

Regione Piemonte
Provincia del Verbano Cusio Ossola



CITTA' DI CANNOBIO



PALAZZO DELLA RAGIONE
RECUPERO E RESTAURO
PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Relazione tecnica

PROGETTO E COORDINAMENTO GENERALE

BINBEL ASSOCIATI
Prof. Arch. Domenico Bagliani
Arch. Erinna Roncarolo

Via Giolitti n. 39 - 10123 TORINO
TEL 011/884754 - FAX 011/835165
E-mail binbel@binbelstudio.it

CONSULENTI

Ing. Franco Galvagno
Ing. Paolo Ronco
Studio Tecnico Chiavazza

Strutture
Impianti elettrici e speciali
Impianti di climatizzazione e idrosanitari

Via Balzetti,41 10048 Rivoli (To) Tel 011.9580940
Strada antica di Grugliasco,111 10095 Grugliasco (To) Tel 011.4119265
Via Capello,30 10098 Rivoli (To) Tel 011.9589435

Aprile 2012

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

INDICE

1) -	OGGETTO.....	4
2) -	ELENCO DEGLI ELABORATI.....	5
3) -	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	6
4) -	QUALITÀ DEI MATERIALI.....	9
5) -	CRITERI DI PROGETTO.....	10
6) -	CONSISTENZA DELLE OPERE IN PROGETTO.....	13
7) -	CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO ELETTRICI ED ILLUMINOTECNICI	14
8) -	QUADRO ELETTRICO GENERALE E RIFASAMENTO AUTOMATICO.....	15
8.1	Quadro elettrico generale	15
8.2	Quadro di rifasamento automatico	17
9) -	GRUPPO DI CONTINUITÀ STATICO.....	18
10) -	LINEE PRINCIPALI.....	20
11) -	QUADRI ELETTRICI SECONDARI.....	21
12) -	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA.....	25
12.1	Cavi	25
12.2	Vie cavi	25
12.3	Organi di comando	26
12.4	Apparecchi illuminanti	26
13) -	IMPIANTI DI FORZA MOTRICE.....	29
14) -	IMPIANTO DI TERRA.....	30
15) -	PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	31
16) -	IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI.....	32
17) -	IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO.....	33
18) -	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA.....	34

19) - IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE	35
20) - IMPIANTO VIDEOCITOFONICO	36
21) - IMPIANTO DI ANTENNA TV	37
22) - SMANTELLAMENTI	38
23) - ONERI VARI.....	38

1) - OGGETTO

Il presente documento costituisce la relazione tecnica specialistica del progetto esecutivo degli impianti elettrici e speciali da realizzare nell'ambito della ristrutturazione del Palazzo storico sito in Via Giovanola / Via Umberto I a CANNOBIO (VB).

Nel seguito saranno descritti in dettaglio i vari impianti previsti, le caratteristiche tecnico-qualitative dei componenti e delle apparecchiature da utilizzare, i criteri e le modalità esecutive delle opere.

Saranno anche precisati i metodi di dimensionamento adottati, con particolare riferimento agli aspetti illuminotecnici ed elettrici (sezione dei cavi, coordinamento con le relative protezioni, ecc.), ai quali sono riferiti i calcoli appositamente sviluppati ed allegati alla presente in uno specifico documento.

Ad integrazione di quanto contenuto in questa sede dovranno essere considerati gli elaborati grafici (schemi unifilari, planimetrie impiantistiche), che costituiscono parte integrante del presente progetto definitivo e forniscono gli elementi occorrenti alla determinazione delle quantità di apparecchiature e componenti, del loro posizionamento, nonché di ulteriori aspetti atti ad individuare - quanto meglio possibile - le opere da realizzare.

Resta comunque inteso che gli impianti in oggetto dovranno essere consegnati dall'Impresa esecutrice perfettamente funzionanti, conformi a tutti i requisiti progettuali, rispondenti a tutte le prescrizioni normative, di legge ed antinfortunistiche e completi - a tale scopo - di ogni componente e/o accessorio, anche se non espressamente citato e/o riportato nella documentazione di progetto.

Al riguardo, con la presentazione della propria offerta tecnico-economica, l'Impresa esecutrice implicitamente dichiarerà di aver potuto avere esatta conoscenza delle opere da realizzare e degli oneri ad esse correlati, di ritenere la documentazione progettuale esauriente al fine di consentire l'individuazione tecnica di consistenza, caratteristiche, modalità esecutive dei lavori e pertanto di non avere alcuna incertezza relativamente ad essi e di non avanzare alcuna riserva in merito.

2) - **ELENCO DEGLI ELABORATI**

Alla presente relazione tecnica (doc. E001P) sono allegati - e costituiscono parte integrante del progetto - i seguenti elaborati:

E002P	Disciplinare descrittivo e prestazionale (Capitolato)
E003P	Relazioni di calcolo
E004P	Raccolta quadri elettrici – schemi unifilari
E005P	Planimetrie impianti di illuminazione normale e di sicurezza
E006P	Planimetrie impianti di forza motrice e di terra
E007P	Planimetrie impianti speciali
E008P	Particolari costruttivi
E009P	Criteri di manutenzione.

Ai sopraelencati documenti, come già anticipato, si dovrà fare riferimento per tutti gli ulteriori requisiti non già esposti nella presente relazione.

Ad integrazione del progetto, infine, sono stati sviluppati i documenti di carattere economico.

3) - **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

In termini generali, materiali, apparecchiature e modalità di installazione dovranno essere conformi a tutte le Leggi e le normative vigenti, fra cui - a titolo esemplificativo e non limitativo - si citano:

- Legge n. 186 dell'1.3.1968;
- Legge n. 46 del 5.3.1990;
- DM n. 37 del 22.1.2008;
- D.L. n. 81 del 9.4.2008 (esclusivamente per quanto di pertinenza elettrica e con esclusione di quadri ed impianti a bordo macchina);
- D.L. n. 112 del 25.6.2008;
- Norme CEI;
- Norma UNI 12464-1 ed. Novembre 2002 (relativa all'illuminazione normale dei posti di lavoro);
- Norma UNI EN 1838 (relativa all'illuminazione di sicurezza);
- Norma UNI EN 9795 ed. Gennaio 2010 (relativa alla rivelazione incendi);
- Prescrizioni ISPESL, VV.FF., ENEL, ASL, TELECOM.

In particolare si richiamano qui di seguito alcune delle normative CEI (da intendersi nell'edizione più recente e comprensive di eventuali relative varianti) più ricorrenti nell'ambito degli impianti in oggetto, pur permanendo l'obbligo di rispettare comunque ogni altra norma o prescrizione applicabile - sia di carattere generale sia specifica di prodotto e/o lavorazione - anche se non esplicitamente citata.

- **Impianti**

- . CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- . CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V c.a. e a 1.500 V in c.c.;
- . CEI 81-10 Protezione contro i fulmini.

- **Rifasamento**

- . CEI 33-8/9/10/11 Condensatori statici di rifasamento per impianti d'energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1.000 V.

- **Quadri elettrici in bassa tensione**

- . CEI 17-5 Interruttori automatici per c.a. e tensione nominale non superiore a 1.000V e per c.c. e tensione nominale non superiore a 1.200 V;
- . CEI 17-13 Apparecchiature costruite in fabbrica (ACF) per tensioni nominali non superiori a 1.000 V in c.a. e a 1.200 V in c.c.;
- . CEI 23-3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in c.a.);
- . CEI 38-1 Trasformatori di corrente per misura e protezione;
- . CEI 38-2 Trasformatori di tensione (per misura).

- **Cavi**

- . CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3;
- . CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- . CEI 20-22 Cavi non propaganti l'incendio - prove;
- . CEI 20-36 Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio;
- . CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici;
- . CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi, a tensione $\leq 0,6/1\text{kV}$;
- . CEI 20-45 Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogenuri (LSOH), a tensione 0,6/1kV.

- **Tubazioni e canaline**

- . CEI 23-54 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 2-1: prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori;
- . CEI 23-55 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 2-2: prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori;
- . CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;

- . CEI 23-32 Sistemi di canali materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.

- **Apparecchi illuminanti**

- . CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione - Parte 1° Prescrizioni generali e prove;
- . CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione - Parte 2° Requisiti particolari - Apparecchi per illuminazione di emergenza;
- . CEI 34-23 Apparecchi di illuminazione - Parte 3° Requisiti particolari - Apparecchi fissi per uso generale.

4) - QUALITÀ DEI MATERIALI

Tutti i materiali e le apparecchiature previsti per la realizzazione degli impianti in oggetto saranno adatti all'ambiente di installazione, rispondenti alle relative norme CEI-UNEL, ove esistano, e muniti di contrassegno CE.

Inoltre tutti i componenti, per i quali ne sia prevista la concessione saranno muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

In ogni caso, tutti i materiali e le apparecchiature- ad eccezione di quelli per i quali sia eventualmente ed espressamente previsto il reimpiego nell'ambito delle opere di cui al presente progetto - saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità e completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione progettuale.

5) - CRITERI DI PROGETTO

Si riportano nel seguito i principali dati e criteri di base assunti nella progettazione e che dovranno essere anche rispettati e conseguiti nella realizzazione delle opere impiantistiche:

- potere di interruzione degli interruttori montati nei quadri elettrici superiore al valore della corrente di corto circuito trifase simmetrica presunta nel loro punto di installazione (avendo considerato pari a 15 kA la corrente di corto circuito nel punto di consegna), quale risultante dagli specifici calcoli elettrici sviluppati ed allegati;
- dimensionamento delle linee elettriche principali e terminali in funzione dei seguenti criteri:
 - portata dei cavi nelle specifiche condizioni di posa superiore alla massima corrente di impiego del relativo circuito;
 - contenimento della caduta di tensione entro il 4% fra il punto di consegna e l'utilizzatore più distante;
 - energia specifica passante tollerabile dai cavi superiore a quella lasciata transitare, in caso di corto circuito, dalle relative apparecchiature di protezione;
 - coordinamento fra cavi e relativi interruttori, al fine di conseguire la protezione contro i contatti indiretti e la protezione delle linee per guasto al fondo delle stesse;
- grado di protezione di componenti, apparecchiature, condutture ed impianti nel loro complesso non inferiore a IP20 in tutti i locali (essendo classificabili come "ordinari"), ad eccezione dei locali tecnici nei quali è prevista l'esecuzione \geq IP44 e delle zone esterne per le quali sarà \geq IP55;
- livelli di illuminamento medio non inferiori ai valori di cui alle Norme UNI 12464-1, ed in particolare:

▪ ingressi e disimpegni	100÷150 lux
▪ depositi	100 lux
▪ corridoi	100 lux
▪ servizi igienici	200 lux
▪ locali tecnici	200 lux
▪ sale polifunzionali ed espositive	300 lux
▪ segreteria	500 lux
▪ locale di accoglienza/segreteria	500 lux
▪ sala riunioni	500 lux
▪ scala interna	150 lux
▪ illuminazione di sicurezza	
- su porte di uscita	5 lux
- su vie di esodo	2 lux

In alcuni locali, in particolare nell'accoglienza/segreteria al piano primo e nella segreteria al piano secondo, il raggiungimento del livello di 500 lux potrebbe richiedere l'adozione di idonee piantane opportunamente collocate ed escluse dalle opere in progetto.

Nello sviluppo dei calcoli illuminotecnici si sono ritenuti accettabili configurazioni comportanti valori di illuminamento variabili del $\pm 10\%$ circa rispetto a quelli sopraesposti.

- protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica del circuito di guasto, tramite idoneo coordinamento fra la resistenza dell'impianto generale di terra e la corrente di intervento delle protezioni costituite dagli interruttori nei quadri elettrici;
- sicurezze antinfortunistiche consistenti nella presenza di specifici mezzi atti ad evitare pericoli in situazioni di emergenza o durante attività manutentive; rientrano dunque in tale ambito i sistemi di chiamata d'emergenza nei servizi per disabili ed i selezionatori locali in prossimità di eventuali macchine elettriche con parti rotanti per consentire interventi di manutenzione in condizioni di sicurezza ed altri componenti o sistemi con funzione equivalente;
- superamento delle barriere architettoniche nel rispetto del D.L. n. 236 del 14.6.1989, con organi di comando dotati di spia luminosa di segnalazione quando montati in ambienti con possibile presenza di pubblico e/o personale numeroso e con l'adozione di idonee e diversificate quote di montaggio in relazione alle varie tipologie di componenti (prese di corrente, interruttori, pulsanti, ecc..) e cioè, da pavimento finito :
 - per organi di comando fra 40 e 140 cm (preferibilmente fra 60 e 140 cm e da concordare con Committente e/o D.L. in corso d'opera).
 - per prese di corrente, fra 45 e 115 cm (preferibilmente fra 60 e 110 cm e da concordare con Committente e/o D.L. in corso d'opera).
telefono, ecc...
- calcoli di dimensionamento sia elettrici sia illuminotecnici sviluppati con impiego di idonei programmi software specifici, da intendersi - per quanto possibile - validi indipendentemente dalle caratteristiche individuali di particolari prodotti esistenti sul mercato;
- ulteriori criteri di carattere generale e/o prevalentemente operativo e funzionale sono i seguenti:
 - . caratteristiche generali atte a garantire i più elevati livelli di sicurezza per le persone e per le cose;
 - . rispetto di tutte le leggi e le normative al momento vigenti ed applicabili, sia nel complesso delle opere sia nei loro singoli componenti;
 - . dotazioni impiantistiche complete al fine di poter assolvere a tutte le possibili esigenze;

- . massima attenzione ad evitare opere invasive delle murature e delle pavimentazioni “storiche”;
- . struttura flessibile, al fine di rendere possibili eventuali successivi ampliamenti e/o modifiche senza dover ricorrere ad opere particolarmente invasive;
- . semplificazione delle attività di normale manutenzione, di ricerca dei guasti e di riparazione degli stessi;
- . impiego di componenti e sistemi impiantistici e gestionali atti a ridurre i consumi energetici, nei limiti delle attuali tecnologie e dello specifico impiego degli ambienti.

6) - CONSISTENZA DELLE OPERE IN PROGETTO

Gli impianti elettrici avranno origine dal contatore trifase di consegna dell'energia in bassa tensione situato al piano primo, al quale sarà collegato il quadro elettrico generale, che realizzerà la distribuzione alle utenze del piano primo ed a quelle specifiche e/o di carattere generale (quali ascensore, centrale di rivelazione incendi, diffusione sonora, scale interna ed esterna, ...) ed ai quadri secondari di piano (terra e secondo) e per utenze tecnologiche.

Ai suddetti quadri saranno sottesi i circuiti - di pertinenza di ciascun piano - relativi agli impianti di illuminazione e forza motrice; gli impianti saranno completati con il gruppo di continuità per parte dell'illuminazione di sicurezza, con l'impianto di terra ed i componenti per la protezione contro le scariche atmosferiche e con gli impianti speciali per aspetti di sicurezza (rivelazione incendi, antintrusione) e di funzionalità (fonia/dati, diffusione sonora, videocitofonia, TV).

In relazione a quanto sopra esposto il complesso degli impianti e delle opere previsti comprenderà:

- quadro elettrico generale b.t. con sezione "normale" e sezione "sicura";
- gruppo di continuità statico per utenze "sicure" (parte dell'illuminazione di sicurezza);
- quadri elettrici secondari di piano e per utenze tecnologiche;
- linee principali per interconnessione fra i quadri e l'alimentazione delle utenze specifiche, comprese linee per il sistema di microcogenerazione (considerato come un punto di alimentazione, in quanto tutti i suoi componenti esulano da quanto di pertinenza degli impianti elettrici e speciali) e per il servoscala;
- impianti di illuminazione normale e di sicurezza, compresa la scala esterna;
- impianti di forza motrice per usi di servizio ed operativi e per i ventilconvettori nei vari ambienti;
- integrazione dell'impianto di terra;
- protezione contro le scariche atmosferiche;
- impianto di rivelazione incendi;
- impianto di antintrusione;
- impianto di diffusione sonora;
- impianto di cablaggio strutturato per fonia/dati;
- impianto TV;
- impianto videocitofonico;
- smantellamento degli impianti esistenti.

Con riferimento agli impianti sopraelencati si forniranno nei capitoli seguenti indicazioni atte ad identificare - nei loro aspetti essenziali - i componenti previsti più significativi e le tipologie di installazione più rilevanti in relazione alle particolari caratteristiche edili/architettoniche dei vari ambienti.

7) - CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO ELETTRICI ED ILLUMINOTECNICI

Come già anticipato, per i dimensionamenti illuminotecnici ed elettrici si sono sviluppati specifici calcoli, allegati come documenti progettuali.

In particolare, i calcoli elettrici sono stati elaborati con il programma software ABB-DOC che consente l'analisi delle linee elettriche e dei relativi dispositivi di protezione, con particolare riferimento a:

- verifica delle portate dei cavi;
- determinazione delle cadute di tensione;
- calcolo delle correnti di corto circuito trifasi, bifasi e monofasi fra fase e neutro e fase e terra;
- calcolo dei minimi valori delle correnti di intervento magnetico degli interruttori al fine di conseguire la protezione anche al fondo delle linee.

Detto programma - non richiedendo di impostare nelle scelte interruttori di una specifica Casa Costruttrice - conduce a risultati di validità generale.

Per quanto riguarda i calcoli illuminotecnici, invece, ci si è avvalsi del programma software DIALUX applicato ad apparecchi di diverse Case Costruttrici, ma comunque tecnicamente valido e tale che i risultati a cui conduce (illuminamenti puntuali, illuminamenti medi, uniformità) non sono significativamente dissimili da quelli calcolati con apparecchi di analoga costituzione anche se di Marca differente con programmi prodotti da specifiche Case Costruttrici.

Resta comunque inteso che gli apparecchi illuminanti impiegati nei calcoli non costituiscono una scelta sin d'ora obbligata, ma unicamente l'individuazione delle caratteristiche costruttive generali tecnico-qualitative degli apparecchi, nonché dei valori illuminotecnici da conseguire.

Sarà pertanto possibile in fase esecutiva proporre l'impiego di prodotti di altri Costruttori, che - ovviamente - dovranno possedere i requisiti costruttivi richiesti e conseguire i risultati illuminotecnici prescritti.

8) - QUADRO ELETTRICO GENERALE E RIFASAMENTO AUTOMATICO

8.1 *Quadro elettrico generale*

Al piano primo, immediatamente a valle del contatore di consegna dell'energia, sarà installato il quadro elettrico generale già citato nel capitolo 6), che sarà costituito da due sezioni indipendenti e segregate fra di loro: la sezione "normale" per l'alimentazione di tutti i carichi del Palazzo, che non richiedono continuità assoluta di servizio anche in assenza della normale tensione di rete, e la sezione "sicura" per le utenze di sicurezza, essenzialmente costituite dall'illuminazione delle scale interna ed esterna, dall'alimentazione del servo scala e delle centrali per impianti speciali.

La sezione "sicura" sarà sottesa ad un gruppo di continuità monofase, di tipo statico, con potenza nominale di 2,5 kVA con batteria avente autonomia di 60 minuti, che garantirà l'alimentazione elettrica per tale tempo, anche in caso di interruzione dalla rete normale, ai suddetti carichi con particolare riferimento alla necessità di consentire il sicuro deflusso delle persone (come descritto nel successivo capitolo 12); la stessa funzione nei vari altri locali sarà assolta con apparecchi illuminanti con batterie autonome.

In termini generali il suddetto quadro sarà costituito da armadio metallico, per appoggio a pavimento od a parete in relazione alle sue effettive dimensioni, in lamiera metallica pressopiegata di spessore non inferiore a 2 mm, con chiusura su fianchi, retro e base e con verniciatura a forno in colore grigio RAL 7030.

Le connessioni fra interruttore generale ed interruttori posti in dipendenza saranno realizzate in bandella di rame o cavi CEI 20-22 II; le linee in uscita saranno attestate agli attacchi inferiori degli interruttori per sezioni superiori o pari a 16 mm² e ad appositi morsetti per sezioni inferiori; i contatti ausiliari saranno sempre riportati su apposita morsettiera.

Gli interruttori saranno dotati di relè magnetotermici o magnetotermici differenziali, avranno potere d'interruzione adeguato al punto di installazione, saranno correlati con le protezioni a monte ed atti a sopportare il valore dell'energia passante a cui potranno essere soggetti.

Gli eventuali strumenti di misura saranno di tipo digitale in esecuzione da incasso, in classe di precisione 1,5, con scala diretta già comprensiva dell'eventuale fattore di moltiplicazione dei trasformatori di misura.

Questi saranno del tipo in aria e idonei a fornire le prestazioni richieste dagli strumenti di misura con precisione corrispondente alla classe 1,5.

Il quadro sarà completo di golfari di sollevamento e trasporto, di collettore di terra in piatto di rame di sezione adeguata e di collegamenti in treccia di rame flessibile sez. 16 mm² per tutte le portelle incernierate che costituiscano "masse", di targhette indicatrici e monitorici e di schema elettrico.

Ulteriori caratteristiche - per quanto applicabili - saranno le seguenti:

- grado di protezione = \geq IP40
- tensione normale di esercizio = 400/230 V
- tensione di isolamento = 660 V
- tensione di prova a frequenza industriale per 1 minuto = 3.5 kV per i circuiti di potenza e 2 kV per i circuiti ausiliari
- frequenza = 50 Hz

La struttura del quadro avrà dimensioni tali da garantire una possibilità di ampliamento dell'equipaggiamento attuale pari ad almeno il 20%.

I conduttori in uscita dagli interruttori avranno un numero di identificazione che sarà riportato anche sui corrispondenti morsetti e sugli schemi forniti a corredo del quadro.

La morsettiera d'ingresso ed i morsetti dell'interruttore saranno dotati di schermo di protezione.

I conduttori di collegamento tra barrette collettrici preforate a valle dell'interruttore generale e gli interruttori derivati e tra questi e le morsettiere dovranno avere le seguenti sezioni:

- 6 mm² per interruttori con portata sino a 25 A;
- un calibro superiore a quello della linea di uscita corrispondente per quelli superiori.

Tutte le apparecchiature saranno dotate di targhette per l'identificazione dell'utenza; le targhette avranno spessore di circa 0,4 mm e saranno avvitate sulla carpenteria del quadro.

I trasformatori per l'alimentazione dei circuiti ausiliari saranno di sicurezza (secondo CEI 64-8): detti trasformatori avranno il neutro o la presa centrale efficacemente connessi a terra, non saranno mai utilizzati autotrasformatori e saranno installati nella parte alta dei quadri con adeguata ventilazione.

Poiché esistono nello stesso quadro tensioni differenti o apparecchiature che, pur avendo la stessa tensione, appartengono a sistemi differenti, queste dovranno risultare fisicamente separate dalle altre con idonee segregazioni od alloggiare entro pannelli a loro uso esclusivo; i percorsi dei conduttori di sistemi differenti saranno effettuati con canaline specifiche ed indipendenti.

Il quadro avrà all'interno una tasca per il contenimento dello schema elettrico ed all'esterno, su una delle pareti accessibili, una targa metallica pantografata indicante:

- nome del costruttore;
- data di costruzione;
- grado di protezione;
- tensione di impiego;

- corrente di corto circuito presunta.

Gli stessi dati saranno riportati in chiaro sullo schema contenuto nella tasca interna.

Il potere di interruzione dei singoli interruttori sarà sempre maggiore della massima corrente di corto circuito che può verificarsi immediatamente a valle degli stessi.

Tutti gli interruttori che proteggono linee in partenza saranno scelti in modo che:

- sia sempre protetta contro i contatti diretti e indiretti la linea uscente per tutta la sua lunghezza;
- siano coordinati selettivamente, ove possibile, gli interruttori presenti in cascata.

Gli eventuali contattori montati sui quadri saranno tutti di categoria AC3; per comando di condensatori saranno previsti contattori di categoria AC4.

I fusibili a protezione dei circuiti ausiliari saranno bipolari e del tipo sezionabile.

8.2 Quadro di rifasamento automatico

Per il rifasamento degli impianti è previsto un quadro automatico, caratterizzato da:

- | | |
|--|--|
| - Potenza | 7,5 kVAR |
| - Tensione di alimentazione ausiliaria | 400/230 V - 50 Hz |
| - Tensione nominale Vn | 400 V |
| - Tensione massima | 1,1 x Vn |
| - Corrente massima | 1,8 x In (nominale) |
| - Collegamento dei condensatori | a triangolo |
| - Grado di protezione | ≥ IP31 |
| - Intervallo di inserzione | circa 30 s |
| - Temperatura di lavoro | fra -10° e +40° |
| - Segnalazione sul fronte quadro | ingresso rete, batterie inserite, carico induttivo / capacitivo, carico rifasato |
| - Numero di gradini di inserzione | variabile con la potenza del complesso, ma con il minimo di 5. |

9) - GRUPPO DI CONTINUITÀ STATICO

Per l'alimentazione dei servizi essenziali e garantirne l'alimentazione "sicura", è prevista l'installazione di un gruppo di continuità statico monofase con batterie atte a garantire un'autonomia di 60 minuti.

Le principali caratteristiche tecniche di carattere elettrico saranno:

- POTENZA : 2,5 kVA/1,75 kW

- INGRESSO
 - tensione trifase nominale : 220-230-240 V
 - variazione di tensione ammessa : $\pm 15\%$
 - frequenza nominale : 50 Hz
 - variazione di frequenza ammessa : ± 5 Hz
 - fattore di potenza : $\geq 0,98$
 - distorsione di corrente : $\leq 7\%$

- BY-PASS
 - tolleranza di tensione : 180-264V
 - tolleranza di frequenza : $\pm 5\%$

- USCITA
 - tensione nominale : 220-230-240V (selezionabile)
 - distorsione di tensione : $\leq 3\%$
 - rendimento AC/AC a pieno carico : $\geq 90\%$
 - sovraccarico : 110% per 1' - 130% per 30" - 150% per 10"
 - frequenza : 50 Hz ± 3 Hz
 - porta di telecomunicazione : RS232; slot per interfaccia di comunicazione
 - umidità : $< 95\%$ senza condensa
 - temperatura ambiente : 0÷40°C (per batteria 15÷25°C ottimale)
 - rumorosità : < 40 dBA a 1 m
 - protezioni : sovracorrente, cortocircuito, sovratensione, sottotensione, termica, eccessiva scarica della batteria.

- BATTERIA
 - tipo di batteria : al piombo, ermetica
 - autonomia : 1 ora

- NORME COSTRUTTIVE PRINCIPALI : EN 62040-1-1 / EN 62040-3 e direttive EEC correlate ed applicabili.

10) - LINEE PRINCIPALI

Rientrano nell'ambito del presente capitolo le condutture elettriche (cavi e relativi componenti di posa), che realizzeranno i collegamenti fra quadro generale b.t. e quadri elettrici secondari di piano e/o di zona, quadri elettrici a servizio delle utenze tecnologiche e di carichi specifici (ascensore, microgenerazione, servoscala, ecc.), per i quali tuttavia i relativi quadri (ed impianti elettrici - di potenza ed ausiliari - a valle di essi) sono esclusi dalle opere prese in considerazione nell'ambito degli impianti del presente progetto, in quanto facenti parte degli specifici apparati e/o macchinari cui sono pertinenti.

Dette linee sono dimensionate sulla base di appositi calcoli elettrici (allegati nello specifico documento di progetto E003P), nei quali si sono prese in considerazione le portate nelle specifiche condizioni di posa, le cadute di tensione, i coordinamenti con le relative protezioni.

I cavi previsti comprendono essenzialmente le seguenti tipologie:

- FG7(O)M1-0,6/1kV non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici a norme CEI 20-22 / 20-37 / 20-38, utilizzati nelle condutture di energia "normale";
- N07G9-K non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici a norme CEI 20-22 II / 20-37 / 20-38, utilizzati nelle condutture di energia "normale", ma esclusivamente entro tubazioni e/o in canali chiusi;
- FTG10(O)M1-0,6/1kV non propaganti l'incendio e resistenti al fuoco per 3 ore a norme CEI 20-22 / 20-45, impiegati nei circuiti di energia "sicura" esclusivamente se per funzioni di sicurezza.

La posa potrà avvenire entro tubazioni in PVC o PEAD (se in cavidotti interrati) oppure incassate entro elementi strutturali o in canaline prevalentemente in acciaio con zincatura Sendzimir o a caldo dopo lavorazione (se all'esterno) oppure - in ambienti particolari - in PVC autoestinguente, comunque sempre dotate di coperchio, curve, pezzi speciali, supporterie e separatori per altri servizi.

I passaggi delle condutture portacavi attraverso pareti e solette di compartimentazione tagliafuoco, saranno sigillati con sbarramenti antifiamma a lastre, a mastice o a sacchetti, atti a ripristinare la classe di resistenza al fuoco della compartimentazione.

I componenti utilizzati allo scopo dovranno tuttavia essere - per quanto possibile - facilmente rimovibili per permettere senza difficoltà la posa di eventuali futuri cavi aggiuntivi.

Le eventuali derivazioni e/o giunzioni saranno sempre effettuate entro apposite cassette in PVC autoestinguente, aventi grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e dotate di morsetti in esecuzione IPXXB onde evitare i possibili contatti diretti con parti in tensione.

11) - QUADRI ELETTRICI SECONDARI

Per la distribuzione elettrica secondaria (essenzialmente per illuminazione e forza motrice) nelle varie zone ed ai vari livelli del Palazzo sono stati previsti specifici quadri, che sottenderanno impianti facenti parte di aree aventi destinazione d'uso comune e/o di estensioni per quanto possibile equilibrate e saranno alimentati dal quadro elettrico generale b.t. tramite le linee principali descritte nel precedente capitolo; per quanto riguarda il piano primo, è prevista un'apposita sezione nel quadro elettrico generale di cui al punto 8.1.

Per le composizioni specifiche dei quadri in oggetto si rimanda agli schemi unifilari allegati come tavole progettuali.

In termini generali, si riportano qui di seguito le principali caratteristiche qualitative e costruttive, a cui - per quanto applicabili - si uniformeranno i quadri secondari considerati nel presente capitolo:

- | | | |
|--|---|--|
| - grado di protezione | = | ≥ IP40 per i quadri di piano(QPT e QP2) e ≥ IP55 per il quadro tecnologico (QT) |
| - tensione normale di esercizio | = | 400/230 V |
| - tensione di isolamento | = | 660 V |
| - tensione di prova a frequenza industriale per 1 minuto | = | 3,5 kV per i circuiti di potenza e 2 kV per i circuiti ausiliari |
| - frequenza | = | 50 Hz |

La struttura dei quadri sarà in PVC autoestinguento o in lamiera d'acciaio pressopiegata di spessore non inferiore a circa 2 mm e sarà dotata di portella frontale in plexiglas o in cristallo temperato, anch'essa con chiusura a chiave o mediante apposito attrezzo.

Se in lamiera, la verniciatura esterna ed interna sarà con prodotti epossidici in colore RAL 7030 o altro a scelta del Committente, previo trattamento di fosfatazione e primo strato di vernice di fondo.

Le connessioni fra gli interruttori generali e gli interruttori posti in dipendenza saranno realizzate in bandelle di rame oppure in cavo CEI 20-22 II; le linee in uscita saranno attestate agli attacchi inferiori degli interruttori per sezioni superiori o pari a 16 mm² e ad appositi morsetti per sezioni inferiori; gli eventuali contatti ausiliari saranno sempre riportati su apposita morsettiera.

Gli interruttori saranno dotati di relè magnetotermici e/o differenziali, come da schemi allegati, avranno potere d'interruzione adeguato al punto di installazione e comunque non inferiore a 6 kA, saranno correlati con le protezioni a monte ed atti a sopportare il valore dell'energia passante a cui possono essere soggetti.

I quadri saranno completi di sistema di fissaggio e di collegamenti in treccia di rame flessibile sez. 16 mm² per le portelle incernierate, se costituenti masse estranee.

Inoltre le carpenterie dei quadri stessi dovranno avere dimensioni tali da garantire una possibilità di ampliamento dell'equipaggiamento attuale pari ad almeno il 20%.

Ulteriori requisiti saranno - per quanto applicabili - anche quelli indicati nel seguito.

I quadri saranno realizzati prevalentemente con carpenterie e componenti prefabbricati di tipo modulare, strutture portanti principali completabili con un'unica serie unificata di portelli frontali ed interni, pannelli frontali fissati con 4 viti, pannelli interni fissati su guide a "C" saldate sulle fiancate, possibilità di regolazione fine della profondità di fissaggio, installazione rapida delle apparecchiature modulari, elementi costituiti in lamiera di acciaio saldata elettricamente per punti, spessore 15/10, verniciatura con speciale processo di plastificazione con polveri epossidiche, accessori di fissaggio e telai interni costituiti da acciaio zincato passivato, pannellature frontali ed interne, profilati, rotaie, staffe di larghezza modulare 400, 600, 800 mm, pannellatura frontale in lamiera (ingombro modulare 200, 400, 600, 800 mm); pannelli interni fissi o incernierati, con alettature per ventilazione convettiva e forzata, per l'installazione di strumenti di misura, pannellatura interna; pannelli portapparecchi interni (ingombro modulare 400, 600 mm), asolati (ingombro modulare 200 mm), fianchi asolati profilati a "C" ed a "U", rotaie DIN 32 e DIN 35, staffe; accessori interni: bulloni, dadi, squadrette, piastrine, connessioni in rame elettrolitico (barraggio modulare).

L'esecuzione sarà di tipo per installazione a pavimento o a parete, con base, montanti, zoccolo, coperchio superiore, pannelli di chiusura laterali con serratura o di fondo, porte frontali con cristallo o plexiglas e serratura.

I quadri prevederanno differenti pannelli frontali ciascuno predisposto per una specifica funzione (porta strumenti, morsettiere, interruttori, ecc..) modularmente ampliabili per adattarli alle esigenze più varie.

I pannelli destinati agli interruttori modulari passo 17.5 mm non saranno sfruttati totalmente e garantiranno una quantità di spazi vuoti di circa il 20%. In genere la profondità dei quadri non sarà inferiore a 200 mm.

Per il cablaggio verranno utilizzate barrette di distribuzione abbondantemente dimensionate e cavi di sezione adeguata (per l'alimentazione degli interruttori) o morsettiere con setti separatori in PVC, per l'attestamento dei circuiti di partenza.

I collegamenti di alimentazione ai singoli interruttori faranno capo alle barrette in Cu di distribuzione generale preforate e le uscite alle morsettiere menzionate sopra.

I conduttori in uscita dagli interruttori avranno un numero di identificazione che sarà riportato anche sui corrispondenti morsetti e sugli schermi forniti a corredo del quadro.

La morsettiera d'ingresso ed i morsetti dell'interruttore saranno dotati di schermo di protezione.

I conduttori di collegamento tra barrette collettrici preforate a valle degli interruttori generali e gli interruttori derivati e tra questi e le morsettiere dovranno avere le seguenti sezioni:

- 6 mm² per interruttori con portata sino a 25 A;
- un calibro superiore a quello della linea di uscita corrispondente per quelli superiori.

Particolare cura sarà osservata nell'esatta ripartizione del carico su tutte le fasi.

Tutte le apparecchiature saranno dotate di targhette per l'identificazione dell'utenza; le targhette avranno spessore di circa 0,4 mm e saranno avvitate sulla carpenteria del quadro.

Gli eventuali trasformatori per l'alimentazione dei circuiti ausiliari saranno di sicurezza (secondo CEI 64-8): detti trasformatori avranno il neutro o la presa centrale efficacemente connessi a terra; non saranno mai utilizzati autotrasformatori e tutti i trasformatori saranno installati nella parte alta dei quadri e le carpenterie in tali zone saranno adeguatamente ventilate.

Qualora esistano nello stesso quadro tensioni differenti o apparecchiature che, pur avendo le stesse tensioni, appartengano a sistemi differenti, queste dovranno risultare fisicamente separate dalle altre ed alloggiare entro pannelli a loro uso esclusivo; i percorsi dei conduttori di sistemi differenti saranno effettuati con canaline specifiche ed indipendenti.

I quadri avranno all'interno una tasca per il contenimento del relativo schema elettrico ed all'esterno, su una delle pareti accessibili, una targa metallica pantografata indicante:

- nome del costruttore;
- data di costruzione;
- grado di protezione;
- tensione di impiego;
- corrente di corto circuito presunta.

Gli stessi dati saranno riportati in chiaro sullo schema contenuto nella tasca interna.

Tutti gli interruttori saranno provvisti di protezione termica e magnetica per ogni polo interrotto.

La portata degli interruttori sarà dimensionata per una corrente di circa 1.1 volte la corrente presunta di esercizio e la taratura sarà adeguata alla portata nominale dei conduttori in uscita.

Tutti gli interruttori che proteggono linee in partenza saranno scelti in modo che:

- sia sempre protetta contro i contatti diretti e indiretti la linea uscente per tutta la sua lunghezza;
- siano coordinati selettivamente, ove possibile, gli interruttori presenti in cascata.

Tutti gli interruttori con relè differenziali incorporati, quando non diversamente indicato, avranno una sensibilità di 0,03 A.

I contattori montati nei quadri saranno tutti di categoria AC3; per l'eventuale comando di condensatori saranno previsti contattori di categoria AC4.

I fusibili a protezione dei circuiti ausiliari saranno bipolari e del tipo sezionabile.

Con la fornitura in opera dei quadri dovranno essere consegnati i relativi certificati di accettazione e collaudo secondo CEI 17-13, nonché delle prove di tipo (riscaldamento, corrente di breve durata, isolamento, ecc..) ed inoltre i documenti con le caratteristiche tecniche di tutti i componenti impiegati.

12) - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA

Gli impianti di illuminazione avranno origine dai quadri elettrici di piano/zona di relativa pertinenza.

Stante la notevole varietà di tipologie di ambienti presenti nella struttura in progetto, saranno previste diverse tipologie di condutture e di apparecchi illuminanti.

I criteri di esecuzione possibili prevedono comunque quanto, relativamente a cavi e vie cavi, riportato nei successivi punti 12.1 e 12.2 .

12.1 Cavi

I cavi saranno del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici, tipo FG7OM1-0,6/1kV oppure N07G9-K (a norme CEI 20-22- 37/20-38); faranno eccezione i cavi per i circuiti di sicurezza connessi al gruppo di continuità di cui al capitolo 9), che avranno l'ulteriore caratteristica della resistenza al fuoco, tipo FTG10(O)M1-0,6/1kV (a norme CEI 20-45).

12.2 Vie cavi

Le linee saranno posate essenzialmente secondo i seguenti criteri, di cui due o più potranno anche essere impiegati contemporaneamente negli stessi ambienti, sempre con lo scopo di ottimizzare la resa estetica, prevedendo quindi impianti incassati ovunque ciò sia consentito dalla natura delle pareti/murature (stacchi incassati da canaline a battiscopa, condutture di raccordo sottopavimento fra canaline a battiscopa, ecc. ...):

- entro tubazioni flessibili in PVC pesante autoestinguente a pavimento od entro tracce a parete, negli ambienti dove verranno realizzate nuove pavimentazioni e/o dove è possibile l'incasso nelle murature in quanto non di carattere "storico", nonché nei cavedi montanti che saranno realizzati per le traslazioni verticali;
- entro tubazioni in rame di spessore $1 \div 1,5$ mm, per montaggio a vista su pareti di carattere "storico" ove non sia accettabile la tipologia in PVC;
- entro canaline a battiscopa dotate di separatori per i diversi servizi (in esse, infatti, potranno transitare cavi elettrici, cavi telefonici e cavi dei vari impianti speciali), nei locali dove non saranno consentite modalità di posa come al precedente capoverso; in dette zone saranno presenti anche tratti di canaline in PVC (con idonei separatori per più servizi) installati a parete ed in parte a soffitto;

- entro tubazioni in acciaio zincato leggero, per la scala esterna e/o elementi strutturali della scala stessa.

Le suddette modalità di posa hanno lo scopo di realizzare impianti non invasivi delle strutture murarie esistenti, ove queste dovranno essere mantenute intatte; infatti, l'impiego di canaline a battiscopa e similari consentirà sia le distribuzioni di forza motrice sia le alimentazioni dei sistemi d'illuminazione, che in tali locali possono prevedere l'impiego di binari elettrificati o di specifiche tesate di supporto degli apparecchi illuminanti o analoghi sistemi di sospensione e/o supporto.

Si precisa infine che le sopracitate tipologie di esecuzione (ovviamente, con cavi particolari in funzione dei vari sistemi) saranno impiegate, ove occorrenti, anche per gli impianti di forza motrice e speciali (cablaggio strutturato, rivelazione incendi, antintrusione, diffusione sonora, TV, videocitofono).

12.3 Organi di comando

Gli organi di comando, ove presenti, saranno di tipo modulare, con grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione, dotati di spia luminosa di localizzazione e montati ad altezze tali da rispettare i criteri per il superamento delle barriere architettoniche di cui al D.L. n. 236 del 14.6.1989.

In alcuni ambienti di servizio l'accensione avverrà tramite sensori di presenza ed idonea temporizzazione; in altri ambienti è prevista l'accensione in funzione della presenza di persone e con regolazione dell'intensità luminosa in relazione a quella naturale.

Per le caratteristiche dei sensori e dei componenti di regolazione suddetti si rimanda alla specifica tecnica ST13 del "Disciplinare descrittivo e prestazionale".

12.4 Apparecchi illuminanti

Nei calcoli illuminotecnici si è tenuto conto del decadimento del flusso luminoso in dipendenza:

- dell'impolveramento degli apparecchi e delle superfici circostanti;
- dell'invecchiamento delle lampade (flusso stabilizzato dopo un anno).

Gli apparecchi equipaggiati con lampade fluorescenti dovranno adottare tubi ad alta efficienza luminosa, essere equipaggiati con reattori elettronici ad alta frequenza rifasati e - ove richiesto - regolabili e con fusibili di protezione.

Le principali tipologie di apparecchi illuminanti previsti nella presente fase progettuale sono quelle qui di seguito descritte, per ciascuna delle quali sono anche indicate le zone di utilizzo:

- apparecchi \geq IP44 con corpo e coppa in policarbonato autoestinguente, cablaggio elettronico rifasato e lampade fluorescenti ad alta efficienza ... nei depositi e nei locali tecnici;
- apparecchi per montaggio a parete con corpo in alluminio bianco verniciato a fuoco e schermo in vetro soffiato opale aperto, cablaggio elettronico DALI completo di lampada fluorescente compatta 1 x 42 W ... nella scala interna e nell'accesso al soppalco;
- apparecchi per montaggio a sospensione con corpo in vetro opale soffiato, trattenuto da viti, e rosone in acciaio inox, cablaggio elettronico DALI completo di lampada fluorescente 1 x 32 W ... in alcuni pianerottoli della scala interna;
- sistemi luminosi completi di unità portante in profilo di alluminio anodizzato, avente n. 3 faretti a LED orientabili da 2,5 W cadauno - tonalità neutra, di reattore LED DALI e di tutti gli accessori per il corretto funzionamento della struttura ... per l'illuminazione puntuale nella sala polivalente al piano terra e nelle sale espositive al piano secondo;
l'illuminazione generale verrà effettuata con sistemi luminosi analoghi, ma con all'interno un'unità luminosa ad emissione diretta ed indiretta con lampada da 24 W;
- apparecchi illuminanti a sospensione, corpo in alluminio estruso verniciato, ottica in metacrilato a bassa luminanza, illuminazione diretta ed indiretta o solo diretta (secondo le indicazioni contenute nelle planimetrie), cablaggio elettronico DALI, lampade fluorescenti 2 x 49 W ... nelle segreteria/accoglienza, segreteria e sala riunioni;
- apparecchio illuminante per posa a soffitto, con corpo in lamiera d'acciaio bianca, rifrattore in policarbonato, cornice in alluminio color titanio, completo di reattore DALI, lampada fluorescente 40 W e gruppo autonomo di emergenza per autonomia 1 ora ... nei servizi igienici;
- corrimano luminoso per montaggio a muro, IP67, costituito da tubo in acciaio inox satinato- Φ 42,4 mm- guscio portaLED in policarbonato trasparente resistente ai raggi UV, schede elettroniche (in numero di 5/m) con ciascuna 5 LED ad alte prestazioni con luce bianca calda, comprensivo di trasformatore 230/24 V c.c. , supporti con linea di alimentazione e supporti semplici ... per la scala esterna;
- apparecchi con led rossi 6W entro supporto contenitore angolare trasparente ... nella parte inferiore della scala esterna;
- apparecchio per posa a parete, del tipo a "lanterna" \geq IP65, cablaggio elettronico rifasato e lampada fluorescente \geq 1 x 27 W - E27 ... all'esterno, sopra la porta d'ingresso del piano terra;

- apparecchi particolari... possibili per illuminazioni specifiche, d'accento e/o in situazioni con caratteristiche peculiari;
- apparecchi \geq IP40 o \geq IP55 (in relazione all'ambiente di installazione) con corpo in materiale isolante autoestinguente e diffusore opalino, batterie ricaricabili incorporate con autonomia di 60 minuti e tempo di ricarica \leq 12 ore, lampada fluorescente 18 W o 24 W ... per illuminazione di sicurezza nei vari locali (escluse le scale, nelle quali l'alimentazione proverrà dal gruppo di continuità già citato).

13) - IMPIANTI DI FORZA MOTRICE

Come già per gli impianti di illuminazione, anche gli impianti di forza motrice saranno alimentati dai quadri elettrici secondari della zona di pertinenza.

La tipologia degli impianti sarà diversa secondo le caratteristiche degli ambienti di installazione, e così pure lo saranno i relativi componenti; in termini generali, comunque, i criteri realizzativi saranno - per quanto applicabili - analoghi a quelli descritti per l'illuminazione (vedi capitolo 12).

Le tipologie di prese di corrente saranno essenzialmente le seguenti:

- prese CEE con interruttore di blocco e fusibili;
- prese 2P+T 10/16 A a poli allineati;
- prese 2P+T 10/16 A di tipo universale (con terra laterale e centrale).

Tutte le tipologie sopracitate potranno essere presenti in formazione singola o multipla e saranno sempre dotate di interruttore magnetotermico (ad eccezione delle prese CEE) con montaggio a parete a vista oppure incassate oppure entro torrette a scomparsa a pavimento oppure ancora entro cassette idonee per canaline a battiscopa: ciò in funzione degli ambienti di impiego e della possibilità di utilizzare i pavimenti per il passaggio di tubazioni portacavi.

Eventuali impianti che si sviluppassero all'esterno dovranno essere in esecuzione \geq IP55.

Nell'ambito degli impianti elettrici di FM rientreranno anche le alimentazioni delle utenze termofluidiche sottese al quadro QT nella centrale termica ed a quelle dislocate nei vari ambienti e costituite essenzialmente da ventilconvettori, per i quali le connessioni avverranno mediante prese di corrente 2P+T 10 A.

Altro tipo di utenza FM saranno il punto di alimentazione del servoscala e gli asciugamani elettrici, la cui alimentazione sarà con interposizione di interruttore non automatico di sezionamento.

Un'ultima "utenza" sarà costituita dal microgeneratore (previsto nell'ambito degli impianti termofluidici), per il quale - nell'ambito e negli oneri delle opere di pertinenza dell'Impresa esecutrice degli impianti elettrici e speciali - dovranno essere realizzate sia la linea di connessione dal quadro elettrico generale b.t. (QEG) sia tutte le altre connessioni di potenza e/o ausiliarie necessarie per rendere detto sistema perfettamente funzionante e adeguatamente interfacciato con la rete elettrica esterna al fine di conseguire la soluzione di "scambio sul posto" relativa all'energia elettrica da esso prodotta.

14) - IMPIANTO DI TERRA

Attualmente esiste un impianto di terra generale, che tuttavia - sia perché non ne è nota la configurazione sia perché non è rilevabile l'effettivo stato di conservazione di tutti i suoi componenti - si ritiene di dover integrare come più avanti precisato.

Trattandosi di un impianto di tipo TT, la protezione contro i contatti indiretti sarà attuata con interruzione automatica del circuito di guasto mediante coordinamento fra corrente d'intervento delle protezioni e resistenza totale di terra (R_t), secondo la relazione (vedi CEI 64-8):

$$R_t = 50 : 1 A = 50 \Omega$$

avendo cautelativamente considerato come corrente di intervento quella differenziale dell'interruttore generale (1A).

Per la realizzazione dell'impianto integrativo come previsto in progetto dovranno essere eseguite le seguenti opere:

- installazione di corda di rame nuda sez 35 mm^2 interrata nella zona dell'ingresso del piano terra ;
- installazione di dispersori tubolari diam. $\geq 18 \text{ mm}$ in acciaio ramato, con lunghezza 1,5 m entro pozzetti ispezionabili con chiusino ad alta resistenza, interconnessi dalla corda suddetta ;
- installazione di piastra equipotenziale, a cui faranno capo i conduttori di terra provenienti dall'impianto dispersore e dalla quale avranno origine i conduttori di protezione al quadro ed i conduttori equipotenziali ;
- realizzazione dei collegamenti equipotenziali (dalla piastra di cui al capoverso precedente) a tutte le masse estranee, quali tubazioni idriche, tubazioni del gas, tubazioni e canalizzazioni tecnologiche, canaline, guide di corsa dell'ascensore, ecc.. ;
- realizzazione dei collegamenti equipotenziali supplementari specificatamente richiesti per gli ambienti particolari, quali eventuali docce e similari;
- installazione dei conduttori di protezione in tutti i circuiti e dei relativi idonei collegamenti alla masse (polo di terra delle prese di corrente, parti metalliche degli apparecchi illuminanti se non in Classe II, ecc.);
- installazione di cartelli indicatori in corrispondenza dei suddetti dispersori;
- misura della resistenza totale di terra, da parte dell'Impresa esecutrice con redazione di specifica certificazione riportante data, metodo di misura e valore misurato, ed eventuale integrazione dell'impianto come sopradescritto a sua cura e spese, qualora il valore riscontrato fosse superiore al limite ammesso.

15) - PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

La valutazione in merito alla necessità o meno della protezione contro le scariche atmosferiche è stata effettuata per il Palazzo nel suo insieme ed è riportata nell'apposito documento di calcolo (E003P), al quale si rimanda per ogni dettaglio e dal quale risulta che la struttura in oggetto non richiede l'installazione di un impianto di protezione specifico, in quanto di per sé autoprotetta.

D'altronde nel quadro elettrico generale è stato previsto un limitatore di sovratensione (scaricatore), anche al fine di garantire una maggior sicurezza ed affidabilità di esercizio del sistema elettrico.

16) - IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

L'impianto in oggetto è previsto per la quasi totalità degli ambienti per assicurare la massima sicurezza e sarà del tipo analogico ad indirizzo con microprocessore di gestione e controllo, che ne assicuri elevata affidabilità di funzionamento ed immunità contro falsi allarmi.

A tale scopo i sensori e/o rivelatori dovranno permettere una regolazione della soglia di intervento in relazione al loro stato ed alle condizioni ambientali.

L'impianto sarà realizzato in assoluta conformità alla Norma UNI 9795 (edizione Gennaio 2010) e la sua costituzione prevederà essenzialmente:

- centrale d'allarme, con batterie autonome, a 2 loop ciascuno dei quali atto alla gestione di 99 sensori e 99 moduli di ingresso-uscita;
- rivelatori di fumo ottici;
- rivelatori a barriera laser, per ambienti di ampie dimensioni e/o con impossibilità di montaggio di apparecchi a soffitto;
- pulsanti manuali d'allarme;
- pannelli ottico-acustici di segnalazione d'allarme;
- sirena elettronica d'allarme;
- moduli per attivazioni varie;
- rivelatore di gas (nella centrale termica);
- moduli di sezionamento.

Tutti i componenti saranno di tipo indirizzato, che ne permetterà alla centrale l'individuazione singola e quindi la segnalazione dello specifico apparecchio in allarme.

La centrale sarà in grado di gestire - secondo una specifica programmazione da effettuare su di essa - varie tipologie di intervento, fra cui quelle connesse con la prevenzione incendi e le attivazioni in caso di incendio, quali :

- chiusura di eventuali serrande tagliafuoco;
- sblocco di porte di compartimentazione antincendio;
- apertura di eventuali cupolotti per evacuazione di fumo e calore.

Le linee di collegamento fra centrale e apparecchi in campo saranno realizzate con cavi resistenti al fuoco per almeno 30 minuti di tipo telefonico o di altro tipo secondo lo specifico sistema costruttivo prescelto, posati entro proprie distinte tubazioni e/o scomparti di canaline.

L'alimentazione dei pannelli ottico-acustici sarà, invece, con cavi resistenti al fuoco a norme CEI 20-45 tipo FTG10OM1-0,6/1 kV; in alternativa si potranno impiegare pannelli autoalimentati, nel qual caso i cavi potranno essere del tipo FG7OM1-0,6/1kV.

17) - IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO

L'impianto in oggetto adibito alla trasmissione di fonia e dati avrà origine da un rack o armadio permutatore, al quale le singole prese di tipo RJ45 saranno connesse mediante cavi UTP a 4 coppie non schermate non propaganti l'incendio (CEI 20-22) ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi (CEI 20-37 e 20-38), posati entro proprie canaline ad essi dedicate e/o tubazioni specifiche per il sistema qui descritto.

Tutta la componentistica ed il cablaggio sarà in categoria 6 e le prese suddette saranno di tipo modulare per montaggio entro scatole analoghe a quelle descritte per le prese di FM.

Negli oneri dell'Impresa esecutrice è da considerare incluso tutto quanto occorrente per la predisposizione della connessione alla linea telefonica esterna.

18) - IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

L'impianto è stato previsto nella sala polivalente, nelle sale espositive, nella sala riunioni e nei locali di accoglienza e segreteria.

I diffusori sonori saranno perlopiù del tipo a proiettore - 4÷ 8 W – orientabili e completi di trasformatore.

La centrale di sonorizzazione, entro apposito armadio metallico a rack, conterrà essenzialmente i seguenti componenti:

- unità di potenza;
- amplificatori e pre-amplificatori;
- sintonizzatore;
- lettore di cassette/CD con autoreverse;
- postazione microfonica con base e braccio flessibile;
- pannelli di aerazione;
- componenti ausiliari per la completa e corretta funzionalità.

Le linee di collegamento fra centrale e diffusori saranno realizzate con cavi schermati di caratteristiche adeguate al sistema utilizzato.

19) - IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE

E' previsto un impianto antintrusione per la protezione degli ingressi dall'esterno, dei serramenti al piano terra e dei locali più significativi ai vari piani.

A tale scopo sulle porte d'ingresso e sui serramenti del piano terra accessibili dall'esterno sono previsti contatti magnetici, mentre per gli ambienti più significativi saranno montati sensori a doppia tecnologia (microonde ed infrarossi); i componenti suddetti, posizionati in campo, faranno capo ad una centrale di allarme del tipo a microprocessore, completa di batterie autonome e di combinatore telefonico.

Per l'inserzione/disinserzione del sistema saranno previste una o più postazioni con chiave elettronica di azionamento.

Le condutture saranno realizzate con i criteri già descritti per gli impianti di FM e similari.

20) - IMPIANTO VIDEOCITOFONICO

È previsto un impianto videocitofonico fra l'ingresso principale, dove sarà montato il posto esterno dotato di pulsantiera, gruppo fonico, alimentatore ed unità di ripresa, e due posti interni con videocitofono a parete o da tavolo con pulsanti per attuazioni varie e monitor b/n 4÷6" montati in locali con più costante presenza di personale, quali la segreteria e l'accoglienza.

Per le linee di intercollegamento, infine, valgono caratteristiche realizzative analoghe a quelle esposte per gli impianti di cui ai capitoli precedenti.

21) - IMPIANTO DI ANTENNA TV

L'impianto TV sarà costituito da un complesso di ricezione con antenne UHF / VHF e parabola satellitare, ubicato in posizione adeguata nel sottotetto dell'edificio, che distribuirà il segnale mediante centralina di amplificazione completa di alimentatore, multiswitch, derivatori di zona e componenti di supporto e fissaggio.

I cavi destinati al presente impianto saranno del tipo coassiale a basse perdite di segnale; dalle linee di discesa saranno derivate, mediante derivatori induttivi di cascata, le linee di piano, dalle quali avranno origine i tratti terminali alle singole prese d'antenna; tutte le derivazioni principali, intermedie e terminali dovranno essere completate con le relative resistenze da 75 Ω .

Le prese TV saranno di tipo modulare in esecuzione da incasso o per montaggio su canalina a battiscopa, in funzione del tipo di distribuzione specifico per il singolo locale, come attuata per le prese FM e telefoniche.

L'intera rete d'antenna sarà distribuita separata dagli altri impianti sia per le condutture sia per le cassette di derivazione.

22) - SMANTELLAMENTI

Rientrano nell'ambito degli interventi a progetto gli smantellamenti di tutte le apparecchiature, i materiali ed i componenti elettrici esistenti e non più utilizzati, con la sola eccezione di quanto sarà espressamente consentito reimpiegare.

Quanto recuperato sarà portato a discarica oppure in altro luogo precisato dal Committente o dalla D.L. in corso d'opera, essendo quindi compresi negli oneri dell'Impresa esecutrice gli spostamenti e le movimentazioni orizzontali e verticali, i carichi e gli scarichi, i trasporti, le protezioni per evitare danneggiamenti a quanto esistente durante tali fasi e gli eventuali ripristini di ciò che avesse subito danni.

23) - ONERI VARI

Al fine di meglio evidenziare ulteriori interventi di carattere generale da considerare inclusi negli oneri delle opere in oggetto, si riportano qui di seguito alcune delle caratteristiche in parte già brevemente citate in precedenza ed in parte di nuova indicazione.

- 23.1 Fornitura in opera di tutti i componenti ausiliari ed accessori per la perfetta realizzazione e funzionalità degli impianti, anche se non espressamente citati nella documentazione progettuale;
- 23.2 Effettuazione di tutti gli interventi di natura analoga a quelli presi in considerazione, onde garantire la completa ed uniforme rispondenza degli impianti ai requisiti esposti nel progetto;
- 23.3 Redazione - per quanto di pertinenza tecnica e se occorrenti al Committente - dei moduli e dei documenti per eventuali denunce ad Enti esterni (ISPESL, VV.FF., ecc.);
- 23.4 Redazione di progetti e particolari costruttivi inerenti le opere di cui al presente progetto, comprese le tavole di sovrapposizione fra impianti elettrici/speciali ed impianti termofluidici e/o vari onde risolvere eventuali interferenze e/o disponibilità di passaggi.
- 23.5 Presentazione di campionature - tramite documentazione tecnica esauriente e/o campioni fisici - dei materiali, delle apparecchiature e dei componenti elettrici e non, per l'approvazione di D.L. e/o Committente;
- 23.6 Redazione di cronoprogramma dettagliato (tempi, priorità, sequenze temporali, ecc..) per l'esecuzione dei lavori;
- 23.7 Realizzazione - come anche già descritto in altro capitolo - di compartimentazioni antincendio in corrispondenza di attraversamenti di linee elettriche e non, atte a ricostituire il grado REI preesistente; i componenti dovranno essere - per quanto possibile - facilmente removibili per consentire senza difficoltà la posa di eventuali linee successive;
- 23.8 Presenza costante in cantiere di un Responsabile dell'Impresa esecutrice ed impiego di mano d'opera qualificata, mezzi ed attrezzature idonee, componenti ausiliari ed accessori per la realizzazione delle opere a perfetta regola d'arte e nell'assoluto rispetto dei requisiti di sicurezza sia per il personale operativo sia per i terzi;
- 23.9 Redazione degli elaborati grafici (planimetrie impiantistiche e schemi elettrici) in revisione finale "come costruito", con consegna al Committente del numero di copie contrattualmente previsto;
- 23.10 Redazione, consegna al Committente ed invio alla Camera di Commercio ed altri Enti interessati, della Dichiarazione di conformità (previa l'esecuzione di tutti gli adeguati collaudi, controlli e prove) corredata di tutti gli allegati di legge;

- 23.11 Consegna al Committente (nel numero di copie contrattualmente previsto) di manuali d'uso e manutenzione dei principali componenti, relazione circa tutti i materiali e le apparecchiature impiegate completa di relative esaurienti documentazioni tecniche, certificati di collaudo per quadri elettrici, gruppo di continuità, batterie e componenti analoghi, documentazione circa prove, misure e verifiche effettuate dall'Impresa esecutrice in corso d'opera e ad ultimazione dei lavori e quanto altro necessario per la completa definizione e conoscenza delle opere realizzate e dei componenti impiegati, ai fini delle successive attività operative e manutentive del Committente;
- 23.12 Messa a disposizione di mezzi, strumenti e personale per l'effettuazione di tutti i collaudi parziali e finali;
- 23.13 Esecuzione di tutto quanto richiesto nel documento "Piano di sicurezza e coordinamento".

Resta inteso che, con la presentazione della propria offerta-economica, l'Impresa esecutrice riconosce implicitamente di aver potuto desumere dai documenti di progetto la perfetta conoscenza di tutte le opere da realizzare, delle relative modalità, di tutti gli oneri diretti ed indiretti ad esse connessi e che, pertanto, darà compimento ai lavori in modo completo e perfettamente funzionante senza null'altro pretendere per eventuali carenze di informazioni, incomprensioni o altre analoghe ragioni: qualora l'Impresa stessa rilevasse problematiche di tal genere, queste dovranno essere da Essa segnalate in fase d'offerta e di assegnazione dei lavori.