

## **PREMESSA**

Gli impianti ed i componenti oggetto della presente relazione devono essere realizzati a regola d'arte giusta Legge n. 186 del 1.03.1968, D.M. n. 37 del 22.01.2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e successive modifiche, Legge n. 46 del 5.03.1990 per quanto non abrogato.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti all'atto di esecuzione degli stessi ed in particolare devono essere conformi a:

- norme CEI con particolare riferimento a:
  - CEI 64-8 (2012) "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua", con particolare riferimento a:
    - CEI 64-8/7 sezione 710 "Locali ad uso medico" ;
    - CEI 64-8/7 sezione 751 "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio";
  - CEI UNEL 35024/1 (1997) " Cavi elettrici isolati in materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria";
  - CEI UNEL 35026 (2000) " Cavi elettrici isolati in materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata".
- Decreto Legislativo n. 81 del 09.04.2008 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.M. 18 settembre 2002 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private;
- Prescrizioni A.S.L., I.S.P.E.S.L., VV.FF. e delle autorità locali ( per quanto di competenza ) ;
- Prescrizioni o indicazioni dell'Ente Distributore ( per quanto di competenza);
- Capitolato Speciale Impianti elettrici;

## **CARATTERISTICHE GENERALI**

Il presente progetto riguarda lavori per l'adeguamento, il ripristino e la messa a norma degli impianti elettrici per struttura da adibire a R.S.A. e D.S.B. ubicata nella zona Nord - Est del comune di Cepagatti (PE).

Ai sensi della norma CEI 64-8 – parte 7 – Sezione 710 "Locali ad uso medico", sulla base dei dati forniti dal Committente, tutti i locali adibiti a studio medico e/o ambulatorio sono classificati di "Gruppo 1" (locali ad uso medico nei quali non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate), così come le camere di degenza.

Tutti i componenti, apparecchiature e materiali impiegati nell'impianto elettrico saranno adatti all'ambiente di installazione, alle condizioni di posa ed avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità cui possono essere sottoposti durante l'esercizio.

Le caratteristiche saranno rispondenti alle relative norme CEI e tabelle CEI-UNEL.

## **SITUAZIONE ESISTENTE**

Allo stato attuale gli impianti elettrici, ove esistenti, a causa di atti vandalici e/o per vetustà, disattendono la normativa vigente. In particolare si ha:

- la consegna dell'energia elettrica da parte dell'Enel è effettuata direttamente in bassa tensione, per una potenza impegnata di 100 kW, alla tensione trifase di 400 V – 50 Hz; risulta inoltre installato un gruppo elettrogeno trifase della potenza di 145 kVA, ubicato in apposita struttura in lamiera posta a fianco del locale consegna Enel, come da piante allegate;
- la linea di alimentazione dal quadro di commutazione, posto a valle del quadro consegna Enel – Gruppo elettrogeno ubicati in locali tecnici separati dalla struttura come da pianta allegata, non risulta realizzata;
- la distribuzione elettrica era prevista per l'alimentazione di utenze normali ed utenze preferenziali, di conseguenza i quadri principali sono strutturati con due diverse sezioni (normale e preferenziale), ma, come sopra detto, i vari collegamenti necessari tra locali contatore/gruppo elettrogeno e quadro elettrico generale a piano terra della struttura non risultano realizzati;
- non esiste comando di emergenza atto a porre fuori tensione gli impianti interni della struttura in caso di necessità;
- i conduttori e/o cavi elettrici in rame sono stati tagliati ed asportati quasi completamente nei locali tecnici al piano interrato e nei locali al piano terra e primo, mentre la distribuzione al piano secondo non è stata danneggiata; la distribuzione elettrica nei vari piani va comunque risistemata e/o adeguata anche per la messa a norma della tipologia di cavi adatta ai vari ambienti nelle varie condizioni di posa e/o in seguito alla variazione d'uso degli ambienti e/o per l'alimentazione degli utilizzatori su circuiti diversi da quelli esistenti;
- il quadro elettrico generale a piano terra è stato completamente danneggiato;
- il quadro elettrico centrale termica risulta in cattive condizioni;
- quasi tutti i sottoquadri risultano comunque da sistemare, modificare e/o realizzare ex novo in base alla nuova configurazione circuitale, resasi ad esempio necessaria per lo spostamento dei quadri di piano ai fini antincendio;
- l'illuminazione di sicurezza risulta carente in molti ambienti, come da piante allegate;
- in molti ambienti sono previste variazioni delle destinazioni d'uso che comportano un rifacimento degli impianti, in particolare al piano primo che da R.S.A. sarà adibita a D.S.B., come da piante allegate;
- nei locali medici di gruppo 1 i nodi equipotenziali sono da ripristinare e/o realizzare; le masse estranee, tipo i termosifoni, non risultano collegate al nodo;

- gli interruttori differenziali per l'alimentazione delle prese nei locali medici di gruppo 1 non risultano a norma in quanto non sono di tipo A, per corrente alternata e/o pulsante con componenti continue;
- le linee elettriche interrato all'esterno della struttura per l'illuminazione esterna e la motorizzazione del cancello risultano asportate e/o danneggiate;
- l'illuminazione esterna è realizzata con globi dotati di lampade ai vapori di mercurio da 80 W, installate su paline in acciaio verniciate di altezza circa 3 m; alcuni globi risultano danneggiati, la messa a terra delle paline è realizzata con conduttori g/v da 4/6 mmq ed i globi non rispettano la normativa sull'inquinamento luminoso;

## **DESCRIZIONE LAVORI**

Sulla base della situazione esistente, come sopra riportato, si prevedono i seguenti lavori di adeguamento, ripristino e messa a norma degli impianti elettrici:

- realizzazione di linea di alimentazione principale dal quadro commutazione automatica al quadro cabina elettrica (QLC), da realizzare nei locali interrati della struttura, con idonei cavi entro tubazione interrata in PVC esistente; si prevede una sola linea in quanto la potenza del gruppo elettrogeno esistente è superiore a quella impegnata Enel, per cui tutte le utenze diventano preferenziali;
- realizzazione di nuovo quadro (QLC) nella cabina elettrica situata al piano interrato della struttura, in locali all'esterno quindi della stessa struttura, da cui verranno alimentati il quadro elettrico generale a piano terra (QEG) e gli impianti di sicurezza;
- realizzazione di comando di emergenza a sicurezza positiva in grado di togliere tensione a tutti gli impianti elettrici interni della struttura sanitaria ad eccezione degli impianti di sicurezza, con installazione di bobina di sgancio sull'interruttore generale di alimentazione del quadro elettrico generale posto entro il quadro locale cabina elettrica, come da disegni allegati; il comando di emergenza sarà posto a piano terra in posizione protetta e presidiata;
- realizzazione linee di alimentazione dal quadro QLC al quadro elettrico generale ed a tutti gli impianti di sicurezza con idonei cavi resistenti al fuoco, come da schemi allegati;
- rifacimento del quadro elettrico generale a piano terra;
- rifacimento del quadro elettrico generale del piano primo;
- rifacimento e/o sistemazione dei vari sottoquadri esistenti, compreso rimozione di alcuni di essi, per l'adeguamento alla normativa e/o sulla base delle nuove esigenze;
- installazione di interruttori differenziali di tipo A sui circuiti prese nei locali di gruppo 1;
- installazione di scaricatore di sovratensione nel quadro elettrico generale a piano terra;
- rifacimento delle dorsali di alimentazione dal quadro elettrico generale ai quadri di piano e dai quadri di piano ai vari sottoquadri e/o utilizzatori finali in base alle nuove esigenze, diversa distribuzione circuitale e/o adeguamento alla normativa vigente (ad es. adozione di cavi LS0H ove necessario);
- realizzazione di nodi equipotenziali nei vari locali di gruppo 1, con ricollegamento ai collettori di piano;
- realizzazione di collettori generali di terra nei vari piani e ricollegamento alla rete di terra esterna;

- sistemazione impianto di terra esterno con realizzazione di collegamento tra rete di terra all'esterno della struttura e rete di terra all'esterno dei locali tecnici consegna Enel - gruppo elettrogeno, come da pianta allegata;
- sostituzione e/o nuova installazione di apparecchi illuminati nei vari ambienti a seconda della variazione della destinazione d'uso, idonei per i livelli di illuminamento e per le caratteristiche ambientali (ad es. apparecchi idonei per ambienti ospedalieri negli studi medici e/o ambulatori);
- adeguamento alla normativa vigente dell'illuminazione di sicurezza negli ambienti dei piani terra e primo, con installazione di gruppi autonomi di emergenza entro plafoniere con tubi fluorescenti e/o di apparecchi autonomi di emergenza tipo S.E. di potenza 8-24 W come da piante allegate;
- revisione, sistemazione e completamento impianto di antenna;
- revisione e completamento impianti telefonico e/o di trasmissione dati;
- revisione impianto di chiamata pazienti al secondo piano;
- trasformazione al piano primo del sistema di chiamata paziente a sistema di chiamata per bagni disabili;
- sistemazione impianti elettrici nei locali interrati, con rifacimento del quadro centrale termica;
- sistemazione impianto di illuminazione esterna con rifacimento di tutti i collegamenti con idonei cavi entro tubazioni esistenti e sostituzione degli attuali globi dotati di lampade a vapori di mercurio da 80 W con nuovi globi a LED da 24 W, in classe II e rispondenti alla normativa sull'inquinamento luminoso, con notevole risparmio energetico e realizzazione di protezione contro i contatti indiretti senza necessità di rifacimento dei collegamenti a terra;
- revisione della motorizzazione del cancello esterno con realizzazione di nuova linea di alimentazione entro tubazioni esistenti;
- realizzazione di impianto videocitofonico, con installazione di n. 1 posto di chiamata esterna nei pressi del cancello e n. 2 posti di ricezione interna ai piani terra e secondo;

## **SUDDIVISIONE DEI CIRCUITI E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO**

Negli elaborati grafici allegati sono riportati i vari circuiti di distribuzione con i relativi dispositivi di protezione.

Ogni circuito di distribuzione risulta dimensionato in modo da poter convogliare la corrente di impiego  $I_b$  pertinente ed è protetto dal corto circuito, dal sovraccarico e dalla dispersione tramite interruttori automatici magnetotermici-differenziali di caratteristiche come da elaborati grafici allegati.

Nella scelta dei cavi o conduttori formanti i circuiti si è operato in modo che la portata  $I_z$  in regime permanente dei conduttori medesimi non risulti mai inferiore alla corrente di impiego.

I quadri di distribuzione sono da considerare componenti dell'impianto. Essi saranno del tipo componibile, equipaggiati con apparecchi modulari, ed avranno caratteristiche rispondenti alle norme vigenti, in particolare norme EN 61439-1 (CEI 17-113) ed EN 61439-2 (CEI 17-114). Gli apparecchi di equipaggiamento saranno conformi a quelli indicati sugli elaborati grafici.

## **CAVI E CONDUTTORI**

Trattandosi in genere di ambienti a maggior rischio in caso d'incendio di tipo A (art. 751.03.2), cioè a causa dell'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio, le condutture dovranno avere caratteristiche particolari in relazione al tipo di posa.

Per le condutture realizzate sottotraccia i cavi non necessitano di particolari requisiti, quindi potranno essere utilizzati conduttori tipo N07V-K non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi, mentre per gli altri tipi di posa saranno utilizzati cavi tipo LS0H, cioè cavi non propaganti l'incendio ed a bassissima emissione di fumi, gas tossici e corrosivi. In particolare si prevede l'utilizzo di conduttori tipo N07G9-K per posa entro tubazioni e cavi tipo FG7(O)M1 0,6/1kV per gli altri tipi di posa.

Per l'alimentazione degli impianti di sicurezza saranno utilizzati cavi resistenti al fuoco, norme CEI 20-22 III e 20-45, tipo FTG10(O)M1 0,6/1 kV.

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore azzurro e con il bicolore giallo-verde.

Dimensionalmente la scelta e la posa dei cavi avverrà conformemente alle indicazioni di progetto.

Nelle piante allegate, per maggiore chiarezza di disegno, sono riportate in alcuni casi solo le indicazioni di massima delle condutture, sia per quanto riguarda i tracciati che la consistenza, ma altre indicazioni più specifiche sono riportate di seguito e negli schemi elettrici.

In ogni caso tutte le condutture dovranno essere sempre realizzate secondo le prescrizioni delle norme CEI vigenti ed in particolare si avrà:

- condutture per i vari circuiti a 220/380 V – EDP – Telefono – Citofono saranno sempre separati tra di loro come di seguito specificato;
- i tubi protettivi flessibili o rigidi in materiale isolante posati sotto pavimento e/o a parete dovranno essere di tipo pesante;
- le dimensioni interne dei tubi protettivi dovranno essere tali da permettere l'agevole infilaggio dei cavi ed allo scopo è raccomandato un diametro interno dei tubi almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi da contenere;
- nei canali la sezione occupata dai cavi di energia non dovrà superare il 50% della sezione utile del canale stesso.

Le sezioni dei cavi risultano calcolate in funzione delle potenze convenzionali passanti e della lunghezza dei circuiti in modo che la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto.

In particolare i conduttori risultano scelti in modo che la loro portata  $I_z$  sia superiore o uguale alla corrente di impiego  $I_b$  (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza convenzionale da trasmettere in regime permanente).

La portata dei cavi è stata calcolata secondo la norma CEI-UNEL 35024/1, tenendo conto dei fasci di cavi simili e/o con sezioni differenti e di eventuali conduttori debolmente caricati.

Gli interruttori automatici magnetotermici che si installeranno a protezione dei conduttori avranno una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la loro portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In ogni caso saranno soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

$$I_f^2 \leq K^2 S^2$$

## **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata con interruzione automatica dell'alimentazione con dispositivi differenziali posti a monte di ogni circuito ed il cui intervento sarà coordinato con il valore di resistenza dell'impianto di terra.

Trattandosi di locali ad uso medico con sistema TT la tensione di contatto limite convenzionale non deve superare 25V, quindi il valore della resistenza dell'anello di guasto dovrà essere:

$$R_a \leq 25 / I_{dn}$$

In corrispondenza di ciascun quadro generale sarà realizzato un collettore di terra a cui verranno ricollegati tutti i conduttori di protezione, eventuali collegamenti equipotenziali principali ed il conduttore di terra.

Il collettore di terra generale sarà collegato all'impianto di terra esterno esistente come da pianta allegata. L'impianto di terra della struttura sarà collegata con l'impianto di terra dei locali consegna – gruppo elettrogeno con conduttore g/v da 70 mmq come da pianta allegata

In ogni locale ad uso medico di gruppo 1 sarà inoltre realizzato un nodo equipotenziale a cui saranno collegate le seguenti parti situate, o che possono entrare, nella zona paziente:

- masse (conduttori di protezione);
- masse estranee (conduttori equipotenziali);
- schermi, se installati, contro le interferenze elettriche;
- eventuali griglie conduttrici nel pavimento;
- l'eventuale schermo metallico del trasformatore di isolamento.

Le connessioni al nodo equipotenziale devono essere disposte in modo che esse siano chiaramente identificabili ed accessibili e in grado di essere scollegate individualmente.

Tra una massa o una massa estranea ed il nodo equipotenziale può essere interposto un solo nodo intermedio (sub-nodo) che unisca tra loro più conduttori di protezione e/o conduttori equipotenziali.

Le sezioni dei conduttori di protezione, di terra ed equipotenziali devono rispondere alle prescrizioni delle vigenti norme CEI e, comunque, non saranno inferiori ai valori normativi di cui alle indicazioni progettuali.

I circuiti terminali che alimentano prese a spina con corrente nominale sino a 32 A saranno protetti con interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA di tipo A.

## **ILLUMINAZIONE**

I principali parametri posti alla base dei calcoli illuminotecnici sono stati i seguenti:

- livello ed uniformità di illuminamento;
- colore della luce e resa dei colori;
- limitazione dell'abbagliamento.

I valori di illuminamento medio di esercizio considerati nei principali ambienti, tratti dalla norma UNI EN 12464-1 sono stati i seguenti:

▪ studi medici	500 lux
▪ ambulatori	500 lux
▪ corridoi	100 lux
▪ sale attesa	200 lux

L'illuminazione generale sarà realizzata con plafoniere a plafone e/o ad incasso nel controsoffitto come da piante allegata. Nelle camere di degenza al secondo piano restano le testa letto esistenti.

Gli apparecchi illuminanti negli studi medici e/o ambulatori saranno idonei per ambienti ospedalieri, cioè gli schermi saranno del tipo in Planirex VD con lastra in vetro trasparente temperato di spessore 3 mm e con ottica DarK 60°, grado di protezione non inferiore a IP55 e dotate di lampade fluorescenti come da disegni allegati.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata dotando alcune delle suddette plafoniere di gruppi autonomi di emergenza ed, inoltre, le vie di esodo saranno segnalate da apparecchi autonomi di emergenza 8/24 W – tipo S.E. come da piante allegate. Le lampade di emergenza dovranno avere autonomia di 2 ore e tempo di ricarica completa non superiore a 12 ore.

## **RESISTENZA DI ISOLAMENTO**

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

- 1 Mohm per i sistemi a tensione nominale fino a 500 V, compreso FELV;
- 0,5 Mohm per i sistemi SELV e PELV.

## **SEPARAZIONE FRA CONDUTTURE DIFFERENTI**

Nell'installazione di sistemi diversi dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- Cavi raggruppati con altri a differenti tensioni: tutti i cavi devono avere isolamento adeguato alla tensione di esercizio più elevata.

- Cavi appartenenti a sistemi diversi tra loro compatibili (energia e segnalazione, energia e telecomandi, ecc.): non devono essere installati nello stesso tubo o canale (salvo il caso visto al punto precedente), ma possono far capo ad una stessa scatola purché un diaframma li separi.
- Cavi appartenenti a sistemi diversi tra loro incompatibili (energia e telefoni, antenna TV e telefoni, ecc.): devono avere canalizzazioni e scatole totalmente indipendenti oppure, se inseriti nella stessa canalizzazione, devono essere separati da diaframma.

## **NOTA**

Per quanto non indicato nella presente relazione, si fa riferimento a quanto ulteriormente descritto negli elaborati grafici progettuali ed alle norme CEI vigenti all'atto della esecuzione.

I lavori devono essere realizzati a regola d'arte da impresa abilitata, in possesso dei requisiti tecnico-professionali ai sensi del D.M. 37/08, e con materiali parimenti costruiti a regola d'arte.

Al termine dei lavori l'Impresa installatrice è tenuta a rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'art. 7 del D.M. 37/08.

Il suddetto impianto è soggetto alle verifiche iniziali e periodiche, effettuate da un tecnico competente, prescritte dalle norme vigenti.

Chieti, lì ottobre 2013

Ing. Roberto Brandi