

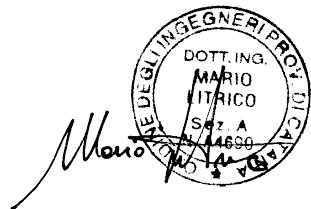
MINISTERO DELLA SALUTE

Committente
DIREZIONE USMAF-SASN SICILIA
Molo Sammuzzo snc - Palermo

**Progetto dei lavori di adeguamento degli impianti
elettrici alla normativa vigente**
Sede USMAF SASN Sicilia - UT Messina
di Via Tommaso Cannizzaro, 88 - Messina

Il progettista
Dott. Ing. Mario Litrico

Il Committente
DIREZIONE USMAF-SASN SICILIA



n.	data	revisioni
00	13/11/2020	Prima emissione dell'elaborato

Parte d'opera / impianto	titolo elaborato	n. elaborato
E ELETTRICO	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DEGLI INTERVENTI PREVISTI	a RELAZIONE

fase progettuale	codice documento	data emissione	n. rev.	data revisione
PROGETTO ESECUTIVO	P-410_E_a_ME_00	13/11/2020	00	13/11/2020

Studio Tecnico di Ingegneria Ing. Mario Litrico - Via Pietra dell'Ova 374, 95030 Tremestieri E. (CT)

P.Iva: 04175700873

☎ 3939593792

☎ +39.095.2246127

✉ ingmariolitrigo@gmail.com

✉ mario.litrigo@ingpec.eu

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	GENERALITÀ	2
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4.	DESCRIZIONE GENERALE	4
5.	QUALITÀ DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE.....	5
6.	CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.....	5
7.	ANALISI DEI CARICHI	5
8.	SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE MASSIME AMMESSE	6
9.	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI ELETTRICI.....	6
10.	COLORE DISTINTIVO DEI CAVI.....	8
11.	TIPOLOGIA ED ISOLAMENTO DEI CAVI.....	8
12.	CIRCUITI ELETTRICI	8
13.	CONDIZIONI DI POSA	8
14.	QUADRI ELETTRICI	8
15.	PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI	9
16.	PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI.....	9
17.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA.....	9
18.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE (ORDINARIA E DI EMERGENZA).....	10
19.	RACCOMANDAZIONI AL COMMITTENTE.....	10

1. PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Ing. Mario Litrico, responsabile dello Studio omonimo con sede in Via Pietra dell'Ova, 374 - Catania, per incarico conferitogli dal Dott. Claudio Pulvirenti, nella sua qualità di Direttore dell'Ufficio di Sanità Marittima ed Aerea di Frontiera USMAF SASN SICILIA con sede c/o il Molo Sammuzzo snc - Palermo, giusta trattativa n. 1485565 del 09/11/2020, per la "Progettazione esecutiva e direzione dei lavori di adeguamento degli impianti elettrici alla normativa vigente presso le sedi USMAF SASN Sicilia – UT Catania, UT Messina, UT Porto Empedocle, UT Siracusa, UT Augusta", redige la presente relazione tecnica, corredata di elaborati grafici, relativa al progetto degli impianti elettrici e di illuminazione a servizio degli uffici della sede USMAF SASN Sicilia – UT Messina sita in Via T. Cannizzaro 88 a Messina.

2. GENERALITÀ

L'immobile oggetto della presente relazione tecnica è costituito da un corpo di fabbrica realizzato in muratura portante di proprietà del Demanio Marittimo sito in prossimità del Porto di Messina (vedi foto 1), condiviso con gli uffici del Corpo Forestale; esso si sviluppa su due piani fuori terra e un piano interrato, collegati unicamente mediante una scala interna. I locali di pertinenza della USMAF SASN Sicilia si trovano al piano terra ed al piano interrato ed hanno, rispettivamente, una superficie in pianta di circa 360 mq e di 120 mq; una porzione del piano interrato è di pertinenza del Corpo Forestale; il secondo piano dell'immobile non è di pertinenza della USMAF SASN Sicilia.

Il piano terra è così suddiviso:

- Sala ingresso/accettazione utenza;
- Ambulatorio medico (Stanza 2);
- Ufficio (stanza 10)
- Ripostiglio
- Ufficio (stanza 9)
- Ufficio (stanza 8)
- Ufficio Dirigente (stanza 7)
- Ufficio (stanza 6)
- Ufficio
- Ufficio (stanza 3)
- Ufficio (stanza 2)
- Ufficio (stanza 1)
- Corpo scala

- Servizi igienici non dotati di sanitari per disabili;
- Ambulatorio medico/Sala visite.

Nel piano interrato, accessibile esclusivamente attraverso una scala interna, sono presenti tre depositi, un archivio e altri servizi igienici.

I locali del piano terra hanno un'altezza massima di 4,30m mentre il piano interrato ha un'altezza massima di 2,90m.

I locali del piano terra sono dotati dei seguenti impianti di condizionamento monosplit.

L'impianto elettrico a servizio dei locali è derivato da un contatore ENEL con potenza disponibile di 30 kW installato all'esterno accanto al portone di accesso principale dell'immobile.

L'impianto non è dotato di apposito pulsante di sgancio dell'alimentazione elettrica in caso di emergenza.

L'impianto è dotato di dichiarazione di conformità redatta ai sensi della Legge 46/90 dell'installatore Bertolone Calogero in data 04/10/1996; non è stato possibile, tuttavia, riscontrare l'esistenza di un progetto degli impianti, obbligatorio ai sensi del D.M. 37/08 art. 5 co. 2 lett. c), considerato che la potenza installata è superiore ai 6 kW e che i locali superano i 200 mq di superficie. Inoltre gli interruttori dei quadri elettrici, diverse prese ed i corpi illuminanti esistenti sono in uno stato di conservazione non adeguato a garantirne l'adeguato funzionamento e non è possibile garantire l'adeguatezza dei cavi elettrici esistenti data la loro vetustà.

Si è ritenuto pertanto opportuno procedere alla revisione completa degli impianti elettrici e di illuminazione (ordinaria, esterna e di emergenza) con conseguente rilascio della dichiarazione di conformità degli impianti ai sensi del D.M. 37/08 da parte dell'installatore.

Viene di seguito descritto di seguito il nuovo impianto elettrico previsto.

Il nuovo impianto elettrico alimenterà le seguenti utenze:

- Impianto FM a servizio dei vari locali;
- Impianti di condizionamento monosplit installati nei diversi uffici;
- Scaldacqua installati nei vari servizi igienici;
- Impianto di illuminazione ordinaria dei locali;
- Impianto di illuminazione di emergenza dei locali.

Il quadro elettrico generale sottocontatore QSC sarà installato subito a valle del contatore ENEL accanto al portone di accesso principale dell'immobile; da esso si dipartirà la linea di alimentazione elettrica del sottoquadro generale del piano terra QEG e da questo si dipartirà la linea di alimentazione del sottoquadro del piano interrato.

Tutte le linee esistenti dovranno essere sostituite con cavi rispondenti all'attuale normativa vigente. Si procederà altresì alla sostituzione di tutti i frutti (prese, pulsanti ecc.) e di tutti i corpi illuminanti con elementi a LED.

L'impianto sarà dotato di apposito pulsante di sgancio dell'alimentazione elettrica in caso di emergenza installato in posizione ben visibile ed accessibile.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alle normative vigenti in materia di impiantistica elettrica ovvero:

- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione" - sezione 710 che riguarda i locali ad uso medico;
- Guida CEI 64-50 "Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri generali"
- Norma CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";
- Norma CEI 64-14 "Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori";
- Norma CEI-UNEL 35024/1 "Portate di corrente per cavi ad isolamento elastometrico o termoplastico";
- Norma CEI-UNEL 35024/2 "Portate di corrente per cavi ad isolamento minerale".

I componenti dovranno essere scelti conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti o sulla rete di alimentazione.

I componenti dell'impianto e gli apparecchi utilizzatori fissi dovranno essere installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni.

I dispositivi di manovra e di protezione devono portare scritte o altri contrassegni che ne permettano la identificazione.

4. DESCRIZIONE GENERALE

In fase di progettazione esecutiva relativa alle opere in oggetto si è tenuto conto dell'uso futuro dei locali e di eventuali future estensioni.

In base ai carichi previsti, essendo in possesso di tutti i dati di targa, si sono dimensionate:

- le sezioni dei cavi e delle tubazioni;
- i valori degli interruttori automatici e differenziali;
- i quadri elettrici.

La verifica del dimensionamento dell'impianto non è stata eseguita prendendo come base solo la potenza di contratto, ma tenendo anche conto delle esigenze dei carichi per consentire ampliamenti

futuri, continuità di esercizio e flessibilità (a cui poi si è applicato un opportuno coefficiente di riduzione per il dimensionamento degli automatici, ma non della portata dei cavi).

La distribuzione impiegata è di tipo radiale, consistente nell'alimentare ogni utilizzatore mediante una propria linea, partente dal quadro generale o da un sottoquadro.

Il materiale impiegato deve essere certificato a norma (IMQ) e possedere i requisiti necessari all'impiego, in base alla normativa vigente.

5. QUALITÀ DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE

In sede di esecuzione, tutti i materiali ove ammissibile dovranno recare il marchio IMQ (Marchio Italiano di Qualità) o equivalente straniero così come previsto dalla legge n.791/1977 e dovranno essere conformi alle specifiche tabelle CEI-UNEL.

Risulta tra l'altro fondamentale che tutti i materiali abbiano la marcatura CE, come stabilito dalle direttive CEE 73/22 e 93/68.

Tutte le apparecchiature, qualunque sia la loro destinazione, dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IP 20 e per quelle che andranno posizionate in ambienti umidi (come nei porticati, sotto pensiline, e in prossimità dei servizi igienici), dovranno essere del tipo non inferiore a IP 44; per quelle, infine, poste all'aperto si dovrà adottare un grado di protezione non inferiore ad IP 55.

6. CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

I sistemi sono classificabili, secondo la norma CEI 64-8, come sistemi TT.

7. ANALISI DEI CARICHI

Il carico totale è stato determinato considerando gli apparecchi utilizzatori esistenti e gli eventuali ampliamenti ipotizzabili, in base ai carichi convenzionali e tenendo conto dei fattori di contemporaneità (coefficiente da applicare alla potenza calcolata per il dimensionamento dei circuiti) ed utilizzazione (rapporto tra la potenza che si prevede l'apparecchio utilizzatore debba assorbire nell'esercizio ordinario e la relativa potenza nominale o di targa).

Per la determinazione della corrente di fase sono state applicate le seguenti formule:

$$P = \Sigma P_i * K_u * K_c \text{ [Watt]}$$

$$I_b = P / (230 * \cos(\phi)) \text{ [A] (sistema monofase)}$$

$$I_b = P / (1,732 * 400 * \cos(\phi)) \text{ [A] (sistema trifase)}$$

essendo:

- K_c = coefficiente di contemporaneità
- K_u = coefficiente di utilizzazione
- $\cos \phi$ = fattore di potenza fissato (per convenzione) uguale a 0,9

L'analisi del carico porta a definire le potenze per ogni quadro elettrico installato, dedotte dai carichi convenzionali e dalle informazioni in possesso al progettista e riportate negli allegati Schemi elettrici unifilari.

8. SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE MASSIME AMMESSE

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il 4% della tensione a vuoto) sono state scelte fra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Comunque, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e comando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazioni per prese a spina e per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con $2,2 \text{ kW} < P \leq 3,6 \text{ kW}$;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW.

Le sezioni da impiegare, per ciascun circuito, sono indicate negli “schemi unifilari dei quadri elettrici” allegati.

I comandi generali e parziali degli impianti elettrici e le relative protezioni dovranno essere posti e conformati in modo da non essere agibili al pubblico. La linea di alimentazione deve fare capo ad un ambiente non accessibile al pubblico o ad un armadio chiuso a chiave.

9. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI ELETTRICI

9.1 Dimensionamento dei cavi

Per la scelta della sezione dei cavi è stata imposta la condizione che la loro portata in regime permanente (I_z), valutata in rapporto alle effettive condizioni di posa, non sia inferiore alla corrente di impiego (I_b).

Scelto il tipo di isolamento la portata dei cavi è funzione, oltre che della sezione, delle effettive condizioni di posa, del numero di conduttori attivi raggruppati e della temperatura ambiente.

Per la valutazione dell'incidenza di tali fattori sulla portata si è fatto riferimento alle Norme CEI 20-21, alla pubblicazione IEC 364 ed alle tabelle CEI-UNEL 35024-70.

Successivamente è stata verificata la compatibilità delle sezioni, così determinate, con i limiti massimi fissati per le cadute di tensione.

Infine, si è verificato che attraverso le protezioni, i cavi risultano efficacemente protetti, così come prescritto dalle Norme CEI 64-8, dalle sovracorrenti dovute al sovraccarico ed al corto circuito.

I risultati conseguiti sono riportati negli schemi elettrici unifilari allegati.

9.2 Valutazione delle correnti di corto circuito

Il calcolo delle correnti di corto circuito risulta fondamentale al fine della scelta dei dispositivi di protezione delle linee.

Come valore massimo della corrente di corto circuito si è assunto quello presunto al punto di consegna ENEL, che risulta essere di 10 kA.

La determinazione della corrente di corto circuito a fine linea consente di quantizzare il minimo valore che la stessa può raggiungere.

E' stato quindi possibile verificare il soddisfarsi della relazione: $I^2t < K^2S^2$, in condizioni di guasto, sia per il valore di $I_{cc\ max}$ che per $I_{cc\ min}$.

9.3 Dimensionamento degli apparecchi di protezione

I dispositivi di protezione impiegati assolvono alla funzione di salvaguardia delle persone dai contatti indiretti e delle linee dalle sovracorrenti.

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata previo l'impiego di interruttori differenziali ad alta sensibilità ($I\Delta n=0,03\ A$) coordinati con l'impianto di terra in modo tale che il circuito venga interrotto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

La protezione contro i sovraccarichi è realizzata previa interruttori magnetotermici le cui caratteristiche di funzionamento devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$I_b < I_n < I_z \text{ ed } I_f < 1,45 I_z$$

dove:

I_b = Corrente di impiego del circuito

I_z = Portata dei cavi

I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione

I_f = Corrente che assicura il funzionamento del dispositivo di protezione entro un tempo convenzionale definito.

La protezione contro il corto circuito è realizzata previa interruttori magnetotermici il cui potere d'interruzione non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Inoltre tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello necessario a portare i conduttori alla temperatura limite ammissibile, soddisfacendo quindi alla seguente relazione:

$$I^2t < K^2S^2$$

dove:

K^2S^2 = Energia sopportabile dal cavo, con K costante dipendente dal tipo di cavo usato ($K=143,3$ per cavo isolato in gomma di qualità G16 con guaina in PVC).

I^2t = Energia lasciata passare dalla protezione durante il cto., ricavabile dalle caratteristiche relative ad ogni interruttore in funzione della Icc.

Oltre alla verifica analitica della relazione sopra indicata, è stata anche una verifica grafica, ottenuta sovrapponendo alla curva dell'interruttore I^2t la curva del valore max dell'integrale di Joule ammesso per il tipo di cavo da proteggere.

10. COLORE DISTINTIVO DEI CAVI

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712.

In particolare:

- Bicolore Giallo-Verde per conduttori di terra, protezione ed equipotenzialità;
- Blu Chiaro per il conduttore di neutro;
- Nero, marrone e grigio per i conduttori di fase.

11. TIPOLOGIA ED ISOLAMENTO DEI CAVI

Con riferimento alla norma CEI 64-8 ed alla tipologia del sistema, tutti i cavi utilizzati per le montanti e la distribuzione nel caso in oggetto dovranno essere del tipo FS17- 450/750 V e FG16OR16 - 0,6/1 kV da passare in apposite tubazioni in pvc.

Le connessioni saranno eseguite con appositi morsetti, con o senza vite, dovranno essere accessibili per manutenzione, ispezione e prove e saranno ubicate entro cassette di derivazione con grado di protezione IP55.

Dovranno essere previste opportune cassette di derivazione.

12. CIRCUITI ELETTRICI

Lo schema dei circuiti è di tipo radiale come si riscontra negli schemi elettrici unifilari allegati.

13. CONDIZIONI DI POSA

I cavi saranno posati all'interno delle tubazioni in PVC sottotraccia esistenti e in nuove tubazioni in PVC da installarsi a vista.

14. QUADRI ELETTRICI

Le linee degli impianti saranno protette con apparecchiature di sezionamento, comando, protezione dei circuiti contro le sovracorrenti, i cortocircuiti e per la protezione differenziale.

Onde consentire l'esclusione dei circuiti interessati da eventuali guasti o anomalie di funzionamento senza perturbare significativamente i circuiti rimanenti, si è particolarmente curata la suddivisione delle utenze e la selettività delle protezioni.

I quadri elettrici previsti sono del tipo incassato e a parete in PVC; essi saranno provvisti di una barra di terra (collettore) cui afferiscono:

- il conduttore proveniente dalla rete di terra (per il quadro generale QSC);
- i conduttori di protezione di ciascuna linea di distribuzione interna (per ciascun quadro)
- i conduttori equipotenziali per il collegamento a terra di tutte le masse metalliche estranee presenti nell'area d'impianto e degli eventuali dispersori di fatto.

Gli schemi elettrici unifilare sono riportati negli elaborati grafici allegati.

15. PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI

Per la protezione dalle sovracorrenti sono stati previsti interruttori magnetotermici differenziali posti a monte delle sezioni alimentate.

16. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Nel progetto elettrico si sono impiegati come dispositivi di protezione interruttori differenziali con $I_{\Delta n}=0,3$ A nel quadro sottocontatore QSC e $I_{\Delta n}=0,03$ A nei diversi sottoquadri.

17. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA

In conformità con quanto prescritto dalle Norme CEI 64-12 l'impianto di terra è essenzialmente costituito da:

PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

La protezione dai contatti diretti verrà assicurata dall'isolamento dei componenti che verranno scelti solo se riportanti il marchio IMQ, caratteristica che ne assicura, tra l'altro, la corrispondenza dell'isolamento alle relative norme. La protezione dai contatti indiretti verrà effettuata mediante realizzazione dell'impianto di messa a terra opportunamente coordinato con le protezioni elettriche installate.

DISPERSORI NATURALI ED ARTIFICIALI

L'impianto di terra sarà collegato mediante un cavo da 16 mm² all'impianto di dispersione esistente costituito da dispersori a croce ubicati in pozzetti posti all'esterno dell'immobile.

COLLETTORE PRINCIPALE DI TERRA

L'impianto di terra prevede un collettore principale di terra installato a bordo del quadro generale per il collegamento del circuito di protezione alla rete di terra. Dal collettore principale di terra, costituito da una sbarra di acciaio zincato a caldo o in acciaio inox o in rame stagnato o cadmiato, con morsetti, viti e bulloni per fissare i capicorda dei conduttori, si diparte il conduttore di protezione principale (sezione 16 mm² isolato in PVC, colore giallo-verde).

CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione (PE), isolati in PVC e colore giallo-verde, si partono radialmente dal collettore principale di terra e seguono il percorso dei conduttori di fase dell'intero impianto elettrico, per raggiungere tutti gli apparecchi utilizzatori presenti. Le sezioni del PE devono essere maggiori o uguali a quella dei relativi conduttori di fase, in ogni caso la sezione non deve essere inferiore a 2,5 mm² per circuito prese e 1,5 mm² per circuito luce.

18. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE (ORDINARIA E DI EMERGENZA)

L'illuminazione è stata progettata tenendo presente essenzialmente, i seguenti fattori:

- tipo di attività svolta nei locali da illuminare;
- valori medi di illuminamento raccomandati per le attività a cui i locali sono destinati (per gli uffici si è fissato un valore di illuminamento medio non inferiore a 300 lux);
- caratteristiche geometriche del locale;
- indice di riflessione del flusso luminoso del soffitto, delle pareti e del pavimento, in riferimento al tipo di rivestimento adottato.

Saranno impiegati nei locali su menzionati panel LED a soffitto o a sospensione mentre nei locali adibiti ad uso corridoi, bagni antibagni, si è fissato un valore di illuminamento medio non inferiore a 200 lux.

L'impianto di illuminazione di emergenza dovrà assicurare un livello di illuminamento minimo 5 lux lungo le uscite ed i percorsi delle vie di esodo (come da DM 26/08/92 e norma UNI EN 1838: "Illuminazione di emergenza")

Negli elaborati grafici allegati sono rilevabili le disposizioni degli apparecchi di illuminazione ordinaria e di emergenza, studiate in modo da rendere il più uniforme possibile il grado di illuminamento.

19. RACCOMANDAZIONI AL COMMITTENTE

Si raccomanda di eseguire un controllo dell'impianto installato almeno 1 volta ogni 12 mesi.

Il Progettista

Dott. Ing. Mario Litrico

