 relè ciascuna.

### **3.11 Interfaccia periferica (Concentratore remoto)**

L'interfaccia periferica costituisce il punto di controllo indirizzato tra la centrale ed i singoli terminali in campo, permette di controllare 8/16 ingressi a doppio bilanciamento e pilotare 8/16 uscite elettroniche.

La periferica sarà corredata di morsettiera di attestaggio linee e sarà ubicata in prossimità dei gruppi di terminali.

Il collegamento alla rete del sistema è ottenuto tramite scheda elettronica.

Gli ingressi possono essere programmati come segue:

- a 3 soglie (riposo, allarme, taglio e corto circuito)
- a 2 soglie (riposo, allarme, taglio)
- contatto pulito NO
- contatto pulito NC

Le uscite sono di tipo elettronico open-collector e possono essere programmate come segue:

- normalmente a riposo
- normalmente attive
- intermittenti 1 Hz
- intermittenti 2 Hz

Caratteristiche Tecniche	
Dimensioni	200x70 mm
Tensione alimentazione	9÷15 Vcc
Consumo	50÷500 mA (a riposo-massime uscite)

Completo di morsettiera di attestaggio linee e di eventuale router per rete echelon in grado di filtrare, rigenerare ed amplificare i segnali della linea dati.

### **3.12 Contenitore per schede periferiche e lettori**

Contenitore in metallo, in grado di alloggiare i lettori di prossimità oppure le schede periferiche con morsettiera + alimentatore + scheda relè + router (eventuale).

Il contenitore sarà in esecuzione da esterno IP44, corredato di sportello frontale incernierato e chiuso a chiave.

I materiali, la struttura, la costruzione e l'installazione dei contenitori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni aerodinamiche derivanti dalle sovrappressioni generate dal passaggio dei convogli ferroviari.

#### **4 SISTEMA PCA**

L'impianto PCA sarà costituito da due client PCA ubicati presso i due PGEP all'estremità di ciascuna galleria e da un server PCA ubicato presso il PGEP dotato di sala gestione di emergenza (PGEP primario).

Per il server PCA le caratteristiche della piattaforma HW saranno:

- Riduzione della complessità e delle sovrapposizioni;
- Modularità;
- Riduzione e ottimizzazione del cablaggio;
- Efficienza energetica per consumi ridotti;
- Ottimizzazione dell'occupazione degli spazi e degli ingombri;
- Semplicità di gestione;
- Efficienza e flessibilità operativa.

La piattaforma in questione sarà quindi:

- di tipo commerciale;
- espandibile;
- idonea per installazione in rack in locali a temperatura/umidità controllata;
- aderente a più recenti standard di mercato in termini prestazioni (componenti RAM veloci, gestione della memoria, CPU multicore)
- in configurazione singola.

Il client PCA offrirà all'operatore una rappresentazione sinottica dell'impianto con la presentazione continua, delle segnalazioni diagnostiche acquisite dall'impianto, e sarà costituito da un Personal

Computer aderente ai più recenti standard di mercato, dotato di tastiera italiana, mouse e monitor LCD 19”.

Gli enti supervisionati rappresentati sul sinottico avranno un’opportuna animazione grafica in funzione :

- a. Dello stato diagnostico rilevato
- b. Delle azioni effettuate dall’operatore su tali segnalazioni.

Ogni allarme gestito dal sistema PCA sarà caratterizzato da:

- Un evento di insorgenza ovvero di manifestazione esplicita del verificarsi di una situazione diagnostica o di “attenzione” che il sistema/apparato controllato rende disponibile.
- Un evento di rientro ovvero di manifestazione esplicita che la situazione diagnostica o di “attenzione” precedentemente segnalata è cessata.

Il sistema consentirà la supervisione, il controllo e la gestione a distanza dei seguenti sistemi :

- AI/CA: sottosistema di Antintrusione e Controllo accessi;
- TVCC: sottosistema di TV a circuito chiuso;
- RF: sottosistema di rilevamento fumi per i locali tecnici;
- UdS: unità di Spegnimento per i locali tecnici;
- CDZ: condizionatori;

Il Sistema PCA sarà basato su un’architettura di tipo client-server che permetterà il controllo e comando da diverse postazioni operatore e si comporrà dei seguenti elementi essenziali:

- Componenti di “campo” sensori, telecamere etc., i quali saranno interconnessi direttamente o attraverso gateway di interfaccia al server PCA;
- Postazione server per la raccolta dati provenienti dai componenti di campo ed interfaccia con gateway di gestione apparati di RF, AI/CA e UdS;
- Gateway di interfaccia con sistemi di RF;
- Gateway di interfaccia con sistemi di UdS;
- Gateway di interfaccia sistemi AI/CA;
- Postazioni client per la visualizzazione delle informazioni;
- Infrastruttura di rete per il collegamento dei dispositivi periferici con la postazione server.

L’interfaccia con i server SPVI avverrà mediante protocollo di comunicazione non proprietario Modbus RTU Ethernet.

Le segnalazioni e gli allarmi saranno rilevate dal sistema e registrate in archivi ciclici. Successivamente gli stessi potranno essere visualizzati opportunamente filtrati e ordinati a seconda delle esigenze. Le segnalazioni saranno organizzate in Gruppi e Classi.

Le classi differenzieranno gli allarmi sulla base della gravità, i gruppi differenzieranno gli allarmi sulla base del loro contenuto informativo (allarmi operativi, diagnostici, etc.).

Il PCA gestirà i seguenti stati/comandi/allarmi :

- Archiviazione
- Report
- Login operatore sistema PCA
- Human Machine Interface

Gli allarmi saranno classificati secondo due livelli di gravità

- Soglia di Attenzione
- Soglia di intervento

Ogni segnalazione di allarme potrà rappresentare quindi o una insorgenza o un rientro: ognuna potrà essere riconosciuta dall'operatore. Il riconoscimento del rientro comporterà la storicizzazione dell'allarme stesso e la sua scomparsa dall'elenco degli attivi.

L'operatore del sistema PCA potrà inoltre effettuare :

- La messa in Esclusione Supervisione di un apparato
- La messa in Monitoraggio (riconoscimento automatico) di un apparato.

Entrambe le azioni provocheranno un'opportuna animazione grafica del simbolo sul sinottico in modo che sia immediatamente percepibile dall'utente.

Sarà ovviamente possibile il ripristino della normali condizioni di supervisione.

La tabella seguente esemplifica le transizioni possibili

<b>Da</b>	<b>a</b>
Normale	Esclusione Supervisione
Esclusione Supervisione	Normale
Normale	Monitoraggio
Monitoraggio	Normale

Gli eventi diagnostici (allarmi) e di stato concernenti l'apparato in Esclusione Supervisione non saranno acquisiti dal sistema PCA.

Le segnalazioni di allarme acquisite dal sistema sono automaticamente riconosciute dal sistema senza richiedere ulteriori interventi da parte dell'operatore. Il sistema presenterà come operatore che ha effettuato la presa in carico quello che ha configurato lo stato di monitoraggio per quell'apparato.

Il Sistema PCA prevedrà un'interfaccia che consentirà il comando e controllo dei sistemi da esso controllati ed attuerà, direttamente o attraverso i gateway ad esso connesso, le principali funzioni riassunte nei seguenti punti:

- Impianto antintrusione / controllo accessi
  - Gestione delle informazioni prodotte dai sensori (allarmi, tentativi di manomissione, guasti);
  - Attivazione / Disattivazione degli allarmi (anche in singole zone);
  - Registrazione di tutti gli eventi di allarme;
  - Apertura incondizionata dei varchi per la gestione delle situazioni di emergenza;
  - Stampa di reports.
- Impianto TVCC
  - Visualizzazione degli enti disposti su layout dei locali;
  - Visualizzazione del flusso video dell'ente selezionato singola o multi immagine;
  - Visualizzazione real-time storico lista eventi e allarmi.
- Impianto Rilevamento Incendi Locali tecnologici
  - Rilevamento incendi in stazione;
  - Diagnostica principale dei sensori;
  - Diagnostica principale delle centrale.
- Impianto di Condizionamento e ventilazione locali tecnologici
  - Stato marcia sistema di ventilazione;
  - Stato marcia sistema di condizionamento;

- Diagnostica principale del sistema di ventilazione;
- Diagnostica principale del sistema di condizionamento.
- Unità di Spegnimento locali tecnologici
  - Stato del sistema di spegnimento;
  - Diagnostica principale dei sensori;
  - Diagnostica principale dell'sistema di spegnimento

## 5 CAVI E CONDUTTORI

### 5.1 Generalità

Per tutti gli impianti alimentati direttamente dalla rete a bassa tensione, la tensione nominale di riferimento minima, ove non diversamente specificato, è  $U_0/U = 450/750V$  (ex grado di isolamento 3) conformemente alle norme CEI 20-27.

L'identificazione dei conduttori sarà effettuata secondo le prescrizioni contenute nelle tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di protezione verranno identificati rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu e con il bicolore giallo verde.

Nelle cassette ove convergono i conduttori saranno usati tutti gli accorgimenti per l'identificazione dei medesimi; ove pervengono diversi circuiti, ogni circuito sarà riunito ed identificabile mediante fascette con numerazioni convenzionali.

### 5.2 Cavi PoE (Power over Ethernet)

Cavo multicoppia FTP (Foiled Twisted Pair) cat.6 utilizzato per alimentare dispositivi e per la comunicazione dei dati; composto da otto fili di rame intrecciati a coppie (pairs), ogni coppia intrecciata con le altre così che l'intreccio dei fili riduce le interferenze, i disturbi e limita il crosstalk.

Foglio di materiale conduttivo esterno alle 4 coppie così da fungere da schermo per le onde elettromagnetiche; terminazione con connettori di tipo RJ-45 (anch'essi schermati).

Caratteristiche costruttive	
conduttore	rame rosso rigido awg 23
isolamento	isolamento in polietilene
twistitura	anime cordate a coppie
cordatura	coppie cordate tra loro in strati concentrici

schermatura	cavo ftp 6 globale sulle coppie cordate con nastro di alluminio/poliestere con conduttore di continuità in rame stagnato rigido awg 23
guaina	mescola in pvc antifiamma. Colore arancio

### 5.3 Cavi FM10HM1

Cavi allarme 2x0,5+4x0,22 e 2x0,75+4x0,22 conformi al REGOLAMENTO (UE) 305/2011.

Caratteristiche costruttive	
Conduttore	rame rosso flessibile, classe 5
Isolamento	Mescola LSZH idonea anche a posa interrata
twistatura	anime cordate a corone concentriche
cordatura	coppie cordate tra loro in corone concentriche
guaina	Mescola LSZH a base di materiale termoplastico, qualità M1

### 5.4 Cavi FG16OH2M16

Caratteristiche costruttive	
Conduttore	rame rosso flessibile, classe 5
Isolamento	Mescola a base di gomma HEPR, qualità G16, adatto a posa interrata
twistatura	anime cordate a corone concentriche
cordatura	coppie cordate tra loro in corone concentriche

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE  
DEGLI ELEMENTI TECNICI  
IMPIANTI SECURITY

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO  
RR0H 04 D 17 KT AN 0000 001 A 30 di 33

schermatura	treccia di rame rosso sul totale
guaina	mescola LSZH a base di materiale termoplastico, colore verde basato su RAL 6024 qualità M16

conforme al REGOLAMENTO (UE) 305/2011.

## **6 TUBAZIONI**

### **6.1 Generalità**

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate solo tubazioni contemplate dalle vigenti tabelle UNEL e provviste di IMQ, cioè tubazioni di materiale plastico o tubazioni in acciaio zincato (in tal caso le tubazioni saranno messe a terra). Le tubazioni avranno sezione tale da consentire un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; in particolare il loro diametro sarà, in rapporto alla sezione e al numero dei conduttori, superiore di almeno il 40% alle dimensioni d'ingombro dei conduttori stessi. Saranno previsti raggi di curvatura delle tubazioni tali da evitare abrasioni e trazioni meccaniche nei cavi durante le operazioni di infilaggio e sfilaggio. Le tubazioni degli impianti esterni saranno adeguatamente fissate alla parete a travi o traverse con le apposite graffette fermatubo o con sostegni appositi, con frequenza tale da garantire indeformabilità e rigidità delle tubazioni medesime.

### **6.2 Tubo isolante rigido**

Tubo isolante rigido in materiale plastico autoestinguento del tipo pesante, con carico di prova allo schiacciamento superiore a 750 Newton su 5 cm; conforme a IMQ ed alle Norme CEI 23-8 e tabelle UNEL 37118/72; diametro nominale minimo 16 mm; colore nero.

### **6.3 Tubo isolante flessibile**

Tubo isolante flessibile in materiale plastico autoestinguento del tipo pesante con carico di prova allo schiacciamento superiore a 750 Newton su 5 cm, conforme a IMQ ed alle Norme CEI 23-14 e tabelle UNEL 37121-70; diametro nominale minimo 16 mm; colore nero.

## **7 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE**

### **7.1 Generalità**

Per tutti gli impianti, sia sotto traccia che in vista, compresi quelli a tensione ridotta, non saranno adottate scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente lo spazio impegnato dai componenti elettrici; non saranno neppure adottati coperchi fissati a semplice pressione, ma soltanto quelli fissati con viti. Le dimensioni minime per le scatole e le cassette sono 80 mm di diametro 70 mm di lato. La profondità delle cassette, negli impianti incassati, sarà tale da essere contenuta nei muri divisorii sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo e partenza. Non sono usate cassette di legno né di materiale plastico, ma solo di materiale termoplastico di tipo autoestinguente. Le cassette a tenuta (grado di protezione minima IP44 secondo CEI) saranno metalliche di fusione ovvero in materiale plastico di tipo infrangibile, antiurto ed autoestinguente complete di raccordi e bocchettoni di ingresso.

### **7.2 Scatole di derivazione da esterno**

Cassette di contenimento da esterno con coperchio a vite; grado di protezione IP55; materiale termoplastico autoestinguente secondo le IEC 695-2-1 ad elevata resistenza meccanica; corredate, ove richiesto, dei seguenti accessori:

- morsettiere su guida DIN con fissaggio sul fondo;
- staffe di fissaggio;
- raccordi per unione in batterie;
- pressacavi, raccordi filettati, passacavi etc.

### **7.3 Scatole di derivazione da incasso**

Cassette di contenimento da incasso in polistirolo autoestinguente secondo le norme IEC 695-2-1 con finestre sfondabili e coperchio a vite; dimensioni esterne normalizzate ai fini della compatibilità; corredate, ove occorre di separatore; dimensioni minime 90x90x45 mm.

#### **7.4 Morsettiera di giunzione**

Le giunzioni di conduttori elettrici saranno di norma effettuate su morsetteria con base di adeguate caratteristiche dielettriche alloggiata ed opportunamente fissata in apposite scatole di derivazione. Per sezione complessiva dei conduttori non superiore a 16 mm<sup>2</sup> sarà utilizzato l'impiego di morsetti volanti del tipo isolato a cappello con serraggio indiretto, posti all'interno di cassette. Le terminazioni dei conduttori sugli apparecchi di protezione e comando saranno comunque eseguite con puntalini isolanti autoschiacciati. Non sono in alcun caso adottate giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzate con nastri, né con morsetti a vite o a mantello. Le giunzioni/derivazioni di cavi elettrici posti all'interno di pozzetti interrati saranno eseguite con adeguate muffole in gomma a resina colata.