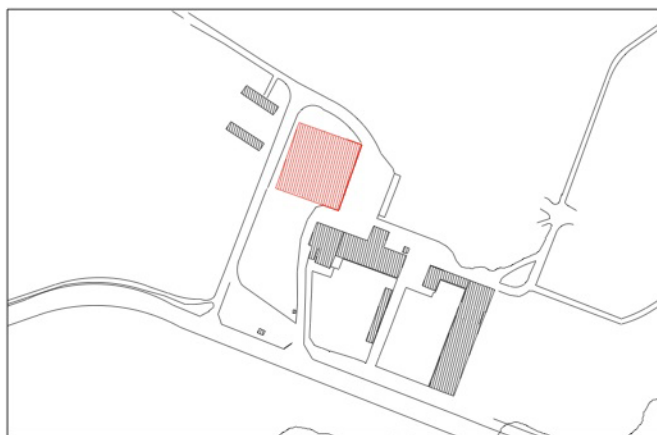


REGIONE SICILIANA COMUNE DI PALERMO

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO PER LA SICILIA



Oggetto:

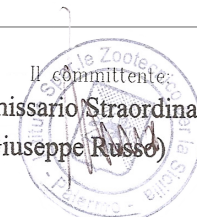
PROGETTO DEFINITIVO DEI LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE
DI UNA PORCILAIA ESISTENTE PER LA REALIZZAZIONE
DI UN ALLEVAMENTO DI SUINI – “ISTITUTO DI
SPERIMENTAZIONE PRECLINICA E MOLECULAR IMAGING”
PRESSO L’AZIENDA LUPARELLO DI PALERMO – ISTITUTO
SPERIMENTALE ZOOTECNICO PER LA SICILIA

Il Tecnico



Il committente:

il Commissario Straordinario
(Giuseppe Russe)



tav.	Titolo	N.	data	Revisione
Rel.05	Relazione Tecnica Impianto Elettrico	01	10-09-12	Emissione
		02	22-11-12	Modifica distribuzione interna

RELAZIONE DI PROGETTO

Premessa

Il presente progetto riguarda gli impianti elettrico e speciali per la ristrutturazione di una porcilaia esistente per la realizzazione di un allevamento di suini - "Istituto di sperimentazione preclinica e molecular imaging" presso l'azienda Luparello di Palermo - Istituto Sperimentale Zootecnico per la Sicilia.

Descrizione dei locali

Il presente progetto riguarda gli impianti elettrici di un edificio da adibire ad allevamento suini SPF e a laboratorio veterinario di ricerca pre-clinica; il corpo di fabbrica è costituito da due piani fuori terra : piano terra costituito dai locali destinati all'allevamento e ai locali per la sperimentazione pre-clinica con annessi locali sala operatoria e risonanza magnetica; piano primo uffici e servizi.

Descrizione particolareggiata delle opere progettuali

Nel progetto sono previsti i seguenti lavori:

- dismissione dell'impianto esistente;

- realizzazione della cabina di trasformazione MT/bt entro prefabbricato in CAV con 2 Trasformatori da 1250 kVA (uno di riserva), UPS da 70 kVA, protezione di media e quadro di bassa QCA a pavimento con portella in vetro, per la protezione delle linee principali e il contenimento dello scambio rete/gruppo;
- installazione di un gruppo elettrogeno da 700 kVA per l'alimentazione delle utenze principali al funzionamento della struttura,
- realizzazione del quadro elettrico porcaia QPO a pavimento, avente grado di protezione IP43 in acciaio verniciato con portella in vetro, utilizzando a protezione delle linee principali, interruttori automatici magnetotermici di tipo differenziale ad altissima sensibilità ($I_d=0,03$ A) avente adeguato potere di interruzione, come previsto dalla Norma CEI 64-8/7;
- realizzazione del sottoquadro elettrico sala parto Cesareo a parete, avente grado di protezione IP43 in acciaio verniciato con portella in vetro delle dimensioni di 2000 x 600 x 300 mm, preassemblato con installato a bordo un trasformatore di isolamento di tipo medicale e relativo controllore di isolamento, come previsto dalla Norma CEI 64-8/7;
- realizzazione del quadro elettrico complesso operatorio QCO a pavimento, avente grado di protezione IP43 in acciaio verniciato con portella in vetro, utilizzando a protezione delle linee principali, interruttori automatici magnetotermici di tipo differenziale ad altissima sensibilità ($I_d=0,03$ A) avente adeguato potere di interruzione, come previsto dalla Norma CEI 64-8/7;
- realizzazione dei quadri elettrici climatizzazione QCL1 e QCL2 a

pavimento, avente grado di protezione IP43 in acciaio verniciato con portella in vetro, utilizzando a protezione delle linee principali, interruttori automatici magnetotermici di tipo differenziale ad alta sensibilità ($I_d=0,3$ A) avente adeguato potere di interruzione, come previsto dalla Norma CEI 64-8/7;

- realizzazione dell'impianto luce costituito da corpi illuminanti che garantiscono una illuminazione dei locali adeguata al tipo di lavoro che vi si svolgerà;
- realizzazione dell'impianto prese monofase utilizzando prese di tipo bivalenti 10/16 A;
- realizzazione di posti di lavoro per PC dell'impianto prese PC per i posti di lavoro monofase realizzate con prese P30 da 16 A e da prese Ripasso 10/16A;
- realizzazione dell'impianti ausiliari Telefonici e Dati per i posti di lavoro con prese RJ45 ct.5e;
- realizzazione dell'impianto luce di emergenza costituito da lampade autoalimentate da 11 o 18 W; l'illuminazione dei locali quando la fornitura manca, per guasto nell'impianto o per mancanza di fornitura dell'ENEL, sarà di almeno 5 lux, così come previsto dalle normative vigenti (Norma CEI 64/8, D.L.vo 626/94);
- realizzazione dell'equalizzazione del potenziale nei bagni tramite il nodo principale di terra che tramite un conduttore di terra, in corda di rame da 6 mmq, verrà collegato all'impianto di terra principale;
- Collegamento dell'impianto di messa terra dell'edificio all'impianto di messa a terra principale dell'istituto, tramite un conduttore di terra in rame di sezione 35 mmq, dal nodo principale di terra all'interno

del quadro generale al nodo di terra all'interno del quadro generale di zona;

- realizzazione dell'impianto di supervisione a comando dell'impianto di illuminazione, dell'impianto di climatizzazione e trattamento aria e del controllo accessi;
- Adeguamento alla nuova distribuzione interna dell'impianto elettrico del locale laboratorio.

Impianto elettrico

La fornitura dell'energia elettrica avverrà attraverso una cabina di trasformazione MT/bt di nuova installazione che fornirà l'energia necessaria ad alimentare tutte le utenze, ne consegue che il sistema di alimentazione sarà del tipo TN-S e la tensione di alimentazione 400/230V.

La cabina sarà costituita da tre box prefabbricati, il primo sarà destinato ad alloggiare le apparecchiature del distributore; il secondo ospiterà il dispositivo generale conforme alla norma CEI 0-16, due sezionatori con fusibili per la protezione dei trasformatori, i due trasformatori da 1250 kVA e il quadro cabina; il terzo ospiterà l'UPS da 70 kVA con relativo pacco batteria per avere un'autonomia di un ora.

Dal quadro cabina partiranno le linee di alimentazione dei quadri di zona in cavidotto interrato, per i dettagli sulla tipologia di cavo e sezione si rimanda agli schemi unifilari.

La lunghezza delle linee è specificata nei tabulati di calcolo allegati; i cavi sono di tipo N07 V-K, per le pose all'interno di tubazioni incassate nella muratura e di tipo FG70R, per le tubazioni interrate, con sezioni dimensionati

opportunamente con programmi di calcolo, per contenere la caduta di tensione entro il 4 %.

Nei bagni e nella sala operatoria ci sarà un nodo di terra dove saranno collegate tutte le masse con dei conduttori di protezione aventi sezione uguale a quelle delle sezioni di fase di ciascuna linea, e le masse estranee con un conduttore di protezione di sezione di almeno 6mm².

Questo nodo, quindi, saranno collegati al nodo principale di terra con un conduttore di protezione di sezione pari alla sezione più grossa .

Il conduttore di protezione principale, di sezione 35 mmq, collega il nodo principale di terra, al nodo di terra del quadro ZONA BASSA.

Schema elettrico

A valle dei due trasformatori verranno installati due interruttori trifase tetrapolari aperti con $I_n = 2000$ A, con potere di interruzione pari a 40 kA. A valle di tali interruttori, di cui uno aperto visto che un trasformatore e di riserva, verranno installati lo scambio rete/gruppo e gli interruttori a protezione delle linee di alimentazione principale.

Il quadro sarà diviso in tre sezioni, una normale alimentata direttamente dai trasformatori, una privilegiata, alimentata a valle dello scambiatore rete/gruppo, tale sezione in caso di mancanza di tensione dal lato rete continuerà ad alimentare le utenze ad esso sottese mediante il gruppo elettrogeno dopo una breve interruzione di corrente, e una sezione UPS alimentata da UPS che alimenterà le utenze che per il loro funzionamento devono essere alimentati in continuo senza interruzione di corrente.

Dal quadro generale partono le linee, ciascuna protetta con interruttore automatico magnetotermico, che alimentano le varie sezioni dei quadri di zona.

La sezione dei cavi è stata scelta secondo quanti indicato nel tabulato di calcolo allegato.

Dalla potenza calcolata si è ricavato, la corrente di impiego I_B . Per i circuiti delle prese a spina si è considerata una corrente di impiego I_B corrispondente alla corrente nominale delle prese .

Per i circuiti con carichi di piccola potenza (es. circuiti luce) si è considerata una corrente d'impiego I_B largamente cautelativa anche per tenere conto di futuri potenziamenti.

Noto il valore della corrente d'impiego I_B e determinato il numero di conduttori da installare nello stesso tubo, si è individuata la sezione del cavo, la sua portata I_z e la corrente nominale dell'interruttore automatico di protezione (vedi tabulato di calcolo).

Si è verificato inoltre che la caduta di tensione in ogni circuito non superasse il 4% la caduta di tensione totale ammessa.

All'interno dei quadri di zona verranno impiegati interruttori differenziali con I_{dn} 0,03A per avere una protezione supplementare contro i contatti diretti, ad eccezione di quadri sala operatorie a parto cesareo che invece saranno dotti di trasformatore di isolamento di tipo medicale e controllore di isolamento per la protezione dai contatti indiretti senza interruzione dell'alimentazione.

L'interruttore generale di manovra e gli interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente sono protetti contro il cortocircuito dall'interruttore automatico posto sul quadro consegna energia. Ciò è stato verificato sulle tabelle di coordinamento fornite dal costruttore degli interruttori.

Illuminazione

Il calcolo illuminotecnico dei diversi locali è stato effettuato con il programma di calcolo Litestar 7.0.

Nei locali uffici si vuole ottenere un illuminamento medio (E) di 500 lx, con illuminazione diretta e limitazione dell'abbigliamento di classe B, data la presenza di eventuali videoterminali.

Si utilizzano apparecchi di illuminazione aventi curva fotometrica tipo BAT, ottica dark-light con lampade fluorescenti lineari.

Con apparecchi di illuminazione si ottiene un impianto con limitazione dell'abbigliamento di classe A superiore a quello previsto di classe B anche per angoli di osservazione superiori a quelli riscontrabili nel locale.

La potenza necessaria per l'illuminazione del locale riparazione, risulta come segue.

Nei servizi, composti di due vani ciascuno di 1 m², si prevede un illuminamento medio (E) di circa 100 lx, oltre all'illuminazione localizzata sullo specchio. Si scelgono plafoniere a soffitto con lampade ad incandescenza in considerazione del modesto numero di ore di utilizzazione.

Gli apparecchi di illuminazione con lampade fluorescenti, lineari o compatte, contengono al loro interno i condensatori necessari al rifasamento.

Per ottenere un illuminamento medio (E) di 5 lux, in caso di mancanza di fornitura dell'energia da parte dell'Ente distributore, si utilizzeranno apparecchi di illuminazione di sicurezza rispettivamente da 1 x 18 W ubicati secondo quanto si evince dalle planimetrie allegate.

Per i locali della sala operatoria verrà mantenuto un livello di illuminazione di 1000 lux e per l'illuminazione del tavolo operatorio verranno predisposti 4 circuiti di alimentazione di lampade scialitiche.

Impianto di supervisione

L'impianto sarà dotato di un impianto di supervisione in grado di controllare lo stato dell'impianto oltre a comandare le varie utenze.

Esso avrà il compito di controllare in modo automatico e centralizzato l'impianto di illuminazione, tale comando automatico potrà essere forzato mediante l'installazione di interruttori, collegati al sistema di supervisione, che permetteranno di accendere anche fuori dall'orario previsto dell'illuminazione.

Oltre al comando dell'illuminazione il sistema di supervisione controllerà l'impianto di trattamento aria, tenendo sotto controllo la temperatura all'interno degli ambienti, la pressione, l'umidità e l'accensione e lo spegnimento delle varie macchine. In particolare in compito affidato all'impianto di supervisione sarà il controllo dei differenziali di pressione tra i vari ambienti, attraverso delle sonde di pressione in ambiente che rilevano le vari pressioni e delle VAV controllare dal sistema che regola la portata in immissione ed estrazione dei vari ambienti in modo da mantenere costanti le pressioni.

Un altro compito sarà il controllo accessi, il sistema attraverso dei lettori badge controllerà gli accessi e impedirà che i flussi del personale vadano contro i flussi prefissati in modo da ridurre il rischio di contaminazione degli ambienti esterni.

Il sistema sarà controllabile dall'interno mediante dei pannelli touch screen e dall'esterno mediante PC.

Locale Laboratorio

L'impianto del locale destinato a laboratorio verrà riadeguato spostando i punti luce a prese in modo da adeguarsi alla nuova distribuzione interna mentre i quadri elettrici verranno mantenuti.

Prescrizioni tecniche

Nel presente paragrafo sono riportate le prescrizioni tecniche generali, la descrizione del materiale da impiegare per la realizzazione delle opere, il tipo e le modalità di posa e le prescrizioni tecniche particolari da rispettare durante l'esecuzione dei lavori in oggetto.

Normativa

Nell'esecuzione delle opere l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le disposizioni e norme emanate e vigenti all'atto dell'esecuzione ed in particolare dovranno essere osservate le disposizioni di cui al D.P.R. aprile 1955, n° 547 (Titolo VII), alla Legge 1 marzo 1968, n° 187, nonché le Norme emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e le tabelle pubblicate dall'Ente di Unificazione Dimensionale Elettrica (UNEL). Dovranno ancora essere rispettate tutte le prescrizioni dettate dai competenti Comandi dei VV.FF., dalle Unità Sanitarie Locali (ex ENPI) e dagli Enti distributori (ENEL o altri Enti).

La progettazione è stata eseguita tenendo conto di quanto sopra detto ed utilizzando, in particolare, la seguente Normativa:

- CEI 64- 8 VI Edizione - Impianti elettrici utilizzatori
D.P.R. aprile 1955, n° 547 - La prevenzione degli infortuni sul
lavoro - Impianti, macchine
e apparecchiature Elettriche
CEI 17-13 - Quadri elettri per uso domestico
e similare
CEI 20-22 - Cavi in PVC non propaganti l'incendio
CEI 11- 8 (1962) - Fasc. 176 - Impianti di messa a terra (con
var.V2-fasc.S/471)
CEI 64-8/4 art.413.1.4.2 - Impianti di messa a terra negli
edifici civili.

Prescrizioni della Circolare n° 16 del 15/2/1951 emessa dal Ministero
dell'Interno - Direzione Generale dei Servizi Antincendio

Tubi protettivi

I tubi protettivi saranno di tipo rigido esterni, e le dimensioni devono essere tali da permettere l'agevole infilaggio dei cavi dopo la messa in opera dei tubi stessi. La sezione del tubo sarà maggiore della sezione dei conduttori che contiene di 1,3 volte, secondo quanto prescritto dalle Norme vigenti e grado di protezione IP40.

Condutture, tipo e sezioni minime

I cavi utilizzati per le linee di distribuzione dovranno essere a marchio di qualità del tipo non propagante l'incendio (HAR) e dovranno rispondere alle norme CEI 20-22.

I cavi non propaganti l'incendio si comportano come autoestinguenti anche se installati in fascio e con percorso verticale, secondo le condizioni di prova stabilite nella norma CEI 20-22. Essi dovranno portare il contrassegno CEI 20-22 II, oppure CEI 20-22 III, stampigliato sull'isolante.

La sezione minima da utilizzare non dovrà essere inferiore a 1,5 mmq per i circuiti luce e di comando e di 2,5 mmq per i circuiti F.M.; fanno eccezione i conduttori di messa a terra le cui sezioni dovranno essere tali da soddisfare le prescrizioni date dalle Norme CEI 11-8 - CEI 64-8 e dalle disposizioni di cui all'art.324 del D.P.R. aprile 1955, n° 547.

L' identificazione dei conduttori dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nelle tabelle di unificazione CEI-UNEL ed in particolare i conduttori di neutro e di protezione verranno identificati rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu e con il bicolore giallo-verde.

I vari circuiti dovranno essere contraddistinti con opportuni contrassegni in partenza dal quadro e in ogni cassetta di derivazione.

Cassette e connessioni

Le cassette saranno saldamente fissate alle strutture; esse saranno con coperchio fissato con viti, ed inoltre il volume occupato dai cavi non sarà più del 50% del volume interno alla cassetta stessa.

Le connessioni (giunzioni e derivazioni) saranno eseguiti con appositi morsetti.

Le connessioni saranno accessibili per manutenzione, ispezione e prove.

Calotte e frutti

Calotte esterne avente grado di protezione IP55 completo di interruttore e prese.

In particolare le prese di corrente dovranno essere del tipo bipasso 10/16A .

In ogni caso dovranno avere il contatto di terra.

Dovranno comunque rispettare le seguenti norme:

CEI 23- 5 (1972)-Fasc.306

CEI 23-16 (1971)-Fasc.S/430

Quadri ed interruttori di sezionamento e comando

Il quadro dovrà avere la targa con il nome del costruttore che si assumerà la responsabilità del quadro stesso. Inoltre la targa dovrà anche portare il tipo di quadro, la corrente nominale del quadro, natura della corrente e frequenza, tensione nominale di funzionamento e grado di protezione.

La scelta del tipo di interruttore e della sua portata (rilevabile dalle tavole allegate) è stata fatta in funzione di quanto prescritto dalle Norme CEI 64/8 Capitolo VI III Edizione, garantendo così la protezione delle condutture contro le sovracorrenti

(sovraccarichi e i corto circuiti).

A garanzia di quanto affermato sono stati eseguiti i calcoli elettrici e di verifica dell'intero impianto con l'ausilio del computer (riportati nell'allegato "Tabulato di calcolo dell'Impianto")

Gli interruttori e le morsetterie devono portare una chiara indicazione dei circuiti a quali si riferiscono.

Luce di emergenza

All' interno del disimpegno si è prevista l'installazione di un impianto per la luce di emergenza che utilizzerà plafoniere autoalimentate da 18 W, posizionate in modo da permettere lo sfollamento in caso di mancanza di fornitura della corrente, garantendo un grado di illuminamento minimo di 5 lux; l'apparecchio avrà una autonomia minima di 30 minuti, e il tempo di ricarica anche se non è precisato dalle norme sarà in 24 ore.

Impianto di terra

L'impianto di terra dell'edificio verrà collegato mediante conduttore in rame della sezione di 35 mm² al nodo di terra del quadro ZONA BASSA.

Tutti i nodi presenti all'interno dell'edificio saranno collegati al nodo principale installato all'interno del quadro generale.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s * I_a \leq U_o$$

dove:

- Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

- I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro un tempo che assumeremo inferiore a 5 s valido per le linee di distribuzione e per i circuiti terminali che nel nostro caso si troveranno nelle condizioni di cui all'art. 413.1.3.5, in quanto ciascun ambiente terminale sarà dotato di collegamento equipotenziale supplementare oltre al fatto che adoperando per tutti i circuiti degli interruttori magnetotermici differenziali a protezione generale, si considererà per I_a la corrente differenziale di intervento nominale I_{dn} quindi la relazione suddetta andrà verificata indipendentemente dal tempo di intervento che è sicuramente più basso;

- U_o è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

Ing. Paolino RIZZOLO