OSPEDALE SAN CARLO BORROMEO
AZIENDA OSPEDALIERA

SIA – Area Sistemi Informativi Aziendali

PROGETTAZIONE E SVILUPPO

LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE DI:

LOCALI TECNICI

SISTEMI DI CABLAGGIO

INFRASTRUTTURE DI RETE ATTIVE

SISTEMI WIRELESS

SISTEMI DI VIDEOSORVEGLIANZA

Ottobre 2014 (Ver.1.2)

Indice del documento

PREMESSA **2**

SISTEMI DI CABLAGGIO **3**

LOCALI TECNICI **3**

REQUISITI DEL SISTEMA DI CABLAGGIO **5**

ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO DI CABLAGGIO **7**

ARMADI DI DISTRIBUZIONE DI RETE 8

Prescrizioni per la posa in opera degli armadi di rete *9*

Gestione dei cavi all'interno dei nodi di rete *10*

DORSALI OTTICHE 10

Fibre ottiche multimodali e monomodali *11*

Prescrizioni per l'installazione e la attestazione dei link ottici *12*

Connessione dei cavi a fibre ottiche *12*

Pannelli di permutazione ottica *13*

Cordoni di interconnessione dorsale fibra ottica *14*

DORSALI ORIZZONTALI DI DISTRIBUZIONE DI PIANO IN RAME 14

Prescrizioni per l'installazione e la attestazione dei cavi in rame *16*

Terminazioni (Prese di rete utente) *19*

Punti rete predisposti per attestazioni WiFi-Videosorveglianza ed Utenze di Servizio *21*

ETICHETTATURE **22**

CERTIFICAZIONE IMPIANTO E DOCUMENTAZIONE TECNICA **22**

Certificazione sistema di cablaggio in rame *22*

Certificazione sistema di cablaggio ottico *23*

DOCUMENTAZIONE DELL'IMPIANTO **24**

APPARATI ATTIVI DI RETE **26**

SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA **28**

Videocamere per posizionamento in corridoi reparto e/o aree di passaggio *28*

Videocamere per posizionamento in spazi ampi ed a bassa luminosità *29*

Videocamere per posizionamento in punti di accesso *29*

Software di gestione sistema videosorveglianza *30*

RETE WIRELESS **33**

Wireless Controller *34*

Access Point Wireless *37*

PREMESSA

Il presente documento definisce le Linee Guida in uso presso l'Azienda Ospedaliera San Carlo Borromeo di Milano, riguardanti le specifiche di riferimento degli impianti tecnologici di rete quali: Sistemi di Cablaggio, Apparecchiature attive, Apparati e software di videosorveglianza e Apparati destinati all'erogazione dei servizi in mobilità, da adottare nell'ambito del progetto di ristrutturazione dell'Area Monoblocco dell'Azienda Ospedaliera San Carlo Borromeo di Milano.

Le informazioni riportate sono riferite a tutti gli aspetti connessi con la realizzazione delle opere in argomento e sono in linea con le Normative e con gli Standard Nazionali e Internazionali in vigore riguardanti gli aspetti progettuali, tecnologici, prestazionali e di certificazione.

SISTEMI DI CABLAGGIO

La formulazione delle indicazioni riguardanti le modalità di posa in opera dell'impianto di cablaggio strutturato di tipo integrativo quanto integrale, deve essere corredato da un'oggettiva rappresentazione grafica delle aree interessate che espliciti le esigenze e le modalità esecutive del progetto.

Tale informativa è bene che sia riportata e oggettivata ricorrendo all'uso di tavole planimetriche, da allegare al Capitolato Tecnico, che avranno lo scopo di offrire un supporto univoco e circostanziato nel corso delle fasi di definizione del progetto esecutivo, dell' implementazione operativa e del Collaudo funzionale finale.

La documentazione planimetrica di progetto comprenderà le seguenti informazioni:

- La posizione dell'edificio nell'ambito del Campus Ospedaliero e il dettaglio dell'area interessata dalla realizzazione del sistema di cablaggio.
- La struttura architettonica di ciascun livello dell'edificio.
- La disposizione dei nodi di rete di Piano, Edificio e Campus.
- Le vie cavo e i percorsi esistenti o di nuova realizzazione predisposte per la stesura delle dorsali Interbuilding.
- Le vie cavo e i percorsi esistenti o di nuova realizzazione predisposte per la stesura delle dorsali di Campus.
- La disposizione e la tipologia dei punti rete di nuova realizzazione.
- Il layout degli armadi di rete.

LOCALI TECNICI

Il dimensionamento fisico dei locali tecnici dovrà essere calcolato in funzione del numero delle postazioni di lavoro e dell' area interessata alla realizzazione.

Le tabelle riportate di seguito individuano le dimensioni minime dei locali tecnici, adibiti al contenimento dei nodi di distribuzione del sistema di cablaggio e di alloggiamento delle apparecchiature attive di rete :

Dimensioni minime del centro stella di edificio

Postazioni di lavoro	Area minima centro stella di edificio (in m2)
< 100	14
101 - 400	37
401 - 800	74
801 - 1200	111

Dimensioni minime del centro stella di piano

Area servita (in m2)	Dimensione minima centro stella di piano (in mm)
1000	3000 x 3400
800	3000 x 2800
500	3000 x 2200

In fase di progettazione e definizione delle destinazioni d'uso degli spazi da cablare sarà necessario considerare i seguenti requisiti:

- I locali che ospiteranno gli armadi di rete dovranno essere collocati in una porzione di edificio priva di rischi dovuti a rotture di condotte idrauliche.
- La pianta dei locali dovrà garantire la disponibilità dello spazio necessario in modo tale che, le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria dei sistemi attivi e passivi siano eseguite in condizioni di massima sicurezza.
- I locali tecnici dovranno essere dotati di pavimentazione sopraelevata, di tipo REI XXX, la cui altezza dal piano pavimento dovrà consentire di usufruire di uno spazio utile netto di almeno 20 cm.
- I locali tecnici di nuova realizzazione dovranno essere dotati di contro-soffittatura ispezionabile realizzata con pannelli di tipo REI XXX.
- I locali tecnici dovranno essere provvisti di porta di ingresso di tipo REI XXX ,dotata di serratura elettrificata comandata da un lettore di tessera magnetica in tecnologia similare, l'accesso al locale sarà controllato da un sistema di controllo.
- I locali tecnici dovranno essere dotati di sistema di condizionamento adeguato alla tipologia del locale e dimensionato sulla base delle apparecchiature in esso contenute in modo tale che la temperatura e l'umidità siano mantenute costantemente entro i limiti nominali delle apparecchiature elettroniche ivi collocate. **(Per la definizione delle apparecchiature da utilizzare dovranno essere privilegiate soluzioni ad alta efficienza , alte prestazioni ed in grado di ridurre i consumi energetici).**
- I locali tecnici dovranno essere dotati di sistemi di allarme in grado di rilevare e comunicare automaticamente alle strutture preposte, la presenza di fumi e di acqua e di sonde ambientali per la rilevazione delle variazioni di temperatura all'interno degli stessi.
- **Per l'alimentazione dei Locali Tecnici dovranno essere adottate soluzioni di continuità in grado di proteggere le apparecchiature collegate anche a fronte di presenza di sovratensioni ed in caso di mancanza di energia elettrica. Ciascun locale**

dovrà essere raggiunto da due linee di alimentazione distinte, la cui continuità sarà garantita da sistemi differenti.

REQUISITI DEL SISTEMA DI CABLAGGIO

L'infrastruttura di distribuzione dovrà essere realizzata utilizzando un sistema di Cablaggio Strutturato corredato da un programma di garanzia di almeno 25 Anni sui Componenti e sulle Prestazioni. La garanzia dovrà essere attivata dall'installatore del sistema previa autorizzazione del Produttore dei prodotti di Cablaggio utilizzati e dovrà essere rilasciata alla Committenza come parte integrante della documentazione finale di collaudo.

I componenti utilizzati per la realizzazione del Sistema di Cablaggio passivo (Jack, Cavi rame, Cassetti ottici, Patch cord, Fibra ottica, Passacavi, Rack) dovranno essere dello stesso Costruttore per una piena integrabilità ed omogeneità del sistema.

Per consentire di sfruttare al meglio gli spazi sui pannelli di permutazione in rame ed ottici è richiesto l'impiego di una piattaforma ad alta densità, che consenta l'agevole gestione delle permutazioni, migliorando nel contempo la visibilità delle porte di attivazione, delle etichette di identificazione ed una migliore ventilazione frontale delle apparecchiature .

I cavi utilizzati nell'ambito della realizzazione dovranno essere a zero emissione di gas tossici e corrosivi nonché di fumi opachi e non propaganti l'incendio, la guaina esterna sarà di tipo non propagante la fiamma ed a zero contenuto di gas alogenidrici .

La realizzazione dell'impianto ed i materiali utilizzati dovranno essere conformi alle Normative di seguito riportate ed a quelle che dovessero entrare in vigore all'atto dell'esecuzione delle opere:

- CEI 46-4 Norme per cavi di telecomunicazione.
- UNEL 00712 Colorazione dell'isolamento.
- CEI 103-1/13 Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti
- CEI 306-3 (CEI EN 50174-1) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità.
- CEI 306-5 (CEI EN 50174-2) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici.
- CEI 306-6 (CEI EN 50173-1) Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici.
- CEI 306-7 (CEI EN 50346) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Prove del cablaggio installato.
- CEI 306-9 (CEI EN 50174-3) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici.

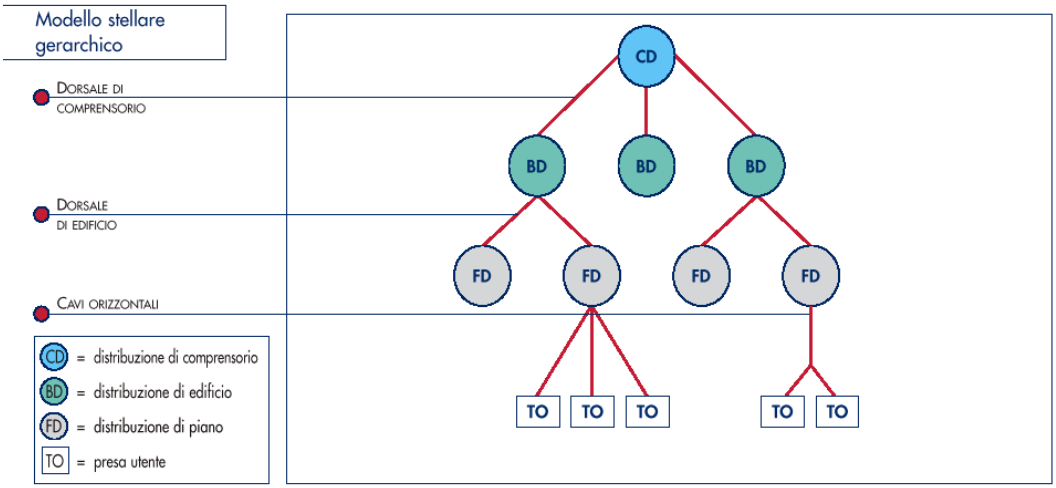
Oltre a quanto sopra specificato, la tabella di seguito riporta l'elenco delle Normative alle quali si dovrà fare riferimento per la realizzazione dell'impianto di cablaggio:

CEI 46-136	CEI EN 50441-1/2	EN 61935-1
CEI 64-8	CEI EN 50288-2-1	EN 60825-2
CEI 64-100/1/2/3	CEI EN 50288-2-2	EN 62305
CEI 81-8	CEI EN 50288-3-1	IEC 60728-1-1
CEI 81-1 (CT 81) "Protezione delle strutture contro i fulmini"	CEI EN 50288-3-2	IEC 60728-11
CEI 100-7	CEI-UNEL 36762	IEC 60793-2
CEI 205-14	EN 50173-1/4	IEC 60794
CEI 205-18	TR EN 50173-99-2	EN 60874
CEI 306-10/11	EN 50174-2	EN 61073
CEI "digital home"	EN 50310	FC EN 50377-2
CEI EN 60065 (Classificazione CEI 92-1 - CT 108)	EN 50377-4 (SC)	E2000 EN 50377-8
CEI EN 60825-1 (Classificazione CEI 76-2 - CT 76) "Sicurezza degli apparecchi laser. Parte 1: Classificazione delle apparecchiature, prescrizioni e guida per l'utilizzatore"	EN 50377-7 (LC)	ISO/IEC 15018 + Modifica
CEI EN 60950 (Classificazione CEI 74-2 - CT 108) "Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione – Sicurezza"	60332-1-2	IEC 61169-2/24
FTTH Handbook 2010 –v 3.1	CLC TR 50510 : 2007	IEC 61169-24
DM 22/01/13	DM 37/08 (ex legge 46/90)	ST IEC 61754-2

ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO DI CABLAGGIO

La struttura del sistema di cablaggio è definita da una topologia stellare gerarchica a tre livelli secondo quanto riportato dallo standard ISO/IEC 11801 :

- Primo livello:Cablaggio di Comprensorio (Campus)
- Secondo livello: Cablaggio di Edificio (Building)
- Terzo livello:Cablaggio di Piano (Floor)



Il cablaggio delle dorsali di comprensorio si estende dal Centro stella di comprensorio CD, nel caso specifico riferita ai nodi di rete esistenti del **SIA, CENTRO STELLA MONOBLOCCO E DEA** , all' armadio di rete di nuova installazione di distribuzione di edificio BD al momento definito **NUOVO CENTRO STELLA MONOBLOCCO.**

Il cablaggio della dorsale di edificio si estende dal centro stella di edificio BD, ovvero dal **NUOVO CENTRO STELLA MONOBLOCCO**, ai nodi di distribuzione di piano FD previsti nell'ambito del progetto esecutivo di ristrutturazione delle aree interessate.

Il cablaggio delle dorsali orizzontali si estenderà dai nodi di distribuzione FD fino ale prese utente collocate "in campo".

ARMADI DI DISTRIBUZIONE DI RETE

Gli armadi destinati al contenimento delle terminazioni delle dorsali di Comprensorio, di Edificio e di Piano nonché degli apparati di rete di nuova fornitura, dovranno essere costruiti utilizzando una struttura in acciaio pressopiegata ed elettrosaldata, completamente smontabile la cui portata di carico minima sarà di 400Kg. La porta di accesso frontale dovrà essere dotata di sistema a sgancio rapido , reversibile, realizzata in vetro temperato e munita di serratura a chiave. Il grado di protezione della struttura dovrà essere IP20 secondo quanto indicato dalla Normativa EN60529.
La verniciatura dovrà essere realizzata utilizzando polvere epossidica di colore nero goffrato RAL 9005. Ogni armadio dovrà essere munito di kit cavi 4mm necessario per il collegamento equipotenziale delle masse.

I basamenti superiori ed inferiori dovranno essere realizzati in acciaio laminato a caldo decapato dello spessore di 2 mm e dotati di finestre regolabili per l'ingresso dei cavi, secondo quanto indicato dalla Normativa UNI 5867. Il telaio di questi ultimi dovrà essere un monoblocco punzonato e pressopiegato su cui saranno saldati gli angolari di acciaio stampato con spessore di 3mm allo scopo di conferirne una eccellente stabilità e resistenza alla torsione.

I montanti sui quali andranno posizionati i sistemi di connessione del cablaggio e le apparecchiature attive , dovranno essere realizzati in accordo con quanto indicato dalla Norma IEC 297-1 con una struttura in acciaio zincato DD11 a caldo con copertura minima di zinco di 175gr/mq da 2mm di spessore, per garantire la continuità della connessione di massa.

I montanti punzonati e pressopiegati, dovranno essere regolabili in profondità e lateralmente saranno dotati di fori quadrati con passo 93,04mm per fissaggio di anelli o canali di passaggio cavi. I pannelli laterali e posteriori dovranno essere realizzati in lamiera d'acciaio DX51D (FePO2) elettrozincato e skinpassato antifessuarazione secondo quanto previsto dalla Norma EN10142. Sui pannelli dovranno essere montate le serrature a quarto di giro con cacciavite a taglio.

La porta di accesso degli armadi di rete dovrà essere costituita in vetro temprato di sicurezza a norma UNI EN 12150-1 di spessore 5mm,dotata di maniglia di tipo "ad incasso", con serratura a chiave montata su due cerniere munite di chiavistello in acciaio su molla a sgancio rapido. La lastra di vetro sarà contornata da due profili verticali in acciaio neri RAL 9005 a testate libere, provvisti di sagoma romboidale per inserimento elementi tampografati.

Ciascun armadio di distribuzione dovrà essere dotato di un sistema di protezione dell'alimentazione in grado di garantire la continuità di esercizio delle apparecchiature elettroniche in essi contenute per un periodo non inferiore a 20 minuti.

Per la realizzazione del sistema di protezione dell'alimentazione dovranno essere privilegiate soluzioni che consentano di ridurre i costi operativi legati al consumo energetico.

Di seguito sono riportate le caratteristiche generali minime costruttive riferite agli armadi di rete:

- Armadi da 19", 42 Unità 800x800 (H=1957, Peso 122Kg e portata 400Kg)
- Tetto, pannelli di copertura laterali, posteriori e di fondo in lamiera di acciaio

- Installazione a pavimento (completa di zoccolo di appoggio in lamiera verniciata).
- Pannelli laterali e posteriori asportabili.
- Porta anteriore in vetro temprato di sicurezza a norma UNI EN 12150-1 di spessore 5mm per gli armadi con larghezza 800mm.
- Sistema di messa a terra su tutti i pannelli di chiusura movibili e su tutti i piani scorrevoli e comunque su tutti gli elementi metallici di supporto delle apparecchiature attive di rete.
- Piedini di regolazione sul fondo completi di controdado di bloccaggio.
- Griglie di aerazione con filtro a maglie fini antipolvere (ove non presente un sistema di condizionamento interno al quadro).
- Gruppi di ventilazione per montaggio interno a sotto-tetto dotati di 2 o 4 ventole montate su bronzine con griglia di protezione in acciaio cromato, attivate da termostato e con portata d'aria di 60m^3/h e 130m^3/h
- Sistema di gestione dei cavi di permutazione in grado di consentire il contenimento degli stessi impiegando gli spazi laterali
- Pannelli ciechi da diverse unità per la copertura di almeno il 15% della superficie frontale libera.
- Canali di alimentazione adatte per il montaggio a rack 19" dotate di sei prese bipasso ed interruttore magnetotermico 1P+N da una unità , costituite da corpo in acciaio prodotte dal medesimo costruttore , cablate secondo le norme vigenti e dotate di marchio CE.
- Grado di protezione esterno: IP20

Prescrizioni per la posa in opera degli armadi di rete

In merito alla posa in opera dei nodi di rete di distribuzione di Campus, di Edificio e di Piano (Campus/Building Distributor/Floor) dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- I nodi di rete di Campus e di Edificio saranno collocati all'interno di locali idonei in modo da consentirne l'accesso dai quattro lati dello stesso. Qualora non fosse possibile soddisfare tale esigenza, si ritiene indispensabile che gli armadi di contenimento siano accessibili da tre lati tra i quali fronte e retro. Lo spazio disponibile tra gli armadi di rete e le strutture fisse dei locali dovrà consentire di eseguire agevolmente tutte le attività, normalmente necessarie per la conduzione del sistemi di impiantistica passiva e di rete attiva.

- l posizionamento dei nodi di rete di Piano dovrà essere il più baricentrico possibile rispetto l'area da cablare senza comunque pregiudicarne le eventuali vie di fuga e senza influire sui piani di evacuazione degli edifici stessi .

Il collegamento alla rete FM dei nodi di distribuzione sarà derivato dal Q.E. con linea dedicata. E' fondamentale che la continuità della tensione di alimentazione sia garantita da sistemi adeguatamente dimensionati e ridondati.

Gestione dei cavi all'interno dei nodi di rete

Per il miglioramento della gestione dei cavi all'interno dei nodi di rete dovranno essere adottate le seguenti prescrizioni:

- L'ingresso dei cavi dovrà sfruttare le apposite aperture situate nella parte inferiore degli armadi tecnici.

- I cavi di dorsale primaria e secondaria saranno fissati, sfruttando la parte esterna dei montanti a 19" collocati sul retro degli armadi tecnici, mediante fascette in velcro posizionate ad intervalli di circa 30 cm ciascuna.

- All'interno degli armadi tecnici o al di sotto della pavimentazione sopraelevata sarà necessario prevedere una scorta di cavo (circa 5 metri) che consenta di fare fronte ad eventuali minimi spostamenti del nodo di rete all'interno del locale tecnico.

- La distribuzione ed il fissaggio delle dorsali all'interno dei nodi di rete non dovrà in alcun modo pregiudicare il posizionamento delle apparecchiature elettroniche.

DORSALI OTTICHE

I distributori di Piano (FD) dovranno essere connessi all'armadio Centro Stella di Edificio (BD) utilizzando almeno sei coppie di fibre ottiche. Per il collegamento del Centro Stella di Edificio (BD) con i Centri Stella di Campus (CD) dovranno essere utilizzate dodici coppie di fibre ottiche.

Le dorsali ottiche dovranno essere in grado di supportare la tecnologia per trasmissione a 10Gbe, che essendo per loro natura più sensibili alle perdite di inserzione, richiede l'impiego di componenti realizzati con particolare precisione per assicurare un corretto funzionamento delle connessioni con le apparecchiature attive.

Per la realizzazione del sistema ottico dovrà essere previsto l'impiego di connettori pre-terminati o pigtail per giunzione a fusione, con caratteristiche di Return Loss e attenuazione ottimali pertanto, la finitura dei componenti dovrà essere di tipo PC, ottenuta con lavorazioni automatiche dei connettori su tutti gli elementi del collegamento con interfacce di tipo LC.

Il supporto fisico ottico multimodale usato per la realizzazione delle nuove dorsali dovrà essere di tipo Laser Grade OM4 che consentirà di estendere le connessioni 1000BASE-SX a 900m, quelle 1000BASE-LX a 550m, le 10GbaseSR a 550m, e le 10GbaseLX4 a 300m;

Le fibre OM4 dovranno essere corredate da documentazione che ne attesti la misura da parte dell'Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione in conformità alle specifiche di "Differential Mode Delay" e ne certifichi la conformità con le Normative ISO/IEC11801 2nd ed e EN 50173-1.

Fibre ottiche multimodali e monomodali

La connettività tra gli armadi di Distribuzione di Piano (FD) ed il Nuovo Centro Stella Ospedaliero (BD) dovrà essere realizzata utilizzando cavi ottici a fibre multimodali 50/125 tipo OM4 , quella tra il Nuovo Centro Stella Ospedaliero (BD) ed i nodi del Centro Stella Monoblocco attuale, il SIA ed il DEA, con cavi a fibre ottiche di tipo loose OS2 rispettivamente da 12 e da 24 monofibre .

I cavi a fibre ottiche saranno rivestiti con acrilato per conferirne flessibilità e protezione, ed avranno un diametro nominale di 250 micron ciascuna. Le fibre così rivestite saranno inserite in un tubicino di diametro 2,8mm assieme al gel tamponante. Nelle strutture fino a 12 fibre l'unico tubo di contenimento sarà disposto centralmente mentre nelle versioni con 24 fibre, i tubi di contenimento saranno 4 disposti attorno ad un elemento di rinforzo centrale.

La guaina esterna dovrà essere **LSZH**, con rivestimento **antiroditore dielettrico** progettato con rinforzi superficiali in fibra di vetro (E-Glass) per aumentarne la resistenza, i cavi avranno anche azione igroscopica di tamponamento di piccole fessurazioni della guaina esterna e dovranno essere conformi con quanto riportato dalle Normative indicate di seguito:

- IEC 60332 parte 1 e parte 3, (comportamento al fuoco)
- IEC 61034 parte 1 e parte 2 (emissione fumi)
- IEC 6075 Parte 1 e parte2 (emissione gas corrosivi)
- NES 713 (Tossicità)

Sulla guaina dovrà essere presente una stampigliatura metrica progressiva che consentirà una stima della misura della lunghezza del cavo posato e che riporterà le informazioni sul codice di riferimento identificando la quantità e tipologia delle fibre presenti.

Le fibre ottiche OS2 dovranno consentire di estendere il supporto dell'applicazione 1000BASE-LX a 5000m, di 10GBASE-LR a 10000m, 10GBASE-ER (ottimizzati) e 10GBASE–EW fino a 40000m.

Di seguito sono riportate le caratteristiche delle fibre ottiche da utilizzare per la realizzazione del sistema:

Fibre Multimodali	**Attenuazione @ 850nm**	**Attenuazione @ 1300nm**	**Larghezza di banda "OFL" @ 850nm**	**Larghezza di banda "LL" @ 850nm**	**Larghezza di banda @ 1300nm**
50/125 OM4	2,7 dB/km	0,7 dB/km	1500 MHz*km	2000 MHz*km	500 MHz*km

Fibre monomodali	**Attenuazione @ 1300nm**	**Attenuazione @1380-1386nm**	**Attenuazione @1550nm**
OS2	<=0,34 dB/km	<=0,34 dB/km	<=0,2 dB/km

Protezione/ numero fibre	**Diametro esterno**	**Peso**	**Massima forza trazione**	**Resistenza all'urto**	**Minimo raggio di curvatura**	**Minimo raggio di curvatura**
Da 6 a 12 fibre	6,4 mm	48 kg/km	1250 N	1000 N	(installazione) 140mm	(statico) 130mm
Da 24 a 48 fibre	11,5 mm	105 kg/km	2000 N	2000 N	(installazione) 230mm	(statico) 170mm

Prescrizioni per l'installazione e la attestazione dei link ottici

Nell'ambito della posa in opera dei cavi di dorsale ottici dovrà essere rispettato il raggio di curvatura , almeno 10 volte quello del diametro del cavo e comunque non inferiore a quello prescritto dal Costruttore.

All'interno dei cavedi verticali i cavi ottici dovranno essere sostenuti da appositi fissacavo o protezioni meccaniche appropriate da applicare.

La trazione in fase di installazione dovrà essere attuata sui filati inseriti all'interno delle guaine e non sugli isolanti, sulle guaine protettive e/o sulle fibre. La forza applicata per la stesura non dovrà essere superiore ai limiti tollerati dalle anime dei cavi e comunque dovrà essere contenuta entro i limiti prescritti dal Costruttore.

I cavi di dorsale ottici dovranno essere posati separatamente da quelli di distribuzione orizzontale, nel caso in cui i cavi di dorsale e i cavi di distribuzione orizzontale debbano condividere canalizzazioni o supporti, dovranno essere raggruppati separatamente .

Per ogni singola tratta dovrà essere lasciata una scorta di 5 m circa di cavo negli armadi di attestazione e in alcuni punti intermedi (da definire in sede di DL) .

Per quanto concerne il raggio di curvatura, l'allungamento termico e il carico massimo di trazione all'installazione, è necessario attenersi scrupolosamente alle prescrizioni tecniche della casa costruttrice.

Ogni cavo ottico dovrà essere liberato dai rivestimenti esterni solo all'interno del cassetto e le fibre ottiche adeguatamente amministrate entro lo stesso. I cavi, presso il punto di sfioccamento, dovranno essere fissati al rispettivo cassetto con staffe, fascette o altri mezzi equivalenti in modo che il peso non sia sostenuto dalle singole o da fasci di fibre connesse ai singoli connettori.

Per la messa in opera dei vari componenti della connessione dovrà essere utilizzato un "Kit" di attrezzatura idoneo e prescritto dal costruttore dei componenti stessi.

Connessione dei cavi a fibre ottiche

I connettori di terminazione, utilizzati per la terminazione dei cavi a fibre ottiche multimodali e monomodali, dovranno essere di tipo LC Duplex, compatibili con il tipo di fibre utilizzate ed installabili in campo senza utilizzo di colle. La struttura del connettore dovrà consentire una connessione semplice e affidabile con risultati ampiamente entro i limiti indicati dalle normative di riferimento (<0,5dB medi, EN 61300-3-34).

I connettori dovranno essere di tipo monouso con giunzione meccanica e blocco permanente per renderne evidente la versione, il connettore per fibra OM4 avrà corpo beige e codolo color "aqua", il connettore per fibre monomodali, corpo e codolo di colore blu.

Tutti i connettori impiegati dovranno essere di tipo pre-lappato , per consentire una terminazione più rapida con controllo delle prestazioni da parte del produttore e realizzati dal medesimo costruttore del sistema di comunicazione passivo in modo da poter essere inclusi nella Garanzia complessiva del impianto di cablaggio.

In alternativa ai connettori pre-lappati potranno essere impiegati pigtails con caratteristiche misurate in fase di produzione per RL (min. EN 61300-3-6, 20dB per fibre multimodali, 35 dB per fibre monomodali) e Attenuazione. Le giunzioni realizzate dovranno avere incidenza d'attenuazione conforme alle indicazioni della EN 61073-1, all'interno dei box ottici dovranno essere previsti appositi alloggiamenti per i giunti. I connettori prelappati e i pigtails saranno realizzati con fibre compatibili con quelle presenti nei cavi impiegati: tale compatibilità sarà specificata dal costruttore.

Pannelli di permutazione ottica

I pannelli ottici dovranno essere di tipo modulare ad alta densità, con una struttura in linea con i montanti di supporto in grado di agevolare l'uscita angolata delle bretelle di permutazione sui due lati del rack 19, gli alloggiamenti per le connessioni dovranno essere di tipo LC.

Il pannello di permutazione ottica sarà scarico senza adattatori e dovrà essere caricato con la quantità e tipologia di supporti necessari. Le porte non attivate dovranno poter essere chiuse con inserti ciechi SL.

In caso di utilizzo di terminazioni mediante Pig-Tail , la struttura interna dovrà essere in grado di alloggiare fino a 2 vassoi porta giunti sovrapposti con capacità di 24 giunti ciascuno, a struttura articolata compatibile con i pannelli estraibili, per consentire oltre ad una terminazione diretta delle fibre anche la terminazione per giunzione sia Record Splice sia a fusione (SMOUV o ANT).

I pannelli ottici LC modulari dovranno essere caricati con supporti SL e bussole LC Duplex differenziate per colorazione (OS2 , OM4).

La scelta adeguata della tipologia di supporti e bussole sarà indispensabile per garantire la costanza delle prestazioni dei collegamenti riducendo eventuali variazioni indotte dal cambiamento dei parametri ambientali.

Caratteristiche costruttive:

- Cassetto metallico modulare con capacità fino a 4 alloggi per la terminazione in versione rack 19" da 1 unità standard con anelli di tenuta cavo lato posteriore
- Modulo di accoppiatori ottici mono e/o multimodali di tipo 6 LC Duplex o 6 LC Quad per alta densità.
- Coperchio superiore trasparente scorrevole
- Guida fibre e sistemi di fissaggio interno per l'ancoraggio delle singole fibre
- Tappi ciechi di chiusura per i fori inutilizzati

Cordoni di interconnessione dorsale fibra ottica

Le bretelle di interconnessione dorsale in fibra collegheranno direttamente la bussola montata nel cassetto concentratore con la porta dell'apparato attivo switch.

Le bretelle,dovranno essere dello stesso produttore del sistema di cablaggio e dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- Busta di confezionamento con la sede dello stabilimento di produzione, il codice prodotto e l'identificativo del lotto di produzione – QC number (Quality Check).
- Ogni bretella di permutazione dovrà essere singolarmente verificata e testata per garantire i requisiti prestazionali richiesti dagli standard ISO11801 e TIA/EIA568C. Tale verifica sarà tracciabile tramite un numero seriale evidenziato con opportuna etichetta posta sulla bretella stessa e sulla confezione.
- Connettore duplex LC
- Ingombro del connettore minimizzato per l'inserzione in switch ad alta densità di porte
- Tipo multimodale OM4 e monomodale OS2.
- Allo scopo di salvaguardare le prestazioni del canale di comunicazione realizzato con i cassetti e trunk OM4 le bretelle dovranno avere:
    - La finitura dei connettori (connector End Face conforme a IEC 61755-3-1, Polishing Quality IEC 61300-3-35) che consentano di di raggiungere una perdita d'inserzione (Insertion Loss) inferiore o uguale a 0,15dB ed una perdita di riflessione (Return Loss) maggiore o uguale a 35dB (misurate @850nm).
- Ingombro del connettore minimizzato per l'inserzione in switch ad alta densità di porte.
- Lunghezza tipica 2 metri.
- Guaina esterna LSZH .

DORSALI ORIZZONTALI DI DISTRIBUZIONE DI PIANO IN RAME

Il cablaggio orizzontale comprenderà l'insieme dei collegamenti che partono dal nodo di distribuzione di piano (FD) fino alla presa utente (TO).

La topologia della distribuzione orizzontale di piano sarà di tipo stellare con concentrazione delle linee utente nei Locali Tecnici individuati in fase di progettazione esecutiva dove saranno collocati i nodi di rete di distribuzione.

I cavi di collegamento tra il permutatore di piano e la presa utente saranno a tratta unica e senza interruzioni intermedie. La lunghezza massima della diramazione non supererà i novanta metri e di norma non sarà inferiore ai quindici indipendentemente dalla tipologia di cavo utilizzato. Le bretelle di permutazione avranno una lunghezza massima di cinque metri ognuna.

Il sistema di cablaggio strutturato dovrà supportare la tecnologia Power Over Ethernet che consente l'alimentazione di utenze in bassa tensione attraverso il cablaggio di dispositivi quali

Telefoni VoIP, Access Point WI-FI e Videocamere.

Per la realizzazione del sistema di cablaggio in rame dovrà essere utilizzato cavo in rame di tipo F/UTP, costituito da conduttori AWG 24 isolati (PE con diametro di 1,05mm) e intrecciati a coppie. La cordatura sarà guidata da una crociera centrale con un foglio di schermatura che avvolgerà le coppie del cavo. Un cavetto di drain in rame stagnato assicurerà continuità allo schermo. La guaina esterna LSZH sarà di colore bianco e stampigliatura con indicazione caratteristica del cavo e numerazione metrica progressiva.

Le prestazioni del cavo dovranno essere superiori a quelle indicate in ISO/IEC 11801 2nd ed. Am.2 per cavi in categoria 6A caratterizzato fino a 550MHz. Il diametro del cavo da utilizzare sarà di 6,8mm, la struttura di costruzione ne consentirà l'impiego con carichi di trazione fino a 100N e raggi minimi di curvatura di 50mm in fase di posa e 25mm senza carichi di trazione.

Su link schermati realizzati con il cavo Categoria 6A F/UTP dovrà essere possibile verificare il supporto delle specifiche fino a 500 MHz per IEEE 802.3an 10GBaseT.

La velocità di propagazione nominale del cavo (NVP) è di 78%c.
Coupling Attenuation Type II, 55dB limite iniziale

Il cavo Categoria 6 A F/UTP avrà prestazioni migliori rispetto a quelle previste per la categoria 6A riportate nelle seguenti Normative:

- ISO/IEC 118012nd ed,
- IEC 61156-5 Cat 6A,
- EN50173-12nd ed,
- EN 50288-10-1.

E dovrà inoltre essere conforme con specifiche riportate:

- Temperature di funzionamento fra -20°C e +60°C
- Temperature di installazione fra 0°C e +50°C
- IEC60332-1-2 (comportamento al fuoco),
- IEC60754-1(Tossicità),
- IEC60754-2(agenti corrosivi),
- IEC61034-2(densità fumi).

Le caratteristiche meccaniche del cavo da impiegare dovranno essere le seguenti:

- Raggio minimo di curvatura durante l'installazione, 50mm.
- Raggio minimo d'installazione a riposo, maggior o uguale a 25mm.
- Forza massima applicabile in trazione, inferiore o uguale a 100N.
- Peso del cavo, 48kg/km; peso della bobina (500m) con il cavo 27kg.

La porzione del sistema di distribuzione orizzontale dedicato ai dati dovrà eccedere le indicazioni per il "channel" Classe EA ISO/IEC 11801 2nd ed. Am.1 indicate in Tabella 1, e fornirà adeguato supporto per l'applicazione 10GBASE-T

Tabella 1 – Prestazioni del sistema di distribuzione orizzontale per i Dati
(rif. ISO/IEC 11801 2nd ed. Am 1)

Frequency MHz	Attenuation	PS NEXT	PS ACR-N	PS ACR-F	Return Loss	Coupling Attenuation	PS ANEXT	PS AACR-F	Propagation delay	Delay Skew	Unbalance Attenuation
MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	us	us	dB
1	4,0	62,0	58,0	60,3	19,0	NA	67,0	67,0	0,580	0,050	40,0
4	4,2	60,5	56,4	48,2	19,0	NA	67,0	65,0	0,562	0,050	40,0
10	6,5	54,0	47,5	40,3	19,0	NA	67,0	57,0	0,555	0,050	38,0
16	8,2	50,6	42,4	36,2	18,0	NA	67,0	52,9	0,553	0,050	34,9
20	9,2	49,0	39,8	34,2	17,5	NA	67,0	51,0	0,552	0,050	33,5
31	11,4	45,8	34,3	30,4	16,5	50,2	65,1	47,2	0,550	0,050	30,5
62	16,3	40,6	24,3	24,4	14,1	44,2	62,1	41,2	0,549	0,050	24,5
100	20,9	37,1	16,2	20,3	12,0	40,0	60,0	37,0	0,548	0,050	20,3
125	23,5	35,4	11,9	18,3	11,0	38,1	58,5	35,1	0,547	0,050	18,4
155	26,3	33,8	7,5	16,5	10,1	36,2	57,1	33,2	0,547	0,050	16,5
175	28,0	32,9	4,8	15,4	9,6	35,1	56,4	32,1	0,547	0,050	15,4
200	30,1	31,9	1,8	14,2	9,0	34,0	55,5	31,0	0,547	0,050	14,3
250	33,9	30,2	-3,7	12,3	8,0	32,0	54,0	29,0	0,546	0,050	12,3
300	37,4	28,8	-8,6	10,7	7,2	30,5	52,8	27,5	0,546	0,050	FFS
400	43,7	26,6	-17,1	8,2	6,0	28,0	51,0	25,0	0,546	0,050	FFS
500	49,3	24,8	-24,5	6,3	6,0	26,0	49,5	23,0	0,546	0,050	FFS

Prescrizioni per l'installazione e la attestazione dei cavi in rame

I cavi di dorsale di distribuzione in rame dovranno essere installati in modo che non si creino, in qualsiasi punto del collegamento e in particolare nelle terminazioni, piegature o curvature con raggio inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo stesso. In ogni caso dovranno essere rispettati i valori dichiarati dal costruttore per il raggio di curvatura minimo sia nella fase di infilaggio, sia in quella di posa.

La forza di trazione, all'atto della posa in opera, dovrà essere applicata sui conduttori e non sugli isolanti o sulle guaine protettive, lo sforzo di tiro applicato al cavo non dovrà essere superiore ai limiti sopportati dalle anime dei cavi.

Per agevolare l'operazione di infilaggio dei cavi nelle tubazioni sarà consentito l'uso di lubrificanti che non pregiudichino le prestazioni elettriche e meccaniche degli stessi; non sarà accettato l'uso di grasso o di altre sostanze dannose all'isolamento dei cavi.

I cavi posati nelle passerelle e/o tubazioni dovranno presentare un perfetto allineamento al fine di ridurre al minimo gli attorcigliamenti. La posa dovrà consentire, in caso di necessità, il recupero del singolo cavo.

La connettorizzazione dei cavi dovrà essere eseguita con attrezzatura idonea e certificata per l'utilizzo.

Qualora risulti necessario posare i cavi parallelamente ai cavi di energia, si dovranno rispettare le indicazioni relative alle distanze previste dagli standard di riferimento e certificazione.

La distanza minima dai tubi fluorescenti, lampade incandescenti miscelate o di altro tipo ma comunque a scarica nei gas, es. lampade a ioduri metallici, dovrà essere tale da evitare interferenze.

Nella posa entro tubazioni il rapporto tra il diametro interno dei tubi, rispetto al diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti, dovrà essere > 1,6.
I cavi posati nei tubi dovranno essere sempre sfilabili e reinfilabili ed essere installati senza l'introduzione di giunti.

La seguente tabella indica il numero massimo di cavi UTP/FTP cat. 6A installabili all'interno di tubazioni di vario diametro:

Tipologia	**∅ tubo PVC pieghevole**					**∅ tubo PVC rigido**					**∅ tubo PVC filettabile**				
cavo	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**
UTP 4cp		1	1	2	4	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5
FTP 4cp		1	1	2	4	1	1	1	3	5		1	1	2	5
SSTP 4 cp		1	1	1	4	1	1	1	2	4		1	1	2	4

Nella posa entro canali, la sezione di questi ultimi non dovrà essere inferiore a 600 mm² e comunque dovrà essere dimensionata in modo tale che la sezione totale dei cavi in essa contenuti non ecceda il 40% di quella utile del condotto garantendo in ogni caso il rispetto della curvatura minima prescritta.

Durante la posa del cavo all'interno del canale i conduttori non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche di alcun tipo e dovranno essere rigidamente osservati i valori massimi di tiro ed i raggi di curvatura minimi definiti dal costruttore.

I cavi di distribuzione orizzontale potranno essere raggruppati in fasci di numero non superiore a 48 ciascuno per non causare deformazioni sulla geometria dei cavi del fascio.

La posa dei cavi nei cavedi montanti dovrà essere eseguita utilizzando apposite fascette fissacavo poste ad una distanza massima di un metro.

Le tabelle che seguono riportano il numero massimo di cavi UTP/FTP cat. 6A installabili all'interno di canali.

Tipologia cavo	Dimensioni del canale							
	50x55	100x55	150x55	200x55	300x55	400x55	500x55	600x55
	n. cavi ammessi							
UTP	32	63	95	126	190	253	316	379
FTP	21	41	62	83	124	165	206	248
SSTP	18	36	54	72	108	145	181	217
Tipologia cavo	**Dimensioni del canale**							
	50x60	**100x75**	**150x75**	**200x75**	**300x75**	**400x75**	**500x75**	**600x75**
	n. cavi ammessi							
UTP	34	86	129	172	259	345	431	517
FTP	23	56	84	113	169	225	281	338
SSTP	20	49	74	99	148	197	247	296
Tipologia cavo	**Dimensioni del canale**							
	50x105	**100x105**	**150x105**	**200x105**	**300x105**	**400x105**	**500x105**	**600x105**
	n. cavi ammessi							
UTP	60	121	181	241	362	483	603	724
FTP	39	79	118	158	236	315	394	473
SSTP	35	69	104	138	207	276	345	414

All' atto della connettorizzazione i cavi dovranno essere liberati della guaina esterna e collegati secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568 B ISO/IEC 11801.

Le coppie dovranno mantenere l'intreccio almeno fino a 6mm dal punto di terminazione sui connettori e la guaina esterna dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione.

I cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati e portati sui rispettivi blocchetti di terminazione.

Ogni pannello o blocco di terminazione servirà alla terminazione di un gruppo di cavi identificabile separatamente fino all'ingresso dell'armadio o al supporto.

Ogni cavo dovrà essere chiaramente etichettato sulla guaina esterna, sul retro del permutatore in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento e la scorta di cavo richiesta dovrà essere ordinatamente disposta sul fondo dell'armadio o al di sotto della pavimentazione rialzata.

Pannelli di permutazione

Per la terminazione delle dorsali di distribuzione in rame, all'interno degli armadi di piano, dovranno essere utilizzati pannelli ad alta densità realizzati con una struttura in metallo angolata ed arretrata rispetto al piano delle alette di fissaggio ai montanti 19", in modo tale da conciliare una gestione migliorata delle attività di permutazione e gestione dei cavi di collegamento con una riduzione degli spazi frontali richiesti dai pannelli angolati.

La struttura del pannello di permutazione si articolerà di 4 alloggiamenti, sganciabili frontalmente dalla struttura stessa in grado di dare continuità agli schermi dei connettori. Ciascuno degli alloggiamenti dovrà contenere 6 jack modulari realizzati in materiale plastico. Ogni alloggiamento consentirà l'inserimento di icone di personalizzazione ed etichette di identificazione.

La parte posteriore del permutatore includerà una barra di supporto per agevolare la gestione dei cavi di distribuzione destinati alla connessione ai jack modulari sulla quale saranno posizionati 4 morsetti ad aggancio differenziato in grado di adattarsi ai diametri dei cavi di varie categorie. La profondità complessiva del permutatore sarà di 155mm (nella parte interna del rack) mentre eventuali postazioni non utilizzate dovranno poter essere mascherate con tappi ciechi della serie stessa delle prese.

Di seguito sono riportate le caratteristiche costruttive dei pannelli di permutazione:

- Capacità multimediale, alloggiamenti prese rame, fibre ottiche e utilizzi diversi.
- Struttura in lamiera metallica verniciata RAL 9005, provvista di supporto per rack a 19" di tipo angolare ed arretrata.
- Altezza pari a 1 unità standard.
- Sagomatura "angolare arretrata" raccordata ai passacavi verticali su descritti.
- Prese RJ45 in categoria 6A normativa ISO per applicazioni fino a 10Gigabit Ethernet;
- Etichette e porta etichette per l'identificazione delle prese di commutazione siglate in conformità alle prescrizioni.

Terminazioni (Prese di rete utente)

I modular jacks impiegati per la connessione delle dorsali di distribuzione in rame lato utente, dovranno essere conformi alle indicazioni di ISO/IEC 11801 2nd ed, Amendment 2 per i connettori in Categoria 6A. I connettori avranno prestazioni superiori a quelle indicate dalla IEC 60603-7-51 e la conformità dovrà essere verificata da Laboratorio indipendente esterno al Produttore che ne rilascerà opportuno certificato .

I modular jacks saranno configurabili con schema di terminazione T568B o T568A senza pregiudizio delle prestazioni del connettore stesso. Il corpo connettore comprenderà il modular jack, i contatti IDC e le lame di taglio per la corretta terminazione dei conduttori.

I jacks dovranno essere ad ingombro ridotto (32mm di lunghezza) composti di due elementi realizzati in Zamak 5 (Z410).

I contatti dei modular jack saranno costituiti di rame berillio con una doratura di almeno 1,27 micron di spessore. La zona di saldatura degli elementi IDC prevederà un minimo di copertura di 3,81 micron su contatti coperti con almeno 1,27 micron di nickel. I modular jack potranno essere inseriti su pannelli e piastrine con spessore compreso fra 1,47 e 1,6 mm e potranno essere inseriti in aperture 20,07x14,78mm.

Il connettore disporrà di contatti IDC in grado di accettare conduttori con diametri 22-24 AWG e diametro dell'isolante di 1,6 mm, conformi alle norme IEC 60352-3 e IEC 60352-4. La terminazione dovrà essere eseguita secondo le indicazioni fornite dal costruttore del sistema utilizzando attrezzature idonee, efficienti e professionali, garantendo un'appropriata inserzione dei conduttori e un buon serraggio degli elementi di ritenzione e contatto fra gli elementi di schermatura del cavo e del connettore.

L'elemento di chiusura e serraggio comprenderà il supporto per la preparazione dei conduttori e il sistema di ritenzione e contatto di schermatura con il cavo. La copertura asimmetrica della schermatura ottimizzerà l'immunità dei componenti. Gli elementi schermati del connettore e del cavo saranno tenuti in contatto da appositi elementi di pressione controllata e ammortizzati.

Il sistema utilizzato dovrà consentire la semplificazione delle modalità di terminazione ottimizzando il risultato in modo pressoché indipendente dall'operatore (Tecnologia AWC). In questo modo saranno garantite le prestazioni finali dei collegamenti richieste.

Le prestazioni del sistema permetteranno, oltre alla realizzazione di Channel conformi alle specifiche in Classe EA e di supportare con adeguati margini ai disturbi l'applicazione 10GBase-T, anche il supporto di Permanet Link di lunghezza ridotta (fino a 2m) o la compatibilità di prestazioni con qualsisi bretella di connessione purchè in categoria (ISO/IEC) 6A.

Le prestazioni dei Channel in Classe EA con il sistema di terminazione utilizzato dovranno essere migliorative rispetto alle indicazioni di TIA/EIA 568-B.2-10 category 6A e ISO/IEC 11801 2nd ed. Classe EA riportate nella tabella di seguito:

Frequency MHz	Attenuation	PS NEXT	PS ACR-N	PS ACR-F	Return Loss	Coupling Attenuation	PS ANEXT	PS AACR-F	Propagation delay	Delay Skew	Unbalance Attenuation
MHz	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**dB**	**us**	**us**	**dB**
1	4,0	62,0	58,0	60,3	19,0	NA	67,0	67,0	0,580	0,050	40,0
4	4,2	60,5	56,4	48,2	19,0	NA	67,0	65,0	0,562	0,050	40,0
10	6,5	54,0	47,5	40,3	19,0	NA	67,0	57,0	0,555	0,050	38,0
16	8,2	50,6	42,4	36,2	18,0	NA	67,0	52,9	0,553	0,050	34,9
20	9,2	49,0	39,8	34,2	17,5	NA	67,0	51,0	0,552	0,050	33,5
31	11,4	45,8	34,3	30,4	16,5	50,2	65,1	47,2	0,550	0,050	30,5
62	16,3	40,6	24,3	24,4	14,1	44,2	62,1	41,2	0,549	0,050	24,5
100	20,9	37,1	16,2	20,3	12,0	40,0	60,0	37,0	0,548	0,050	20,3
125	23,5	35,4	11,9	18,3	11,0	38,1	58,5	35,1	0,547	0,050	18,4
155	26,3	33,8	7,5	16,5	10,1	36,2	57,1	33,2	0,547	0,050	16,5
175	28,0	32,9	4,8	15,4	9,6	35,1	56,4	32,1	0,547	0,050	15,4
200	30,1	31,9	1,8	14,2	9,0	34,0	55,5	31,0	0,547	0,050	14,3
250	33,9	30,2	-3,7	12,3	8,0	32,0	54,0	29,0	0,546	0,050	12,3
300	37,4	28,8	-8,6	10,7	7,2	30,5	52,8	27,5	0,546	0,050	FFS
400	43,7	26,6	-17,1	8,2	6,0	28,0	51,0	25,0	0,546	0,050	FFS
500	49,3	24,8	-24,5	6,3	6,0	26,0	49,5	23,0	0,546	0,050	FFS

Le misure effettuate sui collegamenti realizzati con i cavi ed i connettori del sistema adottato nell'ambito della realizzazione dovranno evidenziare un ottimo margine funzionale e parametri di qualità in grado di soddisfare "by design" la conformità all'immunità all'Alien NEXT.

La stabilità in frequenza delle prestazioni dei componenti utilizzati consentiranno inoltre di evidenziare qualitativamente il sistema installato oltre il limite di 500MHz della Categoria 6A.
Le Misure effettuate sui Permanent Link di lunghezza ridotta (la lunghezza minima indicata da ISO/IEC è di 15m) evidenzieranno una banda potenziale di 800MHz e una capacità di Shannon di oltre 40Gb/s.

Punti rete predisposti per attestazioni WiFi-Videosorveglianza ed Utenze di Servizio

Le specifiche in uso nell'Azienda Ospedaliera San Carlo Borromeo prevedono la predisposizione di punti rete ubicati presso i corridoi, nelle aree di degenza ed in quelle comuni, tipicamente collocati ad altezza contro soffitto, al fine di consentire l'installazione di Access Point Wireless per la connettività mobile agli utenti attraverso i protocolli IEE 802.11x.

Per quanto riguarda le utenze di servizio sarà necessario predisporre, nelle posizioni indicate dalle planimetrie di progetto, dei punti rete che consentano il collegamento alla rete dati Ospedaliera delle seguenti utenze:

- Desk accoglienza
- Video informativi
- Apparati per TVCC
- Bacheche multimediali

Le caratteristiche del sistema di cablaggio da adottare nell'ambito della realizzazione dei punti rete sopra riportati sono le medesime riportate in precedenza.

Cordoni di permutazione in rame

I cordoni di permutazione in rame , destinati all'attivazione delle prese di rete utente sugli apparati attivi di piano, dovranno essere conformi con il sistema di cablaggio realizzato e del medesimo costruttore. Saranno forniti di lunghezza variabile , tipicamente da 2 metri per l'attivazione all'interno dei nodi di permutazione e 3/5 metri al lato utenza.

Le bretelle utilizzate per l'attivazione all'interno dei nodi di rete di distribuzione dovranno essere fornite di colorazione diversa ed in ogni caso in accordo con quanto indicato dalla Committenza in fase esecutiva.

La costituzione delle bretelle in rame per applicazione dati sarà realizzata a 4 coppie di conduttori multi filari con performance in linea con quanto previsto dalla categoria del sistema utilizzato ed in grado di supportare il canne in accordo allo standard IEEE 802.3 an , la guaina sarà di tipo LSZH.

ETICHETTATURE

Al termine della realizzazione tutti i punti rete installati dovranno essere etichettati per consentirne la rapida identificazione .

Le etichette dovranno essere poste al di sopra del frutto di attestazione e sui pannelli di permutazione in conformità con il sistema di identificazione attualmente in uso presso l'Azienda Ospedaliera pertanto, per ciascun frutto di terminazione saranno utilizzati 3 caratteri alfanumerici per l'identificazione del nodo di rete di pertinenza seguiti dal numero progressivo di identificazione della terminazione.

CERTIFICAZIONE IMPIANTO E DOCUMENTAZIONE TECNICA

In ottemperanza con quanto previsto dalla Norma CEI 306-6 (CEI EN 50173-1), ogni singola tratta di cavo in rame e/o fibra multimodale/monomodale dovrà essere certificata per attestarne la rispondenza alle caratteristiche minime richieste.

Tutte le prove eseguite, sia per le tratte in rame sia per quelle in fibra, dovranno seguire le procedure riportate sulla norma CEI 306-7 (CEI EN 50346).

L'impresa installatrice dovrà essere in possesso di certificazione del produttore del sistema di cablaggio proposto che dovrà rilasciarne certificato di garanzia di 25 anni estesa sui componenti e sulle prestazioni del sistema stesso.

Certificazione sistema di cablaggio in rame

Per una totale rispondenza ai requisiti prestazionali delle applicazioni più moderne e di quelle future il sistema di cablaggio strutturato dovrà essere certificato secondo il metodo "POWER SUM" .

La certificazione dovrà avvenire con un riflettometro (TDR) ad alta precisione di classe almeno III per i sistemi di cablaggio in categoria 6 o superiore, secondo la Norma CEI 306-6 (CEI EN 50173-1) per cavi binati. I risultati dovranno essere valutati automaticamente dalla strumentazione con riferimento alle indicazioni della normativa ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1.

Le misure di certificazione dovranno comprendere i seguenti parametri:

- Nominativo dell'operatore;
- Numero identificativo della tratta testata;
- Tipo di link testato;
- Mappatura dei collegamenti
- Lunghezza di ogni singola coppia;
- Impedenza di ogni singola coppia;
- Resistenza di ogni singola coppia;

- Capacità di ogni singola coppia;
- Valore massimo di attenuazione per ogni singola coppia e relativa frequenza di test;
- Valore massimo del cross-talk loss per ogni possibile combinazione di coppie;
- Valore minimo di ACR per ogni possibile combinazione di coppie;
- Valore minimo di POWER SUM NEXT per ogni possibile combinazione di coppie;
- Valore minimo di POWER SUM ACR per ogni possibile combinazione di coppie;
- Valore minimo di ELFEXT e POWER SUM ELFEXT per ogni possibile combinazione di coppie;
- Valore minimo di RETURN LOSS per ogni possibile combinazione di coppie;
- Valore minimo di DELAY per ogni possibile combinazione di coppia;
- Valore minimo di DELAY SKEW per ogni possibile combinazione di coppia.

La certificazione dovrà essere positiva per tutti i punti rete installati

Certificazione sistema di cablaggio ottico

La certificazione della fibra ottica dovrà essere eseguita secondo gli standard di riferimento, con strumento ad alta precisione di tipo a retrodiffusione OTDR (*Optical Time Domain Reflect meter*) secondo la Norma CEI 306-6 (CEI EN 50173-1) per cavi in fibra ottica.

I test dovranno essere effettuati per ogni singola fibra, su tutte le tratte, in entrambe le direzioni. Le verifiche sulla fibra ottica multimodale dovranno essere effettuate alternativamente a 850 e 1300 nm con sorgente e rivelatore. Le misure di attenuazione su fibre ottiche monomodali dovranno essere realizzate a 1310 e 1550 nm. Le indicazioni delle modalità di misura dovranno essere conformi al metodo 1A, EIA/TIA-526-7.

Le impostazioni di misura dovranno essere conformi alle indicazioni ANSI/EIA/TIA-526-14, metodo B.

Le valutazioni sui risultati delle misure dovranno essere conformi alle indicazioni presenti su EIA/TIA-568-B.1 e ai valori massimi di attenuazione ammessi dal Costruttore del cavo sommati a quelli dei connettori.

Le valutazioni sui risultati delle misure dovranno essere conformi alle indicazioni presenti su EIA/TIA-568-B.1 e ai valori massimi di attenuazione ammessi dal Costruttore del cavo sommati a quelli dei connettori.

Le misure di certificazione dovranno comprendere i seguenti parametri:

- nominativo dell'operatore;
- tipologia, numero di serie, revisione software dello strumento utilizzato;
- numero identificativo della tratta testata.
- lunghezza d'onda utilizzata;

- localizzazione di eventuali giunzioni;
- attenuazione della tratta;
- lunghezza della tratta;
- *return loss*;
- curva di attenuazione.

La certificazione dovrà essere positiva per tutti i punti.

Successivamente alla fase di collaudo saranno rilasciate le certificazioni previste per tutti i sistemi di cablaggio installati in cui risultino le seguenti informazioni per ciascun prodotto:

- conformità delle procedure di test del prodotto agli standard ed alle normative di riferimento richieste;
- conformità delle imprese di installazione e certificazione del prodotto ai requisiti di qualifica della casa costruttrice;
- conformità a valle della posa in opera (in accordo con le normative di riferimento richieste) ai livelli prestazionali e qualitativi richiesti, dichiarati e documentati nei documenti di certificazione stessi.

DOCUMENTAZIONE DELL'IMPIANTO

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata la documentazione necessaria per una completa descrizione del sistema di cablaggio realizzato, del materiale utilizzato ed una relazione sugli eventuali aspetti di interesse del Committente evidenziati durante l'installazione del sistema.

Dovrà essere fornita una chiara documentazione relativa ai disegni esecutivi con percorso dei cavi, ubicazione e identificazione delle prese delle telecomunicazioni, struttura e collegamenti degli armadi di distribuzione, nonché localizzazione delle dorsali e collegamento ai diversi servizi e l'utilizzo delle simbologie identificative delle varie parti come specificato dagli standard EIA/TIA, ISO/IEC o Cenelec.

Dovrà inoltre essere rilasciata una completa descrizione della configurazione iniziale dell'impianto. Un apposito documento dovrà contenere l'informazione relativa al processo di testing e certificazione. Tale documentazione dovrà riportare le indicazioni relative all'installazione e la data di completamento lavori e le modalità d'ordinamento dei test riportati.

Dovranno inoltre essere suddivisi in sezioni relative alla distribuzione orizzontale e di dorsale: ciascuna sezione dovrà riportare, ulteriormente ordinati, gli stampati di verifica relativi ai diversi supporti fisici.

In ogni sezione dovranno essere riportati i seguenti dati della strumentazione utilizzata per la verifica: produttore, modello, numero di serie, revisione del software, data dell'ultima calibrazione dello strumento utilizzato, nominativo dell'operatore, nominativo dell'azienda certificatrice.
Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

L'Installatore dovrà fornire due serie di disegni esecutivi, una per l'archivio ed una da rilasciare presso gli armadi di permutazione. Variazioni ai disegni esecutivi dovranno essere concordate con il Committente e aggiornate su entrambe le serie.

A conclusione dei lavori i disegni esecutivi dovranno essere accuratamente aggiornati e includere le esatte locazione delle postazioni, i percorsi dei cavi e le indicazione d'etichettatura degli elementi.
In aggiunta dovrà essere consegnato un rapporto sull'esecuzione dei lavori che includa un'analisi delle attività d'installazione operate dall'Installatore stesso.

L'installatore avrà l'obbligo di fornire qualsiasi altra documentazione o certificazione d'obbligo ai fini della normativa esistente alla data di ultimazione dell'impianto.

Tutto il materiale dovrà essere fornito in formato elettronico e almeno in una copia cartacea.
Di seguito viene riassunta la documentazione che il fornitore dovrà fornire relativamente all'impianto:

- **Documentazione di progetto**:
  - progetto esecutivo;
  - schemi e disegni logici dei cablaggi con simbologia standard;
  - mappe di collegamenti, planimetrie, disegni tecnici di composizione armadi;
  - tabelle di documentazione di cavi, dorsali, permutazioni.

- **Collaudo**:
  - specifiche di test;
  - misurazioni effettuate.

- **Certificazioni**:
  - documentazioni e certificazioni sulle qualità del fornitore, dell'installatore e del certificatore;
  - documentazioni e certificazioni di garanzia;
  - documentazioni e certificazioni sulle conformità dei sistemi di cablaggio agli standard e normative di riferimento richieste.

- **Identificazione**:
  - documentazioni sul sistema di identificazione e gestione del cablaggio in accordo con gli standard di riferimento.

APPARATI ATTIVI DI RETE

L'infrastruttura di rete attiva di nuova realizzazione dovrà essere compatibile con i Sistemi in uso presso l'Azienda Ospedaliera in termini di gestione , di sicurezza di accesso e ridondanza.

Nell'ambito specifico, oltre all'aggiornamento tecnologico degli apparati e al rinnovamento dell'infrastruttura a vantaggio della sicurezza e delle prestazioni, la nuova architettura dovrà supportare funzionalità di aggregazione virtuale degli apparati mediante l'adozione di tecnologie di virtualizzazione a livello di nodo di accesso e di core al fine di incrementare le prestazioni di rete e la ridondanza delle connessioni primarie per le quali dovrà essere previsto il funzionamento ad almeno 10 Gigabit Ethernet .

Tutti gli apparati di nuova fornitura dovranno supportare la funzionalità PoE+ sulle porte di connessione in rame che dovranno essere in grado di supportare connessioni ad 1 Gbps.

Gli apparati di rete che dovranno essere installati all'interno dei nodi di accesso e dovranno essere dimensionati in modo da poter concentrare tutte le postazioni di lavoro realizzate "in campo", siano esse destinate agli utenti e/o a quelle dedicate ai sistemi di servizio.

Gli apparati di rete di accesso dovranno essere modelli da 48 porte Gigabit Rame in grado di supportare tutti i più comuni protocolli di Livello 2-3 e funzioni avanzate di QoS per la gestione del traffico multimediale.

Dal punto di vista Hardware , gli Switch periferici dovranno supportare il protocollo PoE+ ed almeno due connessioni 10Gbe per il collegamento con i nodi principali di Campus.

Oltre alle prestazioni Wire-Speed su tutte le porte , gli switch dovranno includere una tecnologia che consenta l'interconnessione distribuita di più apparati allo scopo di garantire una maggiore resilienza ed un aumento delle prestazioni che consenta di aggregare più link di macchine fisicamente differenti utilizzando protocolli di tipo LACP.

Di seguito si riportano le caratteristiche minimali riferite agli switch di rete di Accesso:

- Doppio down link ad 10 Gbe su fibra ottica entrambi attivi
- 48 porte 10/100/1000 in rame PoE+
- 4 porte Gigabit SFP
- Espandibile con 4 porte 10GbE con tecnologia SFP+ e CX4
- Espandibile con ulteriori 4 porte 1GbE con tecnologia SFP
- Possibilità di ridondanza per l'alimentatore
- Tecnologia virtual Switch per apparati distribuiti anche in rack separati con supporto del aggregazione 802.3ad LACP
- Unico modello

Gli apparati di accesso di nuova fornitura in opera dovranno essere connessi al nuovo nodo di Centro Stella, all'interno del quale dovranno essere previsti due switch di tipo modulare a chassis in grado di garantire un elevata flessibilità in termini di numero e tipologia di moduli (Le Switching Fabric e i moduli potranno essere utilizzate su tutti gli chassis) e di densità di porte .

Gli switch di Centro Stella saranno di tipo multi-layer di ultima generazione ad elevate prestazioni in grado di soddisfare tutti i requisiti di scalabilità, continuità del servizio, performance e ridondanza degli ambienti di rete, offrendo allo stesso tempo un'eccellente protezione dell'investimento grazie alle opportune caratteristiche di flessibilità e scalabilità.

L'architettura degli apparati utilizzati dovrà fornire un'elevata affidabilità grazie al Backplane completamente passivo, alla doppia Switching Fabric e alla ridondanza degli alimentatori e delle ventole.

Tutti i sistemi all'interno dello Switch saranno estraibili a caldo rendendo di fatto minime le possibilità di fermo della rete in caso di guasto di un singolo elemento.

All'interno dell'apparato, i percorsi fisici per il trasporto dei dati e del management dovranno essere stati separati, in modo da fornire un canale dedicato ad alta velocità per il forwarding dei pacchetti dati, senza interferire con il traffico di management per la gestione, il controllo e lo scambio di tabelle di routing/switching

Un elemento fondamentale degli apparati di Core dovrà essere il supporto della tecnologia Virtual Switch consentendo di operare come un'unica entità logica in grado di gestire centralmente il management e tutte le funzionalità di Switching e di Routing anche in caso di Chassis collocati in ambienti fisici diversi, consentendo di creare a tutti gli effetti uno scenario di disaster recovery.

Il supporto di funzionalità avanzate per la gestione del traffico (QoS) e la capacità di implementare numerosi protocolli di Multicast IPv4 e IPv6 per le gestione delle nuove applicazioni multimediali, sarà prerequisito fondamentale per questo tipo di apparati che dovranno essere ideali per l'installazione in ambienti con applicazioni mission-critical e real-time come IP TV e VoIP.

Nel caso specifico la coppia di apparati per il Nuovo nodo di Centro Stella Ospedaliero, dovrà essere dotata almeno di due slot dedicati alle Switching Fabics e tre/sei slot per il supporto dei moduli di canale.

Per gestire l'alimentazione del sistema dovrà essere prevista una coppia di alimentatori funzionanti in modalità bilanciamento che, come il modulo ventole, potranno essere estraibili a caldo.

Gli switch di core dovranno essere dotati di tutte le interfacce ottiche 10 Gbe necessarie per la connessione ridondata degli switch di accesso di nuova fornitura.

Gli Switch di Core dovranno essere dotati di Switching Fabric per gestire tutto il traffico tra i vari moduli e per coordinare lo scambio d'informazioni e i processi (tabelle ARP e OSPF, gestione SNMP ecc.) dell'intero sistema, la doppia Fabric consentirà ad entrambi i moduli di funzionare in modalità active/active incrementando la ridondanza ed aumentato la capacità di Switching.

In caso di guasto a uno dei moduli Fabric, il design ad alta affidabilità dovrà consentire allo Switch di continuare a operare alla metà della capacità. La sostituzione di un modulo di Fabric può essere eseguita a caldo senza spegnere l'apparato.

Tutti i moduli di canale sono in grado di gestire localmente tutte le funzionalità di Switching e di Routing per ottimizzare i tempi di risposta delle applicazioni e per aumentare le performance dello Switch.
Gli apparati destinati ai nodi principali della rete saranno equipaggiati con diverse tipologie di moduli che si differenziano dal numero e dalla tipologia delle porte.

Per il supporto delle connessioni 10 Gbe dovranno essere previsti moduli con porte 10GE SFP+ per garantire la connettività ridondata 10GE con i nodi di core attuali SIA, DEA, Centro Stella , che dovranno essere dotati delle interfacce necessarie, così come con quelli di accesso di nuova fornitura.

Le apparecchiature di accesso e quelle di core di nuova fornitura dovranno essere installate e configurate in linea con le direttive in uso presso l'Azienda Ospedaliera e dovranno essere integrate in tutti i sistemi di gestione e controllo in uso all'atto della realizzazione.

SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA

Nell' ambito della ristrutturazione dell'area del Monoblocco ospedaliero è prevista la realizzazione di un sistema di videosorveglianza interna operante in tecnologia di comunicazione IP.

Le posizioni delle videocamere nell'ambito delle aree ospedaliere di interesse saranno identificate in fase di progettazione esecutiva, tuttavia, allo scopo di consentire la scelta più appropriata dei componenti, di seguito sono definite le caratteristiche tecniche di tre tipologie di videocamere che dovranno essere adottate in base allo specifico contesto:

Videocamere per posizionamento in corridoi reparto e/o aree di passaggio

Caratteristiche tecniche minimali:

- 1/2.7" 2 megapixel progressive CMOS sensor
- Megapixel Fixed lens: 4.3 mm F2.0
- Built-in microphone
- IP-66 weather proof certified
- IK-10 vandal proof certified
- ONVIF compliant Connections
- 10/100 Fast Ethernet port
- PoE
- Micro SD/SDHC Card slot for onboard storage Image & Video
- Real-time H.264/ MPEG-4/ MJPEG
- Max. resolution 1920x1080 at 15 fps

- White Balance and BLC
- ePTZ for virtual PTZ operation
- Motion detection
- Privacy mask
- Digital zoom 10x
- Supporto dei protocolli: IPv6,IPv4,TCP/IP,UDP,ICMP,DHCP client,NTP client,DNS client,DDNS client,SMTP client,FTP client,HTTP / HTTPS,PPPoE,RTP / RTSP/ RTCP,QoS,CoS,Multicast,IGMP
- Range di temperatura -25° +50°

Videocamere per posizionamento in spazi ampi ed a bassa luminosità

Caratteristiche tecniche minimali:

- 1/2.8" 2 megapixel progressive CMOS sensor
- Full HD resolution of 1920 x1080
- Wide Dynamic Range image enhancement
- H.264, MPEG-4, MJPEG codec support for streaming and recording
- Motion detection
- 3 Privacy mask
- Built-in IR LED illuminator with a 15 m
- Minimum illumination 0.2 Lux / F1.4 Color mode
- Minimum illumination 0 Lux Black and White mode with IR LED on
- 3-axis adjustment
- Rugged IP68 weatherproof housing
- IK 10
- Micro SD/SDHC Card slot for onboard storage
- 10/100 Fast Ethernet port
- PoE
- DI/DO socket for connection to external devices
- Supporto dei protocolli: IPv6,IPv4,TCP/IP,UDP,ICMP,DHCP client,NTP client,DNS client,DDNS client,SMTP client,FTP client,HTTP / HTTPS,PPPoE,RTP / RTSP/ RTCP,QoS,CoS,Multicast,IGMP
- Range di temperatura -30° +50°

Videocamere per posizionamento in punti di accesso

Caratteristiche tecniche minimali:

- 1/2.8" 3 megapixel progressive CMOS sensor
- 3 to 9 mm motorized varifocal lens
- Full HD resolution of 1920 x1080 and up to 3 megapixels at 2048 x 1536
- P-Iris technology for superior image quality
- Wide Dynamic Range image enhancement
- H.264, MPEG-4, MJPEG codec support for streaming and recording
- Built-in IR LED illuminator with a 20 meter range for use in dark areas
- Minimum illumination: 0.5 lux (color mode),

- 0 lux (B/W, IR-LED on)
- IP67 weatherproof and IK10 anti-vandal certified housing
- Micro SD/SDHC Card slot for onboard storage
- 10/100 Fast Ethernet port
- POE
- DI/DO socket for connection to external devices
- Audio in and out jacks can be connected to a microphone and speaker for 2-way communication
- Supporto ai protocolli: IPv6,IPv4,TCP/IP,UDP,ICMP,DHCP client,NTP client,DNS client,DDNS client,SMTP client,FTP client,HTTP / HTTPS,PPPoE,RTP / RTSP/ RTCP,QoS,CoS,Multicast,IGMP
- Range di temperatura -40° +50°

Software di gestione sistema videosorveglianza

Per la gestione del sistema di videosorveglianza è richiesta una soluzione software che consenta di Gestire, Monitorare, Registrare ed Effettuare analisi video sui flussi provenienti dalle videocamere di nuova fornitura e da quelle attualmente presenti presso l'Azienda Ospedaliera , qualunque sia la tipologia di telecamera utilizzata.

Il sistema dovrà essere di tipo evoluto e modulare, in grado di rispondere ad esigenze di sorveglianza rispecchiando le ultime esigenze poste dalle Normative Italiane vigenti in materia di videosorveglianza e privacy.

La soluzione dovrà caratterizzarsi per interoperabilità, semplicità di utilizzo e modularità, tutte peculiarità che si traducono in elevata scalabilità sia orizzontale che verticale, basata su una architettura "distribuita" che consenta di distribuire su più macchine sia le funzioni base sia le singole funzioni di analisi video.

La piattaforma software dovrà essere completamente Web based sviluppata attraverso l'utilizzo di metodologie e strumenti OpenSource e basata su standard tecnologici aperti.

L'architettura applicativa di base sarà di tipo LAMP (Linux, Apache HTTP Server, MySQL database software, PHP). In questo modo non saranno necessari investimenti in licenze di terze parti, tipici dei software di videosorveglianza che si installano on top a sistemi operativi proprietari (come ad esempio i sistemi operativi Windows, DB SQL Server).

Inoltre dovrà essere in grado di consentire , se eventualmente richiesto dalla Committenza, alti livelli di personalizzazione in base alle esigenze de dovessero presentarsi all'atto della realizzazione e la massima interoperabilità verso terze parti, mediante il rilascio di Application Programming interface (API) e Software Development Kit (SDK).

La scalabilità della piattaforma dovrà essere evidenziata nella possibilità di aggiungere un numero illimitato di telecamere (in relazione alle capacità computazionali a disposizione) e nella possibilità per gli utenti, di connettersi al sistema senza alcun client dedicato, ma semplicemente utilizzando un comune web browser (Mozilla Firefox versione 27 o superiore, Chrome versione 34 o superiore, Internet Explorer versione 11 o superiore, Safari).

La scelta di una tecnologia web based, unita al front end basato su HTML5 consentirà di poter accedere alla soluzione sia in LAN che tramite collegamento remoto, da qualsiasi tipologia di pc e device mobile (sia esso un tablet o uno smartphone).

A livello di manutenzione ordinaria il software dovrà prevedere , all'interno dell'applicazione, un meccanismo di monitoraggio e controllo proattivo di ogni parametro del sistema o dei sistemi in grado di segnalare oltre al fermo macchina ma anche situazioni di criticità in modo da consentire di evitare il blocco totale del sistema stesso.

Il software di videosorveglianza si dovrà comporre di componenti di back-end quali:

- Server Linux Based : su distribuzione personalizzata
- Client Multipiattaforma : accesso tramite browser compatibile con HTML5 utilizzando infrastruttura intranet/internet su protocollo http/https
- Multi utente: senza limitazioni sul numero di utenze che possono accedere al sistema
- Architettura client/server
- Numero di telecamere illimitato: di qualunque vendor con supporto standard Onvif
- Visualizzazione quad/Cameo : personalizzazione dei pannelli di visualizzazione fino a 64 flussi video
- Numero di client illimitati: accesso contemporaneo di più client
- Storage illimitato: registrazione dei flussi video su server locale , su dischi in rete NAS
- LOG: funzione di log recorder per la registrazione degli eventi di sistema e dei comandi operatore

Il software di videosorveglianza si dovrà comporre di componenti di front-end quali:

- Visualizzazione differenziata: a seconda dei permessi utente tramite user e password
- Live : sequenza di immagini originali dalla videocamera senza modifiche ottimizzando la riproduzione alla massima velocità
- Formati video: gestione della visualizzazione di molteplici formati video standard
- Alta qualità: in caso di utilizzo di telecamere megapixel è possibile visualizzare i flussi in formato originale
- Messaggi allarme: configurazione della visualizzazione di aree sullo schermo riportanti i messaggi di sistema/comunicazioni

Il software dovrà consentire a livello di amministrazione :

- La configurazione del sistema
- La configurazione del server di registrazione
- La configurazione dello spazio dedicato alla registrazione
- Il limite di spazio di registrazione per singola telecamera
- La configurazione delle telecamere:
    - Indirizzi IP
    - Registratore di riferimento
    - Registratore di backup

- Qualità flussi video
- Allarmi esterni gestiti (se consentito dalle telecamere)
- Impostazione accessori (infrarossi, PTZ …)
- Text overlay
- Layout
- Nomenclatura
- Scheduler

Il software di gestione del sistema di videosorveglianza dovrà essere in grado di attivare, in caso di richiesta, le seguenti funzionalità:

Motion Detection: utilizzato per analizzare un flusso video proveniente da una telecamera (IP o analogica o digitale) ed ottenere informazioni riguardo a ciò che avviene nel video, rilevare il movimento di una persona o di un oggetto potendo indicare la sensibilità del movimento che deve scaturire l'allarme.

Face Recognition: applicazione per la detection di volti all'interno di una scena: con l'attivazione di questo Smart Plug-in, il software di videosorveglianza sarà in grado di identificare i soggetti tramite una vera "lettura" del volto rilevato. L' algoritmo dello Smart Plug-in Face Recognition sarà basato sul riconoscimento biometrico del volto. Confrontando in pochi secondi oltre 160 punti del volto ripreso, con i dati presenti nel proprio database questo Smart Plug-in sarà in grado di determinare l'identità di una persona.

Eagle Eye :algoritmo di analisi video per l'identificazione di veicoli sprovvisti di assicurazione o con assicurazione scaduta, rubati o posti sotto sequestro, in stato di fermo amministrativo o non revisionati. In grado di leggere in pochi secondi la targa dei veicoli attraverso una comune telecamera fissa o lo smartphone .

Lettura targhe: indipendentemente dalla telecamera utilizzata, con il Plug-in Lettura Targhe rileva e legge rapidamente le targhe di qualunque tipologia di veicolo, anche in scene con più veicoli presenti contemporaneamente. In pochi secondi il software sarà in grado di leggere la targa e di effettuare un confronto con le targhe presenti nel proprio database o in database esterni alla soluzione.

Counting People: in grado di effettuare un conteggio preciso e in tempo reale del numero di soggetti che accedono o transitano nell'area videosorvegliata, indipendentemente dalla telecamera utilizzata. In particolare, l'algoritmo alla base del Plug-in Counting People effettua il conteggio delle persone che superano una linea virtuale in entrata e/o in uscita o che transitano all'interno di un'area predefinita e puntuale.

No Parking : l'algoritmo di analisi video che permette al software di rilevare in tempo reale la presenza di un veicolo che blocca un'area o un'uscita di sicurezza oppure è fermo in un'area in cui è vietata la sosta. Questo potente algoritmo consente, dunque, di prevenire i pericoli e di garantire maggiore sicurezza. Una volta definita l'area di divieto provvede a generare un allarme (via SMS, email e notifica push) in caso di occupazione prolungata dell'area da parte di una qualsiasi tipologia di veicolo, in modo del tutto automatico e indipendentemente dalla telecamera.

Abandoned Object: in grado di effettuare una precisa analisi video, monitorando le aree per le quali un oggetto abbandonato potrebbe costituire un fattore di rischio, allertando immediatamente gli operatori di sicurezza tramite alert via SMS, email e notifiche push su smartphone e tablet.

Stolen Object: indipendentemente dalla telecamera utilizzata il software può monitorare un'area predefinita dall'utente e segnalare in tempo reale la rimozione di un oggetto, attraverso SMS, notifiche push su smartphone e tablet, permettendo l'intervento immediato delle forze di vigilanza.

Stop Intrusion: soluzione di videosorveglianza e un sistema di anti intrusione senza installare sensori . Definita un'area o una linea virtuale, il software monitora continuamente la scena e identifica i tentativi di intrusione generndo immediatamente un allarme tramite SMS, notifiche push su smartphone e tablet, email.

Enter Time: consente di rilevare la presenza di soggetti in una o più aree, determinandone anche i tempi di stazionamento oltre ad essere in grado di segnalare in tempo reale attraverso SMS, mail e notifiche push su smartphone e tablet se all'interno dell'area le persone stazionano oltre il limite di tempo stabilito.

Enter Number: in grado di effettuare in piena autonomia, una sofisticata analisi video per il monitoraggio del numero di persone presenti all'interno di un'area e rilevare automaticamente il numero di soggetti all'interno di un'area predefinita, distinguendo i soggetti umani dal resto dei soggetti/oggetti presenti nella scena ripresa.

RETE WIRELESS

La realizzazione della rete mobile dovrà avere come obiettivo primario quello di consentire di erogare servizi di natura sanitaria e non attraverso device mobili:

- A chiunque (anyone)
- Dovunque (anywere)
- In qualsiasi momento (any time)
- Con qualsiasi dispositivo (any device)

Le proprietà e le prestazioni che dovranno essere fruite dall'infrastruttura WiFi ospedaliera o di reparto dovranno assicurare livelli di servizio adeguati in relazione alle criticità dei servizi/processi di cui si desidera garantire la gestione anche in mobilità.

Per fare ciò il sistema di connettività dovrà basarsi su apparati pienamente conformi agli Standard Internazionali (IEEE 802.11) di ultima ratifica.

Per poter garantire la continuità di servizio necessaria , l'infrastruttura WiFi dovrà essere monitorata e gestita tramite piattaforme di Network Management System in grado di eseguire controlli periodici automatici sulle funzionalità e sulle prestazioni degli apparati.

Anche per quanto riguarda la gestione della sicurezza è necessario che siano adottate politiche e soluzioni che indirizzino il problema in termini generali e non rivolte esclusivamente al sistema wireless, soprattutto per il fatto che si dovrà garantire la libertà di un approccio Bring Your Own Device , a tal proposito dovranno essere adottate soluzioni che consentano di definire politiche di accesso alla rete e di controllarne e certificarne la corretta attuazione.

Presso le aree oggetto di ristrutturazione dovrà essere realizzata una infrastruttura di rete wireless, costituita da prodotti di un unico vendor, che sia in grado di erogare servizi di rete innovativi quali VoWLAN, sistemi ospedalieri di monitoring, gestione in sicurezza degli accessi alle risorse aziendali di palmari e smartphone, lettura elettronica di codici a barre ed infine accesso ad Internet.

Wireless Controller

L'infrastruttura sarà di tipo centralizzato con WLAN controller per la gestione di Access Point di tipologia "thin", ovverosia completamente gestiti e controllati centralmente.

I WLAN controller, dovranno fornire un ampio set di opzioni funzionali di servizi e delle applicazioni, un'interfaccia Web che permetta all'amministratore della rete di definire profili multipli per gli utenti, che comprendano la priorità del traffico, l'utilizzo della banda, l'accesso guest e le politiche di sicurezza. Queste politiche devono essere flessibili e devono poter essere applicate per utente, gruppo o applicazione.

Il Controller, necessariamente configurato in modalità ridondante, dovrà avere la possibilità di gestione, configurazione e controllo degli Access Point e della copertura della Radio Frequenza, integrando le politiche di controllo di accesso alle risorse e alla radio-frequenza. Tale dispositivo dovrà supportare metodi di autenticazione degli utenti basati su MAC address, Captive Portal, IEEE 802.1x, WPA, WPA2 .

Funzionalita' di encryption WEP, TKIP, DES, AES-CCMP, 3DES, AES-CBC.

Il controller dovrà supportare fino a 16 profili captive portal associati ad altrettanti SSID, con la possibilità di personalizzare le pagine di login, per consentire l'autenticazione degli utenti mediante browser, con l'assegnazione di ruoli e privilegi differenziati in funzione delle credenziali di accesso

Nel caso di autenticazione tramite Captive Portal, il controller dovrà poter garantire, in alternativa al database aziendale RADIUS/LDAP , l'autenticazione verso un proprio database interno.

Tutti i controller dovranno essere gestibili da un singolo controller individuato come master, che presenti la medesima interfaccia web dei singoli controller, senza l'inserimento di software o appliance aggiuntive per la gestione. La soluzione dovrà inoltre offrire la possibilità di installare più controller mantenendo sempre un unico controller come centro di configurazione e management dell'intera rete.

Il Controller dovrà avere funzionalità di firewall stateful per traffico IPv4, IPv6, validato da ente certificatore di terze parti (ICSA) (non sono considerate valide ACL state-less) che permetta di

classificare UTENTI (in modo integrato con i sistemi di autenticazione aziendali quali RADIUS/LDAP) e le APPLICAZIONI, per poter individuare in modo dettagliato l'applicazione utilizzata da uno specifico utente all'interno del medesimo SSID.

Il Firewall dovrà essere integrato all'interno del controller, e in tutti gli AP, per eseguire politiche di controllo e QoS a bordo dell'AP medesimo, e non esterno alla rete wifi

In particolare, deve permettere la classificazione stateful dei principali protocolli utilizzati nelle moderne reti di TLC/Internet (fra cui SNMP, HTTP, HTTPS), con particolare riferimento alla voce (classificazione protocolli SIP, H323, SKINNY, NOE, SPECTRALINK) e la possibilità di definire applicazioni sviluppate internamente nonché la possibilita' di riconoscere direttamente i vari tipi di traffico audio/video/dati di Microsoft Lynch per una loro prioritizzazione e visualizzazione dei flussi.

I sistemi controller dovranno inoltre garantire la funzionalita' di deep packet inspection per le maggiori applicazioni di mercato, con possibilita' di prioritizzazione, crontrollo di banda e blocco delle applicazioni prescelte.

Possibilità di applicare regole di firewalling time based (ora del giorno).

Il firewall dovrà essere applicabile in modalità trasparente alla rete wifi o alle porte ethernet del controller o degli AP per poter mettere in sicurezza le porte usando le medesime credenziali di accesso

Il sistema dovrà offrire all'amministratore di sistema piena visibilita' del traffico real-time effettuato dagli utenti e sia in grado di raccogliere le attivita' di rete di tutti gli utenti collegati in rete e fornisca informazioni (tabelle/grafici o similari) sulle applicazioni piu' utilizzate in rete, destinazioni piu' cliccate, WLAN utilizzate, utenti piu' attivi in rete, tipi di dispositivi etc.

Il Controller dovrà poi avere funzionalità integrate di VPN concentration: possibilità di implementare la terminazione VPN IPSec site-to-site o client sul controller.

Dovrà essere garantita la possibilità di encryption end-to-end fra client e controller, senza operazioni di encry/decrypt, sugli Access-point con conseguenti falle di sicurezza e propagazione delle chiavi fuori dal controller.

Gli Access Point potranno comunicare con il controller attraverso reti private con meccansmi di encryption del traffico piu' "light" (tipica rete di campus layer 3) o attraverso rete pubblica con meccasismi di encryption piu' robusti come IPSEC (Internet).

Nel caso di Access point configurato su rete di campus si richiede per la comunicazione fra AP e controller la possibilità dei seguenti tipi di instradamento del traffico:

- **Modalità centralizzata** ; tutto il traffico è cifrato ed incapsulato in un tunnel ed inoltrato direttamente al controller (tunnel di tipo almeno GRE sono considerati sufficienti ai fini della gara)
- **Modalità switched locale**; il traffico viene inoltrato localmente dal punto di accesso

Nel caso di Access Point configurato su rete pubblica si richiede per la comunicazione fra AP e controller la possibilità dei seguenti tipi di instradamento del traffico:

- **Modalità centralizzata** ; tutto il traffico è cifrato ed incapsulato in un tunnel ed inoltrato direttamente al controller (tunnel di tipo IPSEC e' considerato mandatorio ai fini della gara)
- **Modalità switched locale**; il traffico viene inoltrato localmente dal punto di accesso

- **Modalità policy-based**; il traffico viene inoltrato al controller o commutato localmente sulla base di policy definite dall'amministratore

Il Wireless Controller dovrà inoltre poter fornire funzionalità integrate di Wireless Intrusion Protection and Prevention.

Gli Access-point dovranno lavorare in modalità ibrida (servizio wifi di trasmissione dati e Wireless Intrusion Prevention e Spectrum Analysis contemporaneamente sul medesimo AP) e dovrà essere possibile dedicare un AP alla sola funzione di Air Monitor o Spectrum Analysis, mediante configurazione dal controller.

La soluzione di Wireless Controller fornita dovrà avere funzionalità automatiche di gestione delle radio frequenze, minimizzazione interferenze e massimizzazione della copertura e delle performance di trasmissione:

- Gestione adattativa della radiofrequenza (RF) :
- Selezione automatica del canale
- Selezione automatica della potenza
- Rilevazione e riduzione delle interferenze
- Rilevazione di buchi di copertura
- Self-healing in caso di guasto della radio
- Radio load balancing
- Band Steeering
- Allocazione equa delle risorse radio a seconda del tipo di client associato (differenti livelli di accesso al canale radio a seconda del tipo di 802.11x client)
- Funzionalita di bilanciamento ottimizzato ed automatico di "sticky clients": l'infrastruttura dovra' essere in grado di collezionare una serie di informazioni/metriche sulle sessioni dei vari dispositivi mobili, livelli di interferenze dei vari canali, carico sui singoli access point ed usarle al fine di spostare dunque il client sulla radio che gli garantisce le migliori performance. Questa funzionalita' deve essere garantita dinamicamente dall'infrastruttura WiFi senza che sia richiesto alcun tipo di client sw sui dispositivi mobili.

I WLAN Controller dovranno inoltre offrire funzionalita' di riconoscimento fingerprint dei più comuni dispositivi mobili (iPhone, iPad, Tablet-PC, ecc.) e consecutiva gestione delle relative policy di sicurezza.
Si richiede inoltre per la soluzione offerta il supporto di funzionalita' wireless enterprise Mesh sicuro.

In aggiunta a quanto sopra elencato gli apparati di nuova fornitura dovranno avere le seguenti caratteristiche funzionali e certificazioni specifiche di settore:

- Completa conformità con gli standard IEEE 802.11
- Completa conformità con gli standard Power-over-Ethernet IEEE 802.3-2005 Clause 33 (ex IEEE 802.3af) e IEEE 802.3at;
- Certificazione Wi-Fi Alliance per l'interoperabilità con altri sistemi wireless;

- Dichiarazione di Conformità per ambienti ospedalieri secondo gli standard IEC 60601-1.1 (Medical Safety) e IEC 60601-1-2 (Medical EMC);
- Certificazione CE (Conformité Européenne);
- UL 60950, EN60950
- EN 55022 Class A (CISPR 22 Class A), EN 61000-3,
- Conformità RoHS secondo la direttiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 gennaio 2003;
- EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4,
- EN 61000-4-5, EN 61000-4- 6, EN 61000-4-8,
- EN 61000-4-11, EN 55024, AS/NZS 3548
- Supporto RFC 3576 - "Dynamic Authorization Extensions to Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)".

Le caratteristiche fisiche e prestazionali minime dovranno essere le seguenti:

- Numero massimo di AP supportati: 500
- Numero di dispositivi concorrenti: 16000
- Numero di VLAN: 4094
- Numero di tunnel GRE concorrenti:8000
- Numero di sessioni IPSec concorrenti:16000
- Numero di sessioni firewall attive concorrenti:2.000.000
- Wired-throughput (considerando pacchetti da 1518 bytes):20 Gbps
- Numero di interfacce 10GBaseX (SFP+):4
- Numero di interfacce 1GbaseX:2
- Interfaccia console RS232
- Interfaccia console Mini USB
- Interfaccia RJ45 10/100/1000 BaseT di management
- Alimentatore ridondato

Access Point Wireless

Nelle aree ospedaliere oggetto di ristrutturazione saranno previsti punti rete dedicati alla connessione alla rete LAN ospedaliera di apparati Access Point destinati all'erogazione di servizi in mobilità agli utenti. Tipicamente si prevede l'installazione di tre AP per ciascuna delle tre ali del monoblocco ospedaliero.

Gli AP di nuova fornitura dovranno operare in modo integrato con i WLAN Controller e disporranno delle seguenti caratteristiche minime:

- Access Point con standard 802.11n multifunzione compatti a doppia-radio, con trasferimento di dati nominale fino a 300 Mb/s per radio.
- Accesso wi-fi 802.11n 2x2 MIMO ad alte prestazioni e 802.11 a/b/g legacy per la connessione dei dispositivi Wireless meno aggiornati.

- VLAN basate sul ruolo e su SSID per la segmentazione degli utenti e dei tipi di traffico;
- Possibilità d'implementare almeno 8 SSID per singolo Access Point;
- Sicurezza RF con Intrusion Detection System 802.11 integrato contro gli attacchi wireless, con rilevazione e contenimento automatico di rogue Access Point o di client con comportamenti anomali;
- Possibilita' di installazione AP senza necessità di creare vlan dedicate nella rete cablata;
- Supporto di Mesh Network
- Access Point dual radio dual- band in grado di funzionare a 2,4 o 5 Ghz.
- Tecnologie radio supportate: 802.11b DSSS (ampliamento di spettro a sequenza diretta), 802.11a/g/n (multiplazione a divisione di frequenza ortogonale), 802.11 n (MIMO 2x2).
- Potenza di trasmissione regolabile incrementabile di 0,5 dBm (potenza massima 2,4 GHz – 23 dBm; 5 GHz – 23 dBm (limitata dalla legislazione locale).
- Gestione automatica della potenza di trasmissione e della gestione dei canali con correzione automatica delle aree di copertura mediante meccanismi automatici.
- Controllo centralizzato, configurazioni e aggiornamenti tramite i Controller;
- Funzioni WIPS per il rilevamento delle intrusioni Wireless e sistema TPM (modulo piattaforma fidata) per lo storage sicuro di credenziali e chiavi.
- Funzionalita' ingrate di WIPS e Spectrum Analysis ibride, cioe' contemporaneamente al servizio dati ai clients.
- Wi-Fi Alliance certified per interoperabilità con tutti i dispositivi client 802.11a/b/g/n;
- 802.3af Power over Ethernet;
- Possibilta' di configurazione come Punto di Accesso Remoto su reti untrusted con connessione sicura alla rete aziendale ed inoltro del traffico in modalita' tunneled, bridged o policy-based. Per quest'ultimi deve essere possibile un processo di pre-provisionig che ne consenta poi una facile installazione a destinazione, senza la richiesta di personale tecnico specializzato. Possibilita' di provisioning automatico senza intervento di personale specializzato.
- Tutti gli AP della presente fornitura devono avere antenne integrate.
- Garanzia limitata a vita

Al fine di poter disporre di tecnologia adeguata all'atto dell'implementazione del sistema di accesso wireless dovrà essere considerato quanto segue:

- tipologia diversificata di controller per garantire la scalabilità dell'infrastruttura con un massimo di 8 AP per l'apparato "entry-level" fino ad un massimo di 2048 AP per l'apparato di fascia alta;
- tipologia diversificata di access point con single o dual radio, supporto MIMO 2x2 o 3x3, antenne integrate o esterne (direzionali e omnidirezionali) e scheda Ethernet aggiuntiva per eventuali client non wireless-capable;
- almeno un modello di controller con 4 o più interfacce 10GBaseX con moduli SFP+ e wired-throughput fino a 40 Gbps (considerando pacchetti da 1518 bytes);
- almeno un modello di AP per utilizzo in ambienti interni conforme allo standard IEEE 802.11ac;
- almeno un modello di AP per utilizzo in ambienti esterni con le seguenti caratteristiche:
    - Temperatura di funzionamento: da -30° C a 60° C;
    - Umidità di funzionamento: da 5% a 95% senza condensa;
    - Altitudine di funzionamento: fino a 3.000 metri;

- Temperatura di stoccaggio e trasporto: da -40° C a +70° C;
- Classe di protezione: IP66 o superiori;
- Resistenza al vento: fino a 265 km/h;
- Shock e vibrazioni: ETSI 300-19-2-4 spec T41.E class 4M3.

Sono da considerare come parte integrante della realizzazione tutta la documentazione relativa alle certificazioni e/o dichiarazioni di cui sopra.
Le apparecchiature dovranno essere della più recente progettazione tecnologica, nuove di fabbrica e non ricondizionate.
Le apparecchiature dovranno essere alimentate direttamente con la tensione erogata attualmente in Italia, dovranno essere munite di uno dei marchi di certificazione riconosciuti da tutti i Paesi dell'Unione Europea e dovranno inoltre essere conformi alle norme relative alla compatibilità elettromagnetica.
Si richiede inoltre che sia prevista la sostituzione o riparazione degli access point guasti o difettosi durante tutto il ciclo vitale del prodotto stesso (Limited Lifetime Warranty).

In aggiunta alle descrizioni e caratteristiche tecniche degli apparati richiesti ed evidenziati nei punti precedenti, il sistema wireless dovrà essere in grado di garantire la profilazione degli utenti; ossia abilitare l'accesso in rete, non solo in base alle proprie credenziali (MAC-address, 802.1X e Captive Portal), ma anche poter gestire un differente livello di accesso/servizio/risorse, in base al tipo di dispositivo con cui ci si collega alla rete stessa (PC-Tablet-Smartphone) .

Tale algoritmo di "profilazione", dovrà anche poter essere applicato se considerato necessario dalla Committenza , anche alla componente di access-LAN (wired) in modo da poter rispondere alle nuove e sempre più stringenti esigenze di "Accesso Unificato" ovverosia di disporre di un'unica soluzione, mono-brand, in grado di poter gestire da un unico tool web, le credenziali per l'accesso wireless e wired.

Il tool di gestione dovrà, inoltre poter monitorare l'intera rete e di effettuare attività di locator: ossia la possibilità di individuare, in real-time, la posizione di un determinato utente nell'ambito della sua connessione mobile ed anche in quello della connettività cablata.

Ne consegue che, proprio in vista di eventuali evoluzioni, la soluzione dovrà poter garantire anche una componente di gestione dell'accesso alla rete LAN switch, in grado di poter rispondere alle esigenze di "Accesso Unificato" di cui sopra mediante un unico tool di gestione, basato su Web 2.0.

Sempre per il medesimo principio di riduzione tempistiche e costi, Il tool di gestione dovrà poter essere installato/fornito su macchina Virtuale (Virtual-Machine).

La soluzione sopra descritta dovrà essere riferita ad un unico Produttore, per ovviare a tutte le problematiche di integrazione, gestione e velocità in fase attivazione del progetto nonché per eventuali problematiche di trouble-shooting, che in altro modo sarebbero difficilmente garantite.