

Committente

HAPPY

società a responsabilità limitata
via del lavoro, 1

Gadesco Pieve Delmona (CR)

Oggetto

**REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI,
ELETTRONICI ED AFFINI PER L'AMPLIAMENTO
DELLO STABILIMENTO DI VIA DEL LAVORO 10 A
GADESCO PIEVE DELMONA**

Il fascicolo contiene:

- Relazione di progetto

Allegati:

- Una tavola planimetrica n. 3911

Commessa: **10104**
Emissione: **preliminare**
Revisione: **0**
Luogo: **Gadesco Pieve Delmona**
Data: **luglio 2010**

Il tecnico



Studio Impianti Tecnologici S.r.l.

Soragna per. ind. Carlo

via R. Leoncavallo, 3 – 46043 Castiglione delle Stiviere (MN)

☎ 0376670740 - ☎ 0376670741 - 📞 3355342409 - ✉ soragna@tin.it



INDICE

- Relazione di progetto	pag.	3
Premessa		4
Dati di progetto		5
Caratteristiche della rete elettrica di alimentazione e classificazione dell'impianto di utilizzazione		6
Classificazione degli ambienti		7
Norme di riferimento		8
Protezione contro l'incendio		9
Apparecchiature e materiali		11
Cavi e conduttori		12
Tubazioni, canaline, cassette di derivazione		14
Impianto di messa a terra e protezione contro i contatti indiretti		16
Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi d'intervento		17
Protezione delle condutture elettriche		19
Quadri e sottoquadri di distribuzione		20
Impianto di illuminazione		25
Impianto di illuminazione di sicurezza		26
Illuminazione esterna		27
Esecuzione dei lavori		28



RELAZIONE DI PROGETTO



PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la realizzazione degli impianti elettrici elettronici ed affini per l'ampliamento dello stabilimento sito in via del lavoro 10 a Gadesco Pieve Delmona per conto della società a responsabilità limitata Happy con sede legale in via del lavoro 1 a Gadesco Pieve Delmona (CR).

La classificazione degli ambienti è stata eseguita con i dati esposti nel paragrafo seguente, forniti e controfirmati dal Committente, gli ambienti oggetto di intervento sono individuati con precisione nelle tavole planimetriche allegate.

La documentazione di progetto non comprende le modalità d'installazione di singoli componenti legate alla specificità dei componenti stessi scelti dall'installatore, per le quali si rinvia alle istruzioni del costruttore o alla documentazione prodotta dall'installatore.

Il livello della documentazione di progetto è di tipo preliminare.

La realizzazione degli impianti elettrici in oggetto è sottoposta ad obbligo di progetto ai sensi del Decreto ministeriale 22 gennaio 2008 n° 37, art. 5, comma 2), lettera c) in quanto la struttura ha dimensioni superiori a 200 mq e l'alimentazione è derivata da una cabina elettrica di trasformazione MT/BT.



DATI DI PROGETTO

La costruzione è realizzata per la parte portante e per i tamponamenti con elementi di edilizia industriale prefabbricata.

Presso il magazzino sono depositati nastri e vassoi in polistirolo espanso prodotti nei reparti di produzione situati nelle vicinanze; in base alle quantità di materiale in deposito, il carico di incendio è pari a 158 kg/mq.

I magazzini non sono riscaldati.

Con il fine della non propagazione del fuoco la struttura è separata con compartimenti dalla struttura esistente.

L'energia elettrica sarà derivata dalla fornitura in media tensione; gli utilizzatori elettrici sono composti da apparecchiature illuminanti e da piccoli utensili collegati al circuito di prese a spina.

Il Committente



CARATTERISTICHE DELLA RETE ELETTRICA DI ALIMENTAZIONE E CLASSIFICAZIONE DELL'IMPIANTO DI UTILIZZAZIONE

L'energia elettrica è prelevata dalla rete pubblica di distribuzione a media tensione esercita dall'ENEL.

L'ente distributore dichiara le seguenti caratteristiche:

- tensione concatenata nominale efficace pari a 15 kV
- frequenza 50 Hz
- corrente di corto circuito trifase 12,5 kA
- corrente di guasto monofase a terra 40 A
- tempo di intervento delle protezioni per guasto a terra superiore a 10 secondi

La rete elettrica a media tensione si configura, per il valore della tensione nominale nella II^a categoria.

L'impianto di distribuzione e di utilizzazione in stabilimento è realizzata a 400 V e si configura, per il valore della tensione nominale nella I^a categoria, mentre per il modo di collegamento a terra nel sistema TN-S; pertanto il sistema elettrico è collegato a terra direttamente sul punto mediano dell'avvolgimento secondario del trasformatore, mentre le masse dell'impianto sono collegate a quel punto per mezzo di un conduttore di protezione, distribuito separatamente dal conduttore di neutro.

Le sezioni dei conduttori elettrici sono state calcolate in funzione di una caduta di tensione massima consigliata dalle Norme del 4%.

Le correnti di guasto nei diversi punti dell'impianto sono evidenziate negli schemi elettrici.

L'impianto di terra è unico per l'intera attività e il dispersore di terra è realizzato con la posa di una rete composta da una serie di picchetti verticali e da corda di rame da 35 mmq con filo elementare del trefolo da 1,8 mm.



CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Il **magazzino** è classificato, per effetto della quantità di materiale combustibile mediamente in deposito, come luogo a maggior rischio in caso d'incendio.

Gli impianti elettrici sono progettati in conformità con le prescrizioni particolari della sezione 751 della norma CEI 64-8, VI edizione.

Non sono presenti altri ambienti o suddivisioni che impongano classificazioni diversificate.

Non sono presenti in deposito sostanze che per quantità o qualità possano generare luoghi con pericolo di esplosione.



LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici sono stati progettati secondo quanto prescritto da:

- Legge 1 marzo 1968, n. 186;
- Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37.

In particolare per la progettazione degli impianti elettrici sono state applicate le seguenti norme:

- Norma CEI 64-8, VI edizione

Le caratteristiche dei materiali e dei componenti risponderanno, in particolare, a:

- Norma CEI 17-13/1
- Norme CEI 34
- Legge 18/10/1977, n. 791
- D. Lgs. 31/07/1977, n. 277
- DPR 24/07/1996, n. 503
- D. Lgs. 12/11/1996, n. 615
- D. Lgs 25/11/1996, n. 626
- D. Lgs 31/07/1997, n. 277



PROTEZIONI CONTRO L'INCENDIO

In magazzino gli impianti elettrici sono stati progettati in conformità con le prescrizioni integrative contenute nella norma 64-8/7, sezione 751 e precisamente sono adottate in tali ambienti le seguenti misure di sicurezza:

- a) i componenti elettrici sono limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi;
- b) nel sistema di vie d'uscita non sono installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili.
I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione;
- c) tutti i componenti elettrici rispettano le prescrizioni contenute nella sezione 422, norma CEI 64-8/4, relative alla protezione contro gli incendi, sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Inoltre i componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le norme relative, sono di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel commento della sezione 422 già citata, assumendo per la prova al filo incandescente 650°C anziché 550°C;
- d) gli apparecchi di illuminazione sono mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati;
- e) le condutture elettriche che attraversano le vie di uscita di sicurezza non costituiscono ostacolo al deflusso delle persone e non sono a portata di mano;
- f) i conduttori dei circuiti in corrente alternata sono disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, allo scopo sono stati utilizzati solo cavi multipolari;
- g) le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) sono realizzate in uno dei seguenti modi:
 - g1) - non previsti;
 - g2) - condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico
 - g3) - binari elettrificati e condotti sbarre
- h) i circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio, sono protetti contro i sovraccarichi e i cortocircuiti con dispositivi di protezione posti a monte di questi ambienti. Sono osservate inoltre le prescrizioni seguenti:



- h1) - per la protezione delle condutture di cui in g1) e g2) sono sufficienti le prescrizioni generali contenute nella norma CEI 64-8 al capitolo 43 ed alla sezione 473.
- h2) - i circuiti terminali, singoli o raggruppati, ad esclusione dei circuiti di sicurezza, facenti parte di condutture di cui in g3) (per le quali occorre prevenire il rischio di innesco di incendi), sono protetti oltre che con involucri con grado di protezione almeno IP 4X anche con interruttori differenziali con corrente nominale di intervento non superiore a 0,3 A anche ad intervento ritardato
- i) per le condutture di cui in g2) e g3) la propagazione dell'incendio delle stesse è evitata in uno dei modi seguenti:
 - i1) - non previsti :
 - i2) - utilizzando cavi 'non propaganti l'incendio' in conformità con la norma CEI 20-22;
 - i3) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato dalla norma CEI 11-17.
- l) sono previste barriere taglia fiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio.
Le barriere taglia fiamma hanno caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui verranno installate. In particolare quando una conduttura attraverserà elementi costruttivi di edifici, quali pavimenti, muri, tetti, soffitti o pareti, le aperture che restano dopo il passaggio delle condutture dovranno essere otturate in accordo con l'eventuale grado di resistenza all'incendio prescritto per il rispettivo elemento costruttivo dell'edificio prima dell'attraversamento (Norma ISO 834). Inoltre le condutture, quali tubi protettivi circolari, tubi protettivi non circolari, canali o condotti sbarre, che penetrino in elementi costruttivi aventi una resistenza al fuoco specificata sono otturate internamente sino ad ottenere il grado di resistenza all'incendio che aveva l'elemento costruttivo corrispondente prima della penetrazione e sono otturate anche esternamente in accordo con quanto descritto in precedenza;
- m) i componenti dell'impianto, che nel funzionamento ordinario possono produrre archi o scintille, sono racchiusi in custodie aventi grado di protezione almeno IP4X.



APPARECCHIATURE E MATERIALI

Tutte le apparecchiature ed i materiali che verranno messi in opera sono delle migliori marche nazionali od internazionali, facilmente reperibili su piazza, realizzati secondo i criteri dettati dalle norme CEI ed UNEL e contraddistinti, dove previsto, dal Marchio di Qualità (IMQ).

In particolare i frutti sono della serie componibile con supporti in materiale isolante, le prese a spina sono di tipo CEE 17 con interruttore di blocco, gli interruttori automatici sono modulari, posati su guide in idonei quadri.

I componenti elettrici sono limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi.

Nel sistema di vie d'uscita non sono installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili.

La documentazione di progetto non comprende le modalità d'installazione di singoli componenti legate alla specificità dei componenti stessi scelti dall'installatore, per le quali si rinvia alle istruzioni del costruttore o alla documentazione prodotta dall'installatore.



CAVI E CONDUTTORI

I conduttori utilizzati nei sistemi di prima categoria sono adatti alla tensione nominale U_0/U non inferiore a 450/750 V simbolo 07, di tipo non propagante l'incendio, sigla di designazione N07V-K, FROR, N1VV-K o FG7R 0,6/1.

Essi sono contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI- UNEL 00722-74 e 00712; in particolare i conduttori di neutro e protezione sono contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo - verde secondo quanto previsto dalla Norma CEI 16-4.

I conduttori di fase sono contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori nero, grigio e marrone.

Le sezioni sono state calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4 % della tensione a vuoto, secondo quanto prescritto in Norma CEI 64-8 art. 525, e affinché sia garantito l'intervento delle protezioni per guasti a termine linea.

Le sezioni sono inoltre coordinate con le protezioni da sovracorrenti installate sui quadri di distribuzione.

In osservanza alle prescrizioni contenute nella Norma CEI 64-8 sezioni 524, 542, 543, le sezioni minime sono:

- 0,75 mmq per circuiti di segnalazione e comando;
- 1,5 mmq per circuiti di illuminazione;
- 2,5 mmq per circuiti di prese a spina ;
- 4 mmq per circuiti montanti o derivati.

Per sezioni di linea fino a 16 mmq, la sezione dei conduttori del neutro non è mai inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase; così anche per i conduttori di protezione quando sono infilati nello stesso cavidotto o fanno parte del cavo.

Per sezioni superiori a 16 mmq, i conduttori di neutro e protezione, sono di sezione almeno pari alla metà della sezione di linea, con il minimo di 16 mmq; comunque i conduttori sono costituiti dello stesso materiale.



Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione non è minore di 4 mmq.

Il collettore di terra ha una sezione minima di 16 mmq, mentre la sezione del conduttore di terra non è inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di 16 mmq in rame se protetto contro la corrosione ma non meccanicamente, o 25 mmq di rame se non protetto contro la corrosione.

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori mediante il metodo analitico indicato dalla norma CEI 64-8, VI edizione.



TUBAZIONI - CANALINE - CASSETTE DI DERIVAZIONE

I conduttori sono sempre protetti meccanicamente a mezzo di tubazioni o canaline per posa a vista o tubazioni sotto traccia.

Le condutture sono scelte e messe in opera in modo tale da rendere minimi i danni provocati da sollecitazioni meccaniche, per es. da urti o schiacciamenti.

Allo scopo le condutture di alimentazione degli impianti fissi sono costituite da materiali aventi caratteristiche meccaniche adeguate e sono adottate, ove necessario, eventuali protezioni meccaniche supplementari.

Inoltre la scelta delle stesse e la messa in opera è tale da impedire, durante la posa, l'uso o la manutenzione, danneggiamenti alle guaine, agli isolanti dei cavi ed alle loro tubazioni.

Il diametro interno dei tubi è almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti e comunque è sufficientemente grande da permettere di sfilare e infilare i conduttori in esso contenuti con facilità e senza danneggiamenti.

Nei canali la sezione occupata dai cavi di energia, non supera il 50% della sezione utile del canale stesso, tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e di comando.

I canali sono sia in materiale isolante che metallico.

Per i canali o tubi metallici tutti i cavi del medesimo circuito sono installati nello stesso tubo o canale, per evitare riscaldamenti dovuti a correnti indotte.

Il tracciato dei tubi sotto traccia (e non) ha andamento rettilineo, orizzontale o verticale.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale o secondaria e in ogni locale servito, la tubazione è interrotta con cassette di derivazione munite di coperchio con viti.



Le giunzioni dei conduttori sono eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

Dette cassette sono costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei.

Dove è prevista l'esistenza, nello stesso tratto, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi sono protetti da canalizzazioni diverse e faranno capo a cassette o apparecchiature diverse.

Le norme permettono tuttavia di collocare i cavi nello stesso tubo o canale e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni sono disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazioni di condensa, ecc.



IMPIANTO DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

L'impianto di messa a terra, come già scritto, è unico per tutto il complesso ed è così composto:

- dispersore realizzato con rete di picchetti verticali in acciaio zincato e corda di rame di sezione minima 35 mm² e diametro del conduttore elementare del trefolo minimo 1,8 mm, interrata nel cortile esterno del fabbricato stesso;
- conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra loro e al collettore principale di terra, di sezione minima pari a 16 mm²;
- conduttore di protezione che parte dal collettore principale di terra, arriva in ogni impianto ed è collegato a tutti gli utilizzatori elettrici, alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere;
- collettore principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità;
- conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee.

Allo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e le masse estranee, sono collegate a terra, a mezzo di opportuni conduttori, tutte le strutture e le tubazioni metalliche entranti ed uscenti dall'edificio.



COORDINAMENTO DELL' IMPIANTO DI TERRA CON I DISPOSITIVI D'INTERVENTO

La protezione contro i contatti indiretti è garantita con l'interruzione automatica dell'alimentazione.

CIRCUITO DI ALTA E MEDIA TENSIONE

Il circuito di media tensione non è oggetto di intervento.

CIRCUITO DI BASSA TENSIONE

Sui circuiti di distribuzione e di alimentazione di bassa tensione, individuati nel sistema TN-S, il coordinamento fra l'impianto di messa a terra ed i dispositivi d'interruzione è garantito con due sistemi:

- il primo, sui circuiti di distribuzione, è il coordinamento fra l'impianto di messa a terra e le protezioni di massima corrente, relè magnetotermici, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove Z_s è il valore in Ω dell'impedenza dell'anello di guasto a terra, I_a è il più elevato tra i valori in ampere delle correnti di intervento in un tempo di 5 secondi dei dispositivi di massima corrente posti a protezione delle singole derivazioni e U_0 è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra;

- il secondo, per i circuiti terminali, è il coordinamento fra l'impianto di messa a terra e gli interruttori automatici con relè differenziali che assicurano l'apertura dei circuiti da proteggere in tempi brevissimi e comunque inferiori al tempo di 200 ms come richiesto dalla tabella 41.A norma CEI 64-8/4, fasc. 1919, art. 413.1.3.3., non appena eventuali correnti di guasto raggiungono i valori di taratura dei suddetti relè e la relazione

$$Z_s \times I_{dn} \leq U_0$$

dove per U_0 e Z_s vale quanto detto precedentemente ed I_{dn} è il più elevato fra i valori in A delle correnti nominali dei relè differenziali, viene sicuramente ed ampiamente soddisfatta.

Tali dispositivi, conformemente alle disposizioni contenute nella sezione 413 della norma CEI 64-8, interrompono l'alimentazione al circuito od al componente elettrico, che gli stessi dispositivi proteggono contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente



a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore a 50 V valore efficace in c.a. o 120 V in corrente continua non ondulata.

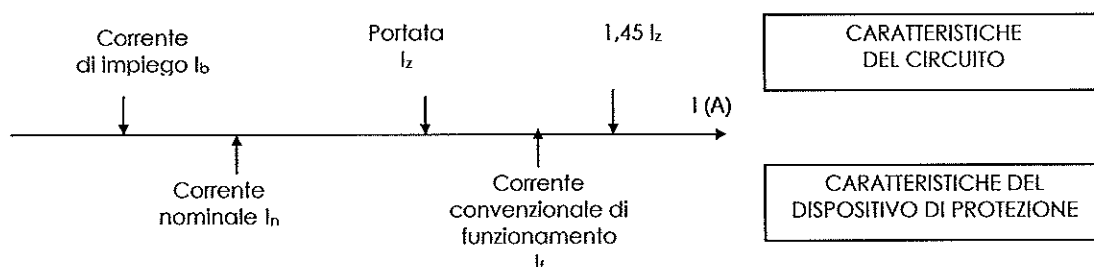
Le condutture che attraversano ambienti a maggior rischio in caso di incendio e i locali con pericolo di esplosione, sono protette con interruttori magnetotermici differenziali con corrente nominale di intervento non superiore a 0,3 A.



PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

Tutti i conduttori che costituiscono gli impianti sono protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuito a mezzo di interruttori automatici magnetotermici.

La protezione contro i sovraccarichi è ottenuta facendo uso di dispositivi aventi una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente d'impiego del conduttore I_b e la sua portata nominale I_z ed una corrente di funzionamento I_f minore o uguale a 1,45 volte la portata I_z , come riassunto dalla figura seguente:



Gli interruttori sono scelti in modo che consentano, senza interrompere il circuito, i sovraccarichi di breve durata che si producono nell'esercizio ordinario.

Per quanto concerne la protezione contro le sovracorrenti gli interruttori automatici hanno caratteristiche tali da interrompere le correnti di corto circuito, che potrebbero verificarsi, in tempi sufficientemente brevi da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose e comunque non superiori a quelle previste dalle norme in relazione al tipo di rivestimento e di isolamento del conduttore stesso.

Il potere d'interruzione degli interruttori è adeguato alle correnti di corto circuito calcolate nel punto di installazione e comunque non sarà inferiore a 6.000 A.



QUADRI E SOTTOQUADRI DI DISTRIBUZIONE

Dal quadro di distribuzione posto in cabina di trasformazione sono derivate le linee elettriche per l'alimentazione dei quadri dei reparti.

Dai quadri di reparto sono derivate e protette tutte le linee e tutte le utenze elettriche, così come riportato negli schemi elettrici allegati.

Il quadro generale di distribuzione è costituito da una struttura metallica composta da più moduli della dimensione ciascuno di 700 L x 400 P x 2000 H mm.

Sono state previste le opere edili necessarie alla posa del quadro, quali lo zoccolo con eventuali scassi e ripristini.

Il quadro è costituito da una struttura metallica portante in profilati e scomparti componibili fra loro, chiusi su tutti i lati con lamiere di 20/10 di spessore, salvo le porte frontali e posteriori ed i fronti che sostengono le apparecchiature, per i quali è impiegata lamiera da 30/10 di spessore.

Il quadro è del tipo ad armadio con pannelli superiori porta strumenti e pannelli inferiori di manovra, completo di controporte con pannellatura in materiale trasparente.

Sui pannelli frontali sono applicate targhette indicanti i circuiti a cui si riferiscono le apparecchiature e gli strumenti installati.

Le targhette di indicazione sono obbligatorie anche per le apparecchiature installate all'interno.

In prossimità del quadro e sullo stesso, sono applicati i necessari cartelli ammonitori e lo schema elettrico funzionale.

La disposizione delle apparecchiature e degli strumenti tiene conto delle necessità di esercizio e di manutenzione: è pertanto assicurato un comodo e facile accesso a tutte le apparecchiature ed agli strumenti montati all'interno del quadro, ferma restando l'assoluta necessità di garantire la sicurezza delle persone e delle cose.

Le porte sono di norma montate su cerniere interne, disposte in numero adeguato, e sono dotate di chiusura a chiavistello e di serratura a chiave.



Il fissaggio delle lamiere interne e delle apparecchiature è fatto con bulloneria su fori filettati.

Ogni quadro è dotato di golfari di sollevamento avvitati sulla struttura portante.

Le superfici interne ed esterne sono trattate in maniera tale da evitare le alterazioni; saranno tinteggiate in colore beige RAL1019 per la parte esterna.

Tutte le minuterie e gli altri accessori metallici usati per la costruzione ed il cablaggio del quadro, sono sottoposti a trattamento di zincatura a fuoco.

Tutti i materiali e gli apparecchi sono di ottima qualità e di primaria casa, in grado di resistere alle azioni elettrotermiche, elettrodinamiche, meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità ed alle temperature alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Gli interruttori di bassa tensione sono scatolati, in aria, bipolari, tripolari o tetrapolari, adatti a sopportare la massima corrente che in caso di corto circuito può circolare.

Gli interruttori tetrapolari hanno i relè di protezione su tutti e quattro i poli, neutro compreso.

Ove indicato dagli schemi elettrici allegati gli interruttori sono dotati di relè differenziale, con toroide e relè separato oppure con relè assemblato direttamente sull'interruttore.

I relè hanno la possibilità di regolare sia la corrente che il tempo d'intervento.

I collegamenti di potenza comprendono le sbarre principali e le derivazioni, i circuiti primari delle apparecchiature di manovra, le alimentazioni dei circuiti ausiliari di comando che abbiano un notevole assorbimento di energia.

Detti collegamenti sono eseguiti in sbarre, tubo tondo o cavo di rame, secondo le necessità o le specifiche particolari e sono dimensionati secondo le norme prescritte.



Le sbarre principali sono racchiuse in apposito compartimento realizzato con lamiere dotate di aperture di ventilazione.

Le sbarre generali sono eseguite in barre di rame elettrolitico, con sezioni utili largamente dimensionate rispetto alle correnti convogliate e sono ancorate da rigidi sostegni meccanici isolati, di robustezza tale da renderli adatti a sopportare le sollecitazioni elettrodinamiche conseguenti alle correnti di corto circuito.

I collegamenti di potenza sono contrassegnati saltuariamente con fascette colorate secondo la normativa vigente.

I collegamenti ausiliari comprendono i circuiti voltmetrici ed amperometrici ed i circuiti di comando e di segnalazione, sia in corrente alternata che in corrente continua.

Le terminazioni dei singoli conduttori sono dotate di appositi capicorda di tipo a puntale o ad occhio a seconda delle esigenze del collegamento.

Tutti i circuiti ausiliari per comandi, segnalazioni e misure che entrano od escono dal quadro fanno capo ad apposite morsettiere di tipo componibile in steatite o altro materiale idoneo, di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo.

Le morsettiere stesse portano le indicazioni necessarie per contraddistinguere il circuito ed il servizio a cui ciascun conduttore appartiene.

I morsetti saranno dei seguenti tipi:

- amperometrico sezionabile e cortocircuitabile, completi di appositi ponti, su tutti i circuiti amperometrici;
- voltmetrico sezionabile e con prese di derivazione su tutti i circuiti voltmetrici;
- sezionabile, sulle alimentazioni in c.a. e c.c., che dovranno essere tante quanti sono i complessi con funzione unitaria indipendente;
- normale, passante in tutti gli altri casi.

Particolare cura è posta all'accessibilità, senza venire accidentalmente in contatto con le parti in tensione, delle parti di più frequente ispezione come fusibili e relè.



Su ogni quadro o cella componibile di esso è prevista una sbarra di rame nudo, della sezione minima di 50x5 mm, continua per tutta la lunghezza del quadro.

Su detta sbarra sono inoltre predisposti gli attacchi per la connessione alla rete di terra esterna, che, ove necessario sono riportati in posizione facilmente accessibile, con derivazioni in sbarra di rame sempre da 50x5 mm.

Detti attacchi sono previsti in numero di uno per ogni elemento o cella di quadro componibile.

La messa a terra di protezione e di funzionamento delle apparecchiature (lamiera dei quadri, riduttori di misura, contatori ed apparecchi di comando con massa o manopole in lamiera, ecc.) è fatta con conduttori di rame nudo in sezione non inferiore a 6 mmq, allacciati a collettori primari, derivati dalla sbarra di terra principale.

I secondari dei riduttori di misura sono messi a terra con corda di rame di sezione minima 6 mmq, mentre le apparecchiature collegate con conduttori di sezione inferiore a 6 mmq, sono messe a terra con conduttori di rame isolati con guaina colorata in giallo verde, di sezione non inferiore a quella massima dei conduttori di collegamento funzionale, e comunque di sezione non inferiore ai 6 mmq.

Le operazioni di installazione del quadro elettrico in esame garantiscono un grado di protezione non inferiore a IP44 e, per quanto possibile, è previsto uno spazio disponibile ed in esubero per almeno il 30% dello spazio totale.

Dal quadro di distribuzione generale sono alimentati i sottoquadri di reparto.

I sottoquadri di reparto contengono tutte le apparecchiature di protezione e sezionamento delle linee elettriche dagli stessi derivate come è riportato negli schemi elettrici allegati, hanno la struttura in lamiera di acciaio verniciata con polveri termoindurenti a base di resine epossidiche, hanno un grado di protezione minimo pari a IP 44 e le dimensioni sono tali da garantire uno spazio disponibile ed in esubero per almeno il 30% dello spazio totale.



Sugli armadi sono montate porte trasparenti con serratura a chiave, onde permettere di vederne lo stato degli organi di manovra e di protezione, ma di impedirne la manovra a chi non espressamente autorizzato.

Le modalità di esecuzione ed installazione dei sottoquadri di reparto sono conformi a quanto visto per il quadro generale di distribuzione.

Tutti i quadri sono corredati di porta trasparente con appositi organi di chiusura, in modo da permettere la visione dello stato dei dispositivi di protezione e la manovra degli stessi al solo personale addetto.

I pulsanti di emergenza per il comando della bobina di sgancio installata sull'interruttore di cabina, hanno custodia metallica e vetro frangibile, e sono posizionati in luoghi facilmente accessibili dall'esterno.



IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

L'impianto di illuminazione è composto da tubi fluorescenti lineari; tutte le lampade sono alloggiare in apposite apparecchiature illuminanti aventi grado di protezione almeno IP 54.

Le linee di distribuzione sono realizzate con condutture alloggiare in canale contenenti esclusivamente i conduttori per la distribuzione dell'energia elettrica.

I circuiti elettrici degli impianti di illuminazione sono suddivisi su più organi di protezione in modo da garantire anche in caso di intervento delle protezioni, un sufficiente grado di illuminazione, onde evitare incidenti alle persone e danni alle cose.

Le caratteristiche dell'impianto di illuminazione garantiscono i livelli consigliati dalla Norma UNI EN 12464-1:2004.

Si individuano le attività svolte ed i livelli da garantire nei seguenti punti:

n° di rif.	Tipo di interno, compito e attività	E_m	UGR_L	R_a
1.4	Magazzini			
1.4.1	Magazzini, zone di stoccaggio	100	25	60

dove:

- E_m è l'illuminamento medio di esercizio
- UGR_L è l'indice di limitazione dell'abbagliamento
- R_a è l'indice di resa del colore

Per i risultati ottenuti si fa riferimento ai calcoli illuminotecnici allegati.



IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione di sicurezza assicura che l'esodo dei lavoratori si svolga garantendone l'incolumità ed assicurando che i mezzi di fuga possano essere chiaramente identificati e utilizzati.

L'impianto di illuminazione di sicurezza è realizzato con tubi fluorescenti lineari alloggiati in apposite apparecchiature illuminanti aventi grado di protezione almeno IP 54, alimentate da gruppo soccorritore centralizzato per il laboratorio ed il magazzino, da gruppo soccorritore interno per gli uffici.

Le linee di distribuzione sono realizzate con condutture alloggiati in canale contenenti esclusivamente i conduttori per la distribuzione dell'energia elettrica.

I circuiti elettrici degli impianti di illuminazione di sicurezza sono suddivisi su più organi di protezione in modo da garantire anche in caso di intervento delle protezioni, un sufficiente grado di illuminazione, onde evitare incidenti alle persone e danni alle cose.

Le caratteristiche dell'impianto di illuminazione di sicurezza garantiscono i livelli consigliati dalla Norma UNI EN 1838:2000.

L'illuminamento orizzontale al suolo lungo le linee centrali delle vie d'esodo non è minore di 1 lux.

Il rapporto tra illuminamento massimo e minimo sulla linea centrale della via d'esodo non è maggiore di 40:1.

Non esiste abbagliamento debilitante in quanto l'intensità luminosa degli apparecchi all'interno del campo visivo è limitata.

Il valore dell'indice di resa cromatica delle sorgenti luminose è superiore a 40.

Il 50% dell'illuminamento richiesto è fornito entro 5 secondi.



IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

Viene realizzato un impianto di illuminazione esterna idoneo alla circolazione dei mezzi aziendali e per la sicurezza degli operatori.

Nel rispetto della Legge Regione Lombardia 27 marzo 2000, n. 17, le apparecchiature illuminanti hanno alta efficienza luminosa, riflettore speculare in alluminio purissimo anodizzato, tipologia cut-off ad ottica schermata aventi intensità luminosa massima di 0 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre, con diffusore in vetro piano temperato.

L'equipaggiamento elettrico dell'apparecchiatura illuminante è completato con lampade al sodio ad alta pressione da 150 W.

Le prestazioni illuminotecniche fornite dall'impianto sono valori condizionati dalla scelta dell'apparecchiatura illuminante (marca e modello), dall'altezza di installazione e dalla quantità di apparecchiature illuminanti e dalla loro posizione.



ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori verranno eseguiti secondo la migliore regola d'arte, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dalle norme e dalle leggi in vigore.

L'installatore al termine dei lavori dovrà eseguire tutte le verifiche previste dalle Norme CEI e quindi verrà rilasciata tutta la documentazione e tutte le certificazioni previste.

Il progetto è stato redatto in funzione della classificazione degli impianti e degli ambienti in oggetto e tutte le scelte tecniche sono state eseguite secondo i criteri dettati dalle norme in vigore; ogni variazione all'atto dell'esecuzione dei lavori deve essere obbligatoriamente concordata con il progettista che redigerà progetto di variante.

Impianti non eseguiti secondo quanto scrupolosamente previsto in progetto sono da ritenersi non conformi al progetto stesso e pertanto si declina ogni responsabilità sul risultato finale dei lavori.