



COMUNE DI VALGUARNERA C.

Libero Consorzio Comunale di Enna

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE DELL'ASILO NIDO DI CONTRADA MONTAGNA PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI DI PROGETTO

1. RELAZIONI

- 1.1. RELAZIONE GENERALE
- 1.2. RELAZIONE ex. L. 10
- 1.3. RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO
- 1.4. RELAZIONE IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

2. ELABORATI GRAFICI

- 2.1. INSERIMENTO URBANISTICO
- 2.2. ELABORATI GRAFICI DELLO STATO DI FATTO
- 2.3. ELABORATI ARCHITETTONICI DI PROGETTO
- 2.4. PLANIMETRIA IMPIANTO ELETTRICO
- 2.5. PLANIMETRIA IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

3. CALCOLI IMPIANTI

- 3.1. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ELETTRICO
- 3.2. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

4. ELABORATI ECONOMICI E CONTRATTUALI

- 4.1. ELENCO PREZZI UNITARI
- 4.2. ANALISI PREZZI
- 4.3. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- 4.4. CALCOLO INCIDENZA MANODOPERA

4.5. QUADRO ECONOMICO

- 4.6. CRONOPROGRAMMA
- 4.7. SCHEMA DI CONTRATTO
- 4.8. CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
- 4.9. PIANO DI MANUTENZIONE
- 4.10. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
- 4.11. SCHEMA COMPETENZE TECNICHE

5. ELABORATI STRUTTURALI

- 5.1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE
- 5.2. RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI MATERIALI IMPIEGATI
- 5.3. STRALCI PLANIMETRICI
- 5.4. DISEGNI ARCHITETTONICI
- 5.5. RELAZIONE DI CALCOLO
- 5.6. TABULATI DI CALCOLO
- 5.7. ESECUTIVI DELLE STRUTTURE
- 5.8. PIANTE IMPALCATI
- 5.9. PIANO DI MANUTENZIONE
- 5.10. RELAZIONE GEOTECNICA
- 5.11. RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA

Il Progettista



Il Responsabile Unico
del Procedimento



Ing. Vittorio Giarratana

VISTI E PARERI

INDICE

1. Generalità, interventi previsti e riferimenti normativi.....	2
2. Potenza installata	4
3. Distribuzione dell'energia.....	4
4. Analisi dei Carichi	6
5. Illuminazione di emergenza.....	6
6. Dimensionamento delle protezioni.....	7
7. Dimensionamento dell'impianto di terra.....	9
8. Impianto fotovoltaico.....	9

1. Generalità, interventi previsti e riferimenti normativi.

Il presente progetto viene elaborato, su incarico dell'Amministrazione Comunale per la redazione del progetto esecutivo del nuovo impianto elettrico relativo ai lavori di ristrutturazione dell'asilo nido C.Omunke di contrada Montagna, del Comune di Valguarnera C. (EN)

La presente, accompagnata da:

1. planimetrie;
1. schemi elettrici unifilari;

ha lo scopo di fornire agli organi competenti al rilascio di licenze o di autorizzazioni, gli elementi essenziali in forza dei quali poter esprimere il richiesto consenso.

Le opere oggetto dell'intervento vengono di seguito elencate:

- collocazione di canali/tubi;
- collocazione di scatole di derivazione;
- collocazione di scatole portafrutti;
- collocazione di cavi elettrici;
- collocazione di prese e interruttori;
- collocazione degli apparecchi di illuminazione;
- collocazione di quadri di protezione e comando;
- pali/sostegni illuminazione esterna;
- verifica/realizzazione dell'impianto di terra.

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti a regola d'arte nel pieno rispetto delle specifiche dettate dalle norme C.E.I. e dalla ulteriore normativa vigente in materia.

Norme C.E.I.

11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
17-13	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT).
20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse.
64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.
64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
64-50	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Norme di legge

D.Lgs 9 Aprile 2008 n° 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
Legge 1 marzo 1968 n°186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchina, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
D.M 22 gennaio 2008 n° 37 e succ. mod..	Riordino della normativa sulla sicurezza degli impianti negli edifici.
D.P.R. 24 luglio 1996 n°503	Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
D.Lgs 106/2017	Regolamento n. 305/2011 del Parlamento Europeo del 9 marzo 2011

I principi fondamentali per il raggiungimento del fine preposto sono indicati nel Capitolo 13 della norma C.E.I. 64-8, nel quale è affermato che: *le prescrizioni normative tendono ad assicurare la sicurezza delle persone e dei beni contro i pericoli ed i danni che possono derivare da un impianto elettrico usato con ragionevole attenzione e nei limiti dimensionali di progetto.*

I pericoli che possono derivare dall'utilizzo degli impianti elettrici sono:

- eventuale passaggio di corrente pericolosa per il corpo umano;
- elevate temperature o archi elettrici che possono provocare ustioni o incendi;

Allo scopo di prevenire i suddetti pericoli, devono essere adottate le seguenti protezioni:

- contro i contatti diretti;
- contro i contatti indiretti;
- contro gli effetti termici;
- contro le sovracorrenti;
- contro le correnti di guasto;

Per tutti gli impianti elettrici oggetto di progettazione, nel rispetto delle prescrizioni fornite dalla norma CEI 64-8, è stato effettuato un adeguato dimensionamento delle linee e delle apparecchiature tenendo conto dei differenti carichi che verranno alimentati dall'impianto elettrico e della differente destinazione d'uso dei locali.

La progettazione dell'impianto elettrico è stata eseguita mirando a garantire la protezione dai contatti diretti e la protezione dai contatti indiretti attraverso un adeguato coordinamento tra l'impianto di terra e gli interruttori differenziali ad alta sensibilità posti a protezione delle linee.

Il dimensionamento delle condutture e la scelta dei dispositivi di protezione sono stati eseguiti in funzione della destinazione dei luoghi, della tensione nominale dell'impianto utilizzatore ($V_n = 400 \text{ V}/230 \text{ V}$), con l'intento di garantire per i suddetti impianti i requisiti di: sicurezza ed affidabilità, capacità di ampliamento, funzionalità, flessibilità, accessibilità e facilità di gestione. Alla base dei calcoli di dimensionamento si è supposto che la massima caduta di tensione percentuale non superi il 3%, ed inoltre si è sempre proceduto alla verifica della massima lunghezza protetta.

Di seguito verrà esposta una disamina degli impianti elettrici ed ausiliari progettati nella quale si chiariscono le scelte progettuali adottate, nel rispetto di quanto disposto dal quadro normativo di riferimento.

2. Potenza installata

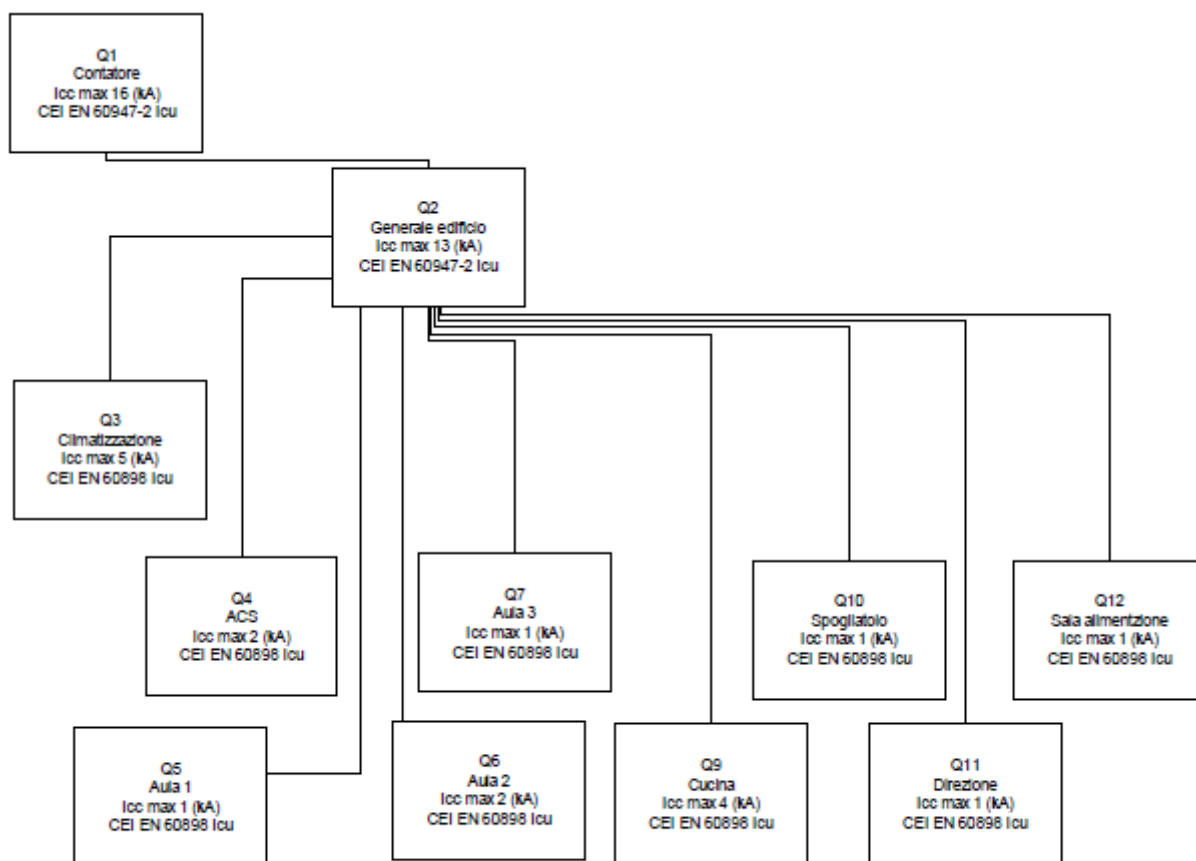
Il sistema elettrico in questione è classificabile, secondo le Norme CEI 64-8, come sistema "TT", alimentato dalla rete pubblica di distribuzione in BT ed impegnerà una potenza massima pari a 117 kW, compreso il gruppo antincendio che interviene solo in caso di emergenza. La consegna dell'energia elettrica, in bassa tensione, da parte dell'ente distributore avverrà in prossimità dell'ingresso dell'edificio. Tenendo conto anche di un utilizzo di carico di circa il 60% la potenza contrattuale potrebbe attestarsi intorno ai 45 kW, escludendo il gruppo antincendio.

3. Distribuzione dell'energia

In prossimità del punto di consegna dell'ente distributore verrà installato un quadro denominato "*Quadro ENEL*" al cui interno saranno collocati:

- Un interruttore a protezione della linea che alimenta l'intera struttura ed uno per il gruppo antincendio

La restante parte dell'impianto seguirà la logica del seguente schema a blocchi:



Indicazioni grafiche sono riscontrabili negli allegati elaborati grafici e negli schemi unifilari.

La sezione dei cavi, la tipologia di interruttori sono riportate nelle tabelle degli allegati schemi unifilari. È prescritto l'utilizzo dei cosiddetti cavi CPR.

I tubi i quali dovranno garantire la sfilabilità dei cavi saranno posti sottotraccia, con cassette di derivazione e rompi tratta laddove richiesta.

Per ciò che riguarda l'identificazione dei cavi, dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

bicolore giallo-verde per i conduttori di terra, protezione e di equipotenzializzazione;

blu chiaro per il conduttore di neutro;

colori secondo la tabella CEI – UNEL 00722 per i colori distintivi dei cavi.

Il cablaggio interno di tutti i quadri sarà effettuato con cavi unipolari isolati in PVC e /o in EPR; le sezioni dei cavi di cablaggio non saranno inferiori a quelle delle linee a valle dei rispettivi interruttori.

Ogni circuito dovrà essere facilmente individuabile e contraddistinto da targhette inamovibili ed inalterabili poste sui pannelli in corrispondenza di ogni interruttore.

Dal “*Quadro generale*” (Q1) posto all’ingresso al piano terra dell’edificio si dipartiranno le linee per i sottoquadri dei vari ambienti.

L’illuminazione esterna ed altri servizi saranno alimentati da linee protette con interruttori posti nel quadro generale stesso.

4. Analisi dei Carichi

I carichi sono composti da:

- Illuminazione interna ed esterna;
- Prese;
- Illuminazione emergenza;
- Gruppo pressurizzazione;
- Centrale termica a pompa di calore con scambio geotermico

più altri descritti negli schemi unifilari.

La potenza complessivamente richiesta risulta come da calcoli riportati negli schemi unifilari:

$$P_{\text{tot}} \cong 115 \text{ kW}$$

Ma tenuto conto dei coefficienti di utilizzo e contemporaneità la massima potenza da impegnare è di circa 45 kW.

5. Illuminazione di emergenza

I servizi di emergenza devono garantire, negli ambienti nei quali è prevista la presenza di pubblico o di lavoratori, l’illuminamento adeguato per l’individuazione dei percorsi di deflusso e delle uscite di sicurezza anche al mancare dell’alimentazione principale dell’energia elettrica.

Gli ambienti dove è consentito l’accesso al pubblico e tutti quelli in cui la mancanza dell’illuminazione, a causa della conformazione o dell’utilizzo degli stessi ambienti, può determinare pericoli alle persone devono essere dotati di sistema di illuminazione di emergenza con il fine di indicare anche i percorsi di deflusso.

Al fine di prevenire l’insorgenza di panico nei vari ambienti l’illuminamento minimo di sicurezza sarà assicurato, oltre che al mancare dell’alimentazione principale di energia, anche nel caso di intervento automatico delle protezioni generali facenti capo ai circuiti di illuminazione.

I valori di illuminamento medio presi alla base dei calcoli progettuali per l'illuminazione di sicurezza risultano, su un piano orizzontale ad 1 metro d'altezza dal piano di calpestio, non inferiori a:

- 2 lx con un minimo di 1lx in tutti gli ambienti nei quali abbia accesso il pubblico;
- 5 lx con un minimo di 2,5 lx nelle zone di deflusso in generale (pedane, guide o corsie di passaggio, corridoi, scale);
- 5 lx in corrispondenza delle uscite e delle uscite di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza verrà garantita attraverso l'installazione di plafoniere di emergenza a LED con batterie in tampone. L'illuminazione di emergenza assicurata avrà 1 h di autonomia dopo un intervallo di tempo di ricarica pari a 12 h.

Sui circuiti dell'illuminazione di sicurezza deve essere prevista la protezione contro i sovraccarichi.

A tale riguardo, al fine di evitare interventi inopportuni del dispositivo di protezione da sovraccarico, si è preferito realizzare il coordinamento tra i conduttori e i dispositivi di protezione, secondo la condizione:

$$2I_B \leq I_n \leq I_Z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_Z = portata in regime permanente della conduttura;

6. Dimensionamento delle protezioni.

Assume carattere fondamentale nell'impianto elettrico l'aspetto dei provvedimenti atti a salvaguardare le persone e l'impianto stesso dalle sollecitazioni che possono destarsi in esso. Verranno in questa sede indicati i provvedimenti che saranno adottati, per i vari quadri, contro le seguenti eventualità

- sovraccarichi
- corto circuiti

Per il caso del sovraccarico, nella scelta delle protezioni, si farà riferimento alle relazioni contenute nella Norma CEI 64 -8 e precisamente:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (I)$$

$$I_f \leq 1,45 I_z \quad (II)$$

dove:

I_b = corrente convenzionale di carico;

I_n = corrente nominale degli interruttori;

I_z portata del cavo prescelto;

$I_f = 1,3 I_n$ (corrente di funzionamento dell'interruttore).

Per il caso del cortocircuito, si dovrà verificare (vedi norme CEI 64.8) che ogni linea sia protetta da un interruttore magnetotermico avente potere di interruzione superiore alla corrente di cortocircuito simmetrico presunta in quel punto; inoltre, detta S la sezione della linea deve risultare:

$$I^2 t < K^2 S^2 \quad (III)$$

dove $I^2 t$ rappresenta la potenza specifica passante dell'interruttore a protezione della linea e inoltre:

$K=115$ per cavi in rame con isolamento in PVC;

$K=146$ per cavi in rame con isolamento butilico o in EPR.

Per quanto attiene alla taratura degli interruttori, installati nei vari quadri, si rimanda agli schemi elettrici allegati al progetto precisando che il dimensionamento soddisfa le relazioni (I),

7. Impianto fotovoltaico

Estensione dell'impianto elettrico risulta essere l'impianto fotovoltaico da realizzare, con moduli fotovoltaici monocristalli da 400 W per complessivi 10,8 kW., poggiati sul lastrico solare dell'edificio su apposita struttura triangolare metallica zavorrata.

Un sistema di conversione trifase consentirà alla struttura di auto consumare l'energia elettrica prodotta durante le ore diurne, in regime di scabio sul posto senza sistemi di accumulo.

Tutte le protezioni ed i sezionamenti sono indicati nello schema unifilare allegato.

La produzione prevista per la zona e per l'esposizione dei moduli è di circa 15.000 kWh, per un consistente risparmio di emissioni di CO₂ e autonomia energetica dell'edificio.

8. Dimensionamento dell'impianto di terra.

Ai fini della protezione dei contatti indiretti l'impianto di terra da realizzare deve soddisfare le indicazioni della normativa CEI; in particolare è necessario che la resistenza totale di terra sia di valore tale da verificare la seguente relazione imposta dalla Norma CEI 64-8:

$$R_t \times I_{\Delta} \leq 50 \text{ V}$$

Dove:

R_t è la resistenza totale di terra dell'impianto disperdente;

50 V è la tensione massima sopportabile dall'uomo per un tempo infinito;

I_{Δ} rappresenta il valore massimo della corrente di dispersione che può permanere verso terra.

Nel caso in esame il valore della massima corrente di dispersione che può permanere verso terra è pari a 0,3 A, quindi il limite superiore della resistenza totale di terra è di circa 167 Ω . Per il terreno presente in sito, considerata una resistività di circa 20 ohm/m, si può affermare che tale valore ohmico può essere facilmente raggiunto.

Come dispersore si utilizzerà un dispersore intenzionale costituito da un picchetto a croce da 1.5 m interrato ad almeno 50 cm dal piano di campagna. Il valore raggiungibile in tali condizioni, è di circa 13 ohm. Se ad impianto realizzato il valore riscontrato non dovesse risultare conforme a quanto progettato potrà in tal caso essere usato quale dispersore aggiuntivo quello di fatto delle fondazioni o ampliare nel terreno circostante l'impianto con un altro dispersore ad una distanza non inferiore a 10 m con collegamento tra i due picchetti con treccia di rame nudo o isolata da 35 mmq.

Il collettore principale di terra sarà realizzato con apposita barra di rame di sezione non inferiore a 2x20 mm. Ad esso saranno collegati tutte le masse e le eventuali masse estranee afferenti all'edificio in modo da assicurare un adeguato livello di equipotenzialità.

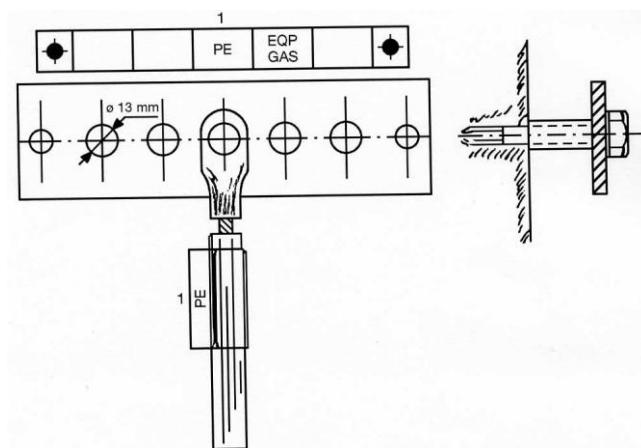


Fig. 1

Si precisa che i conduttori di protezione saranno realizzati con conduttore di colore giallo verde e sezione almeno uguale ai conduttori di fase o pari a $S/2$ come da norma in vigore; inoltre, la sezione nominale dei conduttori di rame che saranno usati per i collegamenti equipotenziali non deve essere inferiore a 16 mm^2 .