

**PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO**  
**PRELIMINARE (D.M. 37/08)**  
**Relazione Tecnica**

**Committente:** CARPENTERIA MECCANICA di Maghini Renato  
Via Quinzano, 80 - 25030 Castel Mella (Bs)

**Oggetto:** CAPANNONE: AMPLIAMENTO  
Via Quinzano, 80 - 25030 Castel Mella (Bs)

**Documentazione:** - Relazione tecnica e verifica fulmini.  
- Schemi elettrici.  
- Disegno planimetrico (N.1).



*(L18/CARPENTERIA MECCANICA DI MAGHINI RENATO/45-18 REL-T)*

**Dott. Ing. Michele Camisani - via Re Desiderio, 6 25024 Leno (Bs)**  
**- Albo di Brescia n. B190 -**

## Sommario

1. DESCRIZIONE STRUTTURE.....	2
2. DESCRIZIONE IMPIANTO IN PROGETTO.....	2
3. CLASSIFICAZIONE AMBIENTI.....	2
4. RIFERIMENTI, VINCOLI E NOTE.....	3
5. DISTRIBUZIONE.....	3
6. CALCOLO POTENZA ELETTRICA.....	4
7. FORZA MOTRICE.....	4
8. ILLUMINAZIONE.....	4
9. IMPIANTI AUSILIARI.....	4
10. VERIFICA PROTEZIONE DAI FULMINI.....	4
11. IMPIANTO MESSA A TERRA.....	5
12. PROTEZIONI NEI SISTEMI ‘TT’.....	6
13. LEGGI, NORME E REGOLAMENTI.....	7
14. VERIFICHE E DOCUMENTAZIONE FINALE - ADEMPIMENTI.....	8

# RELAZIONE TECNICA

## 1. DESCRIZIONE STRUTTURE

Si tratta del progetto dell'impianto elettrico dell'ampliamento di un capannone adibito ad attività di lavorazioni meccaniche. L'ampliamento ha una superficie complessiva di circa 245 m<sup>2</sup>, disposto su un unico livello.

### *Progetto parziale*

Il presente progetto è parziale poiché si riferisce solo all'impianto elettrico relativo all'ampliamento del capannone esistente, pertanto gli altri impianti presenti nel fabbricato risultano esclusi dal progetto stesso.

### *Esclusioni*

Sono esclusi dal presente progetto:

- gli impianti elettrici e altri impianti ausiliari che non fanno parte dell'ampliamento in oggetto;
- gli utilizzatori elettrici che non fanno parte dell'impianto in oggetto;
- gli impianti elettrici ed quadri di comando delle apparecchiature (es. quadri processo, ecc.), in quanto intesi come impianti di processo (esclusi dal D.M. 22/01/08 n.37, art.2, comma 1, lettera E);

## 2. DESCRIZIONE IMPIANTO IN PROGETTO

L'impianto generale del capannone è alimentato dall'Ente Distributore con un sistema trifase 230/400V - 50Hz del tipo TT, con una corrente di cortocircuito presunta alla consegna di 15kA (*potenze superiori a 33kW norma CEI 0-21*); per l'ampliamento si prevede una potenza con un valore non superiore a 30kW, mentre l'impianto è dimensionato per una potenza massima di 50kW.

L'impianto in progetto è costituito da:

- Interruttore generale ampliamento (posto nel quadro generale esistente escluso dal progetto).
- Linea di alimentazione principale.
- Quadro ampliamento.
- Distribuzione.
- Impianto forza motrice.
- Impianto illuminazione.
- Impianti ausiliari.
- Impianto di messa a terra.

## 3. CLASSIFICAZIONE AMBIENTI

Per la classificazione degli ambienti si individuano le seguenti situazioni:

### *Ambienti a maggior rischio in caso di incendio*

I locali *non* vengono classificati come ambienti a *maggior rischio in caso di incendio* (secondo gli allegati della sezione 751 della Norma CEI 64-8/7).

Non sono presenti, infatti, situazioni quali:

- elevata densità di affollamento o elevato tempo di sfollamento;
- presenza di strutture combustibili (tetto e muri);
- presenza di materiale combustibile (carta, legno, fibre tessili, plastica e materiali vari) con classe del compartimento antincendio  $\geq$  a 450 MJ/m<sup>2</sup> (:18,48 = 24,35kg/ m<sup>2</sup>);
- presenza di attività soggette al controllo dei Vigili del fuoco.

*Luoghi conduttori ristretti*

Non sono presenti luoghi conduttori ristretti.

*Locali adibiti ad uso medico*

Non sono presenti locali adibiti ad uso medico.

*Gradi di protezione*

Negli ambienti artigianali ed esterni, per la possibile presenza di polvere ed acqua, si prevede di realizzare gli impianti con grado di protezione almeno IP55.

*Ambienti ordinari*

I restanti ambienti non sono classificabili secondo norme particolari, pertanto gli impianti sono di tipo ordinario.

**4. RIFERIMENTI, VINCOLI E NOTE**

Fra le *attività soggette* al controllo dei Vigili del Fuoco (D.P.R. 1 agosto 2011 n.151) negli ambienti in progetto sono presenti le seguenti:

- N.70 'Locali adibiti a **depositi** di superficie lorda superiore a 1.000 m<sup>2</sup> con quantitativi di merci e materiali combustibili superiori a 5.000 kg';

Non esistono impianti per la produzione del calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso.

Per lo sgancio generale di emergenza dell'impianto è previsto un pulsante ad accesso protetto posto all'esterno che toglie l'alimentazione a tutto l'impianto.

Gli impianti (quadri, centraline, utilizzatori, componenti elettrici di alimentazione e funzionamento) per la gestione e il funzionamento delle macchine di lavorazione vengono solo alimentati e sono esclusi dal progetto, poiché si tratta di macchine indipendenti con propria certificazione.

**5. DISTRIBUZIONE**

Dall'"interruttore generale ampliamento" (posto nel quadro generale esistente del capannone) con un cavo in doppio isolamento posato nel canale in materiale metallico esistente si alimenta il quadro elettrico "ampliamento".

La distribuzione prevede:

- canali metallici: dorsali principali;
- condotti sbarre tipo 4P+T da 25A: illuminazione capannone;
- tubi e scatole in PVC posati a vista grado IP55: ambienti artigianali o non 'civili'.

I cavi sono tipo FG16OR16 o FS17 in funzione del tipo di posa (vedere schemi / disegni).

*Nota:* la caduta massima di tensione per ciascun circuito, misurata dalla consegna dell'impianto all'utilizzatore più lontano, non supera il 4% della tensione a vuoto.

## 6. CALCOLO POTENZA ELETTRICA

Nella tabella seguente sono indicati gli assorbimenti degli utilizzatori principali:

<i>Descrizione impianti</i>	<i>Potenza installata (kW)</i>	<i>Fattori di cont-funz. (K)</i>	<i>Potenza effettiva (kW)</i>
Prese di servizio e forza motrice varia ( <i>da verificare</i> )	32,00	0,6	19,20
Carroponte ( <i>da verificare</i> )	11,00	0,6	6,60
Illuminazione	2,00	1,0	2,00
<i>Totale generale</i>	<i>45,00</i>		<i>27,80</i>

Nell'ultima colonna sono indicati gli assorbimenti effettivi in funzione dei coefficienti di contemporaneità e funzionamento: in condizioni normali di esercizio si prevede una potenza totale non superiore a 30 kW (impianto dimensionato per una potenza massima di 50 kW).

## 7. FORZA MOTRICE

L'impianto forza motrice prevede l'alimentazione mono/trifase di utilizzatori vari eseguita direttamente oppure tramite prese (vedere: tabella calcolo potenza, schemi e disegni).

## 8. ILLUMINAZIONE

L'illuminazione prevede riflettori di tipo industriale con lampade a LED.

Si prevede un livello di illuminamento medio di 350 lux nelle zone di lavoro specifico del capannone e di 150 lux nei depositi e nelle zone di passaggio.

Si installano lampade di emergenza fluorescenti autoalimentate per le zone di lavoro, i punti critici e per segnalare le vie di esodo.

## 9. IMPIANTI AUSILIARI

E' previsto un sistema di tubazioni e canali separato dal resto degli impianti elettrici per la realizzazione degli impianti ausiliari: telefonico-dati, rivelazione incendio, antifurto, segnali in genere.

## 10. VERIFICA PROTEZIONE DAI FULMINI

Si tratta di verificare per la struttura in oggetto la necessità o meno dell'impianto di protezione dai fulmini (LPS). Il calcolo della probabilità di fulminazione, la valutazione del rischio dovuto al fulmine e la determinazione dell'eventuale impianto di protezione si effettuano secondo le indicazioni e le prescrizioni della Norma CEI EN 62305 (CEI 81-10).

A seguito del calcolo, la struttura in oggetto risulta *autoprotetta* e **non** è necessario realizzare un impianto esterno di protezione contro i fulmini.

In base ai parametri indicati dalla norma non si determinano le condizioni per prevedere limitatori di sovratensione (SPD - scaricatori) all'arrivo delle linee nella struttura; l'installazione di questi

componenti di protezione é comunque consigliabile, poiché potrebbe rivelarsi utile nel caso di eventi atmosferici particolarmente gravi.

*Nota: verifica condizionata*

Il presente progetto si riferisce al solo capannone in progetto, mentre la verifica dei fulmini deve essere estesa all'intero capannone; abbiamo eseguito i calcoli utilizzando i dati disponibili (dimensioni e caratteristiche delle strutture circostanti) ed ipotizzando situazioni 'normali' per quelli mancanti (tipo di attività e carico di incendio). Naturalmente, per una verifica completa di tutti i dati, si rimanda al progetto elettrico generale del capannone.

## **11. IMPIANTO MESSA A TERRA**

L'impianto di messa a terra prevede secondo la norma:

- collegamento delle masse ai collettori / collettore principale tramite i conduttori di protezione;
- collegamento del collettore principale al dispersore tramite il conduttore di terra (cavo isolato giallo-verde sezione minima 16mm<sup>2</sup>);
- dispersore realizzato con picchetti in acciaio zincato collegati da corda nuda in rame (sezione minima 25mm<sup>2</sup>);
- collegamenti equipotenziali principali sulle tubazioni in entrata e sulle masse che li richiedano e supplementari per i bagni (sezione minima 6mm<sup>2</sup>).

*Note particolari per impianto in oggetto:*

- il dispersore è esistente; è necessario controllarlo e verificare il valore delle resistenza di terra.

## 12. PROTEZIONI NEI SISTEMI 'TT'

Il sistema TT ha un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

### - *Sezionamento*

Il sezionamento deve interrompere in modo efficace tutti i conduttori attivi di alimentazione del relativo circuito.

### - *Protezione contro i sovraccarichi*

La protezione contro i sovraccarichi è assicurata da interruttori automatici magnetotermici le cui caratteristiche sono state scelte in modo che siano soddisfatte le relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45I_z$$

come prescritto nella sezione 433 delle norme CEI 64-8. Nei casi in cui le condutture hanno sezione diversa, le relazioni cui sopra sono soddisfatte per la sezione inferiore.

### - *Protezione contro i cortocircuiti*

Detta protezione è realizzata dagli stessi dispositivi che assicurano la protezione contro i sovraccarichi. La corrente di cortocircuito cui fare riferimento per determinare il potere di interruzione delle protezioni è funzione delle caratteristiche elettriche nel punto di consegna.

Il tempo di intervento delle protezioni è tale da garantire, in caso di guasto, l'apertura del circuito in un tempo sufficientemente breve per impedire che nelle condutture si generino temperature pericolose. E' sempre garantito che la seguente relazione, prescritta nella sezione 434 delle norme CEI 64-8 è soddisfatta:

$$I^2t \leq K^2S^2$$

### *Protezione contro i contatti diretti*

Sono possibili (come da norma CEI 64-8/4) le seguenti protezioni:

- Protezione mediante isolamento delle parti attive (art.412.1)
- Protezione mediante involucri o barriere (art.412.2).

### *Protezione contro i contatti indiretti*

#### - *Interruttori automatici magnetotermici o fusibili:*

Ogni circuito con parti metalliche in classe I deve poter essere interrotto da un apparecchio la cui sovracorrente di interruzione  $I_s$  entro 5secondi risponda alla relazione:

$$I_s \leq 50/R_d \quad (\text{dove } R_d \text{ è la resistenza del dispersore}).$$

#### - *Interruttori differenziali:*

Considerando la stessa esigenza del caso suddetto la procedura è del tutto identica. Non è in questo caso necessario disporre della caratteristica di intervento degli interruttori, ma solo conoscere la corrente nominale differenziale  $I_{dn}$ .

Deve essere in questo caso:  $I_{dn} \leq 50/R_d$

*Nota:* in ambienti speciali (medici, zootecnici, di cantiere ed altri previsti dalla norma), la tensione di contatto limite è pari a 25V, invece di 50V.

I coordinamenti per le protezioni delle linee dalle sovracorrenti e l'idoneità degli interruttori in riferimento alle correnti di cortocircuito risultano dagli schemi allegati. Per gli interruttori dei quadri che si trovino ad avere un potere di interruzione inferiore alla corrente di cortocircuito in quel punto è prevista la protezione di back-up.

### 13. LEGGI, NORME E REGOLAMENTI

Gli impianti elettrici in oggetto devono essere eseguiti secondo le prescrizioni generali e particolari riportate nel progetto, rispettare la regola dell'arte e le leggi e norme vigenti in materia.

*In particolare vengono richiamate le seguenti:*

Legge 1.3.1968 n.186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, macchinari, apparecchiature, installazioni e impianti elettrici ed elettronici. In sintesi la Legge dice: "1. Gli impianti devono essere a regola d'arte. - 2. Si considerano a regola d'arte quelli realizzati secondo le Norme CEI.
Decreto 22-01-08 n.37	Impianti all'interno degli edifici ( <i>Ex Legge 46/90</i> ).
D.Lgs. 9-4-2008 n.81	Testo Unico sulla Sicurezza sul lavoro (vigore da 15-5-08).
Legge 27.3.2002 n.17	'Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e lotta all'inquinamento luminoso ' (Regione Lombardia).
Legge 21.12.2004 n.38	'Modifiche ed integrazioni alla Legge 17' (Regione Lombardia).
Norma CEI EN 61439-1	(CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Parte 1: Regole generali.
Norma CEI EN 61439-2	(CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Parte 2: Quadri di potenza.
Norma CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove di quadri distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
Norma CEI EN 60079-10-1	(CEI 31-87) Atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10-1: Classificazione dei luoghi pericolosi.
Norma CEI EN 60079-10-2	(CEI 31-88): Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili. Parte 10-2: Classificazione dei luoghi pericolosi.
Norma CEI EN 60079-14	(CEI 31-33) Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas - Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi da miniere).
Norma CEI 64-8	Norme per gli impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in c.c.
Norme CEI 79-3	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione.
Norma CEI 103-1	Impianti telefonici interni.
Norma CEI EN 62305	(CEI 81-10 - da 31 gennaio 2007) Protezione contro i fulmini.
Norma UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione , di segnalazione manuale e di allarme incendio (ottobre 2013).

Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente distributore di energia elettrica, della Società telefonica, del Comando dei Vigili del Fuoco e delle autorità locali.

#### *Conformità alle norme dei componenti*

Tutti i componenti elettrici utilizzati devono essere a regola d'arte idonei all'ambiente d'installazione.

Il materiale elettrico deve essere marcato CE, se soggetto alla direttiva bassa tensione e immesso sul mercato a partire dal 1997. Applicando la marcatura CE, il costruttore dichiara che il prodotto è a regola d'arte, essendo conforme a tutte le direttive ad esso applicabili (come le direttive: bassa tensione, compatibilità elettromagnetica, ecc.). Per il materiale elettrico non soggetto alla direttiva bassa tensione (esempio: prese a spina ad uso domestico) è possibile ricorrere a prodotti con marchio di conformità alle norme, ad esempio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ). Mentre la marcatura CE è obbligatoria, il marchio IMQ è volontario; questo marchio può accompagnare la marcatura CE.

Per il materiale sprovvisto di marcatura CE e di altri marchi, è opportuno che l'installatore richieda al costruttore o al distributore la dichiarazione che il materiale è "costruito a regola d'arte", ai sensi del DM 37/08, art.5 e art.6. E' sufficiente che la dichiarazione compaia sul catalogo.

#### **14. VERIFICHE E DOCUMENTAZIONE FINALE - ADEMPIMENTI**

Per completare l'esecuzione a regola d'arte dell'impianto elettrico e mantenere lo stesso in buone condizioni di funzionalità e sicurezza vengono richieste dalle norme varie prestazioni.

Riportiamo nel seguito le principali, distinte tra le diverse figure professionali e giuridiche legate all'impianto.

##### **PROGETTISTA**

Se per l'impianto elettrico esiste "obbligo di progetto" e se l'impianto stesso ha subito varianti in corso d'opera (rispetto al progetto esecutivo iniziale), il progettista deve fornire il progetto nella versione "*come costruito*" (riferito all'impianto nelle condizioni effettive e finali di installazione).

Se questa prestazione non fa parte dell'incarico del progettista iniziale, il responsabile dell'impianto (committente, proprietario, utilizzatore, titolare) deve incaricare un tecnico (quello che ha eseguito il progetto esecutivo iniziale *oppure* un altro) di realizzare questo progetto al fine di poter disporre di un documento obbligatorio per la corretta certificazione dell'impianto.

##### **ELETTRICISTA**

La ditta esecutrice dell'impianto deve eseguire e fornire quanto segue:

*1. Verifiche* - Effettuare sull'impianto elettrico (durante la realizzazione e/o alla fine della stessa prima della messa in servizio) l'esame a vista e le prove per verificare, per quanto praticamente possibile, che siano state rispettate le prescrizioni delle norme tecniche dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), nonché della legislazione tecnica vigente in materia. Per esame a vista si intende l'esame, senza l'effettuazione di prove strumentali, dell'impianto per accertare che le sue condizioni di realizzazione siano corrette; per prova si intende l'effettuazione di misure, con appropriati strumenti, o di altre operazioni sull'impianto mediante le quali se ne accerti l'efficienza.

*2. Documentazione tecnica finale* - Consegnare i seguenti documenti:

- dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico alla normativa vigente, ai sensi del Decreto n.37 del 22-01-08 (Impianti all'interno degli edifici - *Ex Legge 46/90*).
- libretti con le norme d'uso e manutenzione e schede tecniche delle apparecchiature installate per le quali tale documentazione risulti utile o comunque richiesta dalla direzione lavori.

*Note:* se l'impianto è soggetto a progetto, la dichiarazione di conformità deve essere accompagnata da un progetto nella versione "*come costruito*" (l'eletttricista non può rilasciare la sua 'conformità' senza questo documento).

Nella dichiarazione di conformità in corrispondenza della dicitura che segnala l'obbligo di progetto, devono essere indicati i seguenti dati del progettista: nome e cognome - provincia e numero di iscrizione all'ordine professionale.

**DATORE DI LAVORO**

Il datore di lavoro (se l'impianto è realizzato in un fabbricato dove esiste questa figura giuridica) deve eseguire quanto segue:

1. *Denuncia di terra* - Si tratta di un adempimento previsto dal Decreto DPR462/01 in base al quale, in presenza di lavoratori subordinati, il datore di lavoro, entro *trenta giorni* dalla messa in esercizio dell'impianto, deve eseguire la "denuncia di terra/fulmini" per l'impianto nuovo.

La denuncia si esegue spedendo distintamente a INAIL ed ASL i seguenti documenti:

- "modello di trasmissione" (secondo il Decreto DPR462/01)
- "dichiarazione di conformità" (rilasciata dall'installatore secondo il Decreto 37/08)
- "attestazione di un versamento di 30euro" (a favore dell' INAIL).

2. *Verifiche periodiche* - Sempre in base Decreto DPR462/01, il datore di lavoro fa eseguire agli "organismi abilitati" le verifiche periodiche sull'impianto con la seguente frequenza:

- ogni 2 anni per impianti a rischio incendio/esplosione o medici/estetici;
- ogni 5 anni per impianti ordinari.

**RESPONSABILE IMPIANTO**

Il responsabile dell'impianto (committente, proprietario, utilizzatore, titolare) deve assicurare allo stesso una corretta manutenzione, ordinaria e straordinaria, provvedendo all'insieme dei lavori necessari ad ottenere, in conformità alla regola, quanto segue:

- mantenere in buone condizioni di efficienza e sicurezza l'impianto, limitando il normale degrado ed invecchiamento dei componenti;
- contenere i costi di gestione evitando perdite a causa di danneggiamenti e deterioramenti precoci dei componenti o utilizzo non corretto dell'impianto ;
- rispettare le disposizioni di legge in merito.

**DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA (DIRI)**

In casi particolari può essere necessario certificare un impianto esistente sprovvisto di dichiarazione di conformità. La certificazione è possibile per gli impianti preesistenti al Decreto 37/08 (27-3-2008) emettendo la *dichiarazione di rispondenza (DIRI)*.

Le figure professionali che possono rilasciare la DIRI sono le seguenti:

- A. Professionista iscritto da 5 anni all'albo (per tutti gli impianti).
- B. Responsabile Tecnico da 5 anni di impresa installatrice (per impianti non soggetti a progetto).

La DIRI viene prodotta eseguendo le seguenti prestazioni:

- 1) controllo intero impianto, individuazione interventi di adeguamento;
- 2) esecuzione interventi di adeguamento;
- 3) rilascio moduli, schede per verifiche e DIRI.

*Nota finale:* per quanto non indicato nel presente documento si rimanda agli altri elaborati del progetto: schemi elettrici e disegni planimetrici.