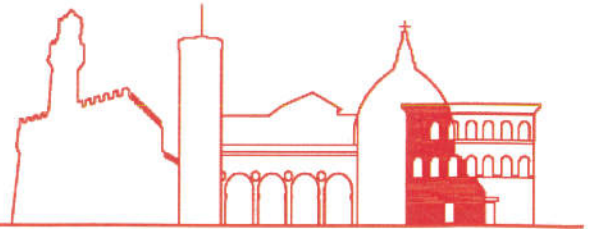




COMUNE DI  
**FIRENZE**



**DIREZIONE SERVIZI TECNICI – SERVIZIO GESTIONE E MANUTENZIONE  
P.O. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

## **DISCIPLINARE TECNICO**

**Implementazione sistema integrato videosorveglianza della città (Patto per la città) -  
Lotto 5 Implementazione della videosorveglianza cittadina ed incremento/potenziamento  
delle tratte in fibra ottica del Quartiere 5.**

Prog. AQ0148/2018

Cod. Opera 180134

Responsabile del Procedimento:

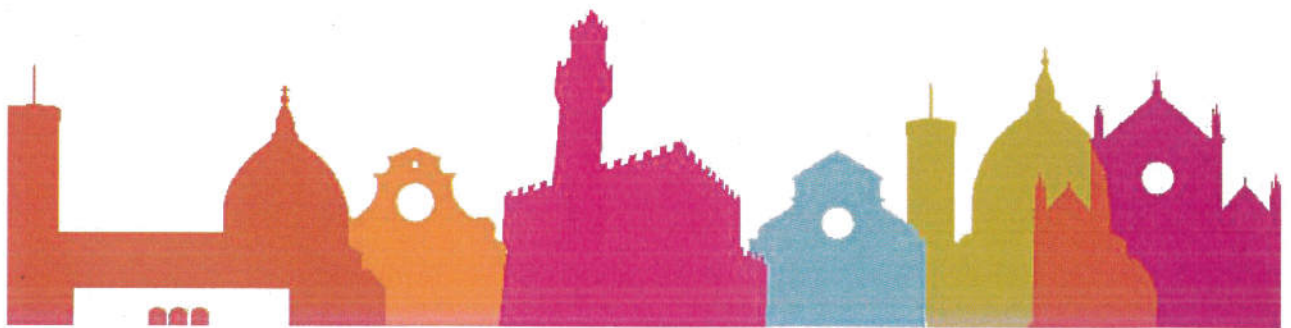
**Filippo Cioni**

Progettisti:

**Valter Masini**

**Andrea Nannelli**

**Sandro Campolmi**







Art. 1	Disposizioni generali .....	2
Art. 2	Prescrizioni generali .....	2
Art. 3	Descrizione delle opere.....	2
Art. 4	Tipologie, apparati, certificazioni delle fibre ottiche.....	3
Art. 5	Modalità esecutive.....	7
Art. 6	Disposizioni tecniche specifiche.....	8



### **Art. 1** Disposizioni generali

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva, in ogni modo, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere e dalla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

### **Art. 2** Prescrizioni generali

Nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme di cui al D.M. 37/08. In particolare l'Appaltatore e/o installatore è tenuto alla perfetta esecuzione a regola d'arte degli impianti, utilizzando allo scopo materiali e/o componenti parimenti costruiti a regola d'arte. Ai fini e per gli effetti di quanto stabilito dalle norme sulla sicurezza degli impianti, di cui al citato D.M. 37/08, saranno considerati costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti costruiti nel rispetto della vigente legislazione tecnica in materia di sicurezza nonché secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate dall'U.N.I. (Ente Italiano di Unificazione) e dal C.E.I (Comitato Elettrotecnico Italiano).

I materiali impiegati e la loro messa in opera dovranno essere conformi a quanto stabilito dal progetto. La Direzione Lavori verificherà, anche mediante la richiesta di idonee certificazioni, tale conformità.

Dovranno essere rispettate le disposizioni afferenti la legislazione antincendio per quanto applicabili.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Al termine dei lavori l'installatore dovrà fornire la documentazione per la successiva gestione e manutenzione.

I corpi illuminanti e comunque tutte le apparecchiature smontate nei locali devono essere accantonate e trasportate presso il magazzino dell'Amministrazione Comunale.

Nella realizzazione delle opere è compresa la fornitura degli elaborati grafici relativi all'impianto finito (planimetrie e schemi elettrici), di tutta la documentazione da allegare alla certificazione di conformità, della denuncia dell'impianto di messa a terra e comunque l'espletamento di tutte le pratiche necessarie all'esercizio dello stesso.

In difetto di quanto sopra la D.L., a suo giudizio insindacabile, avrà facoltà di dichiarare non idonei i suddetti materiali, manufatti, ecc., e richiederne il pronto allontanamento dal cantiere, oltre all'eventuale smontaggio di quanto realizzato a totale cura e spesa dell'Appaltatore, quando ciò sia in contrasto con le buone regole dell'arte, presenti soluzioni tecniche non idonee o sia diverso da quanto indicato dalla D.L..

Tutto ciò nel rispetto degli art. 15, 16, 17 del D.M. 145/99.

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per le approvazioni e autorizzazioni, sia preventive che a lavori ultimati, che fossero necessarie per l'esecuzione dei lavori, o per l'esercizio degli impianti medesimi, o richiesti dalla particolare destinazione d'uso dei locali di cui al presente appalto.

Secondo quanto disposto dall'art. 7 del D.M. 37/08, al TERMINE DEI LAVORI L'IMPRESA APPALTATRICE E/O INSTALLATRICE è TENUTA A RILASCIARE AL COMMITTENTE DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ relativamente agli IMPIANTI REALIZZATI, ai fini della successiva manutenzione degli impianti.

Al termine dei lavori l'Appaltatore è tenuto inoltre a fornire quanto previsto negli specifici Capitolati tecnici.

### **Art. 3** Descrizione delle opere

Gli interventi previsti dal presente Accordo Quadro interessano l'area territoriale del Quartiere 5 in particolare: Il potenziamento e rafforzamento delle dorsali in fibra ottica, l'installazione di nuove telecamere compreso il collegamento fino alla dorsale più vicina, la posa della linea di alimentazione fino al contatore più vicino e la posa di armadi / quadretti completi di muffole, switch alimentatori ed ogni accessorio necessario a rendere l'opera finita e funzionante. Eventuale intervento di scavo e ripristino per risoluzione guasti o nuovi percorsi da realizzare in carreggiata, marciapiedi o aree verdi.

Si richiede obbligo di sopralluogo presso i ns uffici tecnici.

Si tratta di un progetto definitivo ai sensi dell'art. 59 comma 1 bis del D.lgs. 50/16 e successivo 56/17; si procede all'affidamento della progettazione esecutiva per l'implementazione tecnologica e dell'esecuzione dei lavori, sulla base del progetto definitivo, in quanto l'elemento tecnologico dell'appalto è nettamente prevalente rispetto all'importo complessivo del lavoro.

Nell'appalto sono previsti gli oneri per l'impresa relativi al rilascio dei permessi, alle autorizzazioni per il suolo pubblico, ai collaudi e le certificazioni dell'impianto realizzato.

**Art. 4 Tipologie, apparati, certificazioni delle fibre ottiche.**

Specifica delle caratteristiche dei materiali e degli accessori da impiegare nella costruzione di tubazioni polifore e per la posa di cavi a fibre ottiche lungo tracciati.

**a) CERTIFICATO DI CONFORMITÀ**

L'impresa dovrà consegnare un certificato di conformità emesso dal fornitore per ogni lotto di materiale fornito per l'esecuzione del progetto.

Il documento emesso dal fornitore dovrà certificare che il materiale è stato prodotto in conformità ai previsti standard di qualità e che è stato sottoposto con successo ai relativi collaudi.

**b) COLLAUDI E ISPEZIONI DEI MATERIALI**

Nonostante quanto sopra, si riserva il diritto di partecipare a ispezioni in fabbrica durante il processo di fabbricazione ed a partecipare a test di accettazione

**c) GENERALITA'**

I cavi a fibre ottiche avranno la potenzialità di n. fibre (come indicate nel progetto) TOL 6 X X (4SMR) T/MVM fibre rispondenti alla Raccomandazione CCITT G 652, con dispersione di polarizzazione ridotta.

Le specifiche qui riportate relative alla costituzione dei cavi a fibre ottiche hanno carattere indicativo. L'impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Società le specifiche dei cavi a fibre ottiche che intende utilizzare in questo progetto.

**d) CAVO PER POSA ALL'INTERNO DI EDIFICI O GALLERIE****a) Descrizione**

Cavo ottico contenente n. fibre (come da progetto), protezione secondaria a tubetti tamponati, elemento centrale dielettrico, con barriera contro l'umidità/armatura costituita da un nastro longitudinale di acciaio termosaldato alla guaina esterna termoplastica antifiamma a bassa emissione fumi, gas tossici e corrosivi, adatto per posa all'interno di edifici.

**b) Costruzione**

- Potenzialità: da n. fibre SMR (come da progetto)
- Elemento centrale di supporto dielettrico in vetroresina
- Tubetti plastici tamponati ciascuno contenente fino a max 8 fibre ottiche
- Tubetti lasco in PBT
- Tamponatura nucleo con Jelly sintetico
- Fasciatura del nucleo ottico
- Guaina interna in M1 LSZH di colore verde o grigio, spessore nominale 1.0 mm.
- Doppio strato di filati di vetro come elemento di rinforzo e migliorata protezione antiroditore.
- Fasciatura nastro igroespandibile
- Guaina esterna in M1 LSZH di colore verde o grigio, spessore nominale 1.6 mm

**c) Dati dimensionali e di peso**

- Diametro dei cavo 4 / 24 fibre 14 mm
- Diametro dei cavo 48 fibre 15 mm
- Peso netto dei cavo 4 / 24 fibre 185 Kg/km
- Peso netto dei cavo 48 fibre 215 Kg/km
- Pezzatura di spedizione 4000±100 m

**d) Caratteristiche meccaniche e ambientali**

- Tiro massimo applicabile in fase di posa (N) 3500 N
- Raggio di curvatura minimo statico 4/24 fibre 140 mm
- Raggio di curvatura minimo statico 48 fibre 150 mm
- Raggio di curvatura minimo dinamico 4/24 fibre 280 mm
- Raggio di curvatura minimo dinamico 48 fibre 300 mm
- Resistenza allo schiacciamento di attenuazione a 1550 nm) 3000 N/100 mm (nessun incremento residuo)
- Resistenza alla percussione: Energia 5J; numero impatti 3; raggio del percussore 300nm (nessun incremento residuo di attenuazione a 1550 nm )
- Penetrazione d'acqua metodo di prova IEC 60794-1-2-F5 ; EN 187000 met. 605B
- Intervallo temperatura di funzionamento -30/+60 °C



## e) Codice colori

Fibre :

1. fibra : rosso
2. fibra : verde
3. fibra : blu
4. fibra : giallo

- 
5. fibra : grigio
  6. fibra : marrone
  7. fibra : viola
  8. fibra : naturale

## f) Tubetti :

Tubetto Pilota :	rosso
Tubetto direzionale :	verde
Tubetto ricorrenti :	bianco
Riempitivi:	naturale

## g) Identificazione

## MARCATURA DELLA GUAINA

La guaina esterna riporterà la seguente marcatura realizzata mediante caratteri impressi con apporto di materiale contrastante:

" COSTRUTTORE – ANNO DI FABBRICAZIONE – CAVO OTTICO - n° E TIPO DI FIBRA OTTICA + IDENTIFICAZIONE DELLA PROTEZIONE SECONDO NORME CEI – METRICA SEQUENZIALE

## h) Cavo ARMATO PER POSA ALL'ESTERNO.

Descrizione

Cavo ottico contenente n. fibre (come da progetto) TOL 6 X X (4SMR) T/EVE fibre, protezione secondaria a tubetti tamponati, elemento centrale dielettrico, con barriera contro l'umidità ,adatto per posa in tubazione .

## i) Costruzione

- Potenzialità : da n. fibre (come da progetto) fibre SMR
- Elemento centrale di supporto dielettrico in vetroresina
- Tubetti plastici tamponati ciascuno contenente fino a max 8 fibre ottiche
- Tubetti lasco in PBT
- Tamponatura nucleo con Jelly sintetico
- Fasciatura del nucleo ottico
- Guaina interna in Polietilene di colore nero, spessore nominale 1.0 mm.
- Doppio strato di filati di vetro come elemento di rinforzo e migliorata protezione antiroditore.
- Fasciatura nastro igroespandibile
- Guaina esterna in Polietilene di colore nero, spessore nominale 1.6 mm

## j) Dati dimensionali e di peso

- Diametro dei cavo 4 / 24 fibre 14 mm
- Diametro dei cavo 48 fibre 15 mm
- Peso netto dei cavo 4 / 24 fibre 150 Kg/km
- Peso netto dei cavo 48 fibre 170 Kg/km
- Pezzatura di spedizione 4000±100 m

## k) Caratteristiche meccaniche e ambientali

- Tiro massimo applicabile in fase di posa (N) 3500 N
- Raggio di curvatura minimo statico 4/24 fibre 140 mm
- Raggio di curvatura minimo statico 48 fibre 150 mm
- Raggio di curvatura minimo dinamico 4/24 fibre 280 mm
- Raggio di curvatura minimo dinamico 48 fibre 300 mm
- Resistenza allo schiacciamento 3000 N/100 mm (nessun incremento residuo di attenuazione a 1550 nm )
- Resistenza alla percussione : Energia 5J; numero impatti 3; raggio del percussore 300nm (nessun incremento residuo di attenuazione a 1550 nm )



- Penetrazione d'acqua metodo di prova IEC 60794-1-2-F5 ; EN 187000 met. 605B
- Intervallo temperatura di funzionamento -30/+60 °C

l) Codice colori

Fibre :

- 9. fibra : rosso
- 10. fibra : verde
- 11. fibra : blu
- 12. fibra : giallo

- 
- 13. fibra : grigio
  - 14. fibra : marrone
  - 15. fibra : viola
  - 16. fibra : naturale

m) Tubetti :

- Tubetto Pilota : rosso
- Tubetto direzionale : verde
- Tubetto ricorrenti : bianco
- Riempitivi: naturale

n) Identificazione

MARCATURA DELLA GUAINA

La guaina esterna riporterà la seguente marcatura realizzata mediante caratteri impressi con apporto di materiale contrastante:

" COSTRUTTORE – ANNO DI FABBRICAZIONE – CAVO OTTICO - n° E TIPO DI FIBRA OTTICA + IDENTIFICAZIONE DELLA PROTEZIONE SECONDO NORME CEI – METRICA SEQUENZIALE

Nota: dimensioni, tolleranze ed errori sono conformi alla Raccomandazione G.652 ITU - T.

o) CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE FIBRE OTTICHE SINGOLO MODO

Caratteristiche generali

- Tipo di fibra: silice/silice drogata, singolo modo: nucleo (SiO<sub>2</sub> drogato con GeO<sub>2</sub>) , Mantello pure SiO<sub>2</sub>.
- Profilo d'indice: a gradino tipo "matched cladding"

p) Dimensioni

- Diametro dei mantello 125 ± 2 μ·m
- Non circolarità dei mantello max. 2 %
- Concentricità campo modale/mantello max. 1 μ m

Nota: dimensioni, tolleranze ed errori sono conformi alla Raccomandazione G.652 ITU - T.

q) Protezioni

- Rivestimento primario: rivestimento protettivo composito costituito da un doppio strato di acrilato tipo CPC doppio strato di resina reticolata agli UV tutte le fibre sono prive di fosforo diametro del mantello 125,00 ± 10 ··m

(Può essere rimosso con un'adatta apparecchiatura o soluzione chimica).

r) Caratteristiche trasmissive delle fibre

- Diametro dei campo modale a 1310 nm (Petermann II) 9,2 + 0,4 μ m
- Attenuazione a 1310 nm max 0,38 dB/km
- Attenuazione a 1550 nm max 0,23 dB/km
- Dispersione cromatica nel campo 1285 - 1330 nm max 3,5 ps/(nm.km)
- Dispersione cromatica a 1550 nm max 18 ps/(nm.km)
- Lunghezza d'onda di taglio della fibra ·c 1190 – 1330 nm
- Lunghezza d'onda di taglio della fibra cablata ·cc max 1250 nm\_\_
- Dispersione di polarizzazione (fibra non cablata) max 0,2 ps ·km

s) Caratteristiche meccaniche delle fibre

- "Screen test" per 1 sec. (o condizioni equivalenti) 1%

e) MUFFOLE PER GIUNTI

Le muffole da utilizzare per la giunzione dei cavi a fibre ottiche dovranno essere di tipo omologato per uso in reti



di telecomunicazione.

Le muffole saranno adatte alla esecuzione di giunti diritti o diramati su cavi da 102 fibre.

Le muffole dovranno essere a perfetta tenuta di gas e dovranno resistere ad una pressione di 0,5 bar applicata internamente.

Le muffole dovranno permettere aperture e chiusure successive per l'inserimento di nuovi cavi o per interventi di manutenzione.

Le muffole dovranno essere equipaggiate con organizzatori modulari di fibre, con cassette per alloggiare i giunti delle fibre e la relativa scorta di fibra, che permettano l'accesso alle singole fibre.

L'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Società le specifiche delle muffole da usare nel progetto.

#### f) INSTALLAZIONE DEI CAVI A FIBRE OTTICHE

L'installazione dei cavi a fibre ottiche nei tubi predisposti dovrà essere eseguita con le tecniche più avanzate, al fine di poter posare pezzature intere di cavo (3000 m ed oltre) senza creare giunti aggiuntivi.

Potranno essere utilizzati argani a controllo di sforzo di trazione e comunque dovrà essere rispettato lo sforzo di tiro del cavo specificato nelle specifiche tecniche dello stesso.

Quando necessario, è ammessa la posa del cavo eseguita da un pozzetto intermedio fino al pozzetto terminale della pezzatura, lo srotolamento del cavo rimasto sulla bobina, e la successiva posa nella direzione opposta fino all'altro pozzetto terminale.

#### g) GIUNZIONE E TERMINAZIONE DEI CAVI A FIBRE OTTICHE

I cavi a fibre ottiche saranno giuntati e terminati usando materiali omologati per uso su reti di telecomunicazione ed approvati dalla Società.

La giunzione delle fibre avverrà per fusione, con l'impiego di apparecchiatura automatica, con controllo in tempo reale della qualità della giunzione.

L'attenuazione di ogni giunzione su fibra monomodo non dovrà superare il valore di 0.1 dB. Giunzioni con valore superiore dovranno essere tagliate e rifatte fino ad ottenere un valore accettabile.

Prima della chiusura di ogni giunto dovrà essere eseguita la misurazione del valore reale di attenuazione di ogni singola giunzione con strumento OTDR piazzato ad un'estremità del cavo.

I valori rilevati dovranno essere allegati ai verbali di collaudo finale.

La terminazione dei cavi ai ripartitori ottici dovrà avvenire di norma con l'uso di mezze bretelle. Non è consentito l'uso di connettori montati in campo.

#### h) MISURE DI COLLAUDO DELLE FIBRE

Lo scopo delle prove da eseguirsi per l'accettazione dei cavi a fibre ottiche installati è di:

- Accertare che i cavi non abbiano subito danni durante la posa, tali da causare aumenti dell'attenuazione delle fibre misurata in fabbrica.
- Controllare che i giunti delle fibre siano stati correttamente eseguiti e che il loro valore di attenuazione sia nei limiti delle specifiche.
- Misurare l'attenuazione del collegamento tra i due estremi.

Le misure saranno fatte con riferimento alla Raccomandazione CCITT G 625.

Le misure sulle fibre si riferiscono principalmente all'attenuazione della linea, con due diversi obiettivi:

a) Misura di retrodiffusione (eseguita nelle due direzioni della linea), per definire la curva di attenuazione. Tale curva mostra tutte le discontinuità dell'attenuazione riscontrate lungo la fibra e la loro distanza dalle due estremità della stessa.

b) Misura dell'attenuazione ottica totale della linea.

E' inoltre richiesta la misura della dispersione di polarizzazione (PMD) al fine di accertare che i valori di fabbrica non abbiano subito aumenti a seguito della manipolazione del cavo durante la posa.

Le misure saranno eseguite su tutte le fibre dei cavi installati.

L'Impresa dovrà presentare all'approvazione della Società il programma di misure di accettazione, con la descrizione dei metodi di misura e degli strumenti da utilizzare ed i formati dei documenti per la redazione dei verbali di accettazione.

#### i) VALORI DI ACCETTAZIONE

I cavi a fibre ottiche sottoposti ad accettazione dovranno essere conformi ai seguenti parametri:





- Attenuazione della fibra installata a 1550 nm                   • 0,22 dB/km
- Eventi singoli sulla fibra (esclusi punti di giunzione)       • 0,10 dB
- Attenuazione di ogni giunzione (media nelle due direzioni)   • 0,10 dB \*
- Attenuazione media delle giunzioni                             • 0,10 dB
- Attenuazione di ogni connettore a 1550 nm                   • 0,50 dB
- Perdita di inserzione del connettore a 1550 nm             • 50 dB
- Dispersione di polarizzazione (PMD)                         • 0,2 ps/..km

\* In casi particolari (per esempio quando una giunzione è stata eseguita più volte senza raggiungere il valore inferiore o uguale a 0,10 dB) la Società potrà accettare a sua discrezione un valore superiore, purché l'attenuazione media delle giunzioni sulla fibra in esame risulti inferiore o uguale a 0,10 dB.

Sezioni di cavo contenenti fibre con valori non conformi a quelli esposti sopra, dovranno essere immediatamente riparati dall'Impresa ed presentati di nuovo ad accettazione. Qualora la riparazione non risulti soddisfacente l'Impresa dovrà provvedere a proprie spese alla sostituzione dell'intera pezzatura di cavo non conforme.

#### j) VERBALI DI ACCETTAZIONE

L'Impresa redigerà i verbali di accettazione utilizzando i formati approvati dalla Società e li consegnerà alla Società includendo copia su supporto magnetico delle misure eseguite.

La Società emetterà il certificato di accettazione a seguito del controllo ed approvazione dei verbali.

#### k) DOCUMENTAZIONE FINALE

L'Impresa entro 30 giorni dalla ultimazione dei lavori dovrà consegnare alla Società la seguente documentazione in tre copie più files su supporto magnetico:

- Cartografia aggiornata con le variazioni rispetto al progetto originale, e con tutte le informazioni, quote e distanze da punti fissi utili per le operazioni di esercizio e manutenzione della canalizzazione.
- Schema aggiornato di allocazione dei pozzetti
- Schema unifilare della distribuzione dei tubetti contenenti le fibre ottiche.
- Schema unifilare delle fibre ottiche.

La cartografia dovrà essere redatta in formato CAD

#### l) DESCRIZIONE CASSETTI OTTICI

I contenitori per le connessioni in fibra ottica dovranno essere predisposti per la gestione e l'organizzazione dei cavi in fibra ottica da e verso la strumentazione che supporta le applicazioni fonia, dati, video ed audio.

I contenitori dovranno ospitare fino a 36 fibre per un'unità di spazio rack e dovranno avere il controllo del raggio di curvatura per la transizione verso il cablaggio verticale frontale.

La loro costruzione dovrà essere di acciaio.

Il coperchio frontale e quello posteriore dovrà avere la possibilità di essere rimosso per aver un migliore accesso dell'installazione.

Inoltre il contenitore dovrà avere dei fori di passaggio sulla parte superiore ed inferiore per consentire il passaggio dei cavi ottici ai contenitori predisposti per la gestione delle giunzioni. Dimensioni richieste: 168,21 mm (H) x 295,80 (D) x 433,32 mm (L). Unità rack: 4

I contenitori dovranno avere delle staffe di montaggio universale sia per rack 19" che 23" e kit ed accessori di montaggio compresi.

Il contenitore a 4 unità rack dovrà essere in grado di gestire fino ad un max. di 144 fibre utilizzando dei pannellini precaricati con bussole ottiche tipo SC duplex in bronzo fosforoso.

Il contenitore dovrà ospitare fino ad un max. di 12 pannellini precaricati.

Il contenitore dovrà avere un sistema di identificazione sul coperchio frontale tramite l'applicazione di un'etichetta specifica in grado di identificare le porte di connessione ottica.

La gestione delle giunzioni dovrà essere contenuta in un contenitore separato predisposto per le cartoline di giunzione ottica

### **Art. 5    Modalità esecutive**

L'esecuzione delle varie categorie di lavoro verrà sempre effettuata adottando modalità corrispondenti alle migliori regole dell'arte, uniformandosi a quanto stabilito nei relativi titoli di elenco prezzi e uniformandosi pienamente alle istruzioni che la D.L. riterrà opportuno impartire caso per caso. Verranno inoltre posti in opera tutti gli accorgimenti affinché le modalità di esecuzione dei lavori, oltre ad offrire il migliore risultato tecnico, siano tali da evitare qualsiasi danno a cose o persone.

Inoltre la ditta dovrà tenere presente che tutte le categorie dei lavori dovranno essere eseguite a norma delle vigenti Leggi quali, norme CEI in vigore, D.M. 1.12.1975 e successivi, Legge 615 del 13.7.1966 e succ. Legge 373



del 30.04.1976 oltre a tutti gli obblighi imposti all'Appaltatore dalle Leggi e Decreti vigenti anche se non richiamati espressamente dal presente Capitolato, dal Capitolato Generale per le OO.PP. o emessi successivamente. L'esecuzione di tutte le pratiche, denunce ecc. richieste dalle Normative citate e/o in vigore alla data di ultimazione dei lavori dovrà essere eseguita dall'Appaltatore a propria cura e spese.

Quanto sopra anche tenuti presente gli art. 5, 7, 14, 13, 15 del Capitolato Generale specificando che l'Appaltatore è costituito garante per tutto il periodo stabilito dalla Legge e dal Contratto ed in generale per dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori delle opere e delle forniture eseguite e pertanto dovrà procedere, a sua cura e spese, a tutte le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Ove l'Appaltatore non vi provvedesse, l'Amministrazione procederà d'ufficio a totale carico, spese e rischio dell'appaltatore stesso.

In particolare ex art. 18 D.M. 145/00, nel caso in cui il Direttore Lavori accerti che le lavorazioni sono state eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze, l'Appaltatore deve, a proprie spese demolire e rifare le lavorazioni. In caso di contrasti fra l'Appaltatore e il Direttore Lavori la decisione è rimessa al Responsabile del Procedimento e qualora l'Appaltatore non si attenga all'ordine ricevuto si procederà d'ufficio per quanto necessario per il rispetto del contratto. Nel caso in cui il Direttore Lavori presuma l'esistenza di difetti di costruzione può disporre le necessarie verifiche in contraddittorio con l'Appaltatore; qualora siano accertati vizi di costruzione, le spese delle verifiche saranno a carico dell'Appaltatore, altrimenti egli avrà diritto al rimborso di tali spese e a quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

Qualora i lavori siano effettuati in una struttura prefabbricata, l'Appaltatore dovrà garantire la solidità degli agganci e staffaggi di tubazioni, linee elettriche, corpi illuminanti ecc., onde prevenire qualsiasi possibilità d'infortunio ad operatori e terzi, restando comunque l'Appaltatore stesso, unico responsabile delle conseguenze penali e civili che ne dovessero derivare.

Per garantire che i lavori vengano eseguiti nel rispetto delle normative antinfortunistiche l'Appaltatore dovrà nominare un Direttore dei Lavori per l'Impresa che dovrà assumersi ogni responsabilità derivante da qualsiasi tipo d'infortunio che dovesse capitare ad operatori o terzi.

## **Art. 6 Disposizioni tecniche specifiche**

Gli impianti di cui al punto 1 devono essere realizzati a regola d'arte e rispondere alle disposizioni in materia contenute nel D.P.R. 547 del 27.04.55, nella Legge n. 186 del 01.03.68, nelle vigenti norme CEI e in tutte le altre disposizioni di Leggi, Decreti e Circolari Ministeriali in vigore al momento dell'appalto che regolano la specifica materia, nonché alle disposizioni del presente Capitolato anche se queste risultassero essere più severe di quelle previste dalle richiamate norme, decreti, circolari e leggi.

Le apparecchiature tecnologiche degli impianti e quelle elettriche in particolare devono in ogni caso possedere i requisiti previsti da Leggi o Circolari Ministeriali in vigore al momento della fornitura..

Il software di gestione dell'intero sistema dovrà essere uguale o compatibile con quello già in uso dall'Amministrazione Comunale per il brandeggio la trasmissione e la gestione delle immagini locali e in rete.

In ogni caso è necessario che le apparecchiature siano in possesso dei requisiti della normativa del C.E.I., vigente al momento delle esecuzioni dei lavori o forniture. Inoltre qualora le apparecchiature siano soggette al regime del M.I.Q. queste devono aver ottenuto tale marchio.

Per le leggi e norme che entrassero in vigore dopo l'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà di sua iniziativa, richiedere alla D.L. le disposizioni per l'adeguamento di quella parte dei lavori che fossero già eseguiti o da eseguire, ricadenti sotto le nuove norme e disposizioni.

La loro progettazione ed esecuzione deve rispettare la regola d'arte, nei modi stabiliti dalle norme C.E.I. in vigore al momento dell'esecuzione del lavoro ed inoltre in particolare devono essere conformi: alle prescrizioni dei VV.FF. e delle Autorità Locali; alle prescrizioni ed indicazioni dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica per quanto di sua competenza nei punti di consegna; alle prescrizioni indicate dalle Società di Servizi Telefonici .

Oltre a quanto indicato nel presente Capitolato, per quanto ad esso non in opposizione, rimane inteso che sono da applicarsi all'appalto stesso, tutte le Leggi ed i Regolamenti vigenti per le Opere Pubbliche.

L'appalto è soggetto inoltre, all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Generale per gli appalti di opere dipendenti del M.LL.PP., approvato con D.P.R. n. 1063 del 16.07.62 con le modifiche di cui alla Legge n. 741 del 10.12.81 e successive modifiche e varianti ed a tutte le disposizioni, leggi e regolamenti concernenti i contratti stipulati nell'interesse dello Stato.

### **v) Qualità dei materiali e luoghi di installazione**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alla umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme C.E.I. e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono e alla Legge 791.

E' raccomandata, nella scelta dei materiali la preferenza ai prodotti nazionali.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e



la lingua Italiana.

Le apparecchiature che saranno installate dovranno riportare le marcature CE

**w) Dimensionamento degli impianti**

Gli impianti elettrici devono essere calcolati per la potenza impegnata, a tale valore sono riferite le prestazioni e le garanzie per quanto concerne le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere.

Qualora non si conosca tale valore, si fa riferimento al carico convenzionale dell'impianto calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzati fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina, i coefficienti dedotti dalle tabelle C.E.I..

Le varie utilizzazioni di un complesso si devono alimentare per mezzo di circuiti protetti e singolarmente sezionabili facenti capo ad uno o più quadri, raggruppate come segue:

illuminazione di base: sezione dei conduttori non inferiore ad 1,5 mmq. - protezione 10A., potenza totale erogabile 2,2 KW..

Prese a spina da 10 A. per l'illuminazione supplementare e per piccoli utilizzatori - Sezione minima dei conduttori 1,5 mmq - protezione 10 A., potenza totale erogabile 2,2 KW..

Prese a spina da 16 A. ed apparecchi utilizzatori con alimentazione diretta con potenza unitaria minore o uguale a 3,6 KVA - Sezione minima dei conduttori 2,5 mmq - Protezione 16 A., potenza totale erogabile 3,6 KW..

Linea per l'alimentazione eventuale di utilizzatori con potenza maggiore di 3,6 KW - Sezione minima conduttori 4 mmq - Protezione 25 A..

I circuiti che alimentano potenze monofasi debbono essere monofasi. Non possono venire raggruppati in uno stesso tubo protettivo più di tre circuiti monofasi o di uno trifase.

**x) Protezioni contro sovracorrenti**

I circuiti prima definiti devono essere protetti contro le sovracorrenti mediante interruttori automatici magnetotermici con due o quattro poli di cui 1-2-3 poli protetti (secondo se si tratti di circuiti monofasi, trifasi e trifasi con neutro) con potere di interruzione fino a 6000 A., salvo casi particolari.

La protezione differenziale per guasti verso terra può essere affidata ad altri apparecchi oppure abbinata agli stessi interruttori magnetotermici.

Le linee che alimentano i quadri secondari e periferici devono essere protetti, salvo casi particolari, da interruttori magnetotermici o da sezionatori associati a valvole fusibili.

Tubi protettivi, cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti o in vista, devono essere sempre protetti meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette, portacavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile.

I cavi posati in tubi o condotti devono risultare sempre sfilabili e rinfilabili; quelli posati in canali, su passerella o entro vani devono poter essere sempre rimossi o sostituiti.

Nei tubi e condotti non devono esserci giunzioni e morsetti.

**y) Cavi e conduttori**

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale non inferiore a 450/750 V, simbolo di designazione 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensione nominale superiore, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con i colori blu chiaro e con il bicolore giallo - verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

**z) Sezione minima dei conduttori neutri**

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifase con sezione superiore a 16 mmq. la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq. per conduttori in rame.

La sezione dei conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali non deve essere inferiore a quella stabilita dalle Norme CEI 64-8.

**aa) Resistenza di isolamento**

Per tutte le parti di impianto comprese fra due fusibili o interruttori automatici successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 500.000 Ohm per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V.



- 250.000 Ohm per i sistemi con tensione nominale verso terra inferiori a 50 V.

#### **bb) Caduta di tensione**

Gli impianti devono essere dimensionati in modo che la tensione misurata in qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore e col relativo carico di progetto non presenti una caduta superiore al 4% rispetto alla tensione nominale di consegna, salvo diversa descrizione.

#### **cc) Tubi protettivi**

Per posa sotto pavimento si devono utilizzare tubi protettivi flessibili o rigidi in materiale isolante, ma di tipo pesante.

Per posa in vista utilizzare esclusivamente tubi rigidi di tipo pesante.

I tubi di tipo leggero possono essere utilizzati esclusivamente per posa sottotraccia a parete o a soffitto oppure nel controsoffitto.

I tubi protettivi posati sottotraccia a parete devono avere percorso orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti; quelli posati sottotraccia nel pavimento o a soffitto possono avere percorso qualsiasi.

Le dimensioni interne dei tubi protettivi per permettere l'agevole infilaggio dei cavi, devono avere un diametro interno  $\varnothing \geq 1,3$  del diametro del cerchio circoscrittola fascio dei cavi da contenere.

Il diametro delle tubazioni dovrà essere scelto calcolando il coefficiente di riempimento per posa in opera dei cavi, tale coefficiente non dovrà mai superare il 50% dello spazio interno offerto dal tubo.

Le tubazioni vuote dovranno essere dotate di guida flessibile in nylon.

Il diametro minimo interno delle tubazioni è di 12 mm.; il raggio di curvatura minimo dovrà essere di almeno 10 diametri.

E' vietato installare nelle tubazioni raccordi a gomito con angolo minore o uguale a 90 gradi, come pure è vietato collocare tubazioni portacavi elettrici ad intimo contatto con tubazioni di impianti idrici di riscaldamento, gas, ecc..

Negli impianti esterni o a parete, quando è richiesto un grado di protezione superiore ad IP44, non è ammessa la sigillatura fra tubo e tubo e fra tubo e cassetta di derivazione mediante collanti o sigillanti siliconici; il giusto grado di protezione dovrà essere ottenuto solo con gli appositi raccordi o bocchettoni previsti dal costruttore e aventi contrassegno IMQ o analogo contrassegno CEE.

Le eventuali giunzioni di tubazioni aventi diametro diverso dovranno avvenire solo tramite scatole rompitratta o con raccordi filettati.

I tubi portacavi in acciaio zincato dovranno avere diametro minimo di 3/8" (16 mm.) e le estremità dovranno essere prive di sbavature e asperità taglienti.

Le tubazioni degli impianti a vista saranno fissate alle strutture tramite appoggi appositamente studiati. Tali sostegni dovranno essere distanziati in modo tale da assicurare un buon sostegno ed evitare la flessione, in ogni caso la distanza non potrà superare i 60/70 cm in caso di tubazioni in PVC ed 1,5 m in caso di tubazioni in acciaio zincato.

La posa dei tubi metallici dovrà essere realizzata in modo da assicurare la continuità elettrica lungo l'intero percorso, anche nei punti di fissaggio alle cassette metalliche.

I tubi metallici nei loro punti terminali dovranno essere muniti di appositi manicotti di protezione dei cavi.

Le guaine flessibili in acciaio con rivestimento esterno in materiale autoestinguente saranno fissate alle strutture con apposite fascette o fissatubo a distanza max. 40/50 cm fra di loro nei tratti orizzontali e 60/70 cm nei tratti verticali.

Di norma l'attacco dei tubi flessibili alle apparecchiature o alle scatole di derivazione dovrà avvenire dal basso per evitare che eventuale acqua o liquidi possano essere convogliate all'interno sui punti di collegamento del cavo elettrico.

#### **dd) Canali portacavi**

Per canale si intende un involucro chiuso con coperchio, che assicura protezione meccanica dei cavi e ne permette la posa senza tiro.

Nei canali, anche se metallici si possono posare cavi senza guaina.

Nei canali la sezione occupata da cavi di energia non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso, tenendo conto del volume occupato dalle connessioni.

I cavi di segnalazione, comando o telecomunicazione possono superare la metà della sezione del canale.

Se uno stesso canale è utilizzato per cavi di energia e cavi di segnale deve essere munito di setti separatori; in alternativa si può posare all'interno del canale altro canale di dimensioni più piccole o un tubo protettivo. In ultima analisi si possono utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.

Le passerelle ed i canali portacavi metallici devono essere del tipo prefabbricato a lamiera zincata in grado di sopportare un carico uniformemente distribuito di almeno 250 Kg/m, più peso uomo, con sostegni infissi ad interasse 2 m.

Le giunzioni tra i vari elementi deve essere eseguita tramite le piastre fornite dal costruttore, in modo da garantire il grado di protezione meccanica e la continuità elettrica, evitando così l'installazione di ponticelli in corda di rame per l'esecuzione dell'impianto di messa a terra equipotenziale.



**ee) Cassette e connessioni**

Le cassette devono essere saldamente ancorate alle strutture, il coperchio deve essere fissato con viti non con altro sistema.

Lo spazio per le connessioni ed i cavi non deve occupare più del 50% del volume interno della cassetta.

Il numero massimo di tubazioni attestabili alle cassette, in relazione al diametro dei tubi stessi ed alle dimensioni delle cassette, deve rispettare quanto indicato dalla sottostante tabella:

La tabella è stata ricavata considerando che le tubazioni attestate alle cassette contengano il numero massimo di cavi ammesso con il volume occupato dalle giunzioni e dai cavi non superiore al 50% del volume interno della cassetta.

Dimensioni interne della cassetta in mm. (LxHxP)	Predisposizione per numero scomparti	Grandezza delle tubazioni in mm.						
		D 16	D.20	D.25	D.32	D.40	D.50	D.63
90x90x45	1	7	4	3				
120x100x50	1	10	6	4				
120x100x70	1	14	9	6				
150x100x70	1	18	12	8	4	4	2	
160x130x70	1	20	12	8	6	4	2	
200x150x70	2	24	16	10	6	4	4	
300x150x70	3		24	16	10	6	5	2
390x150x70	4			20	12	8	6	3
480x160x70	3			24	16	10	6	4
520x200x80	3					12	8	6

Le connessioni (giunzioni e derivazioni) devono essere eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione né lasciare parti conduttrici scoperte.

Le connessioni devono essere ispezionabili e quindi vanno eseguite solo nelle cassette; non possono eseguirsi nelle tubazione né nelle scatole portafrutta.

Sono ammesse connessioni entro i canali esclusivamente se non è possibile altrimenti, in numero il più limitato possibile e purché le parti attive non siano accessibili al dito di prova..

Le giunzioni sono possibili solo per unire cavi delle stesse caratteristiche e colore delle anime.

Collegamenti "entra-esci" sugli apparecchi sono ammessi solo se esistono doppi morsetti oppure se il morsetto è dimensionato per la sezione totale dei cavi.

**ff) Apparecchi di comando e prese.**

Gli apparecchi dovranno essere del tipo componibile modulare con cassette portafrutti, sia da incasso che da esterno, munite di cestello e placca di finitura fermate da viti.

Dovranno disporre del marchio di qualità e rispondenti alle norme, in ogni caso la portata non dovrà mai essere inferiore a 10A.

E' vietato collegare più prese di corrente in cascata; ogni presa dovrà essere singolarmente derivata da una cassetta di giunzione dell'impianto, fatta eccezione per le torrette a pavimento o quadretti dedicati a parete con apparecchi che abbiano di serie il morsetto doppio per effettuare tale collegamento.

In generale gli interruttori per il comando dei circuiti di illuminazione dei locali saranno installati a fianco dell'ingresso interno al locale, salvo diversa indicazione della D.L.; l'altezza di posa delle cassette portafrutto sarà scelta in funzione del luogo di installazione del locale e comunque, in ambienti ordinari, non inferiore a 25 cm per le prese di corrente e 90 cm per gli altri apparecchi.

Tutti gli interruttori di comando dei circuiti luce nei locali tecnici, nei bagni e ovunque sia richiesto un grado di protezione superiore o uguale ad IP44 dovranno essere bipolari.

Se non diversamente specificato le prese di tipo stagno saranno del tipo unificato CEE con portata minima di 16A, complete di interruttore di blocco e fusibili e di spina; l'altezza di installazione dovrà essere preferibilmente di 1,5 m da terra.



Tutte le prese per la distribuzione trifase dovranno essere collegate in modo da ottenere il medesimo senso ciclico delle fasi.

**gg) Interruttori automatici**

Gli interruttori automatici di sezionamento, comando e protezione dovranno essere del tipo modulare DIN a taratura fissa e montabili a scatto su profilato DIN 35 con gamma di tarature compresa tra 5 e 60A, magnetotermici con caratteristiche adeguate al circuito da proteggere, magnetotermici differenziali ad alta e bassa sensibilità, in grado di potere essere accessoriati con contatti ausiliari e bobine di apertura.

Il potere di interruzione minimo richiesto è di 4,5 KA a 220V e di 6 KA a 380V ed in ogni caso il potere di interruzione non dovrà risultare inferiore al valore di corrente di corto circuito presunto nel punto di installazione; la loro costruzione dovrà essere rispondente alle norme CEI ed avere il contrassegno del Marchio Italiano di Qualità.

Gli interruttori di tipo scatolato ( con attacchi posteriori od anteriori) dovranno essere adatti sia per il cablaggio in cavo che in barra.

Le apparecchiature di sezionamento e protezione da usare sono specificate negli schemi elettrici; la ditta installatrice non potrà impiegare di sua iniziativa, sia nella realizzazione di singole alimentazioni di impianto che in quella di quadri elettrici, apparecchi di tipo modulare al posto di apparecchi di tipo scatolato aventi anche caratteristiche similari.

In mancanza di dati precisi o di indeterminazioni progettuali la decisione sulla tipologia di apparecchi da usare dovrà essere concordata con la D.L. prima dell'inizio dei lavori.

Di norma il cablaggio elettrico od il barraggio in ingresso all'interruttore dovrà essere collegato ai morsetti superiori e gli interruttori dovranno essere montati in modo che la manovra di apertura e chiusura avvenga con movimento verticale.

Nel caso che gli interruttori di uno scomparto debbano essere montati con manovra di comando in senso orizzontale si dovrà fare in modo che la posizione di aperto e chiuso della stessa sia uguale per tutti compreso il generale di scomparto fatta eccezione per quelli aventi manovra del tipo rinviato a rotazione.

Gli interruttori dovranno essere sempre installati entro appositi carpenterie o cassette di protezione rispettando le prescrizioni e le indicazioni del costruttore e le normative.

**hh) Quadri di comando**

Di ogni quadro installato dovrà essere rilasciato da parte della ditta appaltatrice il certificato di collaudo come prescritto dalle norme CEI.

**ii) Quadri di piccole e medie dimensioni**

I quadri di comando in lamiera devono essere composti da cassette complete di profilati canalizzati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di portacartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 5 a 250A.

Detti quadri devono essere costruiti in modo da poter essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o di lamiera, con serratura a chiave a seconda delle decisioni della Direzione dei Lavori che può essere presa anche in fase di installazione.

**ii) Quadri ed armadi di potenza di grandi dimensioni**

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono essere costruiti in lamiera di acciaio 20/10 decappata, fosfatata, passivata e successivamente verniciata al forno.

Possono essere del tipo ad elementi componibili o monoblocco ma ambedue devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità fra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali. Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di portacartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave.

**kk) Quadri elettrici in materiale isolante**

Nei locali o ambienti in cui la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno si devono installare quadri in materiale isolante. Detti quadri devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960° di calore. I quadri in cui è previsto il montaggio di interruttori automatici e differenziali fino a 100A. devono essere composti da una cassetta completa di profilati normalizzati e da un coperchio con o senza portello. Devono essere disponibili con grado di protezione IP40 - IP55. I quadri in cui è previsto il montaggio di interruttori da 100 a 250A. o apparecchi tipo relè, contattori montati e cablati e montati all'interno del quadro stesso, devono essere composti da cassette



isolanti con piastra porta apparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina.

**ll) Impianti di terra.**

Dovranno essere realizzati secondo le norme CEI.

Sui quadri elettrici dovranno essere previste delle barre collettrici di terra alle quali saranno collegati i seguenti componenti dell'impianto:

- Dispersore esterno
- Strutture edili metalliche del fabbricato
- Le eventuali protezioni contro le scariche atmosferiche
- Le tubazioni metalliche e le carcasse delle macchine degli impianti tecnologici.
- Le recinzioni esterne.

Le principali utenze (quadri di edificio, quadri di reparto ecc..) dovranno essere collegate alla rete generale di terra.

Tutti i conduttori dell'impianto di messa a terra dovranno essere contraddistinti dal colore giallo rigato di verde ed identificabili tramite cartellinatura con la scritta in chiaro dell'utilizzatore collegato.

Se necessario o se prescritto, all'impianto di terra dovranno essere collegati anche i serbatoi metallici, i controsoffitti metallici nei quali siano installati apparecchi illuminanti, le strutture metalliche di supporto dei pavimenti galleggianti, i montanti elettrici delle pareti mobili prefabbricate contenenti comandi o apparecchiature elettriche, le canalette metalliche di contenimento degli impianti elettrici e loro coperchi, le guaine o schermi dei cavi, le tubazioni metalliche di contenimento degli impianti elettrici, le carcasse degli apparecchi illuminati, ecc..

**mm) Fattore di Potenza**

Il fattore di potenza dei singoli utilizzatori fissi alimentati dall'impianto elettrico (lampade, motori, ecc.) deve essere almeno 0,95, da ottenere con appropriati condensatori associati agli utilizzatori stessi, in casi particolari può essere attuato il rifasamento per gruppi di utenze, con apparati di valore fisso o modulabile automaticamente in funzione del carico. I gruppi di condensatori devono essere il più vicino possibile agli apparecchi utilizzatori da rifasare.

**nn) armadio contenitore per esterno.**

armadio contenitore per esterno idoneo per l'alloggiamento degli apparati : unità periferica di telecontrollo, digitalizzatore, modulo trasmissivo, protezioni elettriche, ecc. La struttura dovrà essere autoportante realizzata mediante assemblaggio di elementi stampati a caldo in MC. Telaio interno in acciaio FE 42 UNI 7070-72 zincato a caldo secondo CEI 7-6 n° 236. Serratura a cilindro con combinazione variabile. Vano accesso cavi dotato di apertura su entrambi i fronti per una facile ispezione. Sistema di aerazione a labirinto anti-pioggia e apparati refrigeranti / pompe di calore .

**oo) Cartelli antinfortunistici**

A completamento di quanto già specificato nei precedenti articoli gli impianti in oggetto del presente capitolato dovranno essere tutti provvisti di cartelli antinfortunistici tali da soddisfare il DPR 547, le norme e le Leggi vigenti, le raccomandazioni degli enti preposti al controllo della sicurezza, sia nazionali che locali.

**pp) Collaudi**

Ove richiesto, potranno essere effettuati alla presenza di personale incaricato dal Committente gli eventuali collaudi di materiali e macchinari previsti nelle specifiche tecniche; pertanto, i sopra detti incaricati avranno libero accesso nelle officine dell'appaltatore o dell'eventuale subfornitore.

I collaudi in officina del costruttore interesseranno principalmente le macchine, i quadri e le parti di impianto prefabbricate.

Dei collaudi eseguiti in officina dovranno essere redatti verbali contenenti complete indicazioni della modalità di esecuzione, dei risultati ottenuti e della rispondenza alle prescrizioni del capitolato.

I verbali dovranno essere consegnati con la documentazione dell'impianto prima del collaudo definitivo.

Per i materiali e le apparecchiature sottoposte a collaudo da parte di Enti ufficiali saranno pure forniti i certificati di rispondenza e/o di taratura.

I collaudi tecnici finali dovranno accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, alle norme CEI ed a tutto quanto espresso nelle prescrizioni generali e nelle descrizioni del progetto, tenendo conto anche di eventuali modifiche e/o varianti concordate ed eseguite in corso d'opera.

A titolo esemplificativo elenchiamo le verifiche che potranno essere richieste all'installatore senza alcun onere aggiuntivo:



- Protezioni – verifica della loro adeguatezza e loro coordinamento, misura delle impedenze dell'anello di guasto.
- Sicurezza – Verifica dell'impianto di terra e misura del valore di resistenza dell'impianto dispersore.
- Verifica della inaccessibilità delle parti in tensione salvo impiego di appositi utensili.
- Verifica dell'efficienza delle prese di terra degli utilizzatori e prove di continuità.
- Conduttori – Verifica dei percorsi, della sfilabilità, del coefficiente di riempimento delle canalizzazioni, della portata, della caduta di tensione, sezione, dell'isolamento tra le fasi e tra queste e la terra.
- Terre e parafulmini – Verifica della continuità dei collegamenti tra spandenti e calate, misura della resistenza di terra, misura delle tensioni di passo e di contatto.

#### gg) Sistema Videosorveglianza

Composizione del sistema:

### **1.Sistema di interconnessione ottica precablato**

Il sistema di interconnessione ottica precablato dovrà offrire un canale per l'interconnessione tra armadi rack (di nuova fornitura ed esistenti) senza bisogno di ripetizione del segnale, e dovrà essere di tipo passivo, modulare plug-and-play, espandibile e di facile installazione senza attrezzature specialistiche di nessun tipo. Dovrà, inoltre, supportare (in caso di espandibilità futura) eventuali moduli di espansione per media trasmissivi alternativi alla fibra ottica.

Dovrà essere in grado di supportare applicazioni 10GBase-in tutte le configurazioni previste da ISO/IEC 24764, EN 50173-5 e TIA/EIA 942 e dovrà essere realizzato con componentistica "Data-Center", ovvero componenti che riducano l'attenuazione totale e la dispersione generata da cattivi allineamenti del core e dagli errori del contatto fisico (PC).

Detto sistema sarà composto da:

1. Cavi di interconnessione ottica;
2. Pannelli plug and play
3. Patch Panel di Supporto

#### **1.1 Cavi di interconnessione ottica**

I cavi di interconnessione ottica dovranno fornire un alto livello di prestazioni, stabilità meccanica e riusabilità del collegamento in caso di spostamento del sistema.

Le fibre contenute all'interno dovranno essere di tipo Multimodale 50/125 OM3 (oppure di tipologia diversa a discrezione della committenza) e dovranno garantire prestazioni a 40GbE per una distanza minima di 100mt.

La struttura di detti cavi dovrà essere costituita da un elemento principale di distribuzione (cavo a struttura loose con guaina LSZH) di diametro massimo di 7,5mm e due pigtail MPO di connessione di lunghezza di almeno 60cm con diametro massimo da 3,2mm. Le due sezioni dovranno essere raccordate da un mini fanout (che permetterà il bloccaggio sulle strutture terminali del collegamento) senza giunzioni sulle fibre. La sezione circolare di tutti gli elementi dovrà permettere di avere maggiore flessibilità e assenza di vincoli di direzione di curvatura, facilitando le attività di posa e preservando le caratteristiche trasmissive degli elementi interni. La guaina esterna dovrà essere di tipo LSZH.

I cavi saranno connettorizzati a gruppi di 12 fibre ottiche terminate in sequenza diretta (straight, TIA 568-C, type A wiring) su connettori MPO (femore, conforme alle indicazioni IEC61754-4.20 e IEC61754-7) con finitura ad alte prestazioni (end face geometry secondo EN50377-15-1 e qualità finitura IEC61300-3-35) realizzati in materiale termoplastico, in modo da assicurare maggiore stabilità in relazione alla temperatura. La ferula dei connettori dovrà essere ammortizzata con molla ovale e basculante per ottimizzare la connessione dell'interfaccia.

Dovranno essere forniti di sistema di posa per proteggere la sezione iniziale del cavo, e dovranno garantire le seguenti prestazioni ottiche minime:

1. perdita di inserzione inferiore a 0,35dB;
2. Return Loss migliore di 28dB@850nm.

Tutti i cavi dovranno essere corredati di documentazione di verifica delle prestazioni rilasciata dal produttore al momento della costruzione del cavo. L'assenza di tale documentazione comporterà la sostituzione del componente con uno dotato di tale documentazione, senza nessun costo aggiuntivo per la committenza.





A discrezione della committenza, potranno essere chiesti dei test di verifica con sistema Power Meter – Light Source e/o Misure di potenza ottica retro diffusa con strumento OTDR.

Tutti i cavi dovranno essere identificati con apposita etichetta auto laminante installata dal produttore, riportante il vendor, part-number del prodotto e codice identificativo univoco, riportato anche sul documento di certificazione. Inoltre, l'azienda aggiudicataria dovrà apporre ulteriore etichetta auto laminante stampata con stampanti a trasferimento termico riportante il codice di identificazione del cavo comunicato dalla committenza in fase di realizzazione.

Le lunghezze di detti cavi dovranno essere rilevate dall'azienda partecipante in fase di sopralluogo. In caso di cavi di lunghezza non sufficiente alla corretta realizzazione del lavoro (distanza tra i due punti e mt.3 di scorta per end-point), essi dovranno essere sostituiti senza nessun costo aggiuntivo per la committenza.

Le lunghezze di detti cavi saranno certificate dal produttore, in quanto nessuna modifica sarà permessa alla struttura del cavo stesso in fase realizzativa.

### **1.2 Pannelli Plug-and-play**

I pannelli Plug-and-Play dovranno fornire l'end point di terminazione dei cavi di interconnessione ottica. Dovranno essere realizzati in materiali idonei allo scopo, e dovranno essere di dimensioni ridotte.

Dovranno essere equipaggiati con connettori per fibra 50/125 OM3 (oppure di tipologia diversa a discrezione della committenza), per permettere l'installazione in una unità rack per un di almeno 96 fibre ottiche.

I pannelli plug-and-play dovranno riportare, sulla parte posteriore, n°2 connettori MPO male (conforme alle indicazioni IEC61754-4.20 e IEC61754-7) ad alte prestazioni (end face geometry secondo EN50377-15-1 e qualità finitura IEC61300-3-35) realizzati in materiale termoplastico, con spilli di guida arrotondati per facilitare l'inserzione del connettore female e limitare l'usura delle componentistiche. La ferula dei connettori dovrà essere ammortizzata con molla ovale e basculante per ottimizzare la connessione dell'interfaccia. L'orientamento e la distanza dei due connettori mpo sul retro del pannello dovrà ridurre lo stress delle connessioni stesse, garantendo allo stesso tempo la facilità di installazione.

Sulla parte anteriore dovranno essere presenti 6 bussole LC Quad in orientamento verticale, per garantire la facilità di connessione delle bretelle ottiche, e dovrà essere presente una striscia di identificazione stampabile con comuni sistemi di stampa (ad esempio stampanti a getto d'inchiostro).

La connessione tra i connettori MPO e le bussole LC dovrà essere realizzata con pigtail precablati in fabbrica senza giunzioni intermedie, realizzati con fibre OM3 laser optimized (ELL) con banda modale superiore ai 2000MHz x km alla lunghezza d'onda di 850nm. Le prestazioni dei pannelli accoppiate con quelle dei cavi dovranno permettere l'interconnessione di almeno 6 pannelli a cascata senza nessun degrado prestazionale per un canale a 10GbE di 100 metri.

Dovranno essere forniti pannelli con connessioni diritte lato centro di aggregazione, e pannelli con connessioni invertite lato armadi periferici, permettendo così l'utilizzo di patch cord ottiche standard.

Tutti i cavi dovranno essere corredati di documentazione di verifica delle prestazioni rilasciata dal produttore al momento della costruzione del cavo. L'assenza di tale documentazione comporterà la sostituzione del componente con uno dotato di tale documentazione, senza nessun costo aggiuntivo per la committenza.

A discrezione della committenza, potranno essere chiesti dei test di verifica con sistema Power Meter – Light Source e/o Misure di potenza ottica retro diffusa con strumento OTDR.

Le quantità dei pannelli necessari dovranno essere rilevate dall'azienda partecipante in fase di sopralluogo. In caso di quantità non sufficiente alla corretta realizzazione del lavoro, essi dovranno essere forniti senza nessun costo aggiuntivo per la committenza.

### **1.3 Patch Panel di Supporto**

I patch panel di supporto dovranno essere di dimensioni 19 pollici, ed avere altezza massima di una rack unit.

Dovranno essere di tipo angolare senza protrusione rispetto alla linea immaginaria dei montanti, e supportare almeno 4 pannelli plug-and-play. Dovranno essere dotati di appositi sistemi di fissaggio per i cavi di interconnessione ottica mediante dedicate fascette in velcro, e dovranno permettere l'estrazione del pannello stesso senza l'utilizzo di attrezzi, garantendo l'accesso alla parte posteriore delle connessioni in modo facile e comodo. Dovranno essere dotati di tappi ciechi riutilizzabili per gli spazi non occupati e permettere l'installazione di eventuali pannelli plug-and-play di media trasmissivi



diversi.

Le quantità dei pannelli necessari, e dei relativi tappi ciechi, dovranno essere rilevate dall'azienda partecipante in fase di sopralluogo. In caso di quantità non sufficiente alla corretta realizzazione del lavoro, essi dovranno essere forniti senza nessun costo aggiuntivo per la committenza.

## 2. Console KVM

La console KVM per armadio server dovrà avere dimensioni massime di 446 x 650 x 42 (1RU) mm (L x H x P) e dovrà essere realizzata in lamiera di acciaio colore RAL 9005 per garantire resistenza e durevolezza nel tempo.

Dovrà essere realizzata all-in-one, e non saranno ammesse soluzioni composte da più prodotti separati. Dovrà incorporare uno switch KVM da 8 porte comandabile da combinazioni di tastiera e appositi pulsanti dedicati. Lo switch KVM dovrà permettere l'installazione di moduli di espansione per comandare in cascata almeno 256 devices.

Detta console dovrà essere equipaggiata con:

1. Monitor TFT 17", con vetro di sicurezza antisfondamento, con le seguenti caratteristiche:
  - a. Risoluzione ottimale: 1280 x 1024 per 60 Hz;
  - b. Rapporto di contrasto: 1000:1;
  - c. Supporta: 16,7 Milioni di colori;
2. Tastiera con layout italiano e pulsanti comando funzioni KVM switch integrate;
3. Mouse Touchpad con due pulsanti.

La console dovrà essere corredata di staffe di fissaggio per doppio montante 19" (anteriore e posteriore) e dovrà permettere l'apertura del monitor (con console estratta) con un angolo di almeno 100 gradi.

Dovrà essere dotata di chiave di sicurezza per impedire l'utilizzo da parte di utenti non autorizzati. I cavi di connessione, compresi, dovranno essere di tipo diretto (non sono ammessi convertitori ethernet o su cavo utp) di lunghezza massima di mt.3 con porte multiple (VGA, USB e PS/2).

## 3. Armadi Rack

L'armadio rack dovrà avere dimensioni pari a 600x1000 mm (LxP) e altezza pari a 2000 mm (42RU) e dovrà essere di tipo componibile.

Le singole parti che compongono l'armadio dovranno essere realizzate in lamiera d'acciaio ribordata per alta resistenza alle torsioni.

La struttura dovrà essere realizzata in lamiera di acciaio ad alto limite di snervamento (HSLA), chiusa con saldatura laser in fibra continua e priva di bordi taglienti. Il fondo dell'armadio dovrà essere realizzato in un pezzo unico con struttura scatolata, realizzata dalla saldatura a MIG e con laser di profili presso-piegati in lamiera d'acciaio ad alto limite di snervamento (HSLA). Gli angoli della struttura dovranno essere realizzati con giunti ortogonali in acciaio speciale. La struttura dovrà essere unita attraverso viti e spine di posizionamento ad alta resistenza.

Il carico statico della struttura non dovrà essere inferiore ai 1390 Kg

L'armadio dovrà essere dotato di porta anteriore e posteriore, rispettivamente, a singola e doppia anta grigliata ad alta dissipazione, asportabile, apribile con maniglia girevole dotata di inserto di sicurezza, con 4 punti di chiusura e 4 cerniere per il fissaggio alla struttura.

L'ingresso dei cavi dovrà essere possibile sia dal tetto che dal fondo, mediante l'asportazione di pannelli metallici pretagliati. Dovrà essere possibile l'installazione di sistemi di protezione cavi nelle vie di accesso.

Dovrà avere, al suo interno, una coppia anteriore ed una posteriore di montanti laterali profilati in lamiera di acciaio zincata a caldo, di spessore adeguato, per fissaggi in tecnica 19" (482,60 mm) preforati su tutta la lunghezza con passo 1RU (44,45 mm) e dal relativo sistema di fissaggio per consentire il posizionamento a passo dei montanti laterali su tutta la profondità dell'armadio. La portata minima delle coppie di montanti non dovrà essere inferiore ai 990 Kg.

Ciascuna parte metallica componente l'armadio deve essere dotata di un idoneo punto di messa a terra.

Il trattamento delle lamiere d'acciaio dovrà essere realizzato con polveri termoindurenti epossipoliestere.

Le parti verniciate devono presentare una finitura bucciata, e i colori dovranno essere i seguenti:

- Struttura RAL 7011;



- Porte, pannelli posteriori, pareti laterali e tetto RAL 9011

L'armadio dovrà essere fornito completo di:

1. Piedini di livellamento regolabili in altezza, con carico non inferiore a 1250 Kg;
2. Dispositivo antiribaltamento di dimensioni adeguate fornito dal produttore dell'armadio rack;
3. Kit di unione per armadi in batteria, comprensivo di tutti gli accessori per eseguire un corretto accoppiamento;
4. Una coppia di pareti laterali per batteria di armadi, asportabili senza l'utilizzo di utensili;
5. Spazzola di ingresso cavi per il tetto, di dimensioni adeguate;
6. Kit di collegamento equipotenziale, comprensivo di barra di rame pre-forata fissata alla struttura principale con isolatori e cavetteria;
7. Pannelli passacavi orizzontali di altezza 1RU in numero necessario ad una corretta gestione dei cablaggi
8. Pannelli ciechi di altezza 1RU in numero necessario a chiudere gli spazi non utilizzati nell'armadio;
9. Due canaline di alimentazione con 16 prese del tipo IEC320 C13 più 6 prese IEC320 C19 e dotate di interruttore magnetotermico 32 A con potere di interruzione a discrezione della committenza e spina CEE (compreso spina CEE da installare sul cavo di arrivo);
10. Gruppo di ventilazione da installare sul tetto dell'armadio, in modo da non occupare alcuna unità orizzontale, equipaggiato con quattro ventilatori assiali con corpo ventilatore in alluminio pressofuso e ventola girante in plastica auto estinguibile, con portata d'aria non inferiore a 400 m<sup>3</sup>/h e alimentazione 230 Vca 50/60 Hz;
11. Termoregolatore digitale, dotato di sensore di temperatura PT100 con cavo di lunghezza fino a 1,5 m e strumento indicatore a display con tre cifre luminose (visualizzazione della cifra decimale fino a 99,9); realizzato su pannello metallico anodizzato nero di altezza pari 1RU (44,5mm), installabile direttamente su cabinet o rack standard EIA 19" e con alimentazione 230 Vca 50/60 Hz. Lo strumento dovrà visualizzare la temperatura interna dell'armadio (da -50 °C a +150 °C) e dovrà consentire l'impostazione della temperatura massima e il controllo della temperatura interna mediante regolazione del gruppo di ventilazione;

L'armadio dovrà essere idoneo all'impiego in ambiente interno e dovrà garantire un grado di protezione IP20 (in accordo alla norma EN60529) e Nema 1 (in accordo alla norma NEMA250).

#### **Encoder Video**

DVD Quality IP video Encoder Mpeg4, 12 input DVD Quality Ethernet video server Encoder Mpeg4 - 12 ingressi video - 12 ingressi di allarme, 2 uscite a relé, 1 porta RS422/485, 1 porta RS232, gestisce risoluzioni da qCIF a 4CIF, supporta risoluzione 4CIF a 25 fps, alimentazione 12 VDC.

#### **Workstation Client**

client processore Quad Core i7, 8192 MB RAM, scheda video 4GB 4 uscite monitor DVI (cavi DP/DVI inclusi), HD di sistema 1000 GB Serial ATA III 3.5", DVD SuperMulti Serial ATA, LAN (Gigabit), Win7 Pro 64bit precaricato e licenza Win8.1 Pro, garanzia standard 3 anni on site, software Microsoft e Genetec preinstallati e pronti all'uso (prezzo soggetto a variazioni periodiche del produttore, richiedere conferma prezzo) \*\*visualizzazione max 10t/c@1920x1080@30fps@H264@3,5Mbps\*\* o superiore. Compreso Estensione di garanzia 3 anni on site intervento Next Business Day h.9-18..

#### **4. Videoserver**

F.p.o. di Server rack con processore Esa Core Xeon E5 2,4GHz (o superiore), 16GB RAM, HD sistema 2x 500 GB Serial ATA Hot Swap 3,5" Business Critical in configurazione RAID 0/1, PRAID EP400i, RAID 5/6 Ctrl, supporta max 8 HD 3.5", 2 x LAN (Gigabit), Alimentatore Hot Plug (450 W), ventole Hot Plug e ridondanti, slitte telescopiche universali ad estrazione totale, Microsoft Windows SERVER 2012 R2 Standard Edition, Licenza di accesso (CAL), 5 User per Microsoft Windows SERVER 2012 - UTENZA NOMINALE, garanzia standard 3 anni on site, \*\*per servizio Directory + Archiver SC @100t/c@200Mbps\*\* oppure \*\*per solo servizio Archiver SC @300t/c@300Mbps\*\*, compreso alimentatore supplementare e due porte di rete gigabit aggiuntive, estensione garanzia + 3 onsite. Prevista anche una giornata di un tecnico certificato per la configurazione sul sistema. Il tecnico deve



essere della società che al momento ha la manutenzione del sistema. Software Microsoft e Il software di centralizzazione preinstallati e pronti all'uso o superiore, compreso configurazione sulla rete e integrato sul sistema. La tipologia proposta dovrà essere avallata da questa direzione. Completa di ogni accessorio necessario per rendere l'opera finita e funzionante. Completa anche di configurazione e prove di funzionamento in loco e da remoto ove previsto. Certificata su sistemi in suo presso questa Amministrazione.

## 5. Unità di memorizzazione

F.p.o. Storage Raid Ctrl con 2 moduli con 2 porte iSCSI 1 Gb/s, supporta max 12 HD 3.5', licenza software per Snapshot Basic, 2 alimentatori Hot Plug ridondati, rail-kit per installazione in rack, Configurazione RAID e software completo di estensione di garanzia + 3 anni onsite e 12 Hard Disk da 2TB NLSAS 7.2 3.5". Prevista anche una giornata di un tecnico certificato per la configurazione sul sistema. Il tecnico deve essere della società che al momento ha la manutenzione del sistema. Completo di ogni accessorio necessario per rendere l'opera finita e funzionante. Completa anche di configurazione sulla rete e integrato sul sistema, prove di funzionamento in loco e da remoto ove previsto. La tipologia proposta dovrà essere avallata da questa direzione. Certificata su sistemi in suo presso questa Amministrazione. configurazione RAID e software e Genetec preinstallati e pronti all'uso.

## 6. Switch di rete

### 6.1 Switch di campo:

Switch industriale con 8 porte con PoE+ IEEE 802.3at 10/100/1000Mbps, 2 porte Gigabit TP / SFP + 2 Porte 10G SFP. 1 RJ-45 console per la gestione e la configurazione. 48V DC, alimentazione ridondante con funzione di protezione contro l'inversione di polarità. Temperatura di esercizio da -40 a 75 ° C. Struttura in metallo IP-30. Allarme relè per guasto porto, mancanza di energia elettrica. FCC Classe A, compatibilità CE. Compatibile per la gestione degli anelli in uso a questa Direzione. Il prodotto deve essere sottoposto prima dell'acquisto ad un test di verifica da parte di questa Direzione.

Switch PoE industriale, a parete e su guida DIN. 8 porte PoE + è in grado di erogare fino a 200 watt di potenza. Caratteristiche tecniche: - 8 porte RJ-45 Gigabit PoE + 30W- 2 porte F.O. SFP 100FX / 1000 SX-LX-BX Liv.2 Funzione: VLAN, IGMP, QoS, Spanning Tree-Temperazione -40 ° / + 75 ° C doppio ingresso di alimentazione, tensione ammissibile: 48-56 volt DC. Dimensioni 178 x 134 x 25 mm.

### 6.2 Switch centro stella

Switch Managed Layer 3 a 16 porte 10GBASE-SR / LR SFP stackable. SFP+ Slots 16 10GBASE-SR/LR SFP+ interface Compatible with 1000BASE-SX/LX/BX SFP transceiver. Console 1 x RJ45-to-RS232 serial port (9600, 8, N, 1). Switch Fabric 320Gbps/non-blocking. Switch Throughput 238Mpps. Address Table 16K MAC address table with auto learning function. Shared Data Buffer 2MB. Flow Control Back pressure for half-duplex IEEE 802.3x pause frame for full-duplex. LED System: PWR, SYS, FAN; Ports: MGMT: LNK, ACT 1/10G SFP+ Slot: LNK/ACT. Dimensions (W x D x H) 440 x 240 x 44 mm, 1U height. Weight 3.1kg. Power Consumption 27 watts/93 BTU (maximum). Power Requirements AC 100~240V, 50/60Hz and DC -48 ~ -60V. System Configuration Console, Telnet, SSH, Web browser, SNMP v1, v2c and v3. Management Supports both IPv4 and IPv6 Protocols; Supports the user IP security inspection for IPv4/IPv6 SNMP; Supports MIB and TRAP; Supports IPv4/IPv6 FTP/TFTP; Supports IPv4/IPv6 NTP; Supports RMON 1, 2, 3, 9 four groups; Supports the RADIUS authentication for IPv4/IPv6 Telnet user name and password; Supports IPv4/IPv6 SSH; The right configuration for users to adopt RADIUS server's shell management; Supports CLI, console, Telnet; Supports SNMPv1, v2c and v3; Supports Security IP safety net management function: Avoiding unlawful landing at non-restrictive area; Supports Syslog server for IPv4 and IPv6; Supports TACACS+. Routing Protocol Static routing, RIP and OSPF. Routing Table 640n. VLAN 802.1Q tagged based VLAN, up to 256 VLAN groups; 802.1ad Q-in-Q (VLAN stacking); GVRP for VLAN management; Private VLAN Edge (PVE) supported; Protocol-based VLAN; MAC-based VLAN; IP subnet VLAN. Bandwidth Control TX/RX/both. Link Aggregation IEEE 802.3ad LACP/static trunk; Supports 128 groups with 8 ports per trunk group. QoS 8 priority queues on all switch ports; Supports strict priority and Weighted Round Robin (WRR) CoS



policies. Traffic classification: IEEE 802.1p CoS/ToS; IPv4/IPv6 DSCP; Port-based WRR. Security Supports MAC + port binding; IPv4/IPv6 + MAC + port binding; IPv4/IPv6 + port binding; Supports MAC filter; ARP scanning prevention. Authentication IEEE 802.1x port-based network access control; AAA authentication: TACACS+ and IPv4/IPv6 over RADIUS. Compatibile per la gestione degli anelli in uso a questa Direzione. Il prodotto deve essere sottoposto prima dell'acquisto ad un test di verifica da parte di questa Direzione, gli apparati dovranno garantire sul sistema un risultato pari o superiore a quelli esistenti di pari specifiche. Completa di alimentatore e di ogni accessorio necessario per rendere l'opera finita e funzionante. Completa anche di configurazione e prove di funzionamento in loco e da remoto ove previsto.

### 6.3 Switch armadi server / client

Switch Managed Layer 2 24-Port 10/100/1000Mbps with 4-Port Shared SFP + 4-Port 10G SFP+ . Physical Port: 24-port 10/100/1000BASE-T RJ45 copper; 4 100/1000BASE-X mini-GBIC/SFP slots, shared with Port-21 to Port-24; 4 10GBASE-SR/LR SFP+ slots, compatible with 1000BASE-SX/LX/BX SFP; RJ45 to DB9 console interface for switch basic management and setup; 1 RJ45 Ethernet management port for switch basic management and setup; 1 USB 2.0 for backup/upload configuration and firmware upgrade. IP Stacking: Connects with stack member via both Gigabit TP/SFP interface and 10G SFP+ slots; Single IP address management, supporting up to 24 units stacked together. IP routing protocol supports RIPv1/v2, RIPv6, OSPFv2/v3, BGP4/4+; Routing interface provides per VLAN routing mode; VRRPv1/v3 protocol for redundant routing deployment; Supports route redistribution. Supports PIM-DM (Protocol Independent Multicast – Dense Mode) and PIM-SM (Protocol Independent Multicast – Sparse Mode) and PIM-SSM (Protocol Independent Multicast – Source Specific Multicast); Supports DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol); Supports IGMP v1/v2/v3 and MLD v1/v2. Layer 2 Features Complies with the IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet and IEEE 802.3ae 10Gb/s Ethernet standard; Supports auto-negotiation and half-duplex/full-duplex modes for all 10BASE-T, 100BASE-TX and 1000BASE-T ports; Auto-MDI/MDI-X detection on each RJ45 port. Prevents packet loss flow control: IEEE 802.3x pause frame flow control in full-duplex mode; Back-pressure flow control in half-duplex mode. High performance Store-and-Forward architecture, broadcast storm control, port loopback detect; 16K MAC address table, automatic source address learning and aging. Supports VLAN: IEEE 802.1Q tag-based VLAN; GVRP for dynamic VLAN management; Up to 256 VLANs groups, out of 4095 VLAN IDs; Provider Bridging (VLAN Q-in-Q, IEEE 802.1ad) supported; Private VLAN Edge (PVE) supported; GVRP protocol for Management VLAN; Protocol-based VLAN; MAC-based VLAN; IP subnet VLAN. Supports Spanning Tree Protocol: IEEE 802.1D Classic Spanning Tree Protocol (STP); IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP); IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP), spanning tree by VLAN; BPDU & root guard. Port mirroring to monitor the incoming or outgoing traffic on a particular port (many to many); Provides port mirror (many-to-1). Redundant Power System 100~240V AC, compreso -40V~-60V DC dual redundant power. Compatibile per la gestione degli anelli in uso a questa Direzione. Il prodotto deve essere sottoposto prima dell'acquisto ad un test di verifica da parte di questa Direzione. Compatibile per la gestione degli anelli in uso a questa Direzione. Il prodotto deve essere sottoposto prima dell'acquisto ad un test di verifica da parte di questa Direzione, gli apparati dovranno garantire sul sistema un risultato pari o superiore a quelli esistenti di pari specifiche. Completa di alimentatore e di ogni accessorio necessario per rendere l'opera finita e funzionante. Completa anche di configurazione e prove di funzionamento in loco e da remoto ove previsto.

## 7. Telecamere IP

**7.1 Telecamera bullet 5Mpixel/30Fps**, Day/Night, sensore CMOS 1/2,9" progressive scan risoluzione 2612x1980 - 5.18 Mpx, gamma dinamica 120 dB WDR, obiettivo motorizzato con autofocus 2,7 - 12 mm DC-iris F1,3 - 360 IR corrected, 4 LED ad elevata efficienza 850nm con portata 30m, sensibilità 0,07/0,05/0 Lux (F1.3 - 30 IRE), quad-streaming, compressione H265/H264/M-JPEG, streaming multipli configurabili H265 e MJPEG, 8 zone di privacy, Video Analisi del contesto a bordo per Qualsiasi oggetto entra nel campo, attraversamento linea, uscita il percorso Idle, oggetto rimosso, Conteggio occupazione, Stima di densità di folla, Modifica della condizione, Filtri dell'oggetto (Durata Dimensioni Aspect ratio Direzione velocità Direzione Colore Categorie di oggetti (4) 2D) monitoraggio 3D di persone che seguono la modalità del museo), calibrazione, geolocalizzazione (automatica basata su dati giroscopi, accelerometro e altezza della telecamera), rilevamento tamper (Maskable), modalità



Scene, maschera di privacy, autenticazione video, Tutte queste funzioni devono essere integrate sul sistema di controllo e gestione in uso a questa amministrazione. supporto crittatura SSL 128 bit, ROI, ONVIF conformant, supporto DynDNS, FTP su allarme e Drop Box, ingresso e uscita allarme, ingresso ed uscita audio per allarme audio, slot per registrazione su memory card SDHC/SDXC o su NAS iSCSI/VRM, porta ethernet RJ45, uscita analogica in simultanea al segnale IP. Alloggiamento antivandalo IK8, grado di protezione IP66/IP67, range temperatura in continuo -40 °C / +70 °C NEMA TS 2-2003 (R2008), box di giunta fornito con il prodotto, alimentazione 12 VDC o 24 VAC o PoE+. Garanzia di 3 anni e sostituzione anticipata in caso di guasto. Compreso anche 2 ore di assistenza da remoto per la configurazione da parte della società che in quel momento ha la manutenzione del sistema. Il prodotto deve essere sottoposto prima dell'acquisto ad un test di verifica da parte di questa direzione, gli apparati dovranno garantire sul sistema un risultato pari o superiore a quelli esistenti di pari specifiche. Compatibile su sistemi in uso presso questa Amministrazione. Completa di alimentatore e di ogni accessorio necessario per rendere l'opera finita e funzionante. Completa anche di configurazione e prove di funzionamento in loco e da remoto ove previsto.

**7.1 Telecamera PTZ IP 1945 x 1097 (2,13 MP), Zoom 30x Da 4,5 mm a 135 mm (F1.6 - F4.4),** Zoom digitale 16x, campo visivo dello zoom ottico 2.4° - 60.9°, Sensore CMOS per scansione progressiva da 1/2,8 pollici, Messa a fuoco automatico con controllo manuale, Wide Dynamic Range 94dB, sensibilità 0,05/0,01 Lux (30 IRE), Rapporto segnale/disturbo (SNR) > 50 dB (AGC disattivato), Riduzione del disturbo Intelligent Dynamic Noise Reduction, Consente di regolare automaticamente i parametri per riprese ottimali in preset con presenza di nebbia e foschia (Auto/Off). Bilanciamento del bianco Standard auto, automatico con vapori di sodio, base auto, manuale, hold, colore dominante auto, Modalità panoramica/inclinazione Normale: 0,1°/s - 120°/s Turbo: panoramica: 0,1°/s - 300°/s; inclinazione: 0,1°/s - 200°/s, Preposizionamento Velocità Panoramica: 300°/s Inclinazione: 200°/s, Preposizionamenti 256, Tensione di alimentazione 24 VAC e PoE+, Compressione video H.265H.264M-JPEG, Streaming Stream multipli configurabili in H.265, H.264 e M-JPEG; frame rate e banda configurabili. Frequenza fotogrammi 60 fps a tutte le risoluzioni. Ethernet 10/100BASE-T, ONVIF Profile S, ONVIF Profile G; GB/T 28181, Supporta una scheda di memoria con un massimo di Schede microSDHC 32 GB / schede microSDXC 2 TB. 24 zone oscurate configurabili singolarmente. Modulo TPM (Trusted Platform Module) integrato e supporto di Public Key, Infrastructure (PKI) per offrire una protezione da attacchi di rete, autenticazione 802.1x con supporto EAP/TLS e TLS 1.2 con aggiornamento crittatura AES 256, ONVIF S e G. Alimentazione 24 VAC e PoE+. Ingressi allarme 2, uscita relè 1, Standard/Classificazione IP 66, Temperatura di esercizio Da -40 °C a +60 °C (Da -40 °F a +140 °F), 207 mm x 303,6 mm, peso 3,25 Kg. Predisposta per: rilevazione di oggetti in ingresso, uscita o presenti all'interno di un'area; Rilevazione dell'attraversamento di più linee, da una ad un massimo di tre linee combinate in una riga logica; Rilevazione di oggetti che attraversano un percorso; Rilevazione di oggetti presenti per un tempo prolungato in un'area in relazione alla luminosità ed al tempo; Rilevazione di oggetti inattivi per un determinato intervallo di tempo; Rilevazione di oggetti rimossi; Rilevazione di oggetti le cui proprietà (dimensioni, velocità, direzione e proporzioni) sono soggette a modifica in un intervallo di tempo configurato in base alle specifiche (ad esempio per un oggetto che cade a terra); Conteggio di oggetti che attraversano una linea virtuale o entrano in una determinata area; Conteggio totale delle persone; Rilevazione di un determinato numero di persone in un campo predefinito; Combinazione di attività tramite script. Tutte queste funzioni devono essere integrate sul sistema di controllo e gestione in uso a questa amministrazione. Completo di staffa da parete. Garanzia di 3 anni e sostituzione anticipata in caso di guasto. Il prodotto deve essere sottoposto prima dell'acquisto ad un test di verifica da parte di questa direzione. Completa di ogni accessorio necessario per rendere l'opera finita e funzionante. Completa anche di configurazione e prove di funzionamento in loco e da remoto ove previsto.

Firenze, 07/02/2018

**Il Progettista**

Valter Masini  
  
Andrea Nannelli  
  
Sandro Campolmi  


**Il Resp.le Unico del Procedimento**

Filippo Cioni  
  
