Copia di lavoro priva di valore giuridico

STUDIO D'INGEGNERIA
DOTT. ING. GUIDO BERRA
impianti & acustica
10128 TORINO Corso DUCA DEGLI ABRUZZI 6 tel: 011 534646
00153 ROMA Via della FONTE DI FAUNO 15/2 tel: 06 5745785

Progetto esecutivo relativo alla: i) riqualificazione del sistema congressuale e di videoconferenza a servizio dell'Aula del Consiglio Regionale del Piemonte e delle Sale delle Bandiere, dei Presidenti, dei Morando e Viglione del Palazzo Lascaris; ii) distribuzione FM e rete Dati a servizio dell'Aula del Consiglio Regionale del Piemonte e della Sala dei Morando del Palazzo Lascaris

ELABORATO:	DOCUMENTO:
- Relazione specialistica impianti elettrici FM e rete dati	IE B02

DATA: **DICEMBRE 2021**	REV.: MARZO 2022	COMMESSA: **P022.20 IE**

PROGETTO:	COMMITTENTE:
Dott. Ing. Guido BERRA	CONSIGLIO REGIONALE DEL PIEMONTE Direzione Amministrazione, Personale, Sistemi Informativi e Corecom Settore Tecnico e Sicurezza via Arsenale n. 14 - 10121 TORINO

VISTI:	VISTI:
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO Dott. Ing. GUIDO BERRA n. 7207 R	

Telefono: +39 011 534646 Fax area tecnica: +39 02 70039195 Fax amministrazione: +39 011 37194575 ufficiotecnico@studioingberra.it

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

INDICE

1 ANALISI DEL FABBRICATO AI FINI DELL'INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI IN OGGETTO E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI. 2

2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI: IMPIANTI ELETTRICI FM 6

2.1 Classificazione dell'attività 6

2.1.1 Considerazioni generali 6

2.1.2 Classificazione del sistema elettrico verso terra 6

2.1.3 Conformazione generale dell'impianto elettrico 6

2.1.3.1 Punto di consegna ed alimentazione utenze 6

2.1.3.2 Dimensionamento potenza 6

2.2 Distribuzione Primaria 8

2.2.1 Quadro Sala del Consiglio 8

2.2.2 Quadro Sala Regia 8

2.3 Distribuzione secondaria e terminale 9

2.3.1 Impianto elettrico terminale Aula Consiliare 9

2.3.2 Impianto elettrico terminale Sala Regia 10

2.3.3 Criteri generali di distribuzione nei controsoffitti ispezionabili 10

2.3.4 Impianto di messa a terra 10

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI: IMPIANTI SPECIALI - RETE DATI 10

3.1 IMPIANTO RETE DATI 10

3.2 IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI 11

3.2.1 Apparati passivi: armadi di permutazione, cavi e prese dati 12

3.2.1.1 Armadi dati - rack 12

3.2.1.2 Cavi in Rame 13

3.2.1.3 Postazioni di lavoro (punti lan) Aula Consiliare 14

3.2.1.4 Etichettatura 15

3.2.1.5 Dorsali in fibra ottica 15

3.2.1.6 Convertitori rame/fibra ottica 16

3.2.2 Apparati attivi: switch 17

3.2.2.1 Switch 17

3.3 CONNETTIVITÀ WI-FI 18

3.3.1 Dispositivo di Gestione degli Access Point 18

3.3.1.1 Access Point wifi – caratteristiche 19

3.3.1.2 Caratteristiche prestazionali di copertura del sistema 20

3.4 IMPLEMENTAZIONE TELEFONIA VOIP 23

3.4.1 Switch attivi servizio VOIP 23

3.4.1.1 Switch servizio VOIP 23

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

1 Analisi del fabbricato ai fini dell'installazione degli impianti in oggetto e descrizione degli interventi.

Il fabbricato nel quale sono inseriti i locali oggetto del presente capitolato il noto Palazzo LASCARIS, edificio di elevato pregio architettonico sito nel centro storico della Città di Torino (tra Via Arsenale, Via Alfieri, Via Lascaris e Via Dellala), realizzato a partire dal 1663 su progetto dell'architetto e ingegnere Carlo di Castellamonte; l'Aula del Consiglio Regionale ed i locali limitrofi siti ai piani interrati dell'edificio, per come oggi visibili, sono stati realizzati nel secondo dopoguerra.

Oggetto del presente progetto risultano segnatamente essere i seguenti locali:

- Aula del Consiglio posta al piano primo e secondo interrato; locale di forma ellittica e di superficie complessiva pari a circa 370 metri quadri; all'interno dei locali risultano organizzate, oltre agli scranni destinati al Presidente, al Vicepresidente ed ai Consiglieri, le sedute destinate alla stampa ed al pubblico ed i dispositivi a servizio delle attività di sala.
- La Sala dei Morando è posta al piano secondo, esattamente in corrispondenza del sottostante Salone Aldo Viglione. Il locale presenta particolare importanza tecnica e funzionale, risultando già primariamente adibito allo svolgimento delle sedute delle commissioni.

Sul piano tecnico si rileva come il fabbricato in oggetto sia stato interessato da diversi rimaneggiamenti e cambi di destinazione che hanno comportato, nel tempo, l'esecuzione di numerosi interventi di adeguamento impiantistico, non tutti ricostruibili attraverso la documentazione tecnica a disposizione.

Ai fini della valutazione oggetto del presente capitolato sono stati quindi eseguiti in situ accertamenti tecnici volti ad accertare la possibilità di collegare, mediante infrastrutture impiantistiche da dedicare al nuovo impianto, le quattro sale sopra rappresentate alla Sala Regia posta al piano secondo interrato. All'esito degli accertamenti tecnici svolti:

- Sono stati individuati num. 2 cavedi di tipo verticale, denominati "CAVEDIO A" e "CAVEDIO B", attraversanti tutti i piani del fabbricato e localizzati in corrispondenza della manica OVEST dello stesso; in prossimità di tali cavedi risultano già posizionati armadi RACK.
- Entrambi i cavedi risultano già utilizzati per il passaggio di una grande quantità di tubazioni e cavi; tuttavia, previe le opportune opere di preparazione e minimizzando al massimo il numero e la sezione dei cavi di nuova posa, risulta tecnicamente possibile collegare i componenti d'impianto da installarsi all'interno delle quattro sale, con il locale Regia che sarà localizzato al piano secondo interrato.

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

- È stata verificata la possibilità di collegare fisicamente, in sostanziale assenza di interventi edili, le canalizzazioni poste all'interno del "CAVEDIO A", SIA con la Sala dei Morando (piano secondo). Nello specifico il tragitto orizzontale dei cavi potrà segnatamente avvenire attraverso il canale porta illuminazione esistente posto al piano secondo (fino alla Sala dei Morando).
- È stata verificata la possibilità di collegare, sempre in sostanziale assenza di interventi di tipo edile, la Sala dei Morando (piano secondo) con la Sala Aldo Viglione (piano primo).

Posizioni e percorsi di eventuali nuovi cavedi risulterebbero primariamente subordinati ad esigenze di tipo tecnico, segnatamente relative alle massime lunghezze dei cavi di segnale ed alla conseguente necessità di installazione di dispositivi di ripetizione.

In ordine alla necessità di le diverse sale con il locale regia (piano secondo interrato) è stata accertata l'impossibilità di realizzare nuovi cavedi al di fuori di quelli già esistenti (già occupati dagli altri impianti speciali asserventi il fabbricato) ed in posizione compatibile con le esigenze tecniche dell'impianto.

L'ipotetica esecuzione di nuovi cavidotti verticali e orizzontali presupporrebbe infatti la realizzazione di interventi fortemente invasivi atti a ricreare i necessari spazi, risolvendo al contempo le interferenze di tipo strutturale ed impiantistico.

Dal punto di vista edile, l'esecuzione di nuovi cavidotti comporterebbe la riduzione degli spazi interni del fabbricato ed in ogni caso, anche considerando la possibilità di realizzarne di nuovi all'interno delle attuali partizioni, occorrerebbe procedere, per sommi capi, con: la puntuale demolizione delle partizioni interne del fabbricato (pareti, solai), l'esecuzione di tracce nelle murature delle superfici di pavimento ove necessario, la posa di nuove passerelle posate verticalmente e di nuove tubazioni corrugate in PVC (posate sia verticalmente, sia orizzontalmente), la chiusura dei cavedi e delle tracce nelle murature, la fornitura e la posa di portelle di ispezione da installarsi a ciascun piano, l'intonacatura delle superfici oggetto d'intervento ed il ripristino a regola d'arte delle complete superfici orizzontali e verticali facenti riferimento ai tratti oggetto di intervento, avendo cura di garantire la piena conformità delle stesse ai materiali ed alle tecniche di posa esistenti. Detti interventi, oltre a comportare inevitabili disagi in termini di fruizione degli spazi e significative spese economiche, dovrebbero comunque essere subordinati all'interlocuzione con gli organi competenti in materia di tutela dei beni architettonici e ambientali ed alla conseguente approvazione degli stessi.

Debitamente premesso tutto quanto sopra, oggetto principale del presente capitolato è il rifacimento degli impianti elettrici (Forza Motrice) e Speciali (Rete dati) a servizio dell'Aula del Consiglio, locale caratterizzato da forma ellittica in cui gli scranni a servizio dei Consiglieri e degli altri fruitori dell'Aula risultano collocati specularmente rispetto all'asse longitudinale dell'ambiente ed organizzati su gradoni funzionali a garantire la corretta visibilità da ogni posizione.

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

L'Aula del Consiglio è posta al di sopra di un volume tecnico planimetricamente suddiviso da setti in muratura piena, disposti "a raggera" e caratterizzato da altezza variabile in funzione della geometria della soprastante Aula (cfr. sistema "a gradoni").

Sul piano tecnico, in riferimento all'oggetto del presente capitolato, si rileva come, attualmente:

- Il volume tecnico sottostante l'Aula risulti caratterizzato dalla presenza di polvere e detriti.
- All'interno dell'Aula, in corrispondenza del primo e dell'ultimo scranno di ciascuna fila risulti posizionato un pozzetto atto a consentire ai cavi procedenti dal volume sottostante di servire le postazioni dei Consiglieri (SIA in riferimento all'impianto di Forza Motrice, SIA in riferimento alla rete dati).
- Il Quadro Elettrico oggi a servizio dell'Aula risulta installato all'interno di un locale tecnico adiacente alla stessa, posto alla sinistra dello scranno del Presidente.
- L'armadio RACK di odierna attestazione delle linee dati a servizio dell'Aula risulta posto esternamente all'Aula. A tale armadio risultano attualmente attestati cavi LAN procedenti da diversi piani del fabbricato (cfr. Palazzo LASCARIS). NON risultano attualmente note all'ente le prese LAN esterne all'Aula attestate in tale armadio.
- Immediatamente a tergo dell'Aula del Consiglio (frontalmente rispetto alla postazione del Presidente ed al di sotto delle scale atte a consentire l'accesso del pubblico) è presente un locale tecnico oggi segnatamente adibito a deposito.
- Ciascuno scranno a servizio dei Consiglieri, così come le postazioni poste lateralmente agli stessi segnatamente adibite ad ospitare i giornalisti (num. 8 postazioni, a destra dello scranno del presidente) e i funzionari di giunta (num. 8 postazioni, a destra dello scranno del Presidente) risultano attualmente caratterizzate da punti presa FM e LAN; risultano inoltre presenti prese FM e LAN in corrispondenza del perimetro dell'Aula e delle postazioni di servizio.

Oggetto del presente capitolato è il rifacimento complessivo degli impianti elettrici (Forza Motrice) e DATI a servizio dell'Aula, ovverosia la rimozione dell'impianto esistente (canalizzazioni, cavi e prese FM e LAN) e l'installazione di componenti d'impianto in cavidotti e canalizzazioni da installarsi *ex novo* all'interno del volume sottostante l'Aula.

Condizione essenziale per poter eseguire gli interventi in oggetto è la preliminare pulizia del volume sottostante l'Aula (attualmente caratterizzato dalla significativa presenza di polvere e detriti), ad opera di personale qualificato.

Solo all'esito di tale approfondita attività di pulizia sarà possibile procedere allo sfilaggio dei cavi di Forza Motrice e Dati attualmente installati e quindi alla delle tubazioni oggi presenti.

Il sistema di cavidotti e canalizzazioni di nuova posa costituente le infrastrutture degli impianti (Forza Motrice e LAN) a servizio delle postazioni in sala sarà realizzato all'interno del volume sottostante l'Aula e si comporrà segnatamente di un sistema di passerelle in filo d'acciaio di

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

dimensioni 300 x 50 installate, fin dove tecnicamente possibile, in posizione verticale sui setti murari posti in prossimità dell'asse longitudinale dell'Aula; l'altezza del volume nella quale dovrà essere realizzato il sistema di canalizzazioni in oggetto, nonché la geometria dei setti, renderà necessaria, in alcune zone, procedere con la distribuzione orizzontale dei cavidotti.

Si prevede segnatamente la rimozione del Quadro Elettrico esistente e la realizzazione di un nuovo Quadro Elettrico a servizio dell'Aula Consiliare (*infra*: Quadro Elettrico Sala Consiliare) da installarsi all'interno del locale, attualmente adibito a deposito, posto a tergo della stessa; in tale locale è prevista altresì la posa del nuovo Armadio RACK a servizio della rete dati dell'Aula del Consiglio e degli ambienti ad essa collegati. All'esito degli interventi oggetto del presente capitolato tale locale assumerà la denominazione di Centro Stella Aula Consiliare.

Il "Quadro Elettrico Sala Consiliare" di nuova posa sarà attestato al Quadro Generale esistente mediante dispositivo di protezione magnetotermico (per le cui caratteristiche si rimanda al prosieguo del presente elaborato) e dorsale di nuova posa all'interno del sistema di canalizzazioni sopra richiamato; il Quadro Elettrico a servizio della Sala Regia (*infra*: Quadro Elettrico Regia) sarà installato presso il locale tecnico di Regia e sarà attestato al "Quadro Elettrico Aula Consiliare". Si prevede una sezione di alimentazione da rete ordinaria (sezione Normale) ed una sezione in continuità assoluta (sezione C.A.) attestata a gruppo di continuità (UPS di tipo *online*) di nuova posa, anch'esso installato nel nuovo locale tecnico adiacente la Regia

A partire rispettivamente dal "Quadro Elettrico Aula Consiliare" e dall'Armadio RACK di nuova posa, i cavi a servizio dell'impianto di Forza Motrice e i cavi *ethernet* componenti la rete LAN, (oltre a quelli a servizio dell'impianto videocongruessuale ma oggetto di separato capitolato a cui si rimanda – cfr. elaborato IE B05) saranno installati all'interno di tubazioni corrugate in PVC (serie pesante, da esterno) aventi diametro 40 - 50 mm e posate nelle passerelle in filo d'acciaio precedentemente installate.

Poichè le postazioni (scranni) oggetto di intervento risultano disposti in maniera speculare rispetto all'asse longitudinale dell'Aula, il cablaggio dei singoli punti presa avverrà per file, a partire dai pozzetti posti in prossimità dello stesso con collegamento dei terminali ad una dorsale di fila in transito posta in posizione protetta e ordinariamente non accessibile all'interno degli scranni.

Le prese di Forza Motrice (e i cavi alimentanti le stesse) presenti lungo il perimetro dell'Aula verranno sostituiti con equivalenti di nuova posa; per il cablaggio delle stesse si prevede l'utilizzo di nuove vie cavo da prevedere sotto traccia e ripristino come indicato negli elaborati grafici di progetto.

Lungo il perimetro dell'Aula Consiliare ed all'interno del controsoffitto si prevede la posa di tubazioni (diametro 40 millimetri) di nuova posa atta ad alimentare gli apparati da interno per punto di accesso Wi-Fi (cfr. access point) a servizio dell'Aula; l'Ente richiede segnatamente l'alimentazione di num. 8 punti quale predisposizione per *access point* di cui:

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

- Num. 6 punti nella zona perimetrale ad un'altezza di almeno 2 metri dal piano di calpestio; a servizio di tali punti si prevede la fornitura in opera di num. 2 tubazioni correnti, per ciascun lato dell'Aula, lungo il perimetro del volume sottostante l'Aula. I tratti verticali (fino a 2 metri dal piano di calpestio) avverranno sotto traccia.
- Num. 2 punti nel controsoffitto con ricchezza di cavo (min. 30 metri) sufficiente a garantire all'Ente il futuro raggiungimento di ogni punto del soffitto.

2 Descrizione degli interventi: Impianti elettrici FM

2.1 CLASSIFICAZIONE DELL'ATTIVITÀ

2.1.1 Considerazioni generali

L'attività in esame risulta essere tipologicamente riconducibile ad "*aula congressuale".*

2.1.2 Classificazione del sistema elettrico verso terra

Il sistema elettrico in esame è alimentato in partenza sul quadro trifase in Bassa Tensione (400 V + N), posto nel locale adiacente l'aula consiliare.

L'impianto elettrico utilizzatore viene classificato come TNS, ai sensi dell'art. 413.1.3 delle Norme CEI 64-8.

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti sarà attuato il sistema con interruzione automatica del circuito ed il collegamento delle masse al conduttore di protezione.

2.1.3 Conformazione generale dell'impianto elettrico

2.1.3.1 Punto di consegna ed alimentazione utenze

All'interno del Quadro Elettrico Generale installato nel locale tecnico adiacente all'Aula (alla sinistra dello scranno del Presidente) sarà installato un nuovo dispositivo di protezione magnetotermico a cui sarà attestata la dorsale di alimentazione del "Quadro Elettrico Sala Consiliare", da posarsi *ex novo* all'interno del locale che verrà denominato "Centro Stella Aula Consiliare) posto a tergo dell'Aula.

Per le caratteristiche del dispositivo si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

2.1.3.2 Dimensionamento potenza

Vengono nel seguito riportate le tabelle di sintesi di dimensionamento dei nuovi quadri elettrici.

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

- QUADRO AULA CONSILIARE

Area / posizione	UTENZE	POTENZA [kW]	Kc	n°FASI	Tensione di alimentazione [V]	Corrente di impiego Ib [A]	Potenza Disponibile al quadro [kW]	Connessione diretta da Quadro	Connessione su Presa FM
	NUOVO QUADRO AULA CONSILIARE								
	Prese FM Fila A1	1,75	0,30	1	230	2,54	0,53		
	Prese FM Fila A2	1,75	0,30	1	230	2,54	0,53		
	Prese FM Fila B1	1,75	0,30	1	230	2,54	0,53		
	Prese FM Fila B2	1,75	0,30	1	230	2,54	0,53		
	Prese FM Fila C1	3,50	0,30	1	230	5,07	1,05		
	Prese FM Fila C2	3,50	0,30	1	230	5,07	1,05		
	Prese FM Fila D1	4,90	0,35	1	230	8,29	1,72		
	Prese FM Fila D2	3,15	0,35	1	230	5,33	1,10		
	Prese FM Fila E1	4,55	0,35	1	230	7,69	1,59		
	Prese FM Fila E2	3,15	0,35	1	230	5,33	1,10		
	Prese FM Fila F	1,40	0,30	1	230	2,03	0,42		
	Prese FM Fila G1	3,85	0,30	1	230	5,58	1,16		
	Prese FM Fila G2	3,85	0,30	1	230	5,58	1,16		
	Prese FM Fila H1	3,50	0,30	1	230	5,07	1,05		
	Prese FM Fila H2	3,50	0,35	1	230	5,92	1,23		
	Prese FM Fila I1	2,80	0,30	1	230	4,06	0,84		
	Prese FM Fila I2	2,80	0,30	1	230	4,06	0,84		
	Prese FM Area L1	0,00	0,40	1	230	0,00	0,00		
	Prese FM Area L2	0,00	0,40	1	230	0,00	0,00		
	Prese FM Presidente	0,35	1,00	1	230	1,69	0,35		
	Prese FM servizio Lato DX	3,00	0,30	1	230	4,35	0,90		
	Prese FM servizio Lato SX	3,00	0,30	1	230	4,35	0,90		
	Quadro Sala Regia	23,75	0,80	3	400	30,47	19,00		
	Illuminazione locale	0,30	1,00	1	230	1,45	0,30		
		81,9		**3**	**400**		**37,8**	**In quadro[A]=**	**60,8**
	TOTALE POTENZA	**POTENZA TOTALE ASSORBITA [kW]**	**0,80**		**3**	**400**	**30,3**	**In quadro[A]=**	**54,7**

- QUADRO SALA REGIA

Area / posizione	UTENZE	POTENZA [kW]	Kc	n°FASI	Tensione di alimentazione [V]	Corrente di impiego Ib [A]	Potenza Disponibile al quadro [kW]	Connessione diretta da Quadro	Connessione su Presa FM
	QUADRO SALA REGIA								
	Illuminazione	0,15	1,00	1	230	0,72	0,15		
	Prese servizio Locale tecnico	1,00	0,30	1	230	1,45	0,30		
	Prese servizio Locale Regia	1,00	0,30	1	230	1,45	0,30		
	UPS	23,00	1,00	3	400	36,89	23,00		
	Riserva	0,00	0,30	3	400	0,00	0,00		
		25,2		**3**	**400**		**23,8**	**In quadro[A]=**	**38,1**
	TOTALE POTENZA	**POTENZA TOTALE ASSORBITA [kW]**	**0,80**		**3**	**400**	**19,0**	**In quadro[A]=**	**34,3**

- QUADRO UPS

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Area / posizione	UTENZE	POTENZA [kW]	Kc	n°FASI	Tensione di alimentazione [V]	Corrente di impiego Ib [A]	Potenza Disponibile al quadro [kW]	Connessione diretta da Quadro	Connessione su Presa FM
	QUADRO UPS								
	Apparati regia	0,80	1,00	1	230	3,86	0,80		
	Rack Audio/Video	3,00	1,00	1	230	14,49	3,00		
	Rack Audio/Video - Riserva	3,00	1,00	1	230	14,49	3,00		
	Rack 1 Dati LAN	3,00	1,00	1	230	14,49	3,00		
	Rack 2 Dati LAN	3,00	1,00	1	230	14,49	3,00		
	Prese FM C.A. locale tecnico	0,50	0,30	1	230	0,72	0,15		
	Prese FM C.A. Sala Regia	0,50	0,30	1	230	0,72	0,15		
	Access Point a Parete	0,20	1,00	1	230	0,97	0,20		
	Apparati A/V a parete	0,75	1,00	1	230	3,62	0,75		
	Access Point - Apparati A/V a soffitto	0,20	1,00	1	230	0,97	0,20		
		15,0		**1**	**230**		**14,3**	**In quadro[A]= 68,8**	
TOTALE POTENZA		**POTENZA TOTALE ASSORBITA [kW]**	**1,00**		**3**	**400**	**14,3**	**In quadro[A]= 25,7**	

2.2 DISTRIBUZIONE PRIMARIA

2.2.1 Quadro Sala del Consiglio

Il Quadro Elettrico a servizio dell'Aula Consiliare sarà installato presso il locale "Centro Stella Aula Consiliare" (attualmente adibito a deposito) e sarà attestato al Quadro Generale esistente mediante dispositivo di protezione magnetotermico (per le cui caratteristiche si rimanda al prosieguo del presente elaborato) e dorsale (di nuova posa) inserita nel sistema di canalizzazioni da realizzarsi all'interno del volume tecnico sottostante l'Aula. La linea di alimentazione del quadro sarà in cavo a bassissima emissione di alogeni, gas tossici e corrosivi (cavi tipo LSOH).
Al Quadro Elettrico di sala sarà attestato il Quadro Regia e le linee a servizio degli impianti a servizio dell'Aula.
Si rimanda al prosieguo del presente elaborato ed agli elaborati grafici di progetto

2.2.2 Quadro Sala Regia

Il Quadro Elettrico a servizio della Sala Regia (Quadro Elettrico Regia) sarà installato presso il locale tecnico Regia e sarà attestato al "Quadro Elettrico Aula Consiliare".
Si prevede una sezione di alimentazione da rete ordinaria (sezione Normale) ed una sezione in continuità assoluta (sezione C.A.) attestata a gruppo di continuità (UPS di tipo *online*) di nuova posa, anch'esso installato nel nuovo locale tecnico a servizio della Regia. A detta sezione saranno attestate le linee di alimentazione degli apparati di Regia.
La linea di alimentazione del quadro sarà in cavo a bassissima emissione di alogeni, gas tossici e corrosivi (cavi tipo LSOH).

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

2.3 DISTRIBUZIONE SECONDARIA E TERMINALE

2.3.1 Impianto elettrico terminale Aula Consiliare

Oggetto del presente progetto risulta essere, in ordine agli Impianti Elettrici, la sola Forza Motrice; l'illuminazione Non risulta compreso nell'oggetto del presente capitolato.

Al fine di attestare al Quadro generale Esistente il "Quadro Elettrico Aula Consiliare" da installarsi presso il nuovo "Centro Stella Aula Consiliare" ed al fine di attestare allo stesso le linee di alimentazione delle prese disposte in Aula, si prevede l'esecuzione di un sistema di cavidotti e canalizzazioni da realizzarsi *ex novo* all'interno del volume sottostante l'Aula; tale sistema sarà composto da passerelle in filo d'acciaio di dimensioni 300 x 50 e da tubazioni corrugate in PVC (serie pesante, da esterno) aventi diametro 40 mm posate all'interno delle stesse; dette passerelle dovranno essere posate, ove possibile, in posizione verticale sui setti posti in prossimità dell'asse longitudinale dell'Aula; l'altezza del volume nella quale dovrà essere realizzato il sistema di canalizzazioni in oggetto, nonché la geometria dei setti, renderà necessaria, in alcune porzioni, procedere con la distribuzione orizzontale degli elementi costituenti il sistema.

Tra ciascuno scranno si prevede la posa di n°1 gru ppo presa FM costituito da n°1 presa FM tipo SCHUCO UNEL bipasso 10/16°, n°1 presa FM tipo bipa sso da installarsi entro scatola portafrutti tipo 503.

L'alimentazione delle singole prese a servizio degli scranni avverrà per "gruppi di scranni", a partire dai pozzetti posti in prossimità dello stesso con collegamento dei terminali ad una dorsale in transito posta in posizione protetta e ordinariamente non accessibile all'interno degli scranni.

Le prese di ogni gruppo avranno una propria linea di alimentazione di Forza Motrice dedicata, in modo da confinare eventuali disservizi al solo e singolo gruppo.

Al "Quadro Elettrico Aula Consiliare" saranno inoltre attestate le linee di alimentazione delle:

- Prese FM di servizio
- Prese FM da installarsi *ex novo* all'interno del nuovo CENTRO STELLA AULA CONSILIARE.
- Punti di alimentazione a servizio degli *access point* e dei dispositivi presenti in sala (cfr. monitor di sala, stampanti…).

I cavi di alimentazione dovranno essere bassissima emissione di alogeni, gas tossici e corrosivi (cavi tipo LSOH).

Si rimanda agli elaborati grafici di progetto in merito alla distribuzione delle prese previste in progetto.

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

2.3.2 Impianto elettrico terminale Sala Regia

All'interno del locale Regia e del locale tecnico adiacente dovranno essere installati, entro scatola portafrutti tipo 503 da incasso, gruppi presa FM (ciascuno costituito da: n° 1 presa FM tipo SCHUCO UNEL bipasso 10/16°, n° 1 presa FM tipo bipa sso da installarsi) a servizio degli apparati di Regia (ivi compresi quelli facenti capo all'impianto Audio/video che si prevede di installare, non oggetto del presente capitolato) ed almeno una presa FM di servizio per ciascun locale (cfr. Locale Regia e locale tecnico adiacente). Le linee di alimentazione di tali prese saranno attestate al Quadro Regia; ciascuna linea di alimentazione del quadro sarà in cavo a bassissima emissione di alogeni, gas tossici e corrosivi (cavi tipo LSOH).
Si rimanda agli elaborati grafici di progetto in merito alla distribuzione delle prese previste in progetto.

2.3.3 Criteri generali di distribuzione nei controsoffitti ispezionabili.

Nel controsoffitto ispezionabile dell'Aula Consiliare le condutture dovranno essere posate in canalizzazioni di contenimento dotate di opportuni separatori per i circuiti a tensione diversa quali quelli della distribuzione di segnale; le canalizzazioni potranno essere in canalina PVC; gli stacchi alle utenze eventualmente disposte al di sotto del controsoffitto dovranno essere realizzati in cavo tipo FG16OR16 in partenza da cassetta di derivazione con morsetto serracavo antistrappo; il grado di protezione minimo da rispettare sarà IP 44; tutte le canalizzazioni e le tubazioni dovranno strettamente seguire percorsi paralleli alle opere edili o alle altre canalizzazioni presenti e per quanto possibile rettilinei.

2.3.4 Impianto di messa a terra

Tutti i punti di alimentazione delle utenze dovranno essere collegati al conduttore di protezione elettrica PE esistente del fabbricato.

3 Descrizione degli interventi: IMPIANTI SPECIALI - RETE DATI

3.1 IMPIANTO RETE DATI

Nell'ambito della ristrutturazione dei locali in oggetto è prevista la fornitura e posa di una nuova rete dati LAN a servizio delle seguenti sale:

- L'Aula del Consiglio, posta al piano primo e secondo interrato, con annessa sala regia;
- La Sala dei Morando, posta al piano secondo.

Per i locali Sala delle Bandiere e Sala dei Presidenti, localizzati al piano terra, e Sala Aldo Viglione, posta al piano primo, si prevede una predisposizione di rete lan con derivazione da una

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

linea in fibra ottica proveniente dal nuovo armadio dati che verrà installato nel locale al piano interrato “ex sala lampadine” o Centro Stella dell’Aula Consiliare.
L’armadio RACK di odierna attestazione delle linee dati a servizio dell’Aula e da diversi piani del fabbricato (denominato “armadio rilancio “E”) risulta posto esternamente al locale; NON risultando note all’ente le prese LAN esterne all’Aula attestate in tale armadio, nell’ambito degli interventi inclusi nel presente appalto dovrà essere preliminarmente eseguita la mappatura delle linee attestate sull’”armadio rilancio “E”.
La nuova rete dati dovrà prevedere la connessione a tutte le postazioni di sala (rif. Aula del Consiglio) ad oggi esistenti con integrazione dei punti previsti a progetto e indicati negli elaborati grafici allegati alla presente relazione tecnica. Sarà inoltre predisposta un’estensione della rete dati di tipo WiFi, realizzata tramite degli apparati Access Point wifi dedicati alla sala in oggetto.
Per la “Sala Morando” saranno previsti n.2 Access Point di tipo WiFi per distribuire il segnale dati in tutta la sala, per le altre sale minori sopra elencate è prevista la predisposizione della rete lan da cui si potranno derivare le utenze dati.
Il centro stella esistente di edificio a cui si fa riferimento è collocato al piano terra, dal quale sarà previsto un collegamento con dorsale in fibra ottica (F.O. multimodale, OM3, 10GB) verso il nuovo rack armadio dati che sarà installato nel locale tecnico denominato Centro Stella Aula Consiliare (locale “ex sala lampadine”).
Il locale tecnico destinato ad ospitare i nuovi rack della rete dati, definito come “Centro Stella Aula Consiliare”, a servizio delle sale sopra descritte, è stato individuato nel locale tecnico esistente posto al piano interrato (“ex sala lampadine”) sotto la scala di accesso del pubblico alla Sala del Consiglio.
Nel locale tecnico esistente “ex sala lampadine” saranno installati:

- N.2 rack per servizio dati (apparati attivi e passivi)
- Un Nuovo Quadro elettrico di alimentazione per utenze FM di Aula del Consiglio e Sala Regia.

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

3.2 IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI

L’impianto di trasmissione dati sarà costituito da un nuovo armadio dati, suddiviso in due rack, collocato nel locale tecnico “ex sala lampadine” con nuova denominazione in “Centro Stella Aula Consiliare”, attestato al centro stella esistente di palazzina ubicato al piano primo.
La distribuzione principale sarà realizzata con dorsali in fibra ottica attestate sul lato di arrivo agli apparati di connessione (convertitori F.O./rame e apparati attivi switch).
La distribuzione del segnale WiFi sarà effettuata con degli Access Point (AP) installati secondo quanto indicato dagli schemi planimetrici allegati, e sarà realizzata con cavo in rame UTP CAT6.

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Agli apparati di connessione farà capo la distribuzione terminale, realizzata anch'essa in cavo UTP categoria 6, i cui tratti terminali saranno attestati sul lato arrivo alle prese RJ45 distribuite nei locali da servire, così come rappresentato negli elaborati grafici di progetto.
In conformità alle indicazioni riportate negli elaborati grafici dovranno essere previsti:

- N.2 rack da 42U in locale tecnico "ex Sala Lampadine":
  - n.1 rack per apparati di rete,
  - n.1 rack per apparati di rete, telefonia IP (VOIP) e future espansioni del sistema;
- apparati attivi HP, ARUBA o equivalenti di altra primaria casa costruttrice;
- apparati passivi di permutazione,
- cassetti ottici per le dorsali in fibra ottica (F.O.),
- convertitori rame/F.O.
- accessori per armadi rack dati (passacavi, ripiani, ventilazione, prese per alimentazioni apparati attivi).

3.2.1 Apparati passivi: armadi di permutazione, cavi e prese dati

Il cablaggio dovrà essere effettuato con cavo di categoria 6, prese e frutti dovranno essere conformi a quanto indicato nel seguito: tutte le prese dovranno essere dotate di due frutti RJ45 (connessi alla LAN dati) e in corrispondenza del frutto dovrà essere presente un identificativo univoco del punto rete.

3.2.1.1 Armadi dati - rack

I rack di permutazione saranno di tipologia 19" (482,6 mm) e corredati di due montanti laterali completamente preforati (doppia foratura) con passo multiplo di 1U (44,45 mm.) secondo norma IEC 297-1; questo permetterà un assemblaggio standard sia per quanto riguarda il fissaggio dei permutatori e degli apparati sia per quanto riguarda gli spazi occupati in altezza; i rack saranno di tipo chiuso (armadio rack).
Ogni armadio dovrà essere delle dimensioni tali da ospitare almeno il 30% in più delle postazioni di lavoro (o punti lan) da collegare. Gli armadi rack saranno costituiti da una struttura portante in lamiera d'acciaio di almeno 2 mm di spessore, unita ad incastri ed imbullonata al tetto e al fondo in modo da essere totalmente smontabile all'occorrenza. Il disegno della struttura inoltre offrirà opportuno spazio libero ai lati dei montanti, in modo da permettere la canalizzazione di cavi e fibre rispettando il minimo raggio di curvatura da questi ammissibile. Ciascun armadio deve essere alimentato per mezzo di un'adeguata linea elettrica dedicata derivata dal quadro elettrico di pertinenza e sezionata dal relativo interruttore magnetotermico.
L'armadio di permutazione dovrà essere un armadio a pavimento costituito da una struttura in lamiera d'acciaio passivata, pressopiegata ed elettrosaldata, basato sulla tecnica rack 19" (482,6

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

Copia di lavoro priva di valore giuridico

mm) e corredati di due montanti laterali completamente preforati (doppia foratura) con passo multiplo di 1U (44,45 mm).

Specifiche degli armadi tipo rack:

- altezza di circa 175 cm. (36 unità);
- profondità minima 60 cm;
- larghezza minima 19" (cm 48,26);
- ingresso cavi di impianto realizzato con tutte le porte chiuse ponendo in comunicazione la canalina passacavi con lo spazio interno dell'armadio;
- pannelli laterali rimovibili;
- porta posteriore metallica ed anteriore in plexiglass entrambe complete di serratura a chiave (tipo viro) ed in caso di necessità entrambe devono essere asportabili;
- pannello di alimentazione frontale con almeno n.1 presa schuko 10A 2P+T (interasse 19mm. diametro 4mm.) e n.1 presa UNEL 2P+T bivalente 10-16A entrambe a 220V - 50Hz;
- canalina di alimentazione interna posteriore con almeno n. 6 prese di tipo schuko 10A 2P+T (interasse 19mm. diametro 4mm.) ed almeno 6 di tipo UNEL 2P+T bivalente 10-16A; ventilatore superiore fisso;
- n.2 montanti anteriori e n.2 montanti posteriori con asole 9x9 per il fissaggio degli apparati con viti e dadi in gabbia;
- n. 2 ripiani, con montaggio anteriore e posteriore, di tipo estraibile per ospitare le apparecchiature per le quali non e' previsto il kit di montaggio a rack;
- n.3 barre orizzontali corredate di n.3 anelli passacavi ciascuna in posizione posteriore in corrispondenza dei ripiani per la guida dei cavi di alimentazione;
- l'armadio deve essere corredato di anelli passacavi laterali con fessura anteriore per la guida delle permute lungo l'altezza dell'armadio.
- L'intero sistema deve essere finalizzato a guidare le bretelle di permuta in una configurazione ordinata, impedendo che l'eccesso di lunghezza ostruisca i pannelli di permuta e gli apparati di rete.

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

3.2.1.2 Cavi in Rame

I cavi in rame sono utilizzati per realizzare la connessione tra il pannello di permutazione e la postazione lavoro (o punto lan).

Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo non schermato U/UTP Cat. 6 Classe E è costituito da 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG

Copia di lavoro priva di valore giuridico

divise da setto separatore a croce ed ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-3%. Il cavo è conforme alle normative EN50288-6-1 ed ISO/IEC 61156-5.

Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo schermato S/FTP in Cat. 6A Classe EA è costituito da 4 coppie singolarmente schermate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG ricoperte da un foglio di schermatura laminato metallico ciascuna delle quali sormontata da una treccia di schermatura ed ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-3%. Il cavo è conforme inoltre alle normative EN50288-4-1; EN50288-10-1 ed ISO/IEC 61156-5.

Le guaine dei cavi UTP sono di tipo LSZH/FR (HF1), risultano adatte per installazioni nell'interno degli edifici e supportano applicazioni ad elevata velocità di trasferimento dei dati poiché assicurano una larghezza di banda fino a 250 MHz per i cavi di Cat. 6 in accordo con gli standard di riferimento.

Tutti i cavi possiedono le caratteristiche di auto-estinguenza in caso d'incendio, di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto delle normative vigenti (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) e di ritardo di propagazione della fiamma (Flame Retardant) conformemente alle normative IEC 60332-1-2 (CEI 20-35, EN 50265).

I cavi hanno caratteristiche rispondenti agli standard:

- per la Cat. 6
  EIA/TIA 568-B.2-1, EIA/TIA 568-C
  EN 50173 2nd edition;
  ISO/IEC 11801 2nd edition.
- per la Cat. 6A
  ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10, EIA/TIA 568-C;
  EN 50173 2nd edition;
  ISO/IEC 11801 2nd edition.

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

3.2.1.3 Postazioni di lavoro (punti lan) Aula Consiliare

La singola postazione di lavoro, corrispondente ad uno scranno, sarà realizzata connettendo il cavo di distribuzione orizzontale alla presa, rispettando la condizione che la distanza tra il pannello di permutazione all'interno dell'armadio a rack e la presa della postazione di lavoro sia al massimo di 90 metri.

La presa si compone di tre elementi:

- scatola esterna tipo UNI503 in resina ABS, ritardante alla fiamma secondo UL 94V-0, UL listed, conforme alla normativa ISO/IEC 11801;
- placca autoportante da 2 posizioni;
- prese modulari tipo U/UTP cat. 6.

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Sulla scatola, nella soluzione schermata o non schermata, viene applicata la placca autoportante porta prese a due posizioni; la placca porta frutto autoportante è etichettabile per l'identificazione univoca dell'utenza all'interno dell'edificio; la postazione di lavoro è inoltre dotata di hardware di connessione costituito da due prese modulari di tipo RJ45.

Le prese modulari hanno le seguenti caratteristiche:

la presa schermata e non schermata Categoria 6 è realizzata con il connettore RJ45 conforme alle normative internazionali recanti disposizioni in materia di prestazioni elettriche e meccaniche ISO\IEC 11801 – 2nd Edition e delle EIA/TIA-568-B.2-1, EN 50173-1 2nd Edition e testate in conformità alle IEC 60603-7.

3.2.1.4 Etichettatura

In fase di etichettatura si utilizzerà uno schema di numerazione univoco per tutti gli elementi del cablaggio dell'area interessata, conforme allo standard EIA/TIA 606, con particolare attenzione ai percorsi dei cavi, a tutto l'hardware di terminazione (pannello, blocco e posizione) e agli apparati, identificando il numero di armadio di appartenenza.

Tutti i cavi e le prese realizzate saranno etichettati conformemente allo standard EIA/TIA 606. Il tipo di etichetta e la corrispondente numerazione, da apporre in entrambi gli estremi di ciascun collegamento; la tipologia di etichette sarà comunque concordata con la direzione lavori e la committenza.

La mappa dei collegamenti e delle corrispondenze tra collegamento ed etichette apposte sarà fornita, prima del collaudo dell'impianto.

3.2.1.5 Dorsali in fibra ottica

Specifiche del link in fibra ottica

La dorsale "primaria" di collegamento del nuovo rack dati al centro stella esistente di edificio dovrà essere realizzata mediante connessione secondo codifica 1000BASESX (Ethernet su fibra ottica multimodale); l'armadio rack principale dovrà quindi essere dotato di:

- pannello ottico di permutazione per la connessione alla coppia di fibre in dorsale
- un L3 switch, centro stella di piano, connesso al L3 switch centro stella d'impianto, collocato nell'armadio di palazzo mediante link 1000BASESX.

In ogni armadio, sul pannello ottico, devono essere connesse almeno due fibre multimodali mediante opportune bretelle ottiche alle interfacce 1000BASESX del L3 switch; la connessione dovrà essere certificata strumentalmente e dovrà riportare parametri a norma rispetto agli standard citati.

<u>Specifiche fisiche della fibra</u>

La fibra dovrà essere del tipo multimodale 50/125 di tipo tight/loose con rivestimento a 900 micron, da (almeno) 4 fibre per cavo, diametro massimo del cavo 6.6 mm, elementi per il sostegno

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

Copia di lavoro priva di valore giuridico

della trazione in fibra tipo aramidica, con guaina LSZH fiamma ritardante secondo CEI EN 50266. Sulla guaina deve essere presente una stampigliatura metrica progressiva che consenta una stima della lunghezza del cavo installato.

Tutti i cavi dovranno essere tali che tutte le fibre presenti dovranno provenire dallo stesso costruttore ed essere dello stesso tipo. La fibra ottica installata per la dorsale (e i connettori e i pannelli ottici) dovranno appartenere a categorie certificate per almeno uno tra questi protocolli:

- IEEE 10GBASE-SR (Ethernet 10Gbps su fibra multimodale per brevi distanze)
- IEEE 10GBASE-LRM (Ethernet 10Gbps su fibra multimodale per medie distanze)
- IEEE 10GBASE-LX4

I cavi in fibra ottica all'interno dell'edificio dovranno utilizzare fibre multimodali ad indice graduato, unicamente con conduttore centrale da 50/125 micron. Le fibre dovranno essere conformi alle specifiche EN 50173-2a edizione categoria OM3 e alle norme Iso/IEC 11801 2a edizione categoria OM3, IEEE 802.3 1998.

Tutti i cavi in fibra ottica saranno attestati, alle due estremità, su appositi cassetti ottici da installare nei quadri ripartitori di pertinenza.

Ove previsto saranno predisposti idonei convertitori rame/fibra ottica al fine di utilizzare una connessione a larga banda con unico cavo in F.O. per connettere sezioni di impianto dati distanti tra loro, come ad esempio il rilancio dal nuovo rack dati verso apparati attivi delle sale Morando, Viglione, delle Bandiere e dei Presidenti.

3.2.1.6 Convertitori rame/fibra ottica

Il Convertitore di Media (S-10GR-STS – Perle, o equivalente di altra marca) collega in modo trasparente i collegamenti Ethernet 1G e 10G su fibra multimodale o monomodale. Ciascun Convertitore di Media 10GbE è dotato di due porte ricetrasmettitore collegabili che supportano la conversione di media da rame a fibra.

Il Convertitore di Media supporta funzionalità chiave per la massima flessibilità e crescita della rete. La conversione della velocità 1G e 10G può essere abilitata per rilevare automaticamente la velocità della porta Ethernet e effettuare una conversione della velocità tra le due porte se la velocità Ethernet è diversa; questa specifica risulta ottimale per scenari in cui è necessario collegare reti eterogenee.

La conversione da fibra a fibra e da rame a fibra si ottiene inserendo i ricetrasmettitori su fibra SFP or SFP+ che supportano la fibra multimodo e monomodo, tra cui le lunghezze d'onda CWDM/DWDM. La conversione da rame a rame si ottiene inserendo un Cavo di attacco diretto SFP+ (DAC, Direct Attach Cable), anche chiamato twinax, oppure dei ricetrasmettitori.

Le due porte ricetrasmettitore vuote sui Convertitore di Media consentono configurazioni di rete flessibili atte a soddisfare qualsiasi requisito sfruttando una varietà di ricetrasmettitori forniti da

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Perle, Cisco o altri produttori di SFP conformi all'MSA. È possibile utilizzare la S-10GR-STS di Perle per la conversione:

Conversione da Rame a Fibra (1G e 10G)

- 1G rame SFP a 1G Fibra SFP
- 1G rame SFP/SFP+ a 10G Fibra SFP+

3.2.2 Apparati attivi: switch

Nel nuovo rack dati saranno previsti L3 switch prodotti dalla medesima casa produttrice, commercializzati con lo stesso marchio e gestibili remotamente attraverso lo stesso applicativo.

Alimentazione elettrica degli apparati attivi

Si specifica che tutti gli apparati attivi dovranno essere alimentati da UPS in grado di garantire continuità nell'alimentazione elettrica degli apparati ad essi connessi per almeno 30 minuti in caso di assenza di linea elettrica. Gli apparati attivi dovranno avere le stesse condizioni di funzionamento nello stato di mancanza di corrente tenuto conto della potenza assorbita dall'apparato e la potenza assorbita da tutti i punti serviti da POE+ (come ad esempio AP wifi, punti VoIP) connessi all'apparato stesso.

Gli UPS dovranno garantire meccanismi di segnalazione standard (ad esempio SNMP) sulla rete nel caso di esaurimento della batteria.

3.2.2.1 Switch

Al fine di realizzare la connettività IP della rete dati dovranno essere previsti L3 switch a 24 o a 48 porte. L'eventuale realizzazione della rete con apparati con un numero di porte differente dovrà comunque rispettare le specifiche e la scalabilità (dotati di almeno un'interfaccia di espansione dello stesso tipo di quelle presenti negli switch di modelli superiori, tale quindi da supportare interfacce 1000BASESX e/o altre).

Caratteristiche generali:

- Rack mountable
- porte:

  24/48 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T PoE ports con connettori RJ-45 (per switch rete dati)

  24 auto-negotiating 10BASE-T/ 100BASE-TX PoE ports (per switch connessi a punti VoIP)

  24 auto-negotiating 10BASE-T/ 100BASE-TX/1000BASE-T ports (per switch non connessi a punti VoIP)
- RJ-45 Management console port

  Dimensioni:
- (A x L x P): 4.4 x 44.5 x 30.1 cm

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

Copia di lavoro priva di valore giuridico

- occupazione in rack: 1 U

  Indicatori:
- Per-port status LEDs: Link integrity, disabled, activity, speed, full-duplex indications, PoE applied, PoE error, and PoE disabled indications
- System-status LEDs: System, RPS, link status, link duplex, link speed, and PoE indications.

Switch – funzionalità e prestazioni

Linksys LGS352MPC (o equivalente di altra primaria casa costruttrice) è dotato di:

- n.48 porte Gigabit Ethernet PoE+,
- uplink 10G SFP+ e
- 740 W di budget energetico totale per servizio PoE, retrocompatibile con lo standard 802.3af (PoE).
- porte uplink 1G SFP o 10G SFP+
- funzionalità di espansione di rete
- funzioni avanzate di snooping DHCP e di associazione IP-MAC
- priorità del traffico per la qualità del servizio (QOS)
- sicurezza avanzata, QoS e routing statico

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

3.3 CONNETTIVITÀ WI-FI

A supporto della nuova rete dati di cablaggio strutturato, si prevede la realizzazione di un impianto Wi-Fi, a copertura totale dell'Aula del Consiglio e delle sue pertinenze limitrofe in ogni sua parte, dimensionato per non lasciare zone d'ombra, con aggancio continuo senza interruzioni.

La struttura d'impianto prevede l'installazione di Access Point (AP) posati a soffitto e a parete tali da costituire una rete mesh di sala.

La fornitura sarà completa di cavi, vie cavi e apparati attivi (marca RUCKUS o equivalente di primaria casa costruttrice) secondo quanto indicato negli elaborati grafici allegati.

3.3.1 Dispositivo di Gestione degli Access Point

Gli access point previsti per distribuire il segnale dati in modalità Wifi saranno gestiti da un'access controller (marca Ruckus - Zone Director, o equivalente di altra marca) che permette servizi di accesso via cavo o wireless nelle reti, una gestione dettagliata dei diritti degli utenti con un controllo accesso basato su utenti e ruoli; gestisce meccanismi di autenticazione che riducono le minacce alla sicurezza della WLAN.

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Gli access point (AP) previsti sfruttano la tecnologia Smart Mesh Networking che prevede una distribuzione di WLAN con funzioni di organizzazione e riparazione automatiche, elimina la necessità di predisporre cavi Ethernet ad ogni AP, consentendo agli amministratori di collegare semplicemente gli AP ZoneFlex a qualsiasi sorgente di alimentazione.
Le attività di configurazione e di gestione vengono eseguite tramite il controller Smart WLAN Zone Director, inoltre gli AP possono essere collegati in cascata ad AP mesh per ampliare la rete secondo le necessità.
Il sistema Smart Meshing utilizza la tecnologia brevettata Smart Wi-Fi per ampliare la portata e controllare i segnali Wi-Fi al fine di ridurre al minimo il numero di rilanci che peggiorerebbero le prestazioni e adattare automaticamente le connessioni Wi-Fi fra i nodi per garantire una solida affidabilità.

3.3.1.1 Access Point wifi – caratteristiche

L'access point (AP) di tipo wifi sarà di tipo Ruckus R550 (o equivalente di pari caratteristiche tecniche di altra primaria casa costruttrice), il quale è dotato della più recente tecnologia Wi-Fi 6 (802.11 ax), offre la combinazione ideale di maggiore capacità e copertura migliorata in ambienti ad alta densità. L'R550 è un AP dual-band e dual-simultaneo capace di supportare quattro flussi spaziali (2x2:2 a 2,4 GHz/5 GHz); l'R550 supporta velocità dati di picco fino a 1774 Mbps e gestisce in modo efficiente fino a 512 connessioni client.
Prestazioni Wi-Fi: mitiga le interferenze ed estende la copertura con la tecnologia dell'antenna adattiva brevettata “BeamFlex” che utilizza diversi modelli di antenna direzionali.
L’AP è in grado di collegare più dispositivi contemporaneamente con quattro flussi spaziali MU-MIMO e frequenze radio simultanee dual-band 2,4/5 GHz, migliorando le prestazioni del dispositivo.
Punto di accesso convergente: consente di unificare le tecnologie Wi-Fi e IoT in un'unica rete utilizzando *BLE* e *Zigbee* integrati tali da permettere un’espansione rispetto ad altre tecnologie wireless.
Automatizza il throughput ottimale: la tecnologia del canale dinamico ChannelFly utilizza l'apprendimento automatico per trovare automaticamente i canali meno congestionati in modo da ottenere sempre il massimo throughput che la banda può supportare.
La rete mesh riduce i costosi cablaggi e le complesse configurazioni mesh con la tecnologia mesh wireless SmartMesh, utilizzata per creare in modo dinamico reti mesh autoformanti e autorigeneranti.
L’AP supporta inoltre i servizi RUCKUS IoT Suite, il software di onboarding e sicurezza Cloudpath, il motore di localizzazione Wi-Fi SPoT e l'analisi sul sistema RUCKUS.

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

dott. ing. Guido Berra
Studio d’Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

3.3.1.2 Caratteristiche prestazionali di copertura del sistema

In aggiunta alla rete di cablaggio strutturato con terminali RJ45, deve essere realizzato un impianto Wi-Fi altamente performante e dalle elevatissime caratteristiche prestazionali, sia in termini di qualità dei singoli componenti che in termini di prestazioni.

L'impianto dovrà garantire la copertura totale della sala e delle sue pertinenze in ogni sua parte e dovrà essere dimensionato per non lasciare zone d'ombra (o grigie), con aggancio continuo senza interruzioni, e considerando la capienza massima della struttura. Tutti gli apparati dovranno essere adatti all'utilizzo con i più moderni standard.

A tal fine viene individuato tecnicamente la tecnologia BeamFlex di Ruckus (o equivalente in prestazioni di altra primaria casa costruttrice), che permette una riduzione delle interferenze, prestazioni ottimizzate e copertura maggiore con una tecnologia di beamsteering Wi-Fi brevettata, la quale garantisce prestazioni affidabili per le applicazioni di traffico multimediale, ampliando la portata del sistema al fine di eliminare i dead spot Wi-Fi.

L'apparato di amministrazione ZoneDirector (di Ruckus) controlla automaticamente le assegnazioni di canale e i livelli della potenza di trasmissione di tutti gli AP Smart Wi-Fi ZoneFlex. Il sistema ZoneFlex seleziona in continuità il percorso migliore per ogni pacchetto, sia per i client esterni alla rete che per gli AP mesh all'interno della rete, evitando in modo automatico interferenze e riuscendo a garantire la più alta qualità del servizio.

Requisiti tecnici dei componenti del sistema – Access Point WiFi

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche e prestazionali che dovranno avere i singoli componenti del sistema quali gli access point Wi-Fi.

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

CARATTERISTICHE WIFI	
Wi-Fi Standards	• IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax
Supported Rates	• 802.11ax: 4 to 1774 Mbps • 802.11ac: 6.5 to 867Mbps (MCS0 to MCS9, NSS = 1 to 2 for VHT20/40/80) • 802.11n: 6.5 Mbps to 300Mbps (MCS0 to MCS15) • 802.11a/g: 6 to 54 Mbps • 802.11b: 1 to 11 Mbps
Supported Channels	• 2.4GHz: 1-13 • 5GHz: 36-64, 100-144, 149-165
MIMO	• 2x2 SU-MIMO • 2x2 MU-MIMO
Spatial Streams	• 2 streams SU/MU MIMO 5GHz • 2 streams SU/MU MIMO 2.4GHz
Radio Chains and Streams	• 2x2:2 (5GHz) • 2x2:2 (2.4GHz)
Channelization	• 20, 40, 80MHz
Security	• WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, WPA3-Personal, WPA3-Enterprise, 802.11i, Dynamic PSK, OWE • WIPS/WIDS
Other Wi-Fi Features	• WMM, Power Save, Tx Beamforming, LDPC, STBC, 802.11r/k/v • Hotspot • Hotspot 2.0 • Captive Portal • WISPr

ELEMENTI RADIO	
Antenna Type	• BeamForming adaptive antennas with polarization diversity • Adaptive antenna that provides up to 64 unique antenna patterns per band
Antenna Gain (max)	• Up to 3dBi
Peak Transmit Power (Tx port/chain + Combining gain)	• 2.4GHz: 26 dBm • 5GHz: 25 dBm
Frequency Bands	• ISM (2.4-2.484GHz) • U-NII-1 (5.15-5.25GHz) • U-NII-2A (5.25-5.35GHz) • U-NII-2C (5.47-5.725GHz) • U-NII-3 (5.725-5.85GHz)

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R

Copia di lavoro priva di valore giuridico

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

PERFORMANCE	
Peak PHY Rates	• 2.4GHz: 574 Mbps • 5GHz: 1200 Mbps
Client Capacity	• Up to 512 clients per AP
SSID	• Up to 31 per AP

RADIO MANAGEMENT	
Antenna Optimization	• Beamforming • Polarization Diversity with Maximal Ratio Combining (PD-MRC)
Wi-Fi Channel Management	• ChannelFly • Background Scan Based
Client Density Management	• Adaptive Band Balancing • Client Load Balancing • Airtime Fairness • Airtime-based WLAN Prioritization
SmartCast Quality of Service	• QoS-based scheduling • Directed Multicast • L2/L3/L4 ACLs
Mobility	• SmartRoam
Diagnostic Tools	• Spectrum Analysis • SpeedFlex

NETWORKING	
Controller Platform Support	• Web Management • Standalone • Cloud
IP	• IPv4, IPv6, dual-stack
VLAN	• 802.1Q (1 per BSSID or dynamic per user based on RADIUS) • VLAN Pooling • Port-based
802.1x	• Authenticator & Supplicant
Tunnel	• L2TP, GRE, Soft-GRE
Policy Management Tools	• Application Recognition and Control • Access Control Lists • Device Fingerprinting • Rate Limiting
IoT Capable	• Integrated BLE and ZigBee (1 radio, switchable)

Copia di lavoro priva di valore giuridico

3.4 IMPLEMENTAZIONE TELEFONIA VOIP

L'Aula Consiliare ad oggi risulta già dotata di apparati di telefonia che utilizzano la tecnologia VOIP ("Voice over IP").

Nella ristrutturazione impiantistica di sala saranno ripristinati i collegamenti alle unità terminali telefoniche esistenti (stazioni telefoniche VOIP da banco a filo) e sarà inoltre possibile implementarne di nuovi con la connessione di un cavo ethernet intestato RJ ad uno switch POE+ dedicato al servizio VOIP, il quale sarà collegato con l'apparato esistente "centralino telefonico VOIP" di edificio.

Le prese dati a servizio VOIP da installare negli scranni dell'aula consiliare, e nei punti che saranno individuati dalla direzione lavori in accordo con la committenza, saranno del tipo rj45 con placca di finitura.

3.4.1 Switch attivi servizio VOIP

Al fine di attrezzare l'aula consiliare con delle postazioni telefoniche VOIP (ripristono dei punti esistenti ed eventuale implementazione del sistema con nuove postazioni telefoniche) verrà previsto nel nuovo armadio rack dati, installato nel locale "ex sala lampadine", un apparato attivo del tipo switch POE+ in grado di supportare la rete VOIP e di ampliarne i punti telefonici di accesso; lo switch POE+ sarà collegato al centralino telefonico esistente di edificio.

3.4.1.1 Switch servizio VOIP

Switch servizio VOIP - Linksys LGS328MPC (o equivalente di altra marca) - Caratteristiche principali:

- 24 o 48 Gigabit Ethernet Ports
- Power over Ethernet Plus integrato – POE+ (740 W)
- Porte uplink 10G SFP+ (4)
- Sicurezza di rete avanzata e QoS
- Supporta telecamere di sorveglianza, sistemi di controllo accessi, Pro-AV, proiettori, punti di accesso, telefoni VoIP
- Routing statico e supporto IPv6
- Porte di uplink dedicate SFP o SFP+

Arrivo: AOO CR, N. Prot. 00006579 del 29/03/2022

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria – impianti & acustica
10128 TORINO C.so Duca degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail ufficiotecnico@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R