

Perito Industriale Marino Gaetano

Consulenza tecnica e progettazione
Impianti elettrici civili ed industriali

Largo Quercioli, 2 - 54100 Massa (MS)
Tel e Fax 0585 250606 Cell 347 1538309
E-mail MARINOG@FREE FLOATING NET
P IVA 01068450459 - CF MRNGTN63S14G702A



OGGETTO **PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO**

TITOLO **AU TO MECCANICA VIA AURELIA (NAZZANO) AVENZA**

COMMITTENTE **AU TO MECCANICA**

PROGETTISTA **MARINO PER. IND GAETANO**

DATA

28/01/2004

FIRMA

Marino Gaetano



INDICE

1	<u>DESTINAZIONE DEL PROGETTO</u>	pag 3
1 1	Premessa	pag 3
2	<u>NORMATIVE TECNICHE E DI LEGGE</u>	pag 3
2 1	Norme tecniche di riferimento	pag 3
2 2	Norme legislative di riferimento	pag 3
2 3	Normative applicabili ai materiali da installare	pag 4
3	<u>STRUTTURA DELL'IMPIANTO</u>	pag 4
3 1	Premessa	pag 4
3 2	Impianto di terra	pag 4
3 3	Conduttori equipotenziali	pag 5
3 4	Dispersori	pag 5
3 5	Conduttore di terra	pag 5
3 6	Collettore o nodo principale di terra	pag 5
4	<u>LINEA DI ALIMENTAZIONE</u>	pag 6
4 1	Condotti guidacavi	pag 6
4 2	Cassette e/o scatole	pag 6
4 3	Condutture elettriche	pag 6
5	<u>CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO</u>	pag 7
5 1	Premessa	pag 7
5 2	Impianto FM officina	pag 8
5 3	Impianto Prese 10-16 A	pag 8
5 4	Impianto Carroponte elettrico	pag 8
5 5	Impianto Compressore	pag 8
5 6	Impianto Saracinesca elettrica	pag 8
5 7	Linea Caldaia	pag 9
6	<u>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE</u>	pag 9
6 1	Illuminazione artificiale Officina	pag 9
6 2	Illuminazione artificiale Bagni e Spogliatoio	pag 9
6 3	Illuminazione artificiale Scale e Soppalco	pag 9
6 4	Illuminazione esterna	pag 9
6 5	Impianto di illuminazione di emergenza	pag 10
7	<u>LUOGHI PARTICOLARI</u>	pag 10
7 1	Servizi con docce	pag 10
7 2	Caldaia murale	pag 11

8	<u>QUADRI ELETTRICI</u>	pag 11
8 1	Caratteristiche dei quadri elettrici	pag 11
9	<u>SISTEMI DI PROTEZIONE</u>	pag 12
9 1	Protezione dai contatti diretti	pag 12
9 2	Protezione dai contatti indiretti	pag 12
9 3	Protezione dal sovraccarico e dal cortocircuito	pag 13

ALLEGATI

- 1 – Planimetria Piano Terra
- 2 – Planimetria Impianto Luce Zona Operativa
- 3 – Planimetria Impianto FM Zona Operativa
- 4 – Planimetria Impianto Luce e FM Soppalco
- 5 – Planimetria Impianto Arrivo ENEL
- 6 – Planimetria Impianto di Terra
- 7 – Schema elettrico Quadro ENEL (Q V E)
- 8 – Schema elettrico Quadro Generale Officina (Q G)
- 9 – Determinazione Classe del Compartimento

1 DESTINAZIONE DEL PROGETTO

1.1 Premessa

Sono oggetto di questa relazione, gli interventi all'impianto elettrico da effettuare presso l'officina AUTO MECCANICA s r l con sede legale e commerciale in Via Aurelia (Nazzano) Avenza (MS). La destinazione d'uso è inerente l'assistenza meccanica di autoveicoli. Gli interventi rispondono pertanto a

- Realizzazione e posa in opera di nuovo impianto elettrico a norma di Legge

2. NORMATIVA TECNICA E DI LEGGE

2.1 Norme tecniche di riferimento

Per la stesura del presente progetto, si sono considerate molteplici norme, alcune sotto elencate

- Norma CEI 64-8 V ed Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 kV in corrente alternata ed a 1,5 kV in corrente continua
- Norma CEI UNEL 35024/1-97 Portata di corrente in regime permanente dei cavi
- Norma CEI 17-13/1 Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- Norma CEI 10380 Illuminazione di interni con luce artificiale
- Norma UNI EN 1838 Illuminazione di sicurezza
- Norma C E I 31-30 Classificazione dei luoghi pericolosi

2.2 Norme legislative di riferimento

Per la stesura del progetto in questione, si sono applicate le Norme relative alle seguenti Leggi e Decreti

- D P R del 27-04-1955 n° 547 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- Legge del 05-03-1990 n° 46 Norme per la sicurezza degli impianti
- D P R del 06-12-1991 n° 447 Regolamento di attuazione della Legge 5 Marzo 1990 n° 46, in materia di sicurezza degli impianti

- D L vo del 19-09-1994 n° 626 Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro
(comprese successive integrazioni e modifiche)

2.3 Normative applicabili ai materiali da installare

La scelta di tutti i materiali elettrici d'installazione, deve essere eseguita tra quelli in commercio e rispondenti alle competenti norme C E I di prodotto e dotati obbligatoriamente di marcatura CE, che comprova la rispondenza del materiale elettrico ai requisiti previsti dal Decreto Legislativo n° 626/96. Tutti i quadri elettrici di distribuzione BT, dovranno essere conformi alla Norma C E I 17-13/1.

A termine dei lavori, la ditta esecutrice, dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte, redatta in base al facsimile riportato nel D M 20/2/92 alla quale saranno allegati

- a - Relazione riguardante la tipologia dei materiali utilizzati con marcatura CE,
- b - Copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali

Il presente progetto, sarà allegato alla dichiarazione di conformità

3 STRUTTURA DELL'IMPIANTO

3.1 Premessa

Le strutture oggetto del presente progetto sono in muratura. Data la superficie (inferiore a 200 m²) e la dislocazione delle attrezzature, la capienza del locale risulta inferiore a nove autoveicoli e quindi non rientra tra le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco ed alla norma CEI 31-30, luoghi con pericolo di esplosione. Seguendo le disposizioni riportate nella Circolare del Ministero dell'Interno n°91 del 14-09-1961 e tramite il programma dedicato (Strumenti TNE), è stato calcolato sia il carico specifico d'incendio, sia la classe del compartimento, quest'ultimo mediante la compilazione di una tabella dello stesso programma, come risulta in allegato. Dai risultati ottenuti, ne consegue che, ai fini della realizzazione degli interventi descritti in precedenza, i locali sono da classificarsi come ordinari.

3.2 Impianto di terra

La struttura in esame del presente progetto, sarà dotata d'impianto di terra, realizzato contestualmente allo sviluppo dell'impianto elettrico. I dispersori, ubicati all'esterno della struttura, saranno collegati con treccia di rame nuda da 35 mm² e poi sarà derivata per il collegamento al collettore di terra. Il valore presunto dell'impianto di terra in base alla Norma C E I 64-8 e considerando la massima taratura della corrente differenziale di 0,5 A risulta di 35 Ω , inferiore al limite di 100 Ω sufficiente per garantire la sicurezza contro i contatti indiretti in presenza di interruttori differenziali con I_{dn} massima di 0,5 A e soddisfacendo anche la relazione

$RT \leq 50/Id$ Per la disposizione dei pozzetti di terra e relativi dispersori, si fa riferimento al disegno allegato al presente progetto

3.3 Conduttori equipotenziali

In presenza di masse estranee (come per esempio tubazioni dell'acqua, del riscaldamento, tondini del cemento armato) le stesse dovranno essere collegate al conduttore equipotenziale. I conduttori equipotenziali principali "EQP" (CEI 64-8/5 art. 547.1.2) dovranno avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm² ed un massimo di 25 mm² (conduttori in Cu).

I conduttori equipotenziali supplementari "EQS" (CEI 64-8/5 art. 547.1.2) dovranno avere sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione (PE) con un minimo di

- - 2,5 mm² se prevista una protezione meccanica,
- 6 mm² se non è prevista alcuna protezione meccanica

I conduttori "EQP" ed "EQS" dovranno essere conformi a quanto prescritto all'articolo 547 della Norma CEI 64-8/5. Il collegamento equipotenziale supplementare sarà effettuato nell'ambito del locale adibito a servizi igienici, fermo restando le disposizioni di Legge sopra citate.

3.4 Dispersori

Come dispersori saranno utilizzati profilati a croce di lunghezza 1,5 mt con sezione 50x50 mm, infissi nel terreno e sistemati in profondità adeguata, a garantire che eventuali essiccamenti o congelamenti del terreno, non aumentino la resistenza di terra del dispersore al di sopra del valore richiesto e definito dalla formula precedentemente descritta ($RT \leq 50/Id$).

○ 3.5 Conduttore di terra

Il conduttore di terra (CEI 64-8/5 art. 542.3) collega i dispersori con il collettore principale di terra. Tali collegamenti sono stati effettuati in maniera elettricamente soddisfacente in modo da non danneggiare né i dispersori, né i conduttori di terra.

3.6 Collettore o nodo principale di terra

L'impianto deve essere fornito di un morsetto o collettore principale di terra al quale si devono collegare i seguenti conduttori (CEI 64-8/5 art. 542.4)

- a) - Conduttori di terra
- b) - Conduttori di protezione
- c) - Equipotenzialità principali e funzionali (se richiesti)
- d) - Tubazioni alimentanti servizi dell'edificio (acqua, gas)

4 LINEA DI ALIMENTAZIONE

La fornitura ENEL sarà del tipo trifase più neutro in bassa tensione con potenza impegnata di circa 12 kW a cui corrisponde una corrente nominale di impiego di circa 19,2 A. Per questo tipo di fornitura, si può supporre che l'ente distributore, garantirà una corrente di cortocircuito, nel punto di consegna, non superiore a 6 kA, ai fini della messa a terra, l'impianto sarà del tipo TT. Le linee che andranno ad alimentare le utenze relative al seguente progetto, posate in condotti plastici rigidi, saranno realizzate mediante cordoncino N07V-K di varia sezione e cavi FROR e/o FG7OR. Queste linee saranno derivate da interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali contenuti in quadro modulare posto a parete.

4.1 Condotti guidacavi

○ Per il raggiungimento delle utenze, i conduttori elettrici sono protetti a mezzo di involucri plastici (tubo rigido in PVC, , guaina spiralata, canalina metallica zincata 150x75, ecc) aventi grado di protezione minimo non inferiore ad IP40. L'installazione dovrà risultare tale da mantenere il grado di protezione specificato, anche in presenza delle sollecitazioni meccaniche alle quali saranno prevedibilmente soggetti i componenti dell'impianto. Il riempimento delle canalizzazioni e delle cassette non dovrà risultare superiore al 50% del volume utile, il diametro interno dei tubi dovrà risultare superiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi presenti al suo interno. A riprova del corretto dimensionamento, dovrà essere possibile sfilare i conduttori presenti ed infilarne altri nuovi, senza che l'isolante subisca danneggiamenti.

4.2 Cassette e/o scatole

○ Le cassette e/o scatole di derivazione, dovranno essere permanentemente chiuse ed ispezionabili mediante rimozione o apertura del coperchio, al loro interno troveranno posto tutti i dispositivi di giunzione e/o derivazione facendo uso di morsettiere o morsetti isolati, siano questi a vite o compressione, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti attive scoperte.

Il grado di protezione delle stesse in condizioni ordinarie, con il coperchio chiuso, dovrà essere $\geq$ IP4X, CEI 70-1 (CEI EN 60529). Le cassette di derivazione saranno di materiale plastico dotate di coperchio a vite del tipo stagne poste a parete.

4.3 Conduttore elettriche

Tutti i cavi installati saranno del tipo "non propagante l'incendio", attestata dalla rispondenza alla Norma CEI 20-20 e 20-13. Le condutture sono in rame con isolante in PVC o EPR, detti conduttori sono installati all'interno di tubazione precedentemente descritta, in materiale plastico, il dimensionamento delle sezioni delle condutture, sarà eseguito in modo da verificare le seguenti relazioni:

$$I_b < I_z \quad \text{Norma CEI 64-8/4 art 433 2,}$$

$$\Delta V < 4\% \quad \text{Norma CEI 64-8/5 art 525,}$$

dove I_b indica la corrente di utilizzo, I_z la portata della conduttura nelle condizioni di posa previste, calcolata in base alle tabelle CEI UNEL 35024, dV la caduta di tensione fra il punto di consegna e l'utilizzatore

Saranno rispettate le colorazioni giallo-verde per il conduttore di terra, celeste per il neutro, grigio – marrone – nero per i conduttori di fase (Norma CEI 64-8 art 514 3 1, art 514 3 2 e tabelle UNEL 00722-87)

5 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

5.1 Premessa

La linea principale sarà costituita da cavo FG7OR posato parte all'interno di tubazione protettiva (esternamente alla struttura) che, partendo dal quadro ENEL, andrà ad alimentare direttamente, il quadro elettrico generale denominato successivamente Q G e parte in canale metallica zincata 150x75 (all'interno della struttura). Il quadro lato utenza ENEL sarà posizionato in un apposito contenitore privo di masse, incassato in una zona del perimetro esterno dell'autofficina, l'interruttore generale sarà costituito da un interruttore automatico quadripolare magnetotermico differenziale 4x63 A $I_{dn} = 0,5$ A di tipo selettivo e dotato di bobina di sgancio a lancio di corrente. E' previsto un sistema a sicurezza positiva per lo sgancio di emergenza comandato da pulsante a fungo disposto sulla parete esterna dell'officina (vedi disegni allegati).

Pertanto la linea di alimentazione 4x16 mm², sarà protetta a monte dall'interruttore installato dall'Ente fornitore, mentre all'interno del Q G andrà ad alimentare il sezionatore 4x63 A che svolgerà la funzione di Generale Quadro. Come risulta da schema elettrico allegato, dopo il Generale Quadro, sono stati installati in ordine

- Sezionatore portafusibili 3P+N a protezione Scaricatori
- 3 Scaricatori serie OBO V20-C o similari a protezione delle 3 fasi
- 1 Scaricatore serie OBO C25-B+C a protezione del neutro
- 1 Interruttore magnetotermico differenziale 4x40 A $I_{dn}=30$ mA a protezione circuiti FM
- 1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x25 A $I_{dn} 30$ mA a protezione circuiti Luce

Le linee di alimentazione sia FM, sia Luce, sia Emergenza saranno protette con tubazione rigida in PVC di varia sezione ed accessori, avente posa 3 (cavi in tubi protettivi circolari posati su pareti) secondo la Tabella 52 C della Norma CEI 64-8/5. La sezione della linea, sarà scelta per contenere la caduta di tensione a pieno carico inferiore al 4% ed il suo valore è stato determinato mediante la relazione

$$\Delta V\% = \frac{K \cdot r \cdot \cos\varphi + x \cdot \sin\varphi}{V_n} \cdot L \cdot I_b \cdot 100$$

con

$K=2$ per linee monofasi,

$K=1,73$ per linee trifasi,

r = resistenza per unità di lunghezza del cavo alla temperatura di regime [Ω/m],

x = reattanza per unità di lunghezza del cavo alla temperatura di regime [Ω/m],

L = lunghezza linea [m],

I_b = corrente di impiego [A]

V_n = tensione nominale del sistema [V],

$\cos\varphi$ = fattore di potenza della linea

5 2 Impianto FM officina

L'impianto forza motrice officina sarà realizzato tramite la posa in opera di quadretti stagni posti a parete, dove sono installate 2 prese CEE 3P+T 16 A 380 V con interruttore di blocco e 2 prese CEE 2P+T 16 A 220 V con interruttore di blocco. I quadretti installati sono del tipo GEWISS, ma possono essere installati anche altri tipi di quadretti, aventi comunque analoghe caratteristiche tecniche. I singoli quadretti saranno alimentati da propria linea 5G4 mm², ognuna di queste protette a monte da un magnetotermico 4x20 A.

5 3 Impianto Prese 10-16 A

L'impianto prese 10-16 A (di servizio), sarà costituito dalla posa in opera di prese stagne 10/16 A, poste a parete od incassate ma con sportello avente membrana trasparente di sicurezza, con linea di alimentazione realizzata mediante cordicella N07V-K 2x2,5 mm²+PE, entro tubazione rigida in PVC. Questa linea, è protetta da un interruttore magnetotermico 2x16 A.

5 4 Impianto Carroponte elettrico

L'impianto in questione, sarà costituito dalla posa in opera di linea di alimentazione realizzata con cavo FG7OR 5G4 mm², entro tubazione rigida in PVC che va ad alimentare il quadro di comando posto sul carroponte stesso. Questa linea, è protetta da un interruttore magnetotermico 4x16 A, posto sul Q G.

5 5 Impianto Compressore

L'impianto compressore, sarà costituito dalla posa in opera di linea di alimentazione realizzata con cavo FG7OR 5G2,5 mm² entro tubazione rigida in PVC e protetta da un interruttore magnetotermico 4x10 A, posto sul Q G. Non essendo ben precisata l'esatta ubicazione di questa utenza, il compressore non è evidenziato nei disegni planimetrici.

5 6 Impianto Saracinesca elettrica

E' prevista la posa in opera di saracinesca elettrica comandata da motore asincrono monofase di idonea potenza ed alimentato da linea realizzata con cavo FG7OR 3G2,5, entro tubazione rigida in PVC e protetta da un interruttore magnetotermico 2x16 A, posto sul Q G. Per il comando è presente anche un interruttore bipolare a chiave, come illustrato sul disegno allegato al presente progetto.

5.7 Linea Caldaia

E' prevedibile la presenza di una caldaia, posta in luogo idoneo ed alimentata da linea realizzata con cordicella FG7OR 3G2,5 mm², entro tubazione rigida in PVC, protetta da un interruttore magnetotermico 2x10 A, posto sul Q G

6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

6.1 Illuminazione artificiale Officina

In questa zona, adibita alla manutenzione di autoveicoli, saranno installati dei corpi illuminanti costituiti da plafoniere stagne tipo FILIPPI serie Linda 2x36 W o similari ma aventi, comunque, grado di protezione IP65. Il livello di illuminamento in esercizio (E), dovrà essere quello consigliato dalle norme UNI 10380 e più precisamente, quello previsto a 0,80 m dal pavimento, non dovrà essere inferiore a 300 Lux. La dorsale principale, sarà costituita da cordicella N07V-K 2x1,5+PE, installata entro tubazione rigida in PVC con relativi accessori e protetta da magnetotermico 2x10 A. L'accensione dei corpi illuminanti avverrà tramite apparecchi di comando BTICINO serie MAGIC o GEWISS, entro calotte protettive stagne IP55 serie 27 COMBI o similare avente frontale protetto mediante membrana di sicurezza.

6.2 Illuminazione artificiale Bagni e Spogliatoio

Nei bagni saranno installati corpi illuminanti 1x18 W stagni IP65 FILIPPI serie Linda o similari, mentre, nello spogliatoio, sarà installata una plafoniera con stesse caratteristiche ma 1x36 W. L'accensione verrà comandata da interruttori con caratteristiche tecniche analoghe alle precedenti, mentre l'alimentazione sarà realizzata tramite la posa in opera di una dorsale principale 2x1,5+PE con cordicella N07V-K entro tubazione rigida in PVC ed accessori. La linea sarà protetta da un magnetotermico 2x10 A posto sul Q G.

6.3 Illuminazione artificiale Scale e Soppalco

Nella zona soppalco, verranno installati dei corpi illuminanti costituiti da plafoniere stagne tipo FILIPPI serie Linda 1x36 W con grado di protezione IP65, mentre nelle scale sarà installata un corpo illuminante a parete con lampada a risparmio energetico. La dorsale principale, sarà costituita da cordicella N07V-K 2x1,5+PE, entro tubazione rigida in PVC con relativi accessori e protetta da magnetotermico 2x10 A installato sul Q G. L'accensione avviene mediante interruttori e deviatori BTICINO serie MAGIC o GEWISS a parete entro calotte protettive stagne IP55 serie 27 COMBI o similare avente frontale protetto mediante membrana di sicurezza.

6.4 Illuminazione esterna

L'illuminazione esterna sarà realizzata mediante l'installazione di faretti alogeni con lampade da 250W, posti sul perimetro esterno. La linea di alimentazione sarà eseguita con 2 cavi FG7OR

3G2,5 in tubazione rigida in PVC e protetti da due interruttori magnetotermici 2x10 A. L'accensione di questi faretti, per assicurare l'illuminazione esterna anche durante la sera, verrà effettuata tramite inseritore orario e due contattori, in quanto quelli posti in prossimità dell'ingresso, si accenderanno separatamente dai restanti.

6.5 Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di emergenza, ha esclusivamente il compito di garantire l'incolumità delle persone presenti nel medesimo locale, nel caso di guasto o di mancanza, anche se provvisoria, di rete ENEL. Le plafoniere di emergenza, conformi alla Norma C E I 34-22, saranno del tipo OVA serie ELETTRA 18 W autoalimentate, funzionamento S E (solo emergenza) a ricarica automatica in 12 ore ed autonomia d'emergenza di almeno 1 ora. Esse avranno grado di protezione minimo IP40, corpo in materiale autoestinguente e schermo in policarbonato doppio isolamento. Queste plafoniere, poste come da disegno allegato, saranno alimentate con linee N07V-K 2x1,5+PE, in tubazione rigida in PVC derivate dalle varie linee luce e protette da sezionatori fusibili.

7 LUOGHI PARTICOLARI

7.1 Servizi con docce

La Norma C E I 64-8/7 sez. 701, definisce le disposizioni applicative in ambienti particolari e cioè i locali servizi con vasche o docce. 5. Nelle zone 0-1-2, non devono essere installati terminali d'impianto come prese, cassette di derivazione o giunzione, fatta eccezione per corpi illuminanti con grado di protezione adeguato, mentre nella zona 3, è prevista l'installazione delle apparecchiature suddette. Più dettagliatamente si definisce che:

- Zona 0. E' il volume della vasca o del piatto doccia, non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili,
- Zona 1. E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza che corrisponde a 50 V,
- Zona 2. E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno ed altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2, devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IPX4). Sia nella zona ora menzionata, non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a

spina, scatole di derivazione, possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico. Gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli utilizzatori (ad esempio, con lo scaldabagno), devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.

- Zona 3 E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (quindi 3 m oltre la vasca o la doccia), sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce d'acqua (grado di protezione IPX1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente, oppure IPX5, quando e previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale

7.2 Caldaia murale

L'installazione della caldaia murale, avente una potenzialità termica non superiore a 35 kW e regolata dalla norma UNI CIG 7129 sugli impianti a gas alimentati da rete pubblica (metano), nella quale vengono indicati i criteri d'installazione, manutenzione, progettazione della parte idraulica, compresa la ventilazione del locale, che in questo caso è assicurata in quanto la caldaia è posizionata su una parete esterna dell'autofficina. Per quanto riguarda la valutazione dei rischi, si deduce che l'impianto di alimentazione elettrica non richiede prescrizioni particolari in quanto l'ambiente in cui è installato è considerato luogo ordinario (norma C E I 31-30). E' opportuno installare, in prossimità della caldaia, un interruttore automatico di protezione, comando e sezionamento per manutenzione.

8 QUADRI ELETTRICI

8.1 Caratteristiche dei quadri elettrici

Il quadro elettrico generale, sarà costituito da materiale metallico o materiale plastico isolante con grado di protezione adeguato, comunque non inferiore ad IP40, tipo GEWISS o similare e conformi alle Norme C E I 17-13/1 e/o C E I EN 60439-1. In particolare il costruttore dovrà fornire

- la dichiarazione di conformità alle suddette norme,
- la dichiarazione CE di conformità del quadro elettrico alla Direttiva BT Decreto Legislativo 626/96 e l'obbligatoria marcatura CE

Dovranno altresì riportate anche le seguenti caratteristiche, che in questo caso saranno

Q G – Quadro Generale

- tensione nominale di impiego 400 Vac,
- corrente di cortocircuito condizionata o presunta 6 kA ,
- grado di protezione IP55,
- temperatura ambiente massima 35° C,
- installazione quadro a parete,
- forma di segregazione 1

I dispositivi di protezione delle linee elettriche, verranno individuati da apposite targhette indicanti le loro funzioni. Il Q G sarà conforme alle prescrizioni del D P R 547/55 ed alle norme sopra specificate.

Gli interruttori installati saranno del tipo magnetotermici e magnetotermici differenziali onnipolari, ossia dovranno interrompere tutti i conduttori del circuito, compreso il conduttore di neutro. I circuiti in partenza saranno identificati da targhette indelebili apposte sul pannello frontale.

Eventuali altri dispositivi installati, dovranno risultare conformi alle normative specifiche.

9 SISTEMI DI PROTEZIONE

9.1 Protezione dai contatti diretti

La protezione dai contatti diretti, vale a dire il contatto di una persona con una parte in tensione in servizio ordinario, viene realizzata mediante involucri che racchiuderanno le parti attive in riferimento con quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8/4 ed aventi grado di protezione adeguato alle condizioni di esercizio ed alle influenze esterne presenti nell'ambiente interessato. La rimozione degli involucri di protezione, dovrà essere possibile solo mediante l'uso di attrezzi oppure chiave ed effettuato esclusivamente da personale autorizzato. Il grado di protezione minimo è fissato dalla Norma CEI in IPXXB, per tutte le superfici ed IPXXD, per le superfici orizzontali degli involucri a portata di mano.

9.2 Protezione dai contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti, cioè quando si verifica il contatto di una persona con una massa che va in tensione per guasto, verrà realizzata mediante interruttori di tipo differenziale, con conseguente interruzione automatica del circuito. La corrente d'intervento del dispositivo differenziale, sarà coordinata con la resistenza di terra secondo la formula riportata nel paragrafo 413.1.4.2 della Norma CEI 64-8.

$$R_t * I_d \leq 50$$

Per questo motivo vengono utilizzati interruttori differenziali con corrente nominale idonea. Nel caso di interruttori in cascata, sarà ottenuta la selettività a mezzo di dispositivo ad intervento ritardato.

9 3 Protezione delle linee dal sovraccarico e cortocircuito

Le linee d'alimentazione saranno protette dal sovraccarico e dal cortocircuito, mediante interruttori magnetotermici posti a monte delle linee stesse. Non essendo previste utenze con alte correnti di spunto, si è fatto uso di interruttori a curva C. Il dimensionamento delle sezioni dei cavi, conoscendo la corrente di impiego ed il tipo di posa, sarà eseguito mediante le tabelle CEI - UNEL 35024 e 35026, in modo da ottenere una caduta di tensione, sull'apparecchio più sfavorito, minore del 4%. In funzione di queste sezioni, sono dimensionati i dispositivi di protezione, tali da

soddisfare i seguenti requisiti richiesti dalla Norma CEI 64-8

- Protezione contro i sovraccarichi con interruttori magnetotermici

$$I_f < 1,45 I_z, \quad I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{dove}$$

I_b - corrente di utilizzo,

I_z - portata della conduttura nelle condizioni di posa prevista,

I_n - corrente nominale interruttori,

I_f - minima corrente alla quale è garantito l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale

Pertanto risulta che, con l'utilizzo degli interruttori specificati alle Norme CEI EN 60898, anche la seconda condizione risulta essere sempre soddisfatta

- Protezione contro i cortocircuiti con qualsiasi dispositivo di protezione

$$\int_t i^2 dt \leq K^2 S^2 \quad \text{dove}$$

t - istante di tempo generico in secondi,

i - andamento della corrente nel tempo in Ampere,

S - sezione del conduttore in mm^2 ,

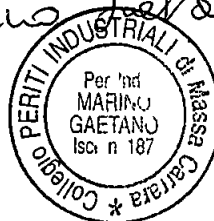
K - coefficiente che tiene conto del tipo di materiale conduttore ed isolante, delle temperature iniziali e finali del conduttore stesso, durante il cortocircuito. I valori di K dati dalla Norma CEI 64-8 sono

- 115 conduttori in rame isolati in PVC,
- 135 conduttori in rame isolati in gomma ordinaria o butilica,
- 143 conduttori in rame isolati in gomma etilpropilenica e propilene reticolato,
- 74 conduttori in alluminio isolati in PVC,
- 87 conduttori in alluminio isolati in gomma ordinaria o butilica

I dispositivi installati, assicureranno la protezione combinata delle linee sia dal sovraccarico, sia dal cortocircuito

Per Ind G Marino

Per Ind G Marino



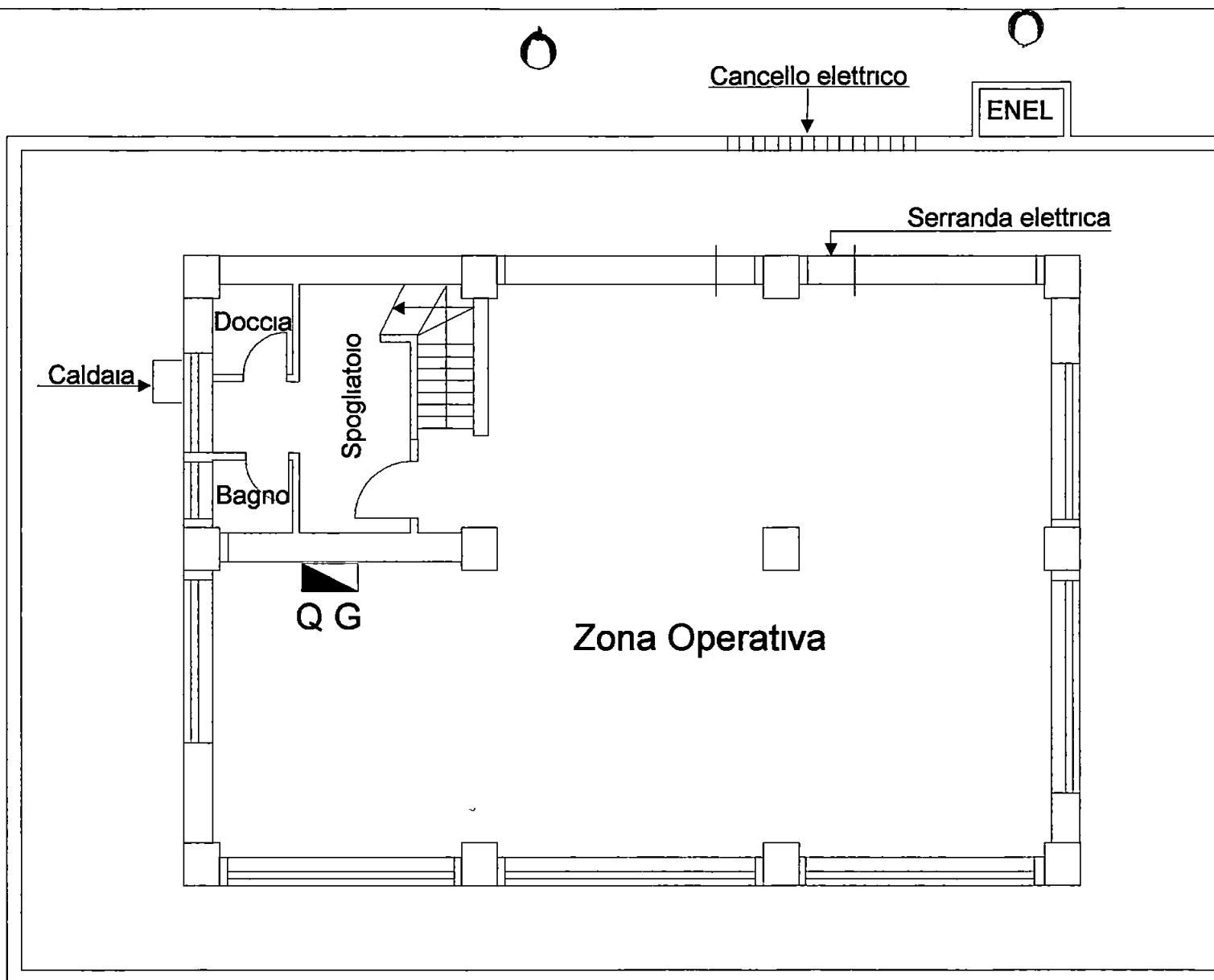
ALLEGATI

- 1 - Planimetria Piano Terra
- 2 - Planimetria Impianto Luce Zona Operativa
- 3 - Planimetria Impianto FM Zona Operativa
- 4 - Planimetria Impianto Luce e FM Soppalco
- 5 - Planimetria Impianto Arrivo ENEL
- 6 - Planimetria Impianto di Terra
- 7 - Schema elettrico Quadro ENEL (Q V E)
- 8 - Schema elettrico Quadro Generale Officina (Q G)
- 9 - Determinazione Classe del Compartimento

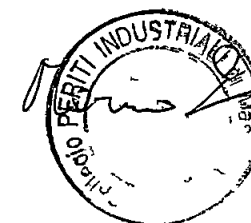
Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

“Planimetria Piano Terra”

ALLEGATO 1



LEGENDA SIMBOLI	
	Canala 150x75
	Tubo rigido PVC varie sezioni



Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola N° 1

Denominazione

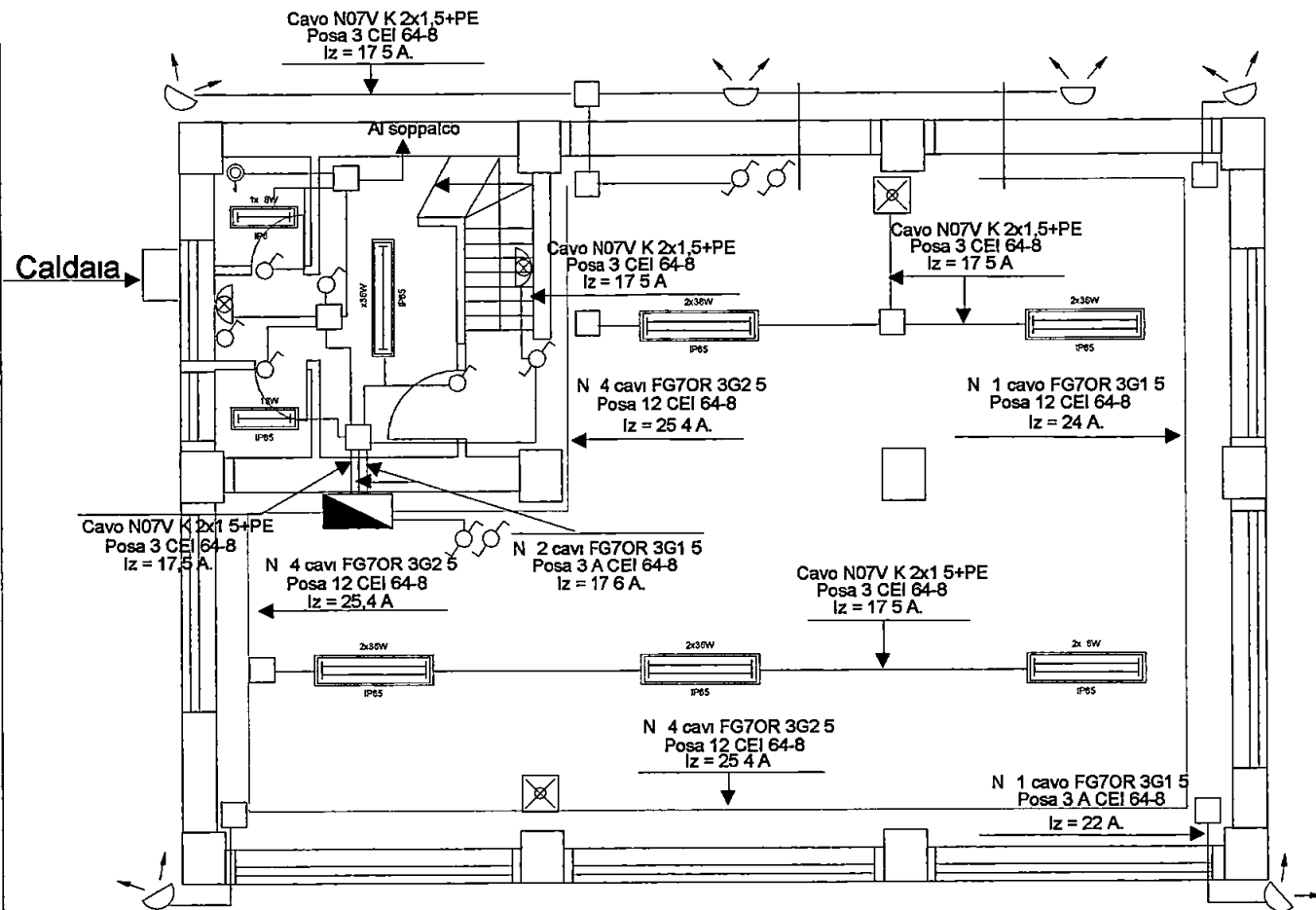
Planimetria Piano Terra

Data
28/01/2004

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

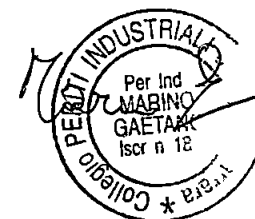
“Planimetria Impianto Luce Zona Operativa”

ALLEGATO 2



LEGENDA SIMBOLI

	Canala 150x75
	Tubo rigido PVC varie sezioni



Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola
N° 1

Denominazione

Impianto elettrico illuminazione zona operativa

Data
28/01/2004

LEGENDA SIMBOLI

 App illuminante autonomo per illuminazione di emergenza

 Motore asincrono monofase

 Apparecchiatura d'illuminazione a tubi fluorescenti da esterno 1x18W

 Presa 2P+T 10-16A

 Apparecchiatura d'illuminazione a tubi fluorescenti da esterno 1x36W

 Presa 2P+T 16A terra laterale

 Apparecchiatura d'illuminazione a tubi fluorescenti da esterno 2x36W

 Presa EDP

 Quadro Generale

 Presa telefonica

 Corpo illuminante IP55

 Pulsante a tirante

 Deviatore 1P

 Pulsante di sgancio a lancio di corrente

 Interruttore 1P

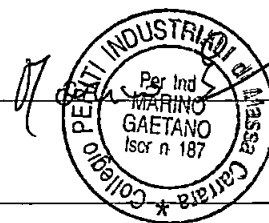
 Riflettore a fascio largo

 Interruttore a chiave 2P

 Ronzatore

 Pannello prese con
2 Prese 3P+T 380 V - 2Prese 2P+T 220 V

 Corpo illuminante da parete



Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola
N° 1A

Denominazione

Legenda simboli apparecchi elettrici

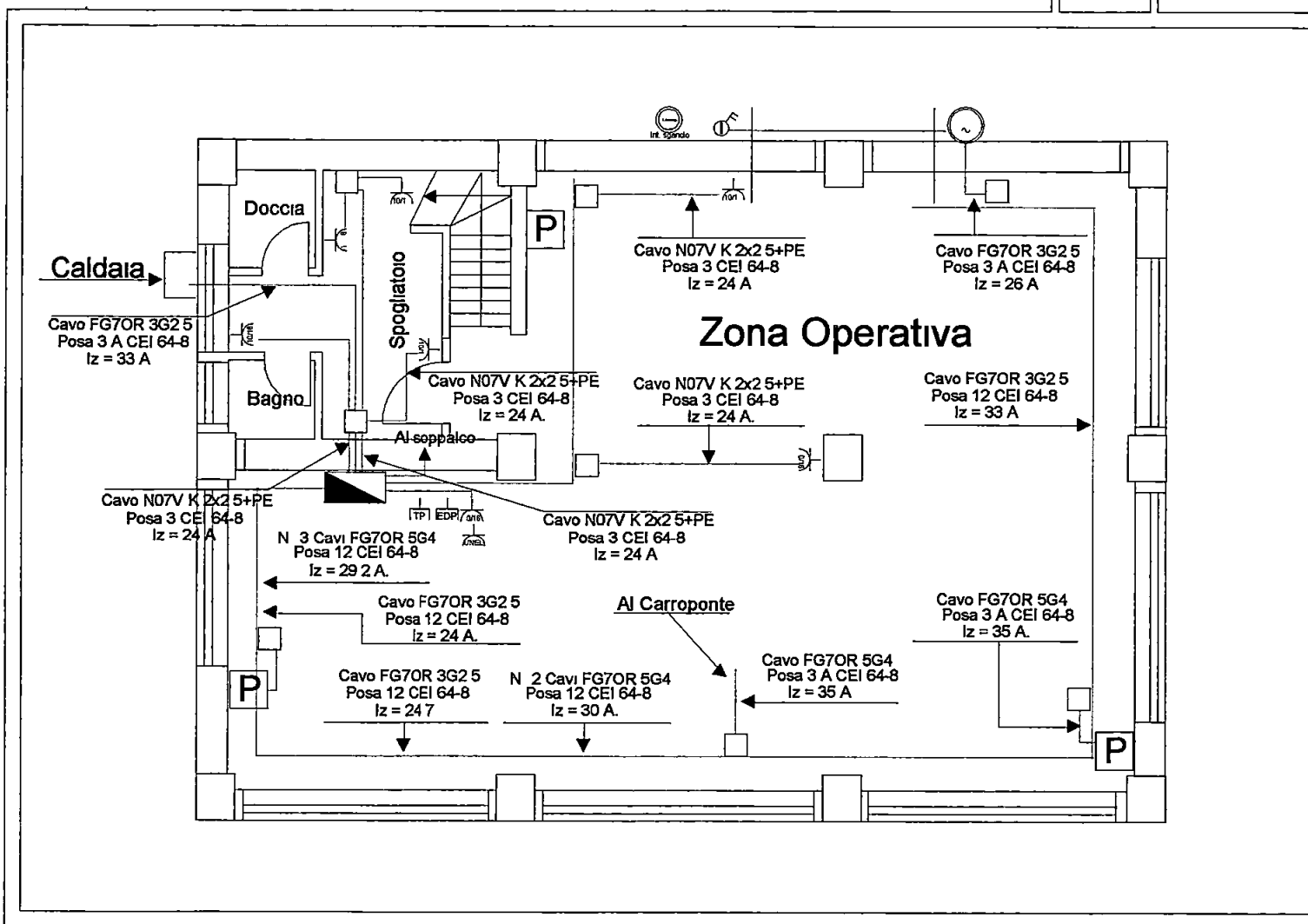
Data
28/01/2004

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

“Planimetria Impianto FM Zona Operativa”

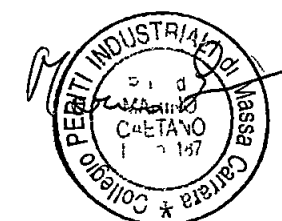
ALLEGATO 3

ENEL



LEGENDA SIMBOLI

	Canala 150x75
	Tubo rigido PVC varie sezioni



Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola
N° 2

Denominazione

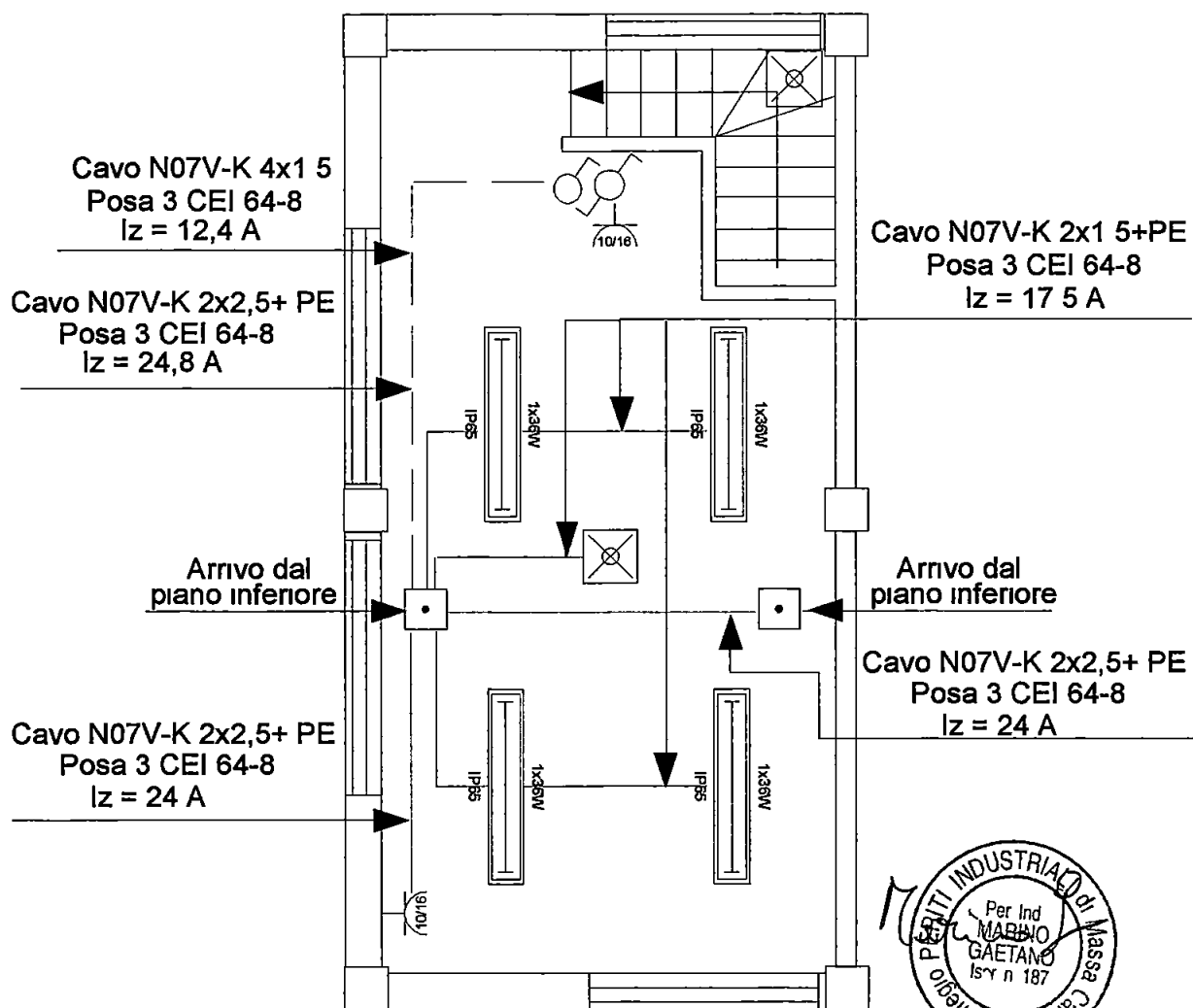
Impianto elettrico FM zona operativa

Data
28/01/2004

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

“Planimetria Impianto Luce e FM Soppalco”

ALLEGATO 4



LEGENDA SIMBOLI

	Plafoniera di emergenza
	Plafoniera 1x36 W IP65
	Interruttore unipolare
	Deviatore luce scale
	Presa 2P+T 10/16 A
	Scatola da derivazione
	Tubo rigido in PVC per Linea Luce
	Tubo rigido in PVC per Linea FM
	Tubo rigido in PVC unico per Linea Luce e FM

Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola
N° 3

Denominazione

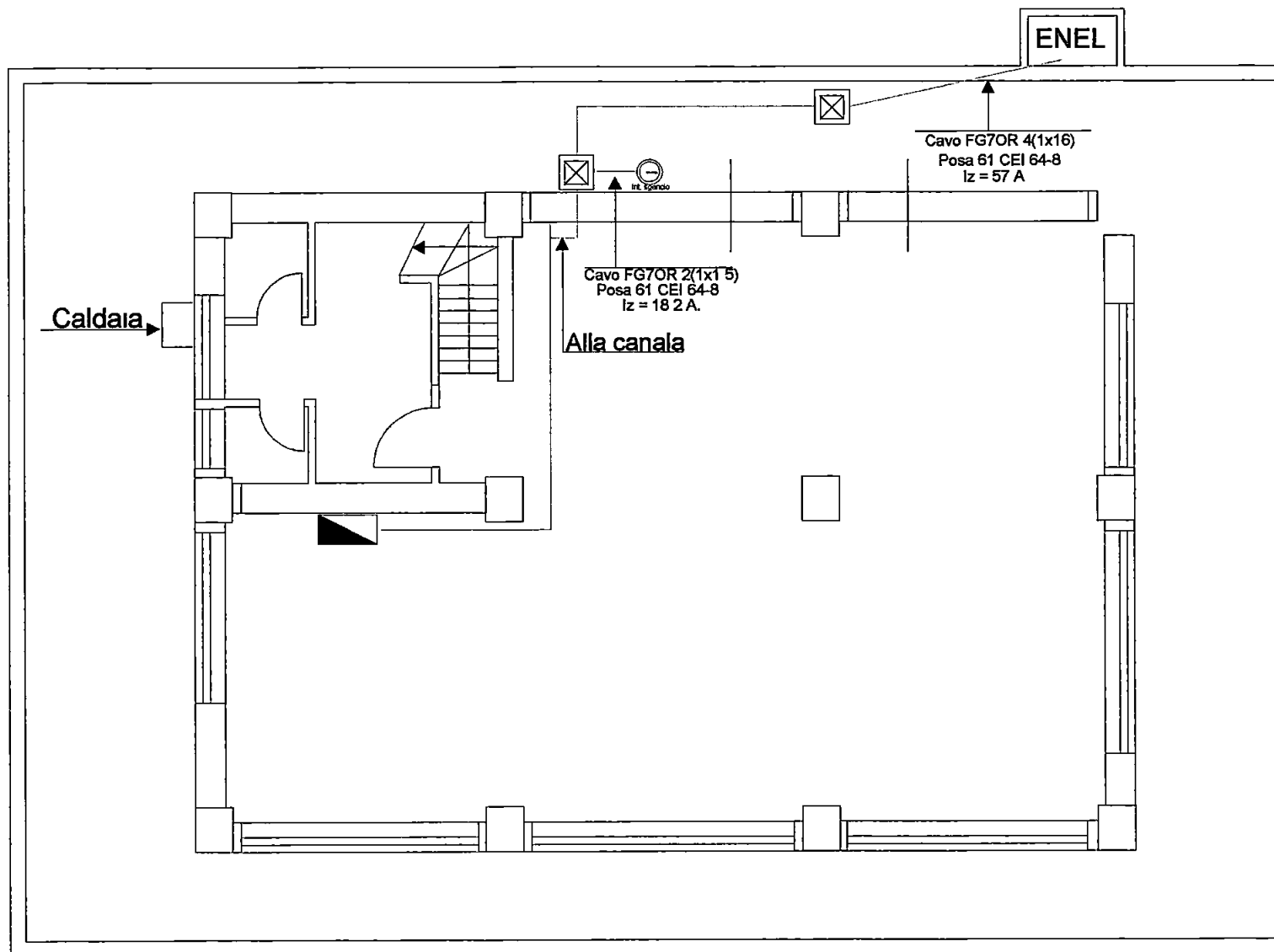
Impianto Luce e FM soppalco

Data
28/01/2004

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

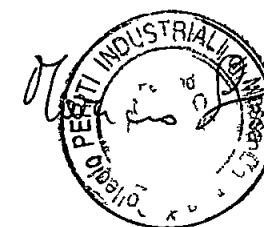
“Planimetria Impianto Arrivo ENEL”

ALLEGATO 5



LEGENDA SIMBOLI

	Canala 150x75
	Tubo corrugato diam 63 interrato
	Pozzetto per impianti



Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola
N° 1

Denominazione

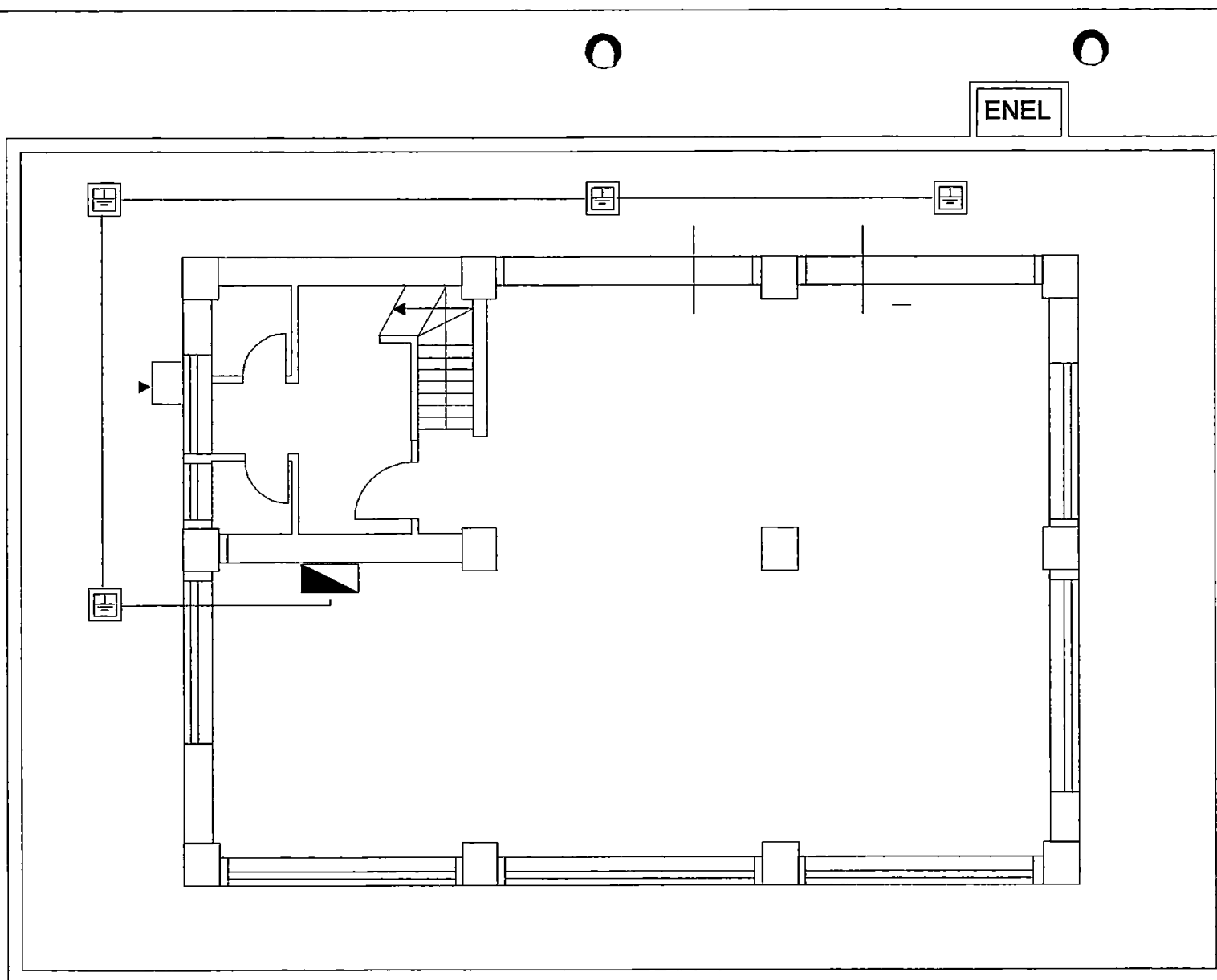
Impianto arrivo ENEL

Data
28/01/2004

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

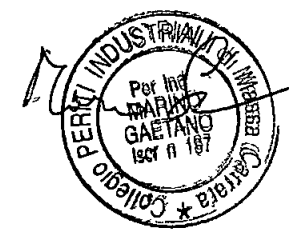
“Planimetria Impianto di Terra”

ALLEGATO 6



ENEL

LEGENDA SIMBOLI	
	Treccia di rame nuda 35 mm
	Pozzetto con dispersore



Per Ind Marino Gaetano Largo Quercioli, 2 54100 Massa (MS)	Impianto AU TO MECCANICA s r l	Tavola N° 1
	Denominazione Disposizione dispersori impianto di terra	Data 28/01/2004

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

“Schema elettrico Quadro ENEL (Q.V.E.)”

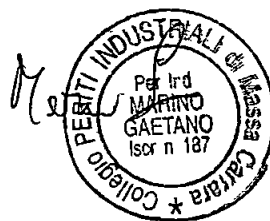
ALLEGATO 7

Tensione di Esercizio
400 / 230 [V]

Back Up
No

Potere di interruzione (Pi)	lcn/lcu
------------------------------------	---------

Data 28/01/2004
Pagina 1

[illegible]

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

“Schema elettrico Quadro Generale Officina “
(Q.G.)

ALLEGATO 8

Per Ind Marino Gaetano
Largo Quercioli 2 54100 Massa

Progetto
AU TO MECCANICA

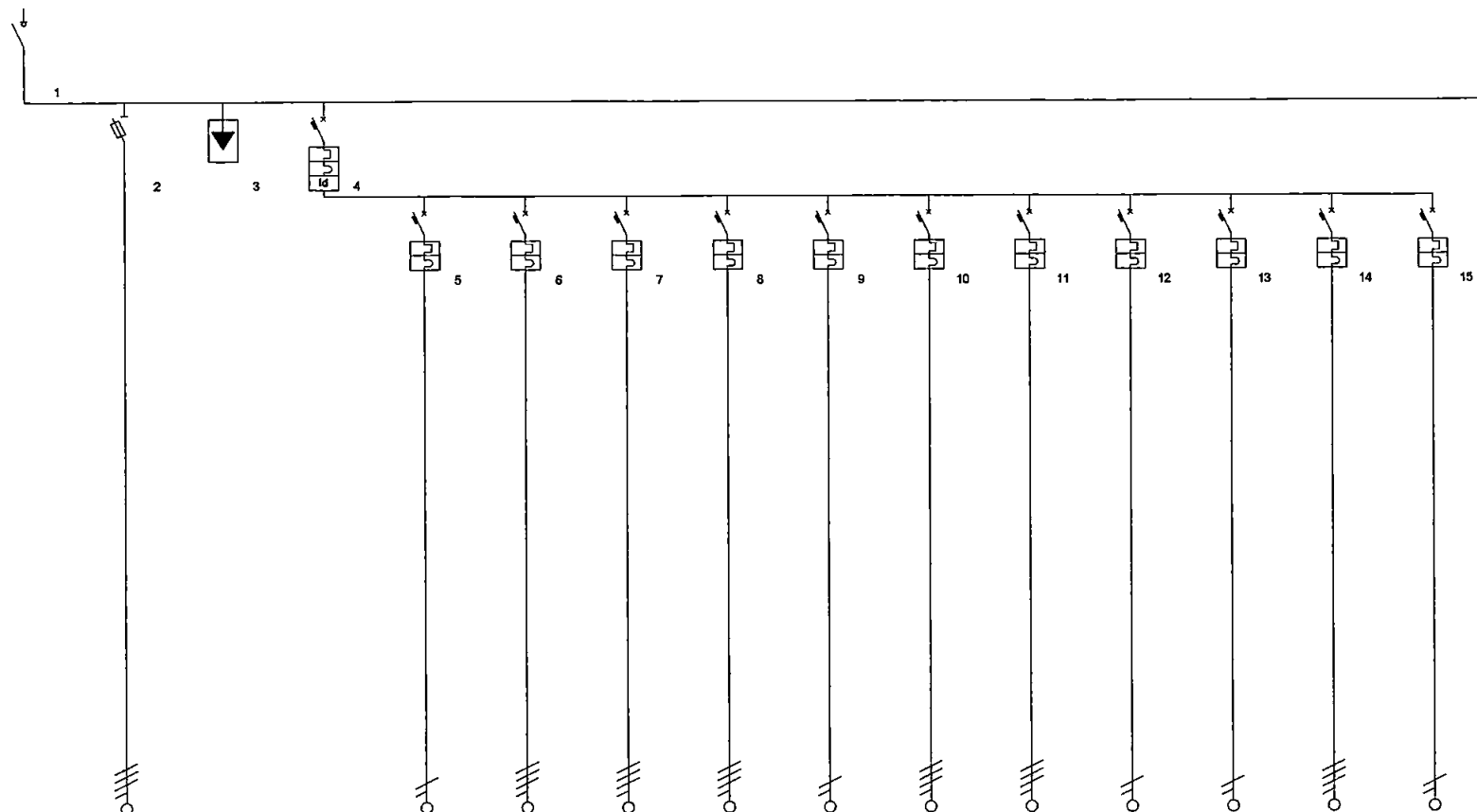
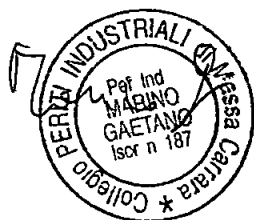
Tensione di Esercizio
400 / 230 [V]

Quadro
1 QUADRO GENERALE

Back Up
No

Potere di interruzione (Pi)
Icn/Icu

Data 28/01/2004
Pagina 1



Descrizione linea	GENERALE QUADRO	PROTEZIONE SCARICATORI	SCARICATORI	GENERALE FM	LINEA PRESE 10/16 A	LINEA QUADRETTO PRESE 1	LINEA QUADRETTO PRESE 2	LINEA QUADRETTO PRESE 3	LINEA SARACINESCA ELETTRICA	LINEA CARROPONTE ELETTRICO	LINEA COMPRESSORE	LINEA CALDAIA	LINEA CANCELLO	RISERVA	RISERVA
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N		L1 L2 L3 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L2 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L3 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L2 N
Codice articolo	T7024MA-63	F323N	OBO V20-C	G843/40	F881NA/16	F84/20	F84/20	F84/20	F881N/16	F84/16	F84/10	F881NA/10	F881NA/10	F84/16	F881NA/10
Modulo differenziale															
Corrente nominale In [A]	63	32		40	16	20	20	20	16	16	10	10	10	16	10
Corrente regolata I [A]	1 In 63	1 In 32		1 In 40	1 In 16	1 In 20	1 In 20	1 In 20	1 In 16	1 In 16	1 In 10	1 In 10	1 In 10	1 In 16	1 In 10
Idiff [A] / Tdiff [s]				0 03 / 0 00											
Potere d interruzione [KA]				6 0	4 5	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	4 5	4 5	6 0	4 5
Potenza totale	0 000 kW	0 000 kW		12 000 kW	1 000 kW	1 000 kW	1 000 kW	1 000 kW	0 800 kW	2 000 kW	1 000 kW	0 900 kW	0 800 kW	0 000 kW	0 000 kW
Ku / Kc	1 00 / 1 00	1 00 / 1 00		1 00 / 1 00	0 70 / 1 00	0 80 / 1 00	0 80 / 1 00	0 80 / 1 00	0 60 / 1 00	0 75 / 1 00	0 75 / 1 00	0 70 / 1 00	0 85 / 1 00	1 00 / 1 00	1 00 / 1 00
Potenza effettiva	0 000 kW	0 000 kW		12 000 kW	0 700 kW	0 800 kW	0 800 kW	0 800 kW	0 480 kW	1 500 kW	0 750 kW	0 630 kW	0 610 kW	0 000 kW	0 000 kW
Corrente di impiego Ib [A]				19 25	3 38	1 28	1 28	1 28	2 32	2 41	1 20	3 04	2 46		
Sezione e fase [mm²]	16	6			2,5	4	4	4	2,5	4	2,5	2,5	2,5	1,5	1,5
Sezione neutro linea [mm²]	16	6			2,5	4	4	4	2,5	4	2,5	2,5	2,5	1,5	1,5
Sezione PE [mm²]	16	6			2,5	4	4	4	2,5	4	2,5	2,5	2,5	1,5	1,5
Portata fase [A]	80	36			24	34	34	34	30	35	26	30	32	20	24
Lunghezza linea [m]	0 0	2 0			10 0	15 0	15 0	15 0	22 0	27 0	33 0	14 0	17 0	1 0	1 0
C d T linea / C d T totale	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %		0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %
Sezione cablaggio di fase [mm²]	25	10		16	4	6	6	6	4	4	2 5	2 5	2 5	4	2 5
Codice M rsetti	M35	M25			M6	M10	M10	M10	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M6

Per Ind Marino Gaetano
Largo Quercioli 2 54100 Massa

Progetto
AU TO MECCANICA

Tensione di Esercizio
400 / 230 [V]

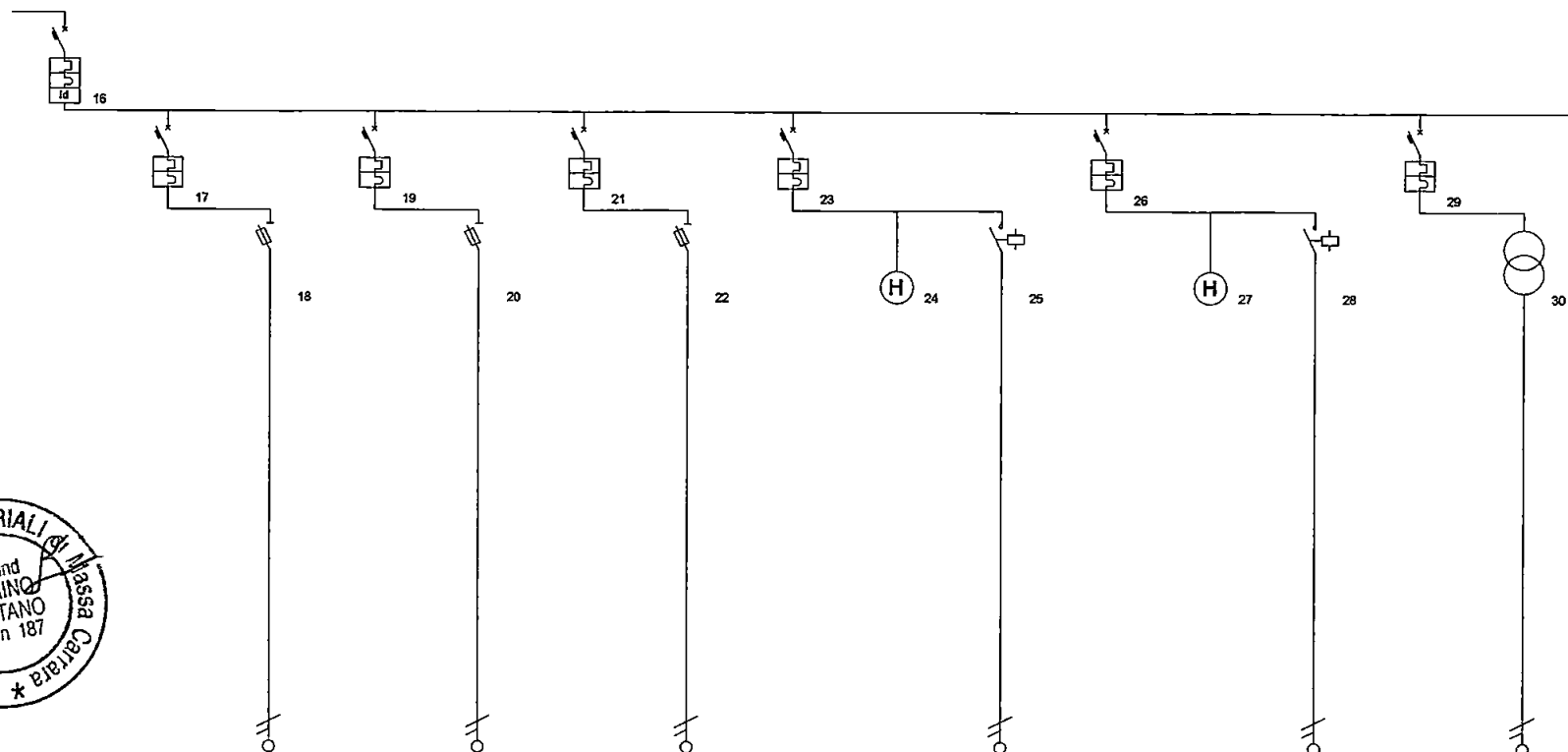
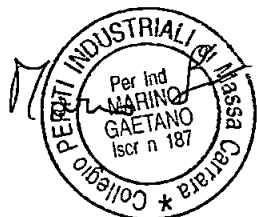
Quadro
1 QUADRO GENERALE

Back Up
No

Potere di interruzione (P_i)
Icn/Icu

Data 28/01/2004

Pagina 2



Descrizione linea	GENERALE LUCE	LUCE OFFICINA	LINEA EMERGENZA OFFICINA	LUCE BAGNI	LINEA EMERGENZA BAGNI	LINEA LUCE SCALE E SOPPALCO	LINEA EMERGENZA SCALE E SOPPALCO	LUCE FARI ESTERNI INGRESSO	INSERTORE ORARIO	COMANDO FARI ESTERNI INGRESSO	LINEA LUCE FARI ESTERNO FACCIAE	INSERTORE ORARIO	COMANDO FARI ESTERNI FACCIAE	LINEA 12 V	RASFORMATOR 230-12 V
Fasi della linea	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N
Codice articolo	G8813A/25AC	F881NA/10	F311N	F881NA/6	F311N	F881NA/10	F311N	F881NA/10	F66GR/3	FC2A2/230	F881NA/10	F66GR/3	FC2A2/230	F881NA/10	F94/12/24
Mod. lo differenziale															
Corrente nominale In [A]	25	10	6	6	6	10	6	10	10	10	10	10	10	10	6
Corrente regolata Ir [A]	1 25	1 In = 10	1 In 6	1 In 6	1 6	1 In 10	1 In 6	1 In 10	1 In 10	1 In 10	1 10	1 In 10	1 In 10	1 In 10	1 In 6
Idiff [A] / Tdiff [s]	0 03 / 0 00														
Potere d'interruzione [KA]	4 5	4 5		4 5		4 5		4 5			4 5			4 5	
Potenza totale	1 500 kW	0 400 kW	0 030 kW	0 100 kW	0 018 kW	0 240 kW	0 024 kW	0 500 kW		0 500 kW	0 500 kW		0 500 kW	0 100 kW	0 100 kW
Ku / Kc	0 90 / 1 00	0 90 / 1 00	0 50 / 1 00	0 85 / 1 00	0 65 / 1 00	0 70 / 1 00	0 70 / 1 00	0 70 / 1 00		0 65 / 1 00	0 70 / 1 00		1 00 / 1 00	1 00 / 1 00	0 60 / 1 00
Potenza effettiva	1 350 kW	0 360 kW	0 015 kW	0 085 kW	0 012 kW	0 168 kW	0 017 kW	0 350 kW		0 325 kW	0 350 kW		0 500 kW	0 100 kW	0 060 kW
Corrente di impiego Ib [A]	6 52	1 74	0 07	0 41	0 06	0 81	0 08	1 69		1 57	1 69		2 42	0 48	0 29
Sezione fase [mm²]			1 5		1 5		1 5			2 5			2 5		1 5
Sezione neutro linea [mm²]			1 5		1 5		1 5			2 5			2 5		1 5
Sezio PE [mm²]			1 5		1 5		1 5			2 5			2 5		1 5
Portata fase [A]			22		16		18			30			30		18
Lu ghezza linea [m]			30 0		18 0		18 0			10 0			10 0		16 0
C d T linea / C d T totale	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %		0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %		0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %	0 0 % / 0 0 %
Sezione cablaggio di fase [mm²]	10	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5		2 5	2 5		2 5	2 5	2 5
Codice Morsetti			M6		M6		M6			M6			M6		M6

[illegible]

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

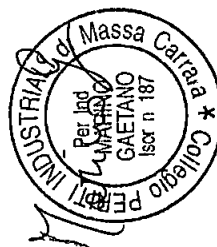
“Determinazione Classe del Compartimento”

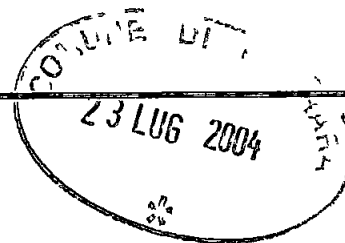
ALLEGATO 9

DETERMINAZIONE CLASSE DEL COMPARTIMENTO
AU TO MECCANICA s r l
Via Aurelia (Nazzano) Avenza (MS)

Descrizioni voci	Scelta opzioni Indici	Valore
1 ALTEZZA EDIFICIO		
1 1 Altezza totale di gronda dell'edificio	Fino a 7 metr	0
1 2 Altezza dei piani di un edificio multipiano	Fino a 4 metr	2
2 Superficie interna del compartimento	Fino a 200 mq	0
3 UTILIZZAZIONE EDIFICIO E LOCALI		
3 1 Utilizzazione edificio	Materiale infiammabile	10
3 2 Destinazione dei locali	Officine autormesse	10
3 3 Uscite di soccorso a distanza > di 20 m	Presente	4
4 Pericolo di propagazione	Distanza dagli edifici oltre 25 m	0
5 SEGNALEZIONE ED IMP ANTINCENDIO		
5 1 Squadra interna di soccorso	Assente	0
5 2 Impianto Sprinkler	Assente	0
5 3 Avvisatore automatico diretto con i VVF	Assente	0
5 4 Guardiania permanente con telefono	Assente	0
5 5 Impianto interno di idranti senza guardiania	Assente	0
5 6 Impianto esterno di idranti vicino edificio	Assente	0
5 7 Estintori senza guardiania	Presente	-2
5 8 Tempo richiesto per l'arrivo dei VVF	Oltre 10 fino a 15 minuti	-2
5 9 Difficoltà accesso interno	Assente	0

Carico specifico d incendio = 18,398268 t Kg/mq
 Coefficiente di riduzione = 0,766154
 Classe non approssimata C = 114,0959
 Classe del compartimento = 115





Perito Industriale Marino Gaetano

Consulenza tecnica e progettazione
Impianti elettrici civili ed industriali

Largo Quercioli, 2 - 54100 Massa (MS)
Tel e Fax 0585 250606 Cell 347 1538309
E-mail MARINOG@FREE FLOATING NET
P IVA 01068450459 - CF MRNGTN63S14G702A



OGGETTO **PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO**

TITOLO **AU TO MECCANICA VIA AURELIA (NAZZANO) AVENZA**

COMMITTENTE **AU TO MECCANICA**

PROGETTISTA **MARINO PER. IND GAETANO**

DATA

28/01/2004

FIRMA

Marino Gaetano



INDICE

1	<u>DESTINAZIONE DEL PROGETTO</u>	pag 3
1 1	Premessa	pag 3
2	<u>NORMATIVE TECNICHE E DI LEGGE</u>	pag 3
2 1	Norme tecniche di riferimento	pag 3
2 2	Norme legislative di riferimento	pag 3
2 3	Normative applicabili ai materiali da installare	pag 4
3	<u>STRUTTURA DELL'IMPIANTO</u>	pag 4
3 1	Premessa	pag 4
3 2	Impianto di terra	pag 4
3 3	Conduttori equipotenziali	pag 5
3 4	Dispersori	pag 5
3 5	Conduttore di terra	pag 5
3 6	Collettore o nodo principale di terra	pag 5
4	<u>LINEA DI ALIMENTAZIONE</u>	pag 6
4 1	Condotti guidacavi	pag 6
4 2	Cassette e/o scatole	pag 6
4 3	Condutture elettriche	pag 6
5	<u>CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO</u>	pag 7
5 1	Premessa	pag 7
5 2	Impianto FM officina	pag 8
5 3	Impianto Prese 10-16 A	pag 8
5 4	Impianto Carroponte elettrico	pag 8
5 5	Impianto Compressore	pag 8
5 6	Impianto Saracinesca elettrica	pag 8
5 7	Linea Caldaia	pag 9
6	<u>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE</u>	pag 9
6 1	Illuminazione artificiale Officina	pag 9
6 2	Illuminazione artificiale Bagni e Spogliatoio	pag 9
6 3	Illuminazione artificiale Scale e Soppalco	pag 9
6 4	Illuminazione esterna	pag 9
6 5	Impianto di illuminazione di emergenza	pag 10
7	<u>LUOGHI PARTICOLARI</u>	pag 10
7 1	Servizi con docce	pag 10
7 2	Caldaia murale	pag 11
8	<u>QUADRI ELETTRICI</u>	pag 11

8 1	Caratteristiche dei quadri elettrici	pag 11
9	<u>SISTEMI DI PROTEZIONE</u>	pag 12
9 1	Protezione dai contatti diretti	pag 12
9 2	Protezione dai contatti indiretti	pag 12
9 3	Protezione dal sovraccarico e dal cortocircuito	pag 13

ALLEGATI

- 1 – Planimetria Piano Terra
- 2 – Planimetria Impianto Luce Zona Operativa
- 3 – Planimetria Impianto FM Zona Operativa
- 4 – Planimetria Impianto Luce e FM Soppalco
- 5 – Planimetria Impianto Arrivo ENEL
- 6 – Planimetria Impianto di Terra
- 7 – Schema elettrico Quadro ENEL (Q V E)
- 8 – Schema elettrico Quadro Generale Officina (Q G)
- 9 – Determinazione Classe del Compartimento

1 DESTINAZIONE DEL PROGETTO

1.1 Premessa

Sono oggetto di questa relazione, gli interventi all'impianto elettrico da effettuare presso l'officina AUTO MECCANICA s.r.l. con sede legale e commerciale in Via Aurelia (Nazzano) Avenza (MS). La destinazione d'uso è inerente l'assistenza meccanica di autoveicoli. Gli interventi rispondono pertanto a

- Realizzazione e posa in opera di nuovo impianto elettrico a norma di Legge

2 NORMATIVA TECNICA E DI LEGGE

2.1 Norme tecniche di riferimento

Per la stesura del presente progetto, si sono considerate molteplici norme, alcune sotto elencate

- Norma CEI 64-8 V ed Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 kV in corrente alternata ed a 1,5 kV in corrente continua
- Norma CEI UNEL 35024/1-97 Portata di corrente in regime permanente dei cavi
- Norma CEI 17-13/1 Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- Norma CEI 10380 Illuminazione di interni con luce artificiale
- Norma UNI EN 1838 Illuminazione di sicurezza
- Norma C E I 31-30 Classificazione dei luoghi pericolosi

2.2 Norme legislative di riferimento

Per la stesura del progetto in questione, si sono applicate le Norme relative alle seguenti Leggi e Decreti

- D P R del 27-04-1955 n° 547 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- Legge del 05-03-1990 n° 46 Norme per la sicurezza degli impianti
- D P R del 06-12-1991 n° 447 Regolamento di attuazione della Legge 5 Marzo 1990 n° 46, in materia di sicurezza degli impianti

- D L vo del 19-09-1994 n° 626 Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro
(comprese successive integrazioni e modifiche)

2 3 Normative applicabili ai materiali da installare

La scelta di tutti i materiali elettrici d'installazione, deve essere eseguita tra quelli in commercio e rispondenti alle competenti norme C E I di prodotto e dotati obbligatoriamente di marcatura CE, che comprova la rispondenza del materiale elettrico ai requisiti previsti dal Decreto Legislativo n° 626/96 Tutti i quadri elettrici di distribuzione BT, dovranno essere conformi alla Norma C E I 17-13/1

A termine dei lavori, la ditta esecutrice, dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte, redatta in base al facsimile riportato nel D M 20/2/92 alla quale saranno allegati

- a - Relazione riguardante la tipologia dei materiali utilizzati con marcatura CE,
- b - Copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali

Il presente progetto, sarà allegato alla dichiarazione di conformità

3 STRUTTURA DELL'IMPIANTO

3 1 Premessa

Le strutture oggetto del presente progetto sono in muratura Data la superficie (inferiore a 200 m²) e la dislocazione delle attrezzature, la capienza del locale risulta inferiore a nove autoveicoli e quindi non rientra tra le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco ed alla norma CEI 31-30, luoghi con pericolo di esplosione Seguendo le disposizioni riportate nella Circolare del Ministero dell'Interno n°91 del 14-09-1961 e tramite il programma dedicato (Strumenti TNE), è stato calcolato sia il carico specifico d'incendio, sia la classe del compartimento, quest'ultimo mediante la compilazione di una tabella dello stesso programma, come risulta in allegato Dai risultati ottenuti, ne consegue che, ai fini della realizzazione degli interventi descritti in precedenza, i locali sono da classificarsi come ordinari

3 2 Impianto di terra

La struttura in esame del presente progetto, sarà dotata d'impianto di terra, realizzato contestualmente allo sviluppo dell'impianto elettrico I dispersori, ubicati all'esterno della struttura, saranno collegati con treccia di rame nuda da 35 mm² e poi sarà derivata per il collegamento al collettore di terra Il valore presunto dell'impianto di terra in base alla Norma C E I 64-8 e considerando la massima taratura della corrente differenziale di 0,5 A risulta di 35 Ω , inferiore al limite di 100 Ω sufficiente per garantire la sicurezza contro i contatti indiretti in presenza di interruttori differenziali con Idn massima di 0,5 A e soddisfacendo anche la relazione

$RT \leq 50/I_d$ Per la disposizione dei pozzetti di terra e relativi dispersori, si fa riferimento al disegno allegato al presente progetto

3.3 Conduttori equipotenziali

In presenza di masse estranee (come per esempio tubazioni dell'acqua, del riscaldamento, tondini del cemento armato) le stesse dovranno essere collegate al conduttore equipotenziale. I conduttori equipotenziali principali "EQP" (CEI 64-8/5 art. 547.1.2) dovranno avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm² ed un massimo di 25 mm² (conduttori in Cu).

I conduttori equipotenziali supplementari "EQS" (CEI 64-8/5 art. 547.1.2) dovranno avere sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione (PE) con un minimo di

- 2,5 mm² se prevista una protezione meccanica,
- 6 mm² se non è prevista alcuna protezione meccanica

I conduttori "EQP" ed "EQS" dovranno essere conformi a quanto prescritto all'articolo 547 della Norma CEI 64-8/5. Il collegamento equipotenziale supplementare sarà effettuato nell'ambito del locale adibito a servizi igienici, fermo restando le disposizioni di Legge sopra citate.

3.4 Dispersori

Come dispersori saranno utilizzati profilati a croce di lunghezza 1,5 mt con sezione 50x50 mm, infissi nel terreno e sistemati in profondità adeguata, a garantire che eventuali essiccamenti o congelamenti del terreno, non aumentino la resistenza di terra del dispersore al di sopra del valore richiesto e definito dalla formula precedentemente descritta ($RT \leq 50/I_d$).

3.5 Conduttore di terra

Il conduttore di terra (CEI 64-8/5 art. 542.3) collega i dispersori con il collettore principale di terra. Tali collegamenti sono stati effettuati in maniera elettricamente soddisfacente in modo da non danneggiare né i dispersori, né i conduttori di terra.

3.6 Collettore o nodo principale di terra

L'impianto deve essere fornito di un morsetto o collettore principale di terra al quale si devono collegare i seguenti conduttori (CEI 64-8/5 art. 542.4)

- a) - Conduttori di terra
- b) - Conduttori di protezione
- c) - Equipotenzialità principali e funzionali (se richiesti)
- d) - Tubazioni alimentanti servizi dell'edificio (acqua, gas)

4 LINEA DI ALIMENTAZIONE

La fornitura ENEL sarà del tipo trifase più neutro in bassa tensione con potenza impegnata di circa 12 kW a cui corrisponde una corrente nominale di impiego di circa 19,2 A. Per questo tipo di fornitura, si può supporre che l'ente distributore, garantirà una corrente di cortocircuito, nel punto di consegna, non superiore a 6 kA, ai fini della messa a terra, l'impianto sarà del tipo TT. Le linee che andranno ad alimentare le utenze relative al seguente progetto, posate in condotti plastici rigidi, saranno realizzate mediante cordoncino N07V-K di varia sezione e cavi FROR e/o FG7OR. Queste linee saranno derivate da interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali contenuti in quadro modulare posto a parete.

4.1 Condotti guidacavi

Per il raggiungimento delle utenze, i conduttori elettrici sono protetti a mezzo di involucri plastici (tubo rigido in PVC, , guaina spiralata, canalina metallica zincata 150x75, ecc) aventi grado di protezione minimo non inferiore ad IP40. L'installazione dovrà risultare tale da mantenere il grado di protezione specificato, anche in presenza delle sollecitazioni meccaniche alle quali saranno prevedibilmente soggetti i componenti dell'impianto. Il riempimento delle canalizzazioni e delle cassette non dovrà risultare superiore al 50% del volume utile, il diametro interno dei tubi dovrà risultare superiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi presenti al suo interno. A riprova del corretto dimensionamento, dovrà essere possibile sfilare i conduttori presenti ed infilarne altri nuovi, senza che l'isolante subisca danneggiamenti.

4.2 Cassette e/o scatole

Le cassette e/o scatole di derivazione, dovranno essere permanentemente chiuse ed ispezionabili mediante rimozione o apertura del coperchio, al loro interno troveranno posto tutti i dispositivi di giunzione e/o derivazione facendo uso di morsettiere o morsetti isolati, siano questi a vite o compressione, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti attive scoperte.

Il grado di protezione delle stesse in condizioni ordinarie, con il coperchio chiuso, dovrà essere $\geq$ IP4X, CEI 70-1 (CEI EN 60529). Le cassette di derivazione saranno di materiale plastico dotate di coperchio a vite del tipo stagne poste a parete.

4.3 Conduttore elettriche

Tutti i cavi installati saranno del tipo "non propagante l'incendio", attestata dalla rispondenza alla Norma CEI 20-20 e 20-13. Le condutture sono in rame con isolante in PVC o EPR, detti conduttori sono installati all'interno di tubazione precedentemente descritta, in materiale plastico, il dimensionamento delle sezioni delle condutture, sarà eseguito in modo da verificare le seguenti relazioni:

$$I_b < I_z \quad \text{Norma CEI 64-8/4 art 433 2,}$$

$$\Delta V < 4\% \quad \text{Norma CEI 64-8/5 art 525,}$$

dove I_b indica la corrente di utilizzo, I_z la portata della conduttura nelle condizioni di posa previste, calcolata in base alle tabelle CEI UNEL 35024, dV la caduta di tensione fra il punto di consegna e l'utilizzatore

Saranno rispettate le colorazioni giallo-verde per il conduttore di terra, celeste per il neutro, grigio - marrone - nero per i conduttori di fase (Norma CEI 64-8 art 514 3 1, art 514 3 2 e tabelle UNEL 00722-87)

5 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

5.1 Premessa

La linea principale sarà costituita da cavo FG7OR posato parte all'interno di tubazione protettiva (esternamente alla struttura) che, partendo dal quadro ENEL, andrà ad alimentare direttamente, il quadro elettrico generale denominato successivamente QG e parte in canala metallica zincata 150x75 (all'interno della struttura). Il quadro lato utenza ENEL sarà posizionato in un apposito contenitore privo di masse, incassato in una zona del perimetro esterno dell'autofficina, l'interruttore generale sarà costituito da un interruttore automatico quadripolare magnetotermico differenziale 4x63 A $I_{dn} = 0,5$ A di tipo selettivo e dotato di bobina di sgancio a lancio di corrente. E' previsto un sistema a sicurezza positiva per lo sgancio di emergenza comandato da pulsante a fungo disposto sulla parete esterna dell'officina (vedi disegni allegati).

Pertanto la linea di alimentazione 4x16 mm², sarà protetta a monte dall'interruttore installato dall'Ente fornitore, mentre all'interno del QG andrà ad alimentare il sezionatore 4x63 A che svolgerà la funzione di Generale Quadro. Come risulta da schema elettrico allegato, dopo il Generale Quadro, sono stati installati in ordine

- Sezionatore portafusibili 3P+N a protezione Scaricatori
- 3 Scaricatori serie OBO V20-C o similari a protezione delle 3 fasi
- 1 Scaricatore serie OBO C25-B+C a protezione del neutro
- 1 Interruttore magnetotermico differenziale 4x40 A $I_{dn}=30$ mA a protezione circuiti FM
- 1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x25 A $I_{dn} 30$ mA a protezione circuiti Luce

Le linee di alimentazione sia FM, sia Luce, sia Emergenza saranno protette con tubazione rigida in PVC di varia sezione ed accessori, avente posa 3 (cavi in tubi protettivi circolari posati su pareti) secondo la Tabella 52 C della Norma CEI 64-8/5. La sezione della linea, sarà scelta per contenere la caduta di tensione a pieno carico inferiore al 4% ed il suo valore è stato determinato mediante la relazione

$$\Delta V\% = \frac{K \cdot r \cdot \cos\varphi + x \cdot \sin\varphi}{V_n} \cdot L \cdot I_b \cdot 100$$

con

$K=2$ per linee monofasi,

$K=1,73$ per linee trifasi,

r = resistenza per unità di lunghezza del cavo alla temperatura di regime [Ω/m],

x = reattanza per unità di lunghezza del cavo alla temperatura di regime [Ω/m],
 L = lunghezza linea [m],
 I_b = corrente di impiego [A]
 V_n = tensione nominale del sistema [V],
 $\cos\varphi$ = fattore di potenza della linea

5 2 Impianto FM officina

L'impianto forza motrice officina sarà realizzato tramite la posa in opera di quadretti stagni posti a parete, dove sono installate 2 prese CEE 3P+T 16 A 380 V con interruttore di blocco e 2 prese CEE 2P+T 16 A 220 V con interruttore di blocco. I quadretti installati sono del tipo GEWISS, ma possono essere installati anche altri tipi di quadretti, aventi comunque analoghe caratteristiche tecniche. I singoli quadretti saranno alimentati da propria linea 5G4 mm², ognuna di queste protette a monte da un magnetotermico 4x20 A.

5 3 Impianto Prese 10-16 A

L'impianto prese 10-16 A (di servizio), sarà costituito dalla posa in opera di prese stagne 10/16 A, poste a parete od incassate ma con sportello avente membrana trasparente di sicurezza, con linea di alimentazione realizzata mediante cordicella N07V-K 2x2,5 mm²+PE, entro tubazione rigida in PVC. Questa linea, è protetta da un interruttore magnetotermico 2x16 A.

5 4 Impianto Carroponte elettrico

L'impianto in questione, sarà costituito dalla posa in opera di linea di alimentazione realizzata con cavo FG7OR 5G4 mm², entro tubazione rigida in PVC che va ad alimentare il quadro di comando posto sul carroponte stesso. Questa linea, è protetta da un interruttore magnetotermico 4x16 A, posto sul Q G.

5 5 Impianto Compressore

L'impianto compressore, sarà costituito dalla posa in opera di linea di alimentazione realizzata con cavo FG7OR 5G2,5 mm² entro tubazione rigida in PVC e protetta da un interruttore magnetotermico 4x10 A, posto sul Q G. Non essendo ben precisata l'esatta ubicazione di questa utenza, il compressore non è evidenziato nei disegni planimetrici.

5 6 Impianto Saracinesca elettrica

E' prevista la posa in opera di saracinesca elettrica comandata da motore asincrono monofase di idonea potenza ed alimentata da linea realizzata con cavo FG7OR 3G2,5, entro tubazione rigida in PVC e protetta da un interruttore magnetotermico 2x16 A, posto sul Q G. Per il comando è presente anche un interruttore bipolare a chiave, come illustrato sul disegno allegato al presente progetto.

5 7 Linea Caldaia

E' prevedibile la presenza di una caldaia, posta in luogo idoneo ed alimentata da linea realizzata con cordicella FG7OR 3G2,5 mm², entro tubazione rigida in PVC, protetta da un interruttore magnetotermico 2x10 A, posto sul Q G

6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

6 1 Illuminazione artificiale Officina

In questa zona, adibita alla manutenzione di autoveicoli, saranno installati dei corpi illuminanti costituiti da plafoniere stagne tipo FILIPPI serie Linda 2x36 W o similari ma aventi, comunque, grado di protezione IP65 Il livello di illuminamento in esercizio (E), dovrà essere quello consigliato dalle norme UNI 10380 e più precisamente, quello previsto a 0,80 m dal pavimento, non dovrà essere inferiore a 300 Lux La dorsale principale, sarà costituita da cordicella N07V-K 2x1,5+PE, installata entro tubazione rigida in PVC con relativi accessori e protetta da magnetotermico 2x10 A L'accensione dei corpi illuminanti avverrà tramite apparecchi di comando BTICINO serie MAGIC o GEWISS, entro calotte protettive stagne IP55 serie 27 COMBI o similare avente frontale protetto mediante membrana di sicurezza

6 2 Illuminazione artificiale Bagni e Spogliatoio

Nei bagni saranno installati corpi illuminanti 1x18 W stagni IP65 FILIPPI serie Linda o similari, mentre, nello spogliatoio, sarà installata una plafoniera con stesse caratteristiche ma 1x36 W L'accensione verrà comandata da interruttori con caratteristiche tecniche analoghe alle precedenti, mentre l'alimentazione sarà realizzata tramite la posa in opera di una dorsale principale 2x1,5+PE con cordicella N07V-K entro tubazione rigida in PVC ed accessori La linea sarà protetta da un magnetotermico 2x10 A posto sul Q G

6 3 Illuminazione artificiale Scale e Soppalco

Nella zona soppalco, verranno installati dei corpi illuminanti costituiti da plafoniere stagne tipo FILIPPI serie Linda 1x36 W con grado di protezione IP65, mentre nelle scale sarà installata un corpo illuminante a parete con lampada a risparmio energetico La dorsale principale, sarà costituita da cordicella N07V-K 2x1,5+PE, entro tubazione rigida in PVC con relativi accessori e protetta da magnetotermico 2x10 A installato sul Q G L'accensione avviene mediante interruttori e deviatori BTICINO serie MAGIC o GEWISS a parete entro calotte protettive stagne IP55 serie 27 COMBI o similare avente frontale protetto mediante membrana di sicurezza

6 4 Illuminazione esterna

L'illuminazione esterna sarà realizzata mediante l'installazione di faretti alogeni con lampade da 250W, posti sul perimetro esterno La linea di alimentazione sarà eseguita con 2 cavi FG7OR

3G2,5 in tubazione rigida in PVC e protetti da due interruttori magnetotermici 2x10 A. L'accensione di questi faretti, per assicurare l'illuminazione esterna anche durante la sera, verrà effettuata tramite inseritore orario e due contattori, in quanto quelli posti in prossimità dell'ingresso, si accenderanno separatamente dai restanti.

6.5 Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di emergenza, ha esclusivamente il compito di garantire l'incolumità delle persone presenti nel medesimo locale, nel caso di guasto o di mancanza, anche se provvisoria, di rete ENEL. Le plafoniere di emergenza, conformi alla Norma C E I 34-22, saranno del tipo OVA serie ELETTRA 18 W autoalimentate, funzionamento S E (solo emergenza) a ricarica automatica in 12 ore ed autonomia d'emergenza di almeno 1 ora. Esse avranno grado di protezione minimo IP40, corpo in materiale autoestinguente e schermo in policarbonato doppio isolamento. Queste plafoniere, poste come da disegno allegato, saranno alimentate con linee N07V-K 2x1,5+PE, in tubazione rigida in PVC derivate dalle varie linee luce e protette da sezionatori fusibili.

7 LUOGHI PARTICOLARI

7.1 Servizi con docce

La Norma C E I 64-8/7 sez. 701, definisce le disposizioni applicative in ambienti particolari e cioè i locali servizi con vasche o docce. 5. Nelle zone 0-1-2, non devono essere installati terminali d'impianto come prese, cassette di derivazione o giunzione, fatta eccezione per corpi illuminanti con grado di protezione adeguato, mentre nella zona 3, è prevista l'installazione delle apparecchiature suddette. Più dettagliatamente si definisce che:

- Zona 0. E' il volume della vasca o del piatto doccia, non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili,
- Zona 1. E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento. Sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza che corrisponde a 50 V,
- Zona 2. E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento. Sono ammessi, oltre allo scaldabagno ed altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2, devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IPX4). Sia nella zona ora menzionata, non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a

spina, scatole di derivazione, possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico. Gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli utilizzatori (ad esempio, con lo scaldabagno), devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.

- Zona 3 E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (quindi 3 m oltre la vasca o la doccia), sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce d'acqua (grado di protezione IPX1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente, oppure IPX5, quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale

7.2 Caldaia murale

L'installazione della caldaia murale, avente una potenzialità termica non superiore a 35 kW è regolata dalla norma UNI CIG 7129 sugli impianti a gas alimentati da rete pubblica (metano), nella quale vengono indicati i criteri d'installazione, manutenzione, progettazione della parte idraulica, compresa la ventilazione del locale, che in questo caso è assicurata in quanto la caldaia è posizionata su una parete esterna dell'autofficina. Per quanto riguarda la valutazione dei rischi, si deduce che l'impianto di alimentazione elettrica non richiede prescrizioni particolari in quanto l'ambiente in cui è installato è considerato luogo ordinario (norma C E I 31-30). E' opportuno installare, in prossimità della caldaia, un interruttore automatico di protezione, comando e sezionamento per manutenzione.

8 QUADRI ELETTRICI

8.1 Caratteristiche dei quadri elettrici

Il quadro elettrico generale, sarà costituito da materiale metallico o materiale plastico isolante con grado di protezione adeguato, comunque non inferiore ad IP40, tipo GEWISS o similare e conforme alle Norme C E I 17-13/1 e/o C E I EN 60439-1. In particolare il costruttore dovrà fornire

- la dichiarazione di conformità alle suddette norme,
- la dichiarazione CE di conformità del quadro elettrico alla Direttiva BT Decreto Legislativo 626/96 e l'obbligatoria marcatura CE

Dovranno altresì riportate anche le seguenti caratteristiche, che in questo caso saranno

Q G - Quadro Generale

- tensione nominale di impiego 400 Vac,
- corrente di cortocircuito condizionata o presunta 6 kA ,
- grado di protezione IP55,
- temperatura ambiente massima 35° C,
- installazione quadro a parete,
- forma di segregazione 1

I dispositivi di protezione delle linee elettriche, verranno individuati da apposite targhette indicanti le loro funzioni. Il Q G sarà conforme alle prescrizioni del D P R 547/55 ed alle norme sopra specificate.

Gli interruttori installati saranno del tipo magnetotermici e magnetotermici differenziali onnipolari, ossia dovranno interrompere tutti i conduttori del circuito, compreso il conduttore di neutro. I circuiti in partenza saranno identificati da targhette indelebili apposte sul pannello frontale.

Eventuali altri dispositivi installati, dovranno risultare conformi alle normative specifiche.

9 SISTEMI DI PROTEZIONE

9.1 Protezione dai contatti diretti

La protezione dai contatti diretti, vale a dire il contatto di una persona con una parte in tensione in servizio ordinario, viene realizzata mediante involucri che racchiuderanno le parti attive in riferimento con quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8/4 ed aventi grado di protezione adeguato alle condizioni di esercizio ed alle influenze esterne presenti nell'ambiente interessato. La rimozione degli involucri di protezione, dovrà essere possibile solo mediante l'uso di attrezzi oppure chiave ed effettuato esclusivamente da personale autorizzato. Il grado di protezione minimo è fissato dalla Norma CEI in IPXXB, per tutte le superfici ed IPXXD, per le superfici orizzontali degli involucri a portata di mano.

9.2 Protezione dai contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti, cioè quando si verifica il contatto di una persona con una massa che va in tensione per guasto, verrà realizzata mediante interruttori di tipo differenziale, con conseguente interruzione automatica del circuito. La corrente d'intervento del dispositivo differenziale, sarà coordinata con la resistenza di terra secondo la formula riportata nel paragrafo 413.1.4.2 della Norma CEI 64-8.

$$R_t * I_d \leq 50$$

Per questo motivo vengono utilizzati interruttori differenziali con corrente nominale idonea. Nel caso di interruttori in cascata, sarà ottenuta la selettività a mezzo di dispositivo ad intervento ritardato.

9 3 Protezione delle linee dal sovraccarico e cortocircuito

Le linee d'alimentazione saranno protette dal sovraccarico e dal cortocircuito, mediante interruttori magnetotermici posti a monte delle linee stesse. Non essendo previste utenze con alte correnti di spunto, si è fatto uso di interruttori a curva C. Il dimensionamento delle sezioni dei cavi, conoscendo la corrente di impiego ed il tipo di posa, sarà eseguito mediante le tabelle CEI - UNEL 35024 e 35026, in modo da ottenere una caduta di tensione, sull'apparecchio più sfavorito, minore del 4%. In funzione di queste sezioni, sono dimensionati i dispositivi di protezione, tali da

soddisfare i seguenti requisiti richiesti dalla Norma CEI 64-8

- Protezione contro i sovraccarichi con interruttori magnetotermici

$$I_f < 1,45 I_z, \quad I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{dove}$$

I_b - corrente di utilizzo,

I_z - portata della conduttura nelle condizioni di posa prevista,

I_n - corrente nominale interruttori,

I_f - minima corrente alla quale è garantito l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale

Pertanto risulta che, con l'utilizzo degli interruttori specificati alle Norme CEI EN 60898, anche la seconda condizione risulta essere sempre soddisfatta

- Protezione contro i cortocircuiti con qualsiasi dispositivo di protezione

$$\int_t^{\infty} i^2 dt \leq K^2 S^2 \quad \text{dove}$$

t - istante di tempo generico in secondi,

i - andamento della corrente nel tempo in Ampere,

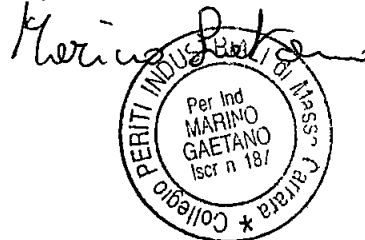
S - sezione del conduttore in mm^2 ,

K - coefficiente che tiene conto del tipo di materiale conduttore ed isolante, delle temperature iniziali e finali del conduttore stesso, durante il cortocircuito. I valori di K dati dalla Norma CEI 64-8 sono

- 115 conduttori in rame isolati in PVC,
- 135 conduttori in rame isolati in gomma ordinaria o butilica,
- 143 conduttori in rame isolati in gomma etilpropilenica e propilene reticolato,
- 74 conduttori in alluminio isolati in PVC,
- 87 conduttori in alluminio isolati in gomma ordinaria o butilica

I dispositivi installati, assicureranno la protezione combinata delle linee sia dal sovraccarico, sia dal cortocircuito

Per Ind G Marino



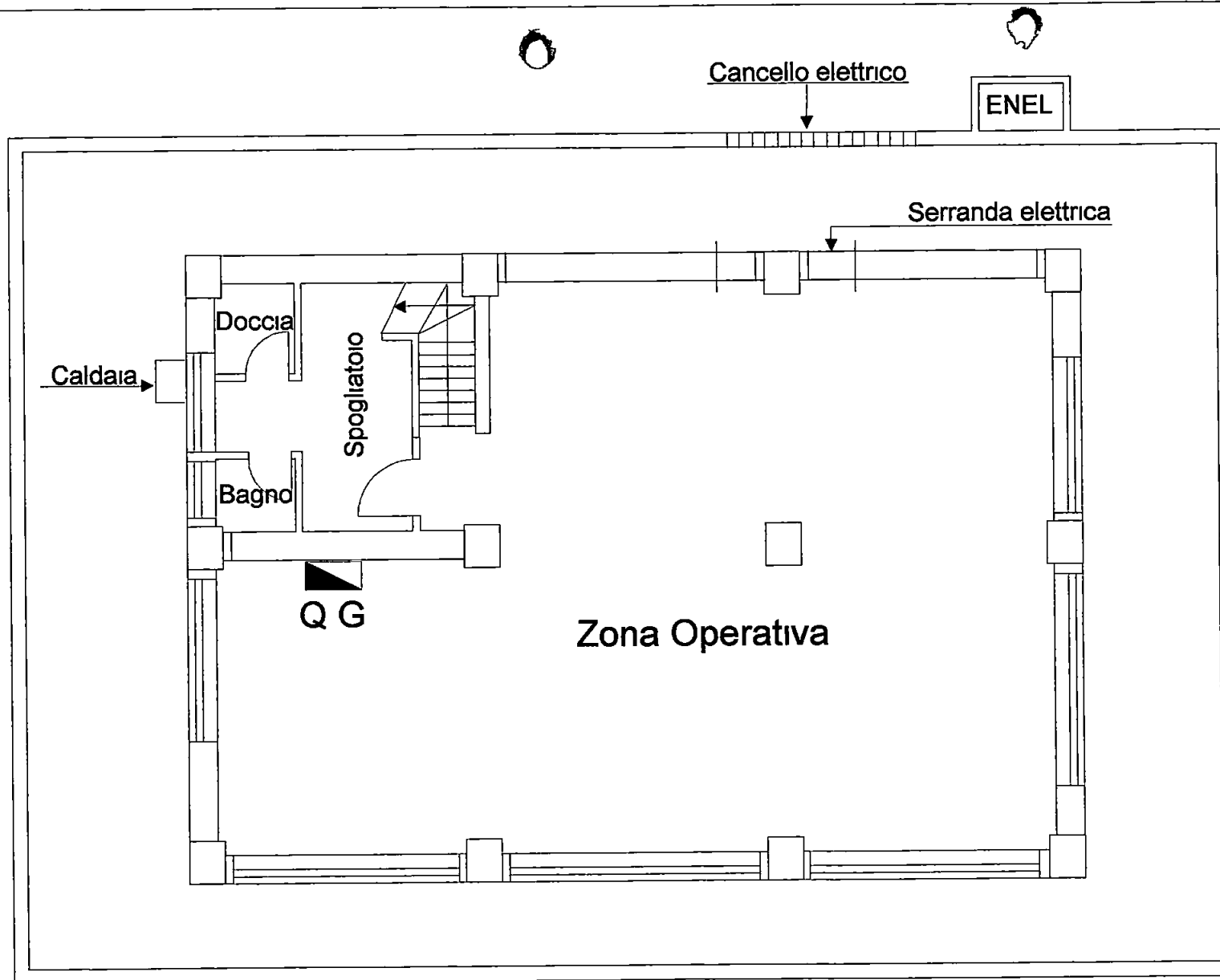
ALLEGATI

- 1 - Planimetria Piano Terra
- 2 - Planimetria Impianto Luce Zona Operativa
- 3 - Planimetria Impianto FM Zona Operativa
- 4 - Planimetria Impianto Luce e FM Soppalco
- 5 - Planimetria Impianto Arrivo ENEL
- 6 - Planimetria Impianto di Terra
- 7 - Schema elettrico Quadro ENEL (Q V E)
- 8 - Schema elettrico Quadro Generale Officina (Q G)
- 9 - Determinazione Classe del Compartimento

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

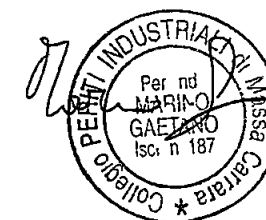
“Planimetria Piano Terra”

ALLEGATO 1



LEGENDA SIMBOLI

	Canala 150x75
	Tubo rigido PVC varie sezioni



Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola
N° 1

Denominazione

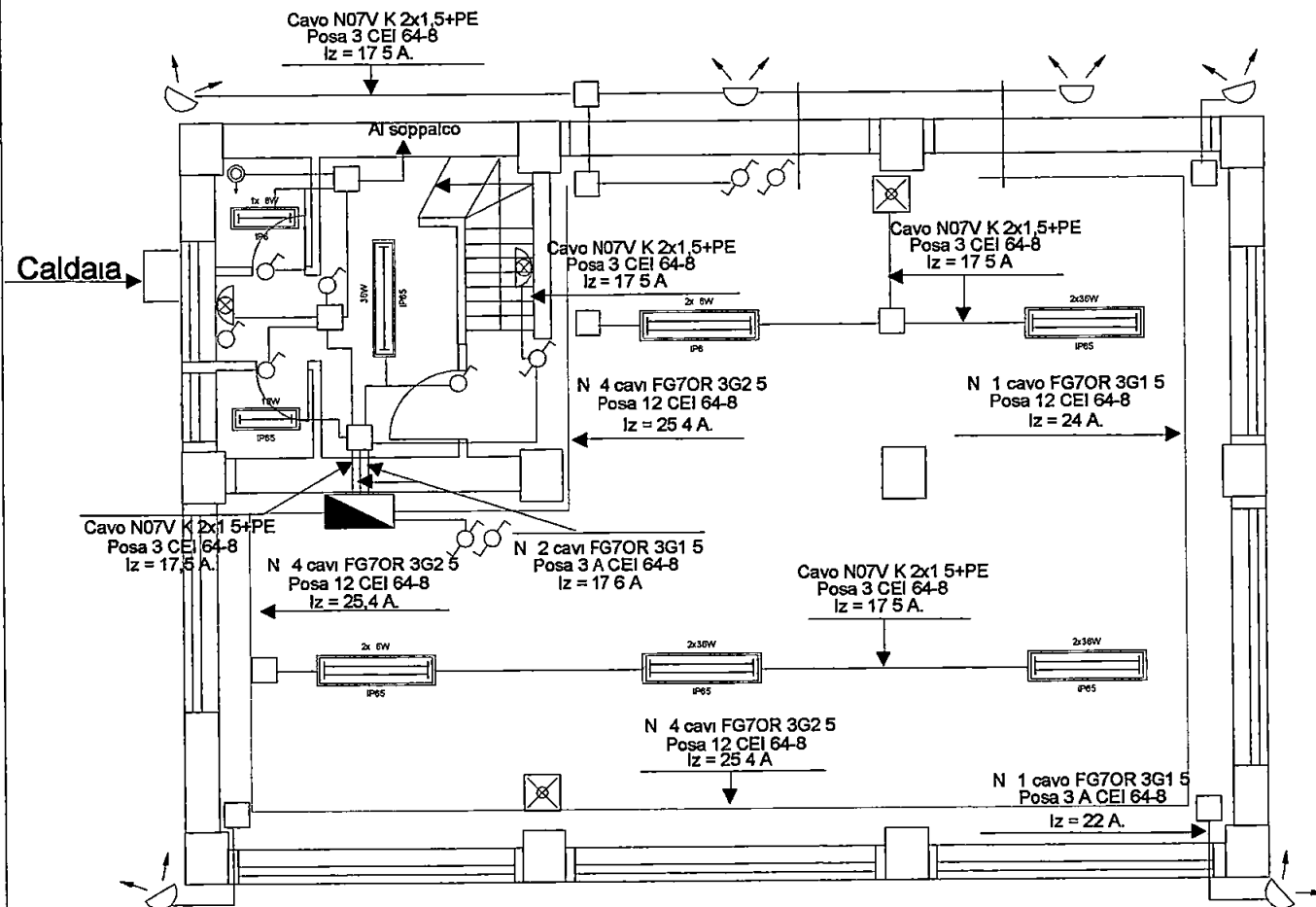
Planimetria Piano Terra

Data
28/01/2004

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

“Planimetria Impianto Luce Zona Operativa”

ALLEGATO 2



LEGENDA SIMBOLI

	Canala 150x75
	Tubo rigido PVC varie sezioni



Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola

N° 1

Denominazione

Impianto elettrico illuminazione zona operativa

Data

28/01/2004

LEGENDA SIMBOLI

 App illuminante autonomo per illuminazione di emergenza

 Motore asincrono monofase

 Apparecchiatura d'illuminazione a tubi fluorescenti da esterno 1x18W

 Presa 2P+T 10-16A

 Apparecchiatura d'illuminazione a tubi fluorescenti da esterno 1x36W

 Presa 2P+T 16A terra laterale

 Apparecchiatura d'illuminazione a tubi fluorescenti da esterno 2x36W

 Presa EDP

 Quadro Generale

 Presa telefonica

 Corpo illuminante IP55

 Pulsante a tirante

 Deviatore 1P

 Pulsante di sgancio a lancio di corrente

 Interruttore 1P

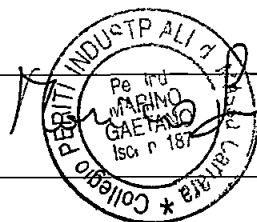
 Riflettore a fascio largo

 Interruttore a chiave 2P

 Ronzatore

 Pannello prese con
2 Prese 3P+T 380 V - 2Prese 2P+T 220 V

 Corpo illuminante da parete



Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola
N° 1A

Denominazione

Legenda simboli apparecchi elettrici

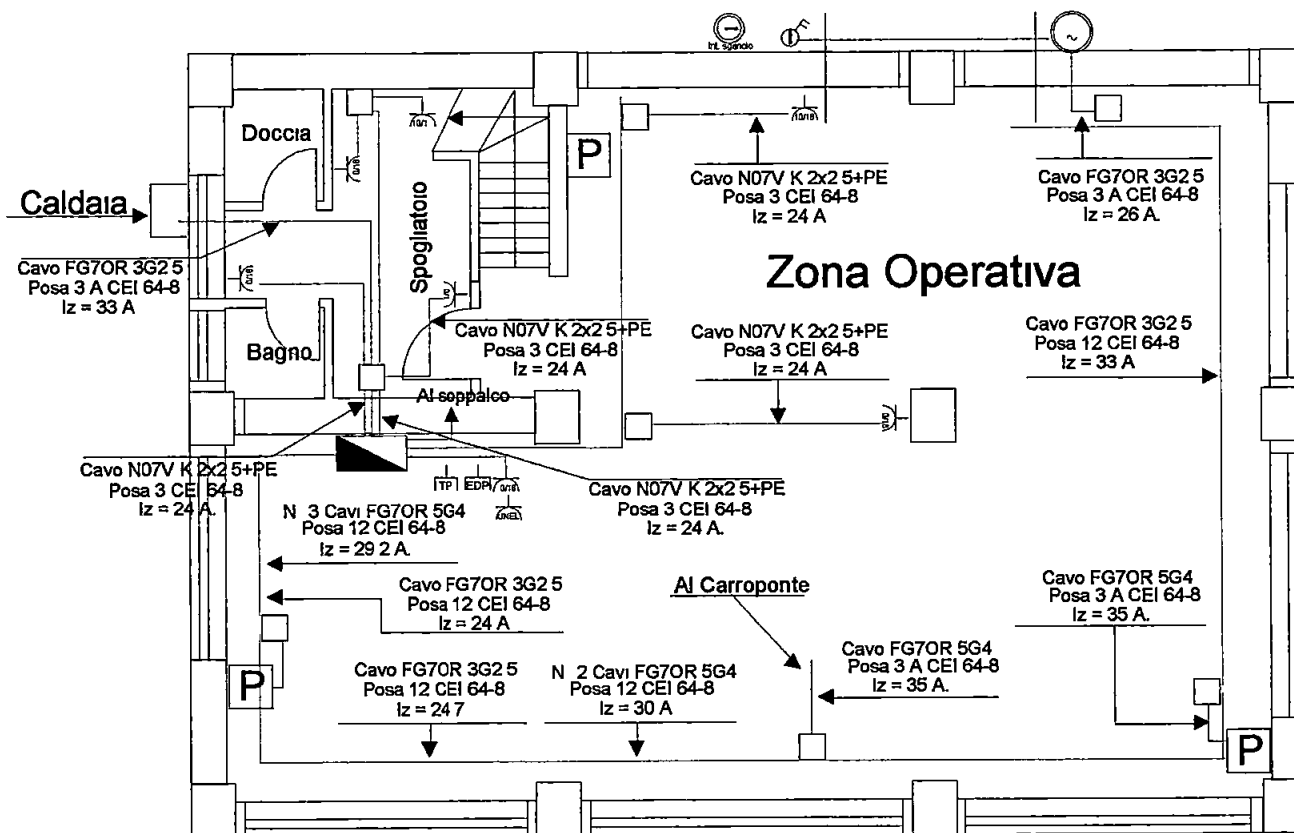
Data
28/01/2004

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

“Planimetria Impianto FM Zona Operativa”

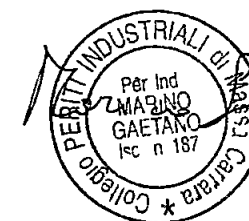
ALLEGATO 3

ENEL



LEGENDA SIMBOLI

	Canala 150x75
	Tubo rigido PVC varie sezioni



Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola
N° 2

Denominazione

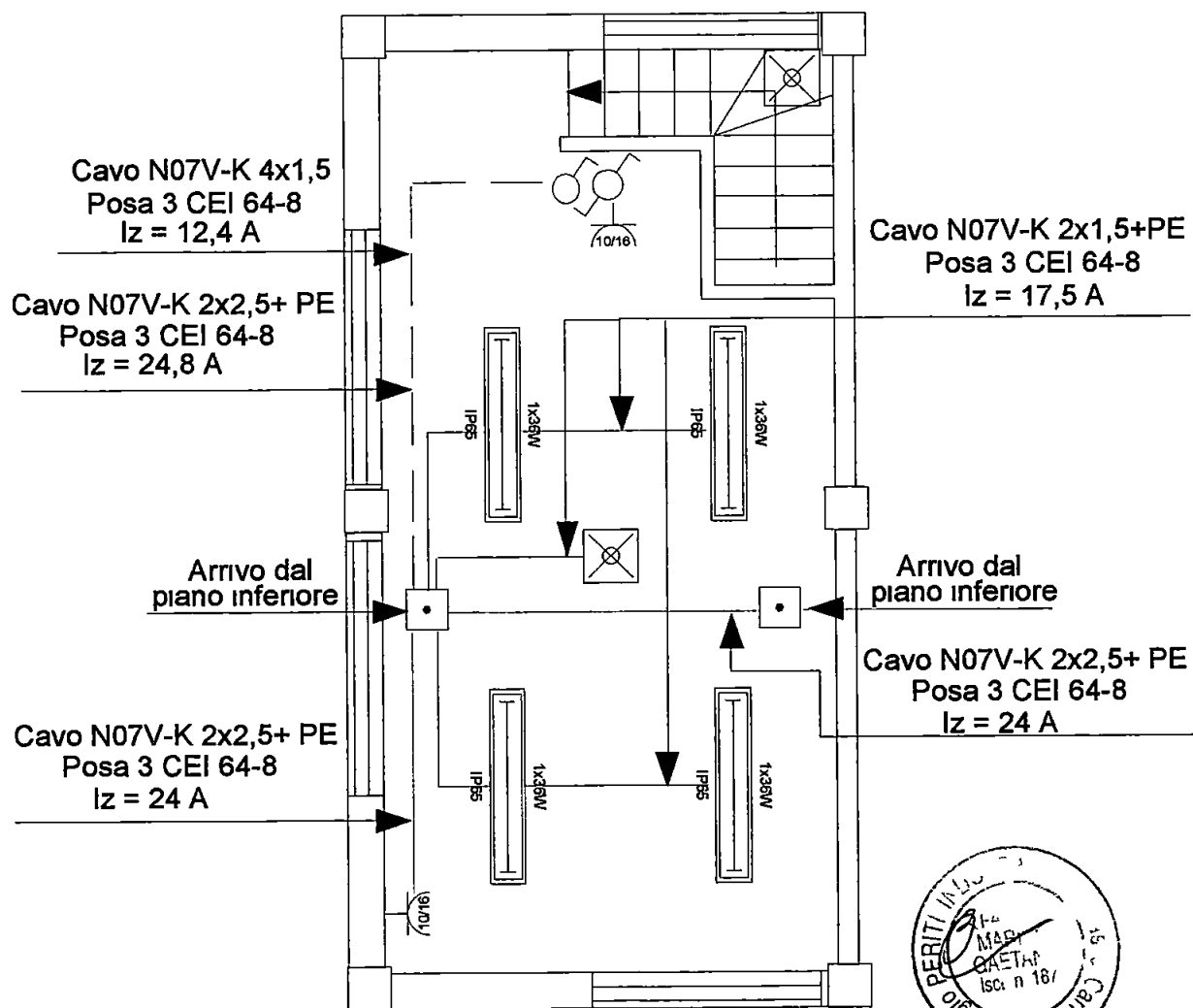
Impianto elettrico FM zona operativa

Data
28/01/2004

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

“Planimetria Impianto Luce e FM Soppalco”

ALLEGATO 4



LEGENDA SIMBOLI

	Plafoniera di emergenza
	Plafoniera 1x36 W IP65
	Interruttore unipolare
	Deviatore luce scale
	Presa 2P+T 10/16 A
	Scatola da derivazione
	Tubo rigido in PVC per Linea Luce
	Tubo rigido in PVC per Linea FM
	Tubo rigido in PVC unico per Linea Luce e FM

Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola
N° 3

Denominazione

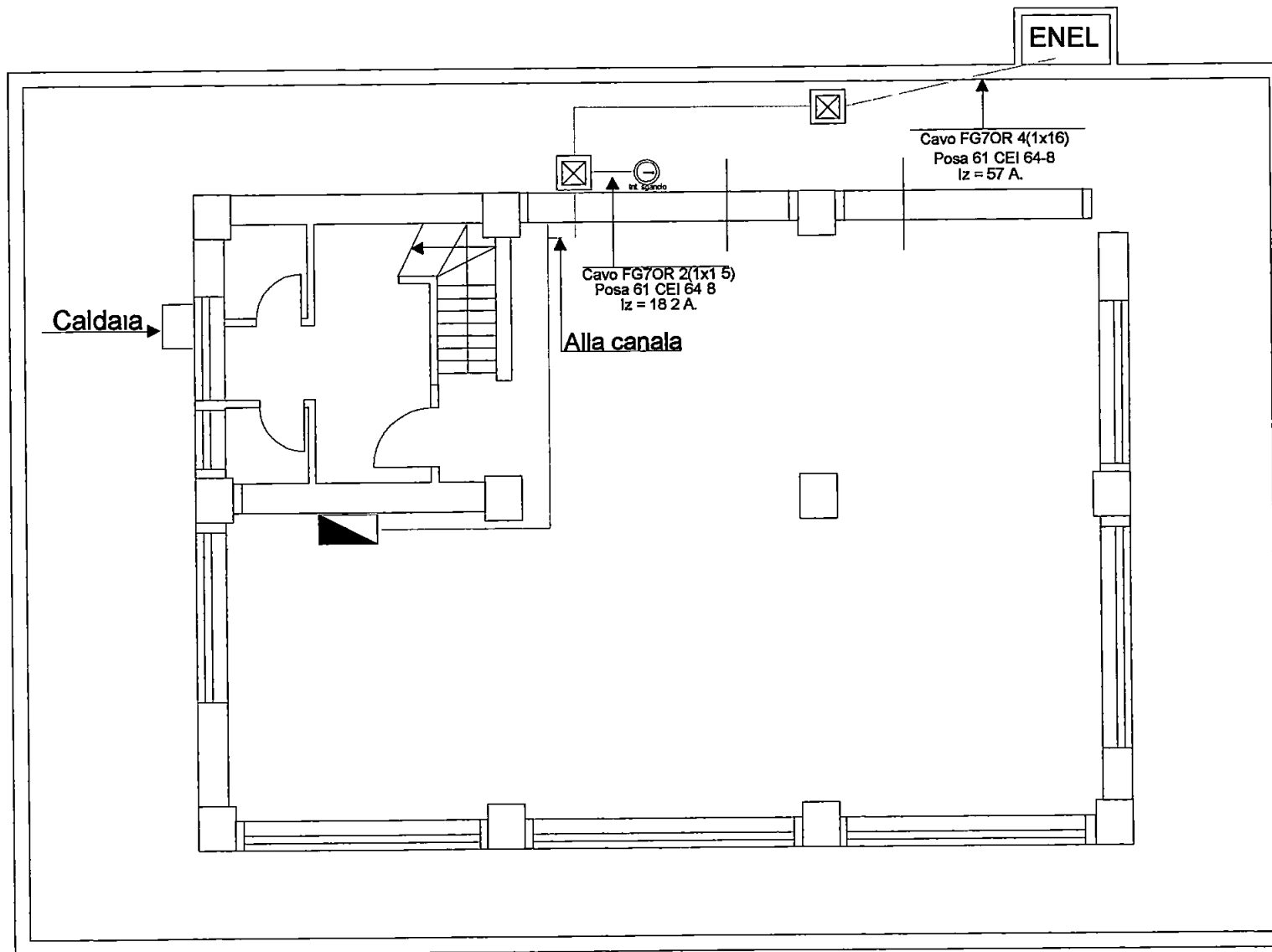
Impianto Luce e FM soppalco

Data
28/01/2004

**Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.**

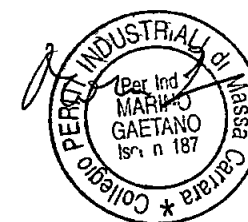
“Planimetria Impianto Arrivo ENEL”

ALLEGATO 5



LEGENDA SIMBOLI

	Canala 150x75
	Tubo corrugato diam 63 interrato
	Pozzetto per impianti



Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola
N° 1

Denominazione

Impianto arrivo ENEL

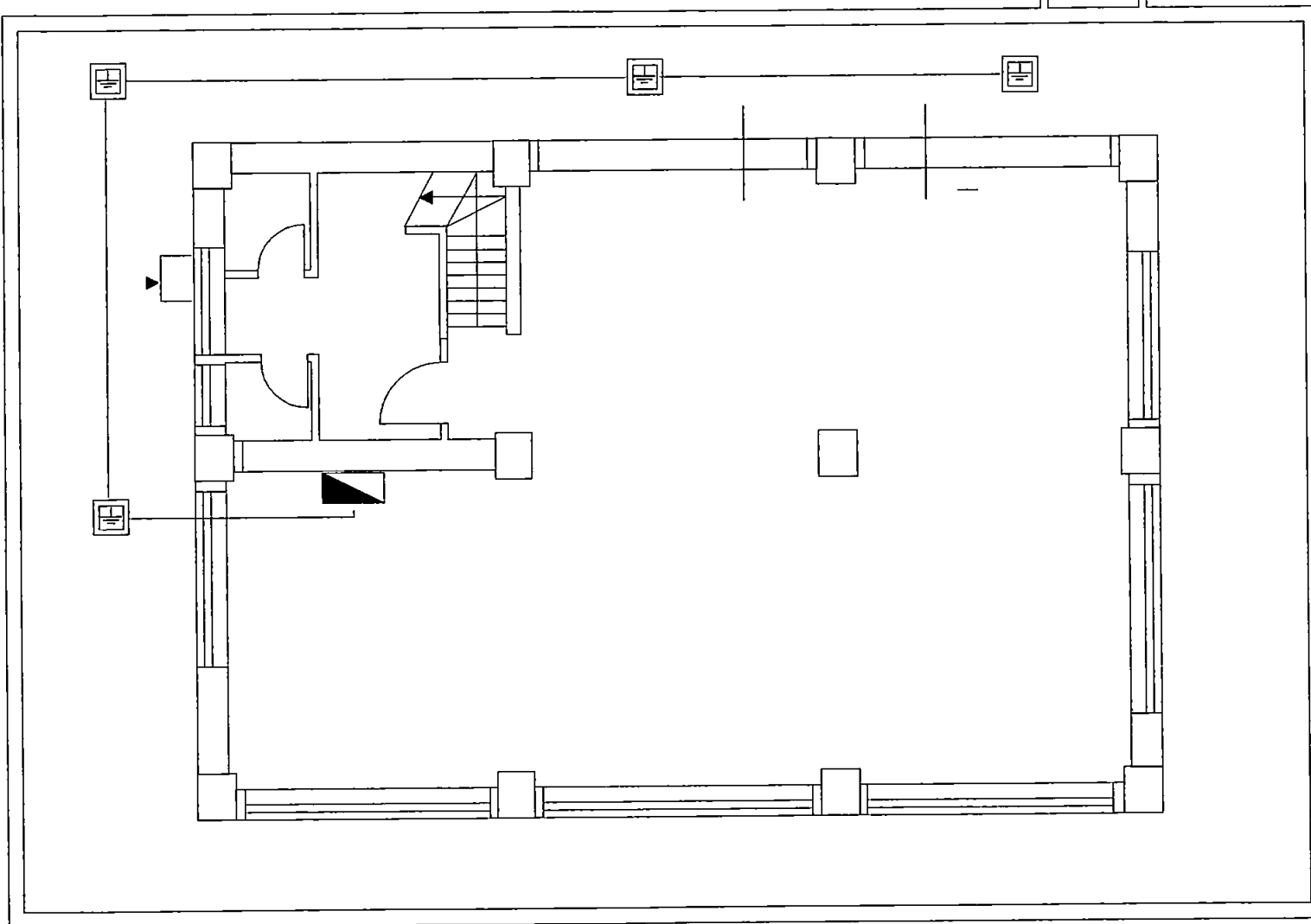
Data
28/01/2004

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

“Planimetria Impianto di Terra”

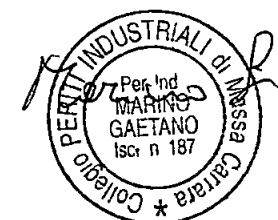
ALLEGATO 6

ENEL



LEGENDA SIMBOLI

—	Treccia di rame nuda 35 mm
	Pozzetto con dispersore



Per Ind
Marino Gaetano
Largo Quercioli, 2
54100 Massa (MS)

Impianto

AU TO MECCANICA s r l

Tavola
N° 1

Denominazione

Disposizione dispersori impianto di terra

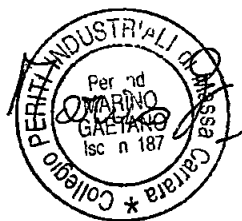
Data
28/01/2004

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

“Schema elettrico Quadro ENEL (Q.V.E.)”

ALLEGATO 7

Pagina 1

[illegible]

Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.

“Schema elettrico Quadro Generale Officina “
(Q.G.)

ALLEGATO 8

Per Ind Manno Gaetano
Largo Quercioli 2 54100 Massa

Progetto
AU TO MECCANICA

Tensione di Esercizio
400 / 230 [V]

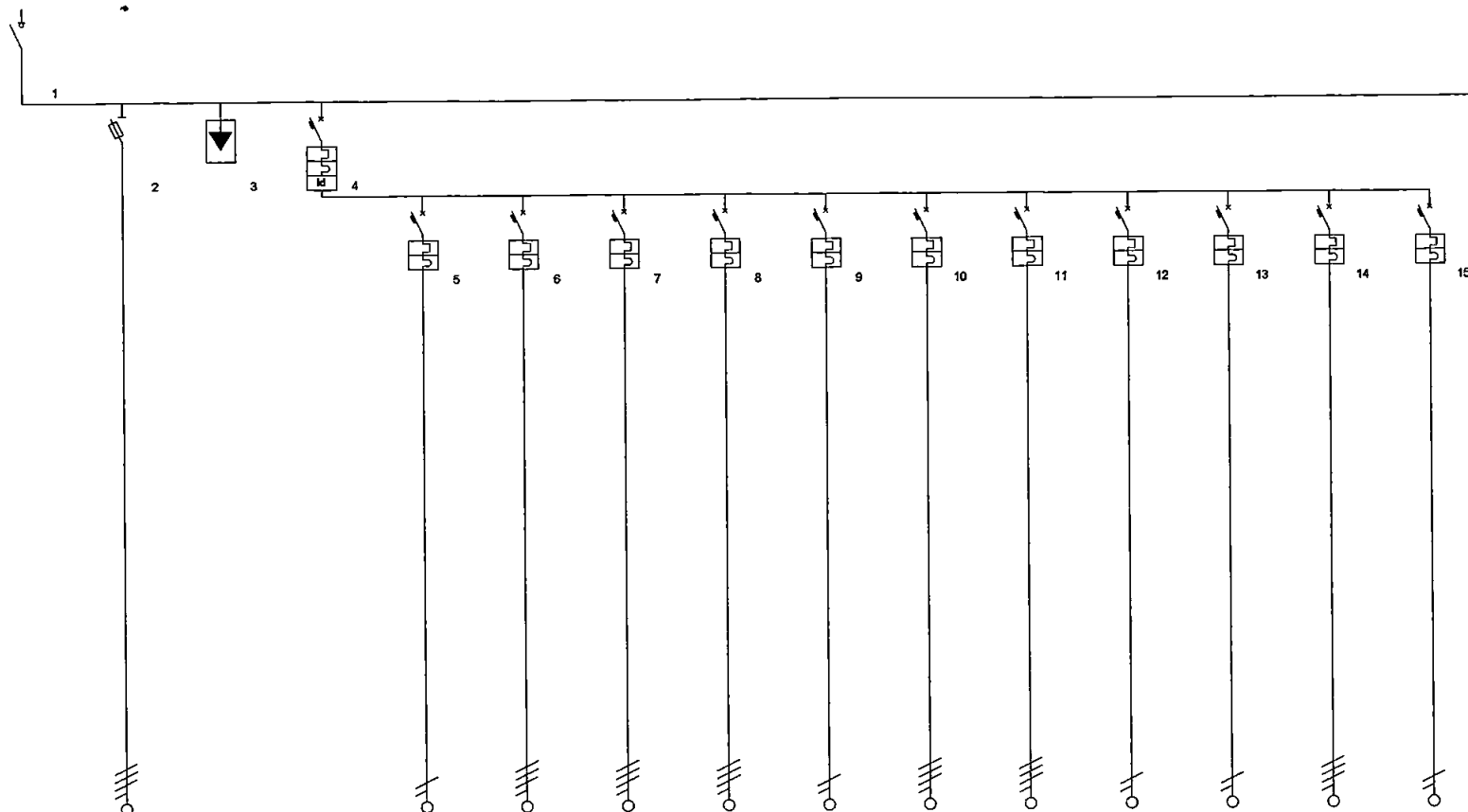
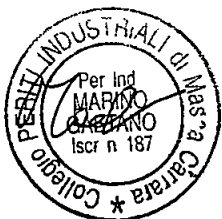
Quadro
1 QUADRO GENERALE

Back Up
No

Potere di interruzione (Pi)
Icn/Icu

Data 28/01/2004

Pagina 1



Descrizione linea	GENERALE QUADRO	PROTEZIONE SCARICATORI	SCARICATORI	GENERALE FM	LINEA PRESE 10/16 A	LINEA QUADRETTO PRESE 1	LINEA QUADRETTO PRESE 2	LINEA QUADRETTO PRESE 3	LINEA SARACINESCA ELETTRICA	LINEA CARROPONTE ELETTRICO	LINEA COMPRESSORE	LINEA CALDAIA	LINEA CANCELLO	RISERVA	RISERVA
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N		L1 L2 L3 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L2 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L3 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L2 N
Codice articolo	T7024MA-63	F323N	OBO V20-C	G843/40	F881NA/16	F84/20	F84/20	F84/20	F881N/16	F84/16	F84/10	F881NA/10	F881NA/10	F84/16	F881NA/10
Moduli differenziale															
Corrente nominale In [A]	63	32		40	16	20	20	20	16	16	10	10	10	16	10
Corrente regolata Ir [A]	1 In 63	1 In 32		1 In 40	1 In 16	1 In 20	1 In 20	1 In 20	1 In 16	1 In 16	1 In 10	1 In 10	1 In 10	1 In 16	1 In 10
Idiff [A] / Tdiff [s]				0.03 / 0.00											
Potere d'interruzione [kA]				6.0	4.5	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	4.5	4.5	6.0	4.5
Potenza totale	0.000 kW	0.000 kW		12.000 kW	1.000 kW	1.000 kW	1.000 kW	1.000 kW	0.800 kW	2.000 kW	1.000 kW	0.900 kW	0.600 kW	0.000 kW	0.000 kW
Ku / Kc	1.00 / 1.00	1.00 / 1.00		1.00 / 1.00	0.70 / 1.00	0.80 / 1.00	0.80 / 1.00	0.80 / 1.00	0.60 / 1.00	0.75 / 1.00	0.75 / 1.00	0.70 / 1.00	0.85 / 1.00	1.00 / 1.00	1.00 / 1.00
Potenza effettiva	0.000 kW	0.000 kW		12.000 kW	0.700 kW	0.800 kW	0.800 kW	0.800 kW	0.480 kW	1.500 kW	0.750 kW	0.630 kW	0.510 kW	0.000 kW	0.000 kW
Corrente di Impiego Ib [A]				19.25	3.38	1.28	1.28	1.28	2.32	2.41	1.20	3.04	2.46		
Sezione fase [mm²]	16	6			2.5	4	4	4	2.5	4	2.5	2.5	2.5	1.5	1.5
Sezione neutro linea [mm²]	16	6			2.5	4	4	4	2.5	4	2.5	2.5	2.5	1.5	1.5
Sezione PE [mm²]	16	6			2.5	4	4	4	2.5	4	2.5	2.5	2.5	1.5	1.5
Portata fase [A]	80	36			24	34	34	34	30	35	26	30	32	20	24
Lunghezza linea [m]	0.0	2.0			10.0	15.0	15.0	15.0	22.0	27.0	33.0	14.0	17.0	1.0	1.0
C d T linea / C d T totale	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %		0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %
Sez. ne cablaggio di fase [mm]	25	10		16	4	6	6	6	4	4	2.5	2.5	2.5	4	2.5
Codice Morsetti	M35	M25			M6	M10	M10	M10	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M6

Per Ind. Manno Gaetano
Largo Quercioli 2 54100 Massa

Progetto
AU TO MECCANICA

Tensione di Esercizio
400 / 230 [V]

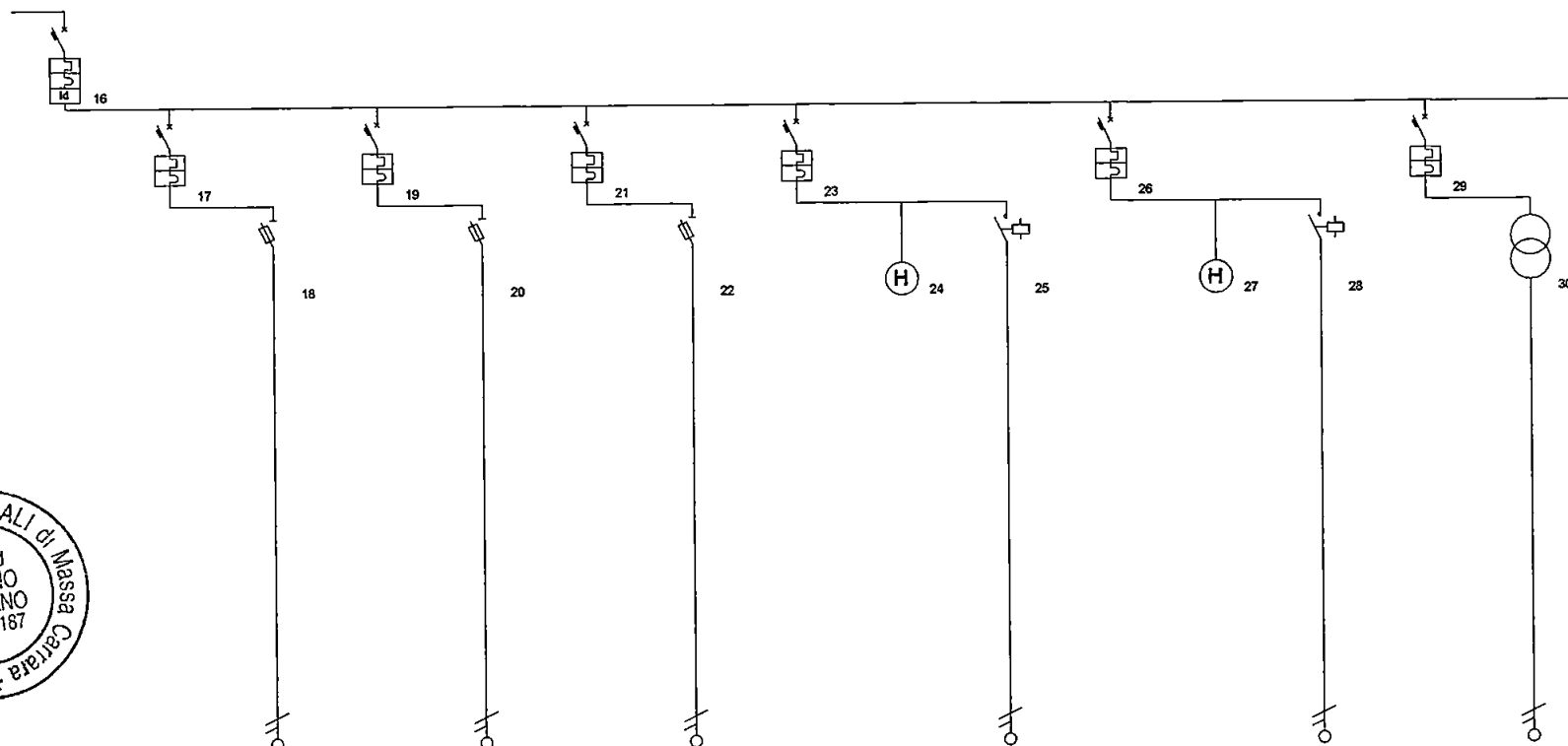
Quadro
1 QUADRO GENERALE

Back Up
No

Potere di interruzione (Pi)
Icn/Icu

Data 28/01/2004

Pagina 2



Descrizione linea	GENERALE LUCE	LUCE OFFICINA	LINEA EMERGENZA OFFICINA	LUCE BAGNI	LINEA EMERGENZA BAGNI	LINEA LUCE SCALE E SOPPALCO	LINEA EMERGENZA SCALE E SOPPALCO	LUCE FARI ESTERNI INGRESSO	INSERTORE ORARIO	COMANDO FARI ESTERNI INGRESSO	LINEA LUCE FARI ESTERNO FACCIAE	INSERTORE ORARIO	COMANDO FARI ESTERNI FACCIAE	LINEA 12 V	RASFORMATOR 230-12 V
F. si della linea	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N
Codice articolo	G8813A/25AC	F881NA/10	F311N	F881NA/6	F311N	F881NA/10	F311N	F881NA/10	F66GR/3	FC2A2/230	F881NA/10	F66GR/3	FC2A2/230	F881NA/10	F84/12/24
Modulo differenziale															
Corrente nominale In [A]	25	10	6	6	6	10	6	10	10	10	10	10	10	10	6
Corrente regolata Ir [A]	1 l 25	1 l 10	1 l 6	1 l 6	1 l 6	1 l 10	1 l 6	1 l 10	1 l 10	1 l 10	1 l 10	1 l 10	1 l 10	1 l 10	1 l 6
Idiff [A] / Tdiff [s]	0.03 / 0.00														
Potere d'interruzione [KA]	4.5	4.5		4.5		4.5		4.5			4.5			4.5	
Potenza totale	1.500 kW	0.400 kW	0.030 kW	0.100 kW	0.018 kW	0.240 kW	0.024 kW	0.500 kW		0.500 kW	0.500 kW		0.500 kW	0.100 kW	0.100 kW
Ku / Kc	0.90 / 1.00	0.90 / 1.00	0.60 / 1.00	0.85 / 1.00	0.65 / 1.00	0.70 / 1.00	0.70 / 1.00	0.70 / 1.00		0.65 / 1.00	0.70 / 1.00		1.00 / 1.00	1.00 / 1.00	0.60 / 1.00
Potenza effettiva	1.350 kW	0.360 kW	0.015 kW	0.085 kW	0.012 kW	0.168 kW	0.017 kW	0.350 kW		0.325 kW	0.350 kW		0.500 kW	0.100 kW	0.060 kW
Corrente di impiego Ib [A]	6.52	1.74	0.07	0.41	0.08	0.81	0.08	1.69		1.57	1.69		2.42	0.48	0.29
Sezion. fase [mm²]			1.5		1.5		1.5			2.5			2.5		1.5
Sezione neutro linea [mm²]			1.5		1.5		1.5			2.5			2.5		1.5
Sezione PE [mm²]			1.5		1.5		1.5			2.5			2.5		1.5
Portata fase [A]			22		16		18			30			30		18
Lunghezza linea [m]			30.0		18.0		18.0			10.0			10.0		16.0
C d T linea / C d T totale	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %		0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %		0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %	0.0 % / 0.0 %
Sezione cablaggio di fase [mm²]	10	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5		2.5	2.5		2.5	2.5	2.5
Codice Morsetti			M6		M6		M6			M6			M6		M6

[illegible]

**Progetto impianto elettrico
AU.TO. MECCANICA s.r.l.**

“Determinazione Classe del Compartimento”

ALLEGATO 9

DETERMINAZIONE CLASSE DEL COMPARTIMENTO
AU TO MECCANICA s r l
Via Aurelia (Nazzano) Avenza (MS)

Descrizioni voci	Scelta opzioni indici	Valore
1 ALTEZZA EDIFICIO		
1 1 Altezza totale di gronda dell'edificio	Fino a 7 metri	0
1 2 Altezza dei piani di un edificio multipiano	Fino a 4 metri	2
2 Superficie interna del compartimento	Fino a 200 mq	0
3 UTILIZZAZIONE EDIFICIO E LOCALI		
3 1 Utilizzazione edificio	Materiale infiammabile	10
3 2 Destinazione dei locali	Officine autonnesse	10
3 3 Uscite di soccorso a distanza > di 20 m	Presente	4
4 Pericolo di propagazione	Distanza dagli edifici oltre 25 m	0
5 SEGNALEZIONE ED IMP ANTINCENDIO		
5 1 Squadra interna di soccorso	Assente	0
5 2 Impianto Sprinkler	Assente	0
5 3 Avvisatore automatico diretto con i VVF	Assente	0
5 4 Guardiania permanente con telefono	Assente	0
5 5 Impianto interno di idranti senza guardiania	Assente	0
5 6 Impianto esterno di idranti vicino edificio	Assente	0
5 7 Estintori senza guardiania	Presente	2
5 8 Tempo richiesto per l'arrivo dei VVF	Oltre 10 fino a 15 minuti	-2
5 9 Difficolta accesso interno	Assente	0

Carico specifico d'incendio = 18,398268 t Kg/mq
 Coefficiente di riduzione = 0,766154
 Classe non approssimata C = 114,0959
 Classe del compartimento = 115

