



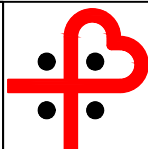
Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

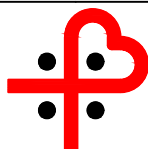


ASL8 CAGLIARI

Azienda socio-sanitaria locale

Sede Legale
Ospedale Marino, Viale Lungomare Poetto n. 12, Cagliari

Sede operativa
Cittadella della Salute, via Romagna n. 16, PAD. H, Cagliari
Telefono: 070 6097934 (Sede operativa)
Telefono: 070 6097932 - 070 6097909
mail: direzione.generale@aslcagliari.it



ARES SARDEGNA

Azienda Regionale Salute

via Piero della Francesca n. 1
09047 Selargius (CA)
cod. fisc. / P. Iva 03990570925

PNRR - Missione 6 salute, Component 2 – Investimento 1.1.

Ammodernamento del parco tecnologico e digitale ospedaliero, Sub-intervento 1.1.2 Grandi Apparecchiature.
CUP B24E22000220006

STRUTTURA:

P. O. Marino
Viale Poetto 12, CAGLIARI

INTERVENTO:

**Lavori di adeguamento locali per installazione di:
RM P.O. Marino**

ASL n.8 Cagliari

Struttura Complessa
Ufficio Tecnico e Patrimonio

sede operativa
Cittadella della Salute, via Romagna n. 16,
PAD. H, Cagliari

pec: servizio.tecnico@pec.aslcagliari.it

ALLEGATO 2

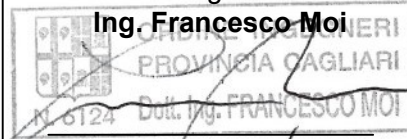
progetto definitivo esecutivo
**Relazioni Specialistiche:
Impianti Elettrici**

rev 0

Luglio 2025

Il Progettista

Ing. Francesco Moi



Il Responsabile della fase di
progettazione
Ing. Mario Osvaldo Areddu

Il dirigente delegato di
SC Ufficio Tecnico e Patrimonio
Ing. Fabio Francesco Farci

Il Responsabile Sicurezza RMN
Dott.ssa Marianna Loi

Il Direttore Dip. Radiologia
Dott. Stefano Marcia

Il Direttore Generale
Dott. Aldo Atzori

SEZIONE I^a

- DISPOSIZIONI GENERALI –

- CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI -

NORMATIVA E DESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Tutti gli impianti ed i componenti saranno realizzati a regola d'arte. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge vigenti ed in particolare devono essere conformi :

- alle prescrizioni delle VV.FF e delle autorità locali;
- alle prescrizioni dell'ENEL per quanto loro competenza nei punti di consegna;
- alle, prescrizioni ed indicazioni delle Telecom
- alle seguenti disposizioni di Legge e Norme CEI :

CEI 3-14 - Segni grafici per schemi, sia distintivi che di uso generale.

CEI 3-19 - Segni grafici per schemi (apparecchiature e dispositivi di comando e protezione).

CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica linee in cavo.

CEI 34-21 - Apparecchi di illuminazione. Parte 1^: Prescrizioni generali e prove:

CEI 34-22 - Apparecchi di illuminazione. Parte 2^: Requisiti particolari.

CEI 64-8/V7 - Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali. sezione 710 per i locali adibiti ad uso medico

CEI 64-9 - Impianti elettrici utilizzatori negli edifici civili a destinazione residenziale e similare

CEI 64-50 - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

CEI 103-1 - Impianti telefonici per interni.

D.P.R. 547 del 15.4.55 : Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

D.P.R. 1497 del 29-5-63 : Regolamento per ascensori e montacarichi in servizio privato.

Decreto ministeriale 10.4.84 : Eliminazione dei radiodisturbi.

Legge 791 del 18.10.77 : Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

DECRETO 22 gennaio 2008 - n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

CEIEN 62271-200 per i quadri MT e CEI EN 60439-1 per i quadri BT

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.;

Guida CEI 11 - 37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV.

CEI 64-12, Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche:

CEI EN 50085-2-2 - CEI 23-104

CEI EN 50085-2-3 - CEI 23-67

Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare:

CEI EN 60335-2-31 - CEI 61-178

CEI EN 60335-2-31/A1 - CEI 61-178 V1

CEI EN 60335-2-31/A2 - CEI 61-178 V2

CEI EN 60335-2-4 - CEI 61-151

Apparecchi di illuminazione:

CEI EN 60598-2-20 - CEI 34-37

CEI EN 60598-2-8 - CEI 34-34

Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare:

CEI EN 60669-2-2 - CEI 23-62

Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari:

CEI EN 60670-1 - CEI 23-48

Apparecchiature a bassa tensione:

CEI EN 60947-5-1 - CEI 17-45

CEI EN 60947-5-3 - CEI 17-75

CEI EN 60947-5-3/A1 - CEI 17-75 V1

CEI EN 60947-7-1 - CEI 17-48

CEI 0-21 2022-03

Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

DISPOSIZIONI DI CARATTERE GENERALE

QUALITA' DEI MATERIALI

I materiali impiegati nell'esecuzione delle opere saranno della migliore qualità e dotati, a seconda della loro tipologia, di marchio IMQ o di altro organo di controllo e riconoscimento in sede CEE, di certificato di conformità o di autocertificazione del costruttore.

CONDUTTORI

I conduttori relativi agli impianti con posa interrata saranno del tipo FG16(O)R16 con grado di isolamento 0.6-1 KV.

Conduttori di tipo FS17 potranno essere utilizzati esclusivamente in impianti a vista, nei locali tecnici, per i percorsi che non prevedono passaggi sotto pavimento esterni.

GIUNZIONI E DERIVAZIONI

Le giunzioni dei conduttori relativi ai vari impianti, dovranno avvenire in scatole di derivazione poste fuori terra ad un'altezza minima dal piano di calpestio di 30 cm, con l'utilizzo di morsetti a mantello, ove possibile.

Qualora le giunzioni dovessero essere da effettuare all'interno di pozzette di derivazione poste sotto il piano di calpestio, dovranno essere create delle muffole con nastro autoagglomerante, rivestito opportunamente ed annegato nella resina, onde evitare il rischio di deterioramento e perdita di isolamento.

INSTALLAZIONE DEI MONTANTI

Per la installazione dei montanti saranno seguite le seguenti avvertenze.

- ogni montante può essere costituito da un cavo multipolare con guaina, oppure da più cavi unipolari (in questo caso posti entro tubo protettivo, condotto o canale) ;
- I cavi, i tubi, i condotti , i canali, le cassette terminali e quelle eventuali disposte lungo i montanti, devono essere distinti per ogni montante;
- Non è ammesso porre negli stessi condotti protettivi dei montanti le condutture telefoniche e/o radiotelevisive;

COLORI DISTINTIVI DEI CONDUTTORI

Saranno rispettate le specifiche di legge relative all'uso di cavi di colore normalizzato.

Le prescrizioni, relative ai colori dei conduttori, si applicano ai cavi con tensione nominale U_0/U non superiore a 0.6/1 KV.

Il bicolore giallo-verde sarà riservato al conduttore di protezione, di terra e di equipotenzialità.

Il colore blu chiaro è, di norma, riservato al conduttore di neutro. Nei cavi privi di conduttore neutro o nei quali esso è identificabile per la sua forma, l'anima di colore blu chiaro può essere utilizzata per altre funzioni, esclusa ovviamente quella di conduttore di protezione.

SEZIONE CAVI

I cavi di alimentazione, del tipo non propagante la fiamma ed a bassa emissione di gas tossici, avranno almeno le sezioni minime, scelte in base alla corrente presunta e/o calcolata che li attraverserà.

Tale corrente è riferita alla potenza attiva del carico, tenendo anche conto dei coefficienti di contemporaneità (K_c) e di utilizzazione (K_u) previsti.

SUDDIVISIONE DEI CIRCUITI

Si devono alimentare attraverso circuiti protetti e singolarmente sezionabili facenti capo direttamente al quadro elettrico almeno le seguenti utilizzazioni :

- a) Illuminazione interna di base;
- b) Prese a spina 10/16 A per piccoli utilizzatori;
- c) Illuminazione di emergenza
- d) Utenze con Maggior Potenza

Nella valutazione della sezione dei conduttori relativi al singolo montante, oltre a tenere conto della caduta di tensione del 2%, saranno da considerare anche i tratti orizzontali.

Il potere di interruzione degli interruttori automatici sarà almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Protezioni dal sovraccarico

Il dimensionamento delle protezioni dal sovraccarico è effettuato in modo che tutti i circuiti siano protetti da dispositivi idonei ad interrompere le correnti di

$K=2$ per circuiti monofase

$K=\sqrt{3}$ per circuiti trifase

sovraccarico prima che queste possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolante, ai terminali o all'ambiente esterno.

Il coordinamento tra conduttura e dispositivo di protezione al sovraccarico è garantito con la scelta di interruttori automatici verificanti le condizioni [1] [2] imposte dalla Norma C.E.I. 64-8/4 art.433.2:

$I_B = I_N = I_Z$ [1]

$I_f = 1.45 I_Z$ [2]

In particolare:

Poiché la protezione è affidata agli interruttori automatici magnetotermici modulari, conformi alle Norme CEI 23-3/1;V1 ($I_f = 1.45 I_N$), viene verificato il rispetto della sola condizione [1] di detto articolo normativo.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per quanto riguarda la protezione dei contatti indiretti (contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale) verrà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione del circuito in cui si verifica il guasto verso terra (CEI 64- 8/4,).

La protezione contro i contatti indiretti è conseguibile con interruttori differenziali ed il collegamento delle masse all'impianto di terra. Su tutti i circuiti terminali (illuminazione e F.M.) sono previsti dispositivi differenziali con $I_{dn} = 0,03$ A.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti sarà ottenuta mediante la protezione delle parti attive con involucri dotati di grado di protezione minimo IPXXB, conforme a quanto richiesto dalle norme CEI 64-8/4 articolo 412.2 tenuto conto delle condizioni di esercizio.

In alternativa sarà consentito anche l'utilizzo della protezione mediante isolamento delle parti attive che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

Inoltre saranno installati interruttori magnetotermici differenziali con $I_{dn}=30$ mA a protezione dei circuiti in uscita.

CORRENTI MASSIME DI CORTO CIRCUITO

Nella scelta dei dispositivi di protezione è stato tenuto conto anche delle correnti di corto circuito le quali originano sollecitazioni di tipo termico e dinamico, e pertanto devono essere interrotte nel più breve tempo possibile.

Le sollecitazioni termiche dipendono dall'energia sviluppata dalla corrente di corto circuito e determinano una riduzione di vita dei materiali isolanti, fragilità dei materiali termoindurenti.

Le sollecitazioni dinamiche dipendono dal valore di cresta della prima onda di corrente ed in maniera minore dalle successive. Il calcolo delle correnti di corto circuito, a regime, è stato fatto all'inizio (corrente di corto circuito massima) ed alla fine di ogni tratto di linea (corrente di cortocircuito minima), considerando i seguenti tipi di guasto:

- trifase
- fase-neutro
- fase-fase

Una volta calcolata la corrente di cortocircuito si è scelto il dispositivo di protezione che risponde alle seguenti condizioni: a) avere un potere di interruzione (P_i) non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione ($I_{cc\ max}$) $I_{cc\ i\ max} \leq P_i$ b) intervenire in modo tale che tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile.

Pertanto si è verificato che, per ogni valore di corto circuito è soddisfatta la condizione:

$$(I^2t) \leq K^2 S^2 \quad \text{dove:}$$

-il termine (I^2t) è l'energia specifica lasciata passare dal dispositivo di interruzione (integrale di Joule);

-il termine $K^2 S^2$ rappresenta il massimo valore di energia specifica che il cavo è in grado di sopportare, supponendo un funzionamento adiabatico.

Tale termine è indipendente dal tipo di posa del cavo. Il valore di K è fornito dalla norma CEI 64-8 in funzione dei vari tipi di cavo ed è pari a:

- $K = 115$ per i conduttori in rame con isolante in PVC;
- $K = 135$ per i conduttori in rame con isolante in gomma ordinaria o butilica;
- $K = 143$ per i conduttori in rame con isolante in EPR e propilene reticolato;

VERIFICA CADUTE DI TENSIONE

La sezione dei conduttori è determinata sulla base del criterio della massima caduta di tensione ammissibile, imposta dalle norme C.E.I. 64-8 non superiore al 4% della tensione di alimentazione al punto di fornitura.

Individuata la corrente di impiego della conduttura, a $\cos\phi$ fissato, dalla seguente relazione:

$$\Delta V \text{ K IS} = \rho \cdot l \cdot \cos\phi$$

viene determinata la sezione del conduttore. Dalla Tabella CEI-UNEL 35024-70 viene scelta la sezione commerciale immediatamente superiore al valore calcolato.

A resistenza e reattanza unitaria note (dalla stessa tabella) viene verificato il rispetto della:

$$\Delta V = K \cdot (R \cos\phi + X \sin\phi) \cdot I$$

A verifica non soddisfatta, viene scelta la sezione commerciale immediatamente più grande ed il processo di verifica iterativa viene continuato finché non si conseguono i risultati voluti. E' chiaro che la scelta della sezione è anche subordinata alla energia specifica lasciata passare dalla protezione durante la fase di guasto.

Per l'impianto dimensionato sono stati assunti, per le cadute tensione, i seguenti valori percentuali:

V%=2% per le linee di distribuzione

V%=2% circuiti terminali più sfavoriti

V%=4% circuito totale

Nel dimensionamento dei circuiti oltre a considerare i criteri esposti nella protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti dovrà essere considerata la caduta di tensione massima ammessa per ogni circuito che non dovrà superare il valore del 4%.

Il calcolo di verifica è stato effettuato tenendo presente le caratteristiche dei cavi, adottando i valori di resistenza e reattanza fornite dai costruttori e comunque verificando che essi siano in accordo con le tabelle CEI-UNEL 35027-70.

La formula adottata è la seguente:

$$JV = k L I_b (R \cos \Phi + X \sin \Phi) \quad \text{dove:}$$

- k = coefficiente pari a 2 per i sistemi monofase;
- L = lunghezza in metri; - I_b = corrente di impiego;
- R = resistenza del cavo in M/m;
- X = reattanza del cavo in M/m;
- $\cos \Phi$ = fattore di potenza;

IMPIANTI SOTTOTRACCIA

I tubi protettivi saranno in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco verticali, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti, con un minimo di 20 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi saranno protetti da tubi diversi, facilmente identificabili in maniera univoca e faranno capo a cassette separate.

IMPIANTO BAGNI DI SERVIZIO

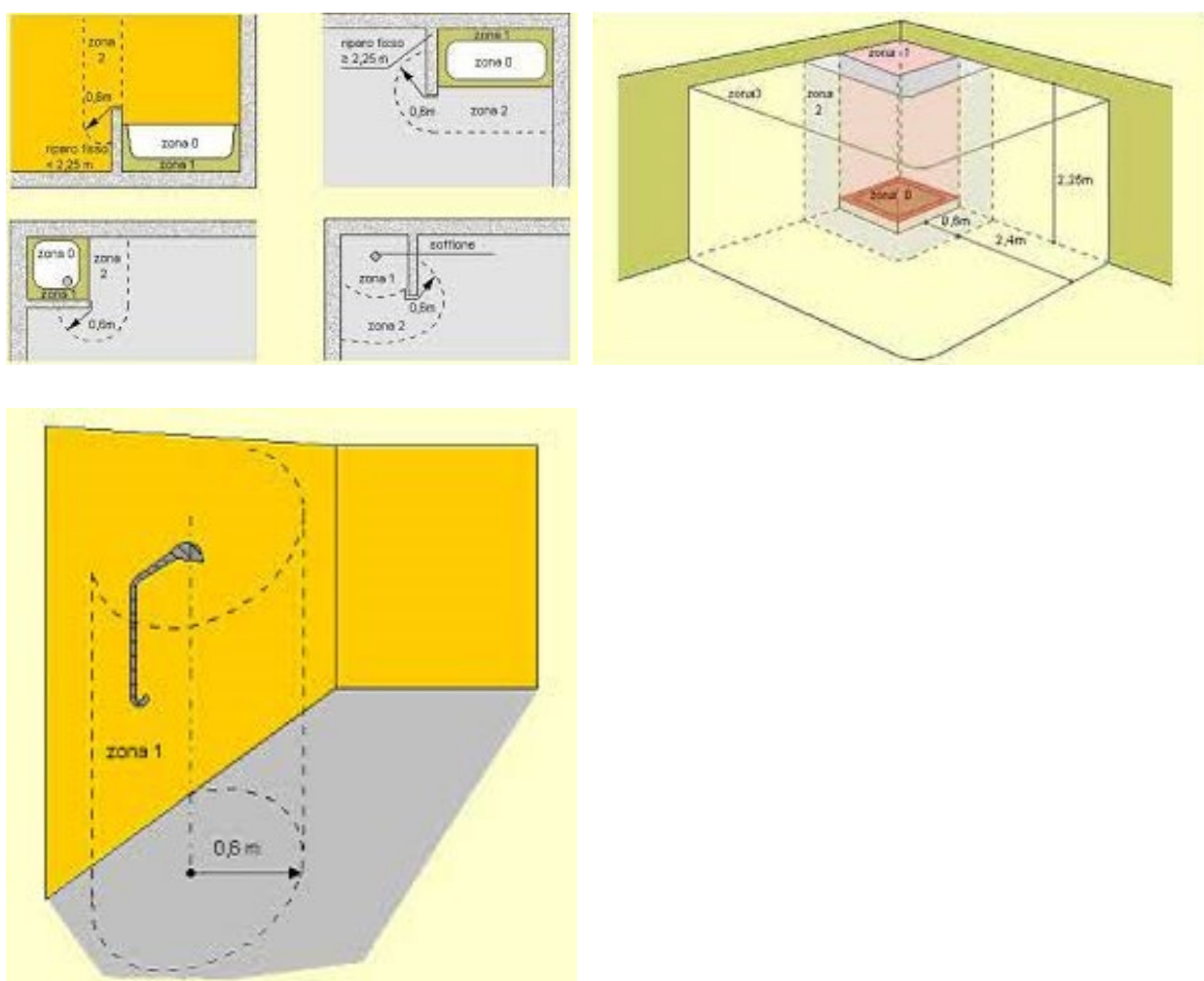
Una installazione di messa a terra è costituita essenzialmente dall'insieme degli elementi
In funzione della pericolosità, nei locali bagno e doccia (Norma 64-8 sez. 701) si possono individuare quattro zone (fig. 1) che influenzano i criteri di scelta e di installazione dei componenti e degli utilizzatori:

- **Zona 0** - Corrisponde al volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia.
- **Zona 1** - Costituisce il volume delimitato dalla superficie che si estende in verticale dalla vasca da bagno o dal piatto doccia fino ad un piano orizzontale situato a 2,25 m dal pavimento.
Se manca il piatto doccia manca pure la zona 0. In questo caso il solido che delimita la zona 1 è un cilindro, con raggio di 0,6 m e con il centro nel soffione della doccia, che si sviluppa verticalmente verso il basso sotto il soffione. Se il soffione è mobile il centro può essere individuato nella posizione di aggancio del soffione stesso.
Se il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15 m al di sopra del pavimento, il punto limite di tale zona è situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo. La zona 1 si estende anche al di sotto della vasca da bagno.
- **Zona 2** - Corrisponde al volume circostante alla zona 1 che si sviluppa in verticale, parallelamente e ad una distanza in orizzontale dalla zona 1 di 0,6 m, fino ad un'altezza di 2,25 m dal piano del pavimento.

- **Zona 3** - Volume delimitato dalla superficie verticale che si sviluppa in orizzontale di fianco alla zona 2 per 2,4 m ed in verticale fino ad un'altezza dal piano del pavimento di 2,25 m. La presenza di pareti e ripari fissi permette in alcuni casi di modificare i limiti indicati.

La zona 1 si estende anche al di sotto della vasca da bagno.

Se manca il piatto doccia la zona 0 non esiste. La zona 1 è delimitata dalla superficie, avente raggio 0,60 m e centro al centro del soffione, che si estende dal pavimento fino ad un'altezza di 2,25 m a formare un solido cilindrico.



Se il fondo della doccia o della vasca si trovano ad un'altezza superiore a 0,15 m dal pavimento il limite superiore della zona 1 si estende dal fondo fino ad un'altezza di 2,25 m.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Una installazione di messa a terra è costituita essenzialmente dall'insieme degli elementi preposti a disperdere le correnti di guasto nel terreno e dei conduttori che li collegano tra loro ed agli elementi da mettere a terra.

Tale impianto sarà costituito dai seguenti elementi principali:

-Dispersore : corpo metallico posto in intimo contatto con il terreno e destinato a disperdere le correnti elettriche.

Al dispersore così realizzato è opportuno connettere tutti gli elementi metallici interrati, installati per scopi diversi da quello della messa a terra e definiti, pertanto, dispersori naturali.

-Conduttore di Terra : Sarà utilizzato per collegare i vari elementi disperdenti tra loro ed al collettore principale di terra a cui fanno capo i conduttori di protezione.

-Nodo principale di terra : E' costituito dal dispositivo che consente di interconnettere il conduttore di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali principali.

-Conduttori di protezione : Destinati al collegamento delle masse delle apparecchiature elettriche al nodo principale di terra.

-Conduttori equipotenziali : Hanno lo scopo di collegare le masse alle masse estranee presenti nell'impianto e suscettibili di assumere potenziali diversi.

Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione

Una volta eseguito l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti dovrà essere realizzata attuando il coordinamento fra l'impianto di messa a terra e interruttori automatici (magnetotermici differenziali).

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con interruttori che assicurino l'apertura dei circuiti da proteggere non appena e ventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Nel caso specifico, affinché il coordinamento sia efficiente, deve essere osservata la relazione:

$$R_t < 50/I_d$$

dove R_t è il valore in ohm della resistenza di terra nelle condizioni più sfavorevoli I_d il più elevato fra i valori in ampère delle correnti differenziali nominali di intervento dei dispositivi di protezione dei singoli impianti utilizzatori.

QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici di distribuzione e comando generale Qxx, dovranno essere realizzati secondo le indicazioni progettuali presenti negli schemi unifilari di progetto, seguendo una struttura modulare con grado di protezione IP 30 per posa interna e IP65 per posa esterna, con portelle esterne chiuse.

Le connessioni di terra di tutte le parti metalliche, non in tensione, saranno particolarmente curate e dovranno avere superfici di contatto protette contro le ossidazioni.

Il cablaggio del quadro dovrà essere realizzato con le seguenti caratteristiche:

accessibilità anteriore delle apparecchiature montate su guide modulari e su piastra di fondo, al fine di agevolare interventi di manutenzione o riparazione, secondo le raccomandazioni delle Norme CEI 17-13/1;

le unità funzionali dovranno essere separate dal sistema di sbarre e il grado di protezione a porta aperta non sarà inferiore ad IP20;

Tutte le singole linee in partenza dal quadro saranno protette da interruttori di tipo magnetotermico differenziale di taratura appropriata, (tabella delle tarature e indicazione delle stesse, a carico dell'appaltatore) in maniera di realizzare la protezione dei vari circuiti (luce, f.m., ecc.) contro i corto circuiti ed i sovraccarichi.

Inoltre tutti i circuiti terminali saranno protetti contro i contatti indiretti (singolarmente e/o a gruppi) con interruttori differenziali ad alta sensibilità.

Dovranno essere installati opportuni dispositivi di protezione contro le sovratensioni "limitatori di sovratensione" o SPD, Surge Protection Device adottando in linea di massima le seguenti indicazioni:

gli SPD da installare in corrispondenza della linea (o di ciascuna delle linee) di ingresso, devono essere collegati fra i conduttori attivi (fasi e neutro) ed il morsetto di terra del quadro; si rammenta che la lunghezza dei collegamenti deve essere più breve possibile (la somma complessiva dei conduttori non deve superare 50 cm).

Morsettiere

Tutti i cavi e conduttori provenienti dall'esterno saranno attestati ad idonee morsettiere di appoggio (ad eccezione del cavo di alimentazione di potenza che può risalire all'interruttore e della corda di terra attestata direttamente ad apposita sbarra). Il cavo deve essere fissato ad idonea sbarra per non gravare direttamente sui morsetti. Le morsettiere saranno poste ad idonea distanza dalle pareti e dalle apparecchiature, al fine del corretto alloggiamento delle terminazioni dei cavi.

Ogni morsetto sarà accessibile indipendentemente dall'accostamento o sovrapposizione di altre morsettiere.

Le morsettiere saranno codificate e separate per gruppi di appartenenza (potenza / segnali / analogici).

Tubazioni e canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, canali, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante; Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti.

Il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm; Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale.

Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi; ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione; le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta.

Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo; Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate.

I sistemi di canali previsti devono essere costituiti da elementi prefabbricati standard (elementi lineari, curve piane, derivazioni a T, ecc...), in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto evitando lavorazioni e adattamenti in opera, i canali devono avere andamento verticale o orizzontale.

I canali saranno dimensionati in modo tale che rimanga disponibile uno spazio pari almeno al 50% della sezione trasversale degli stessi. Prescrizioni particolari per la posa dei cavi elettrici, in tubazioni interrate o in cunicoli.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per infilare i cavi elettrici, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare.

Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m. 25 circa se in rettilineo;
- ogni m. 10 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Punti comando, punti presa e alimentazioni elettriche

Si dovranno installare apparecchi di comando da incasso e per posa a parete di tipo modulare e componibile adatti alla realizzazione di combinazione di funzioni, con inserimento a scatto su supporti in policarbonato autoestinguente idonei all'isolamento completo delle parti attive dei frutti e con morsetti posteriori di tipo doppio, piastrine serra cavo, viti impermeabili e collari di protezione. Tali apparecchi dovranno rispettare la norma di riferimento CEI 23-9. Si dovranno installare prese a spina di tipo da incasso e per posa a parete, in modo da consentire una facile manovra dei comandi e da poterle installare in supporti di policarbonato antiurto.

Le prese saranno con alveoli segregati allineati e schermati, sia del tipo bipasso (2P+T, 10/16 A) sia del tipo UNEL P30 (2P+T, 10/16 A, con presa di terra centrale).

Le prese dovranno avere morsetti posteriori di tipo doppio, piastrine serra cavo, viti impermeabili e collari di protezione.

Tali apparecchi dovranno rispettare le norme di riferimento CEI 23-16 e 23-5.

Per l'alimentazione delle attrezzature da lavoro e manutenzione è prevista l'installazione di prese CEE di tipo interbloccato.

Saranno utilizzati apparecchi con grado di protezione IP adeguato all'ambiente d'installazione.

SEZIONE II^

RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'IMPIANTO ELETTRICO DEGLI AMBULATORI

RELAZIONE

La presente relazione, descrittiva dell'impianto elettrico previsto per gli ambulatori della struttura in oggetto, è necessaria per la comprensione del tipo di impianto elettrico che occorre realizzare relativamente ai locali interessati dall'intervento.

Gli Ambulatori saranno dotati di strumenti di controllo e diagnostici.

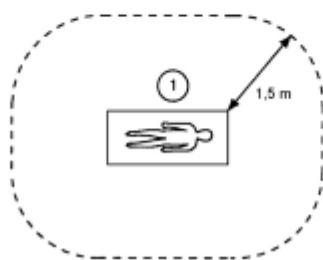
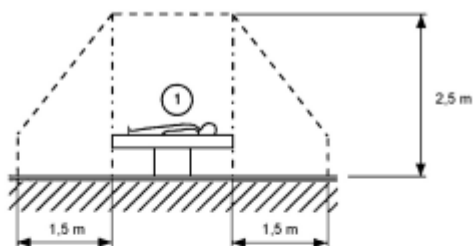
Queste sale saranno classificate come appartenere al Gruppo 1:

Locale ad uso medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate nel modo seguente:

- esternamente;
- invasivamente entro qualsiasi parte del corpo, ad eccezione della zona cardiaca.

A tali stanze saranno applicate le Norme di settore.

Si terrà, dunque, conto della Zona paziente intesa come individuabile nella figura seguente:



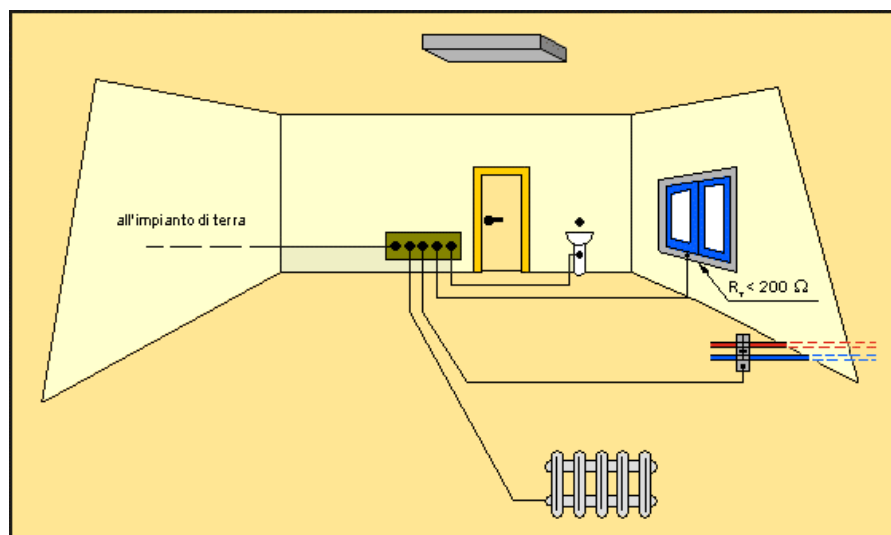
La zona paziente, intesa come quel volume nel quale il paziente può venire a contatto contemporaneamente con le parti applicate e qualunque massa estranea o persone che sono a contatto con tali masse.

DATI GENERALI DELL'INTERVENTO

La struttura oggetto della presente relazione è composta da un' unità immobiliare adibita ad attività terziaria identificata come ambulatorio medico specialistico e presenta quattro locali appartenenti al gruppo 1, secondo quanto prescritto dalla sezione 710 della norma CEI 64-8/7:

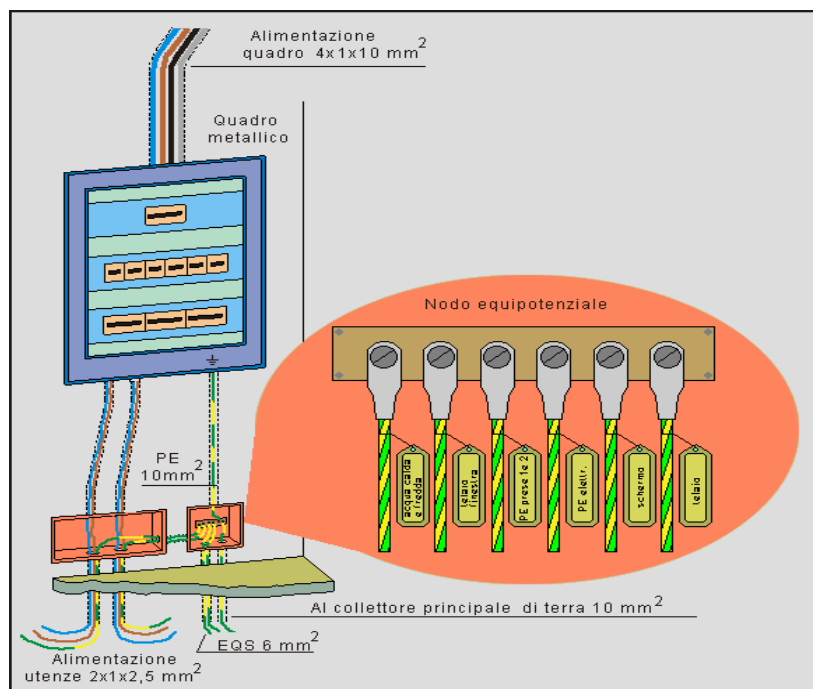
- Ambulatori medici del gruppo 1 classe $0.50 < C < 15$;

Per tale tipologia di strutture è richiesto il collegamento sia delle masse che delle masse estranee a un nodo equipotenziale supplementare. Le masse degli apparecchi fissi e le masse estranee poste al di fuori della zona paziente non è quindi più necessario che siano collegate al nodo equipotenziale mentre devono essere collegati al nodo i conduttori di protezione delle prese a spina che alimentano apparecchi che potrebbero entrare nella zona paziente. Masse estranee, se di metallo, mentre gli infissi delle finestre e delle vetrine in metallo si considerano masse estranee se risultano in comune con locali di altri condomini oppure, se di esclusivo uso personale, solo se presentano una resistenza verso terra inferiore a 200 ohm.



Per collegare le masse estranee al nodo equipotenziale dovranno essere impiegati conduttori in rame con sezione non inferiore a 6 mm^2 , numerati ai due capi per permetterne una più facile individuazione durante le misure periodiche. Il nodo equipotenziale dovrà essere realizzato in modo da facilitare l'esecuzione delle misure prescritte. Il nodo

equipotenziale sarà infine collegato all'impianto di terra mediante un conduttore di sezione non inferiore a quella del conduttore equipotenziale di maggior sezione connesso al nodo stesso.



Non è ammessa la connessione delle masse estranee in cascata mediante ponticello ad eccezione delle tubazioni metalliche (acqua calda e fredda, scarichi se di metallo ecc..) per le quali si dovranno utilizzare per i collegamenti conduttori di sezione non inferiore a 6 mm² facenti capo ad appositi collari dotati di vite per la connessione dei conduttori con capocorda a compressione.

Protezione dai contatti indiretti nel sistema TT

L'impianto in esame è di prima categoria, per i sistemi di I categoria, senza propria cabina di trasformazione, sistema TT, la protezione contro i contatti indiretti deve essere attuata mediante impianto di terra locale, coordinato esclusivamente con interruttori automatici differenziali.

Tale condizione si ritiene soddisfatta con l'applicazione della seguente formula:

$$R E \times I_{dn} < U_L$$

Dove:

R E è la resistenza del dispersore

I dn e la corrente differenziale nominale

U L e la tensione di sicurezza o di contatto limite (25 V trattandosi di ambienti medici).

Verranno utilizzati interruttori differenziali con corrente differenziale d'intervento non superiore a 30mA sulle linee terminali, i quali avranno una caratteristica di intervento di tipo "AC" per i circuiti ordinari e "A" per le prese e gli utilizzatori della zona paziente.

Inoltre:

Le masse dell'impianto utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra locale a mezzo apposito conduttore di protezione.

Ove necessario le masse estranee devono anch'esse essere collegate all'impianto di terra mediante conduttori equipotenziali principali o supplementari.

Condutture su passerelle metalliche

Saranno realizzate con cavi multipolari o unipolari con guaina, del tipo FG16-OM16 0,6/1kV, in rame isolato in EPR sotto guaina verde di gomma a bassa emissione, posati su passerelle a filo metallico di adeguata sezione. Le eventuali derivazioni dovranno essere realizzate a mezzo di morsetti a vite entro scatole di derivazione a parete o a plafone, in PVC autoestinguente, dotate di coperchio a viti, le giunzioni tra cavo e scatola saranno effettuate mediante appositi raccordi dotati di filettatura e gommino pressacavo.

Condutture entro canali in PVC a parete o su elementi di arredo

Saranno realizzate con cavi unipolari, compreso il conduttore di protezione, del tipo FS17, in rame isolato in EPR sotto guaina verde di gomma a bassa emissione, installati entro canali in PVC autoestinguente di adeguata sezione. Le derivazioni dovranno essere realizzate entro scatole di derivazione dotate di coperchio a viti della stessa serie commerciale del canale a cui saranno applicate, le scatole portapparecchi per l'installazione di prese o apparecchi di comando saranno anch'esse della stessa serie commerciale del canale.

Conduttori di protezione

In rame isolato in PVC con guaina giallo/verde, inseriti nella stessa tubazione dei conduttori di energia, dimensionati secondo le prescrizioni della tabella 54F (CEI 64-8/ 543.1.2) faranno parte delle condutture di alimentazione. Le connessioni con altri conduttori di

protezione, dovranno essere effettuate dentro scatole di derivazione, in modo da assicurare la loro continuità elettrica, la loro protezione meccanica, chimica e la resistenza alle sollecitazioni elettrodinamiche.

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, può essere dedotta dalla tabella sottostante.

Se dall'applicazione della tabella risulta una sezione non unificata occorre adottare il conduttore avente sezione unificata in eccesso rispetto al valore calcolato.

SEZIONE DEI CONDUTTORI PROTEZIONE

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S_f (mmq)	Sezione minima del conduttore di protezione S_p (mmq)
$S_f < 16$	$S_p = S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_p = S_f/2$

La sezione del conduttore di terra deve essere calcolata sulla base dei criteri indicati all'art. 9.6.0 delle Norme CEI 64-8. Tale sezione può essere ricavata dalla tabella sottostante che indica i valori minimi ammessi.

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA

Caratteristiche di posa del conduttore		
	Materiale	Sezione minima (mmq)
Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	rame	16
	ferro	16
Non protetto contro la corrosione	rame	25
	ferro	50

Conduttori equipotenziali

La sezione dei conduttori equipotenziali principali non dovrà essere inferiore a 6 mm² in rame, quella dei conduttori equipotenziali supplementari non inferiore a 4 o 2,5 mm² rispettivamente se non protetti oppure protetti meccanicamente e in ogni caso dovranno soddisfare quanto indicato in 64-8/ 543.3.1.

Per quanto riguarda i locali di gruppo 1, dovranno essere messe a terra tutte le masse estranee con resistenza verso terra inferiore o uguale a 200 Ohm, tali collegamenti dovranno essere eseguiti con cavo giallo verde di sezione non inferiore a 6 mm²

DISTRIBUZIONE GENERALE

La distribuzione delle linee elettriche di servizio sarà realizzata nel seguente modo :

- Da Punto consegna sino al QG del locale mediante tubo a vista in materiale ignifugo;
- Dal quadro Generale alle singole utenze dedicate in tubo del tipo corrugato serie pesante incassato nelle pareti;

CALCOLO DELLE POTENZE

Il calcolo delle potenze è stato effettuato tenendo conto delle potenze degli utilizzatori posti all'interno di ogni ambiente trattato.

Il calcolo della suddetta potenza è stato necessario per il dimensionamento delle linee elettriche di alimentazione di blocco dedicate.

Tenendo conto delle normali utenze presenti quali illuminazione dei locali, apparecchiature di lavoro e condizionamento, si è assunto un valore di potenza non inferiore a $P_n = 10 \text{ KW}$ che tiene conto di un Coefficiente di contemporaneità pari a 0,75.

Per la potenza dei singoli utilizzatori si è tenuto conto delle informazioni ricevute dalla Committenza.

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto-circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori saranno scelti in modo che la loro portata sia superiore alla corrente di impiego.

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione avranno una corrente nominale compresa fra la corrente di impiego del conduttore e la sua portata nominale ed una corrente di funzionamento minore o uguale a 1,45 volte la portata.

ILLUMINAZIONE

L'illuminazione dei locali della struttura in esame sarà realizzata asseconda della destinazione d'uso e delle soluzioni architettoniche utilizzate.

Saranno utilizzate delle lampade compatte, utilizzanti la tecnologia LED, del tipo a plafone, o a parete, e servite da punti di comando serie civile dedicati.

La stessa linea di alimentazione dei suddetti locali sarà derivata direttamente dai Quadri Elettric, tramite un interruttore di protezione dedicato.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E SICUREZZA

Si prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione di sicurezza su tutte le vie d'esodo che entrerà in funzione automaticamente al mancare dell'energia elettrica di rete.

L'impianto sarà costituito da apparecchi autonomi aventi autonomia di almeno un'ora, derivati dai quadri di zona.

Il valore dell'illuminamento medio da garantire, ad un metro di altezza, è pari a 5 lux.

Le lampade di sicurezza saranno del tipo SA e saranno ubicate in corrispondenza delle uscite di emergenza.

QUADRI ELETTRICI

Il quadro elettrico generale sarà del tipo da incasso, in poliuretano e portello in resina trasparente con chiusura, idoneo e dotato di organi di sezionamento e protezione adatti al circuito da proteggere e/o comandare, ottimizzando anche la distribuzione delle linee alle utenze.

Tutti gli interruttori presenti dovranno avere una targhetta identificativa, in modo univoco, della linea servita.

Le sale classificate in classe 1 avranno un loro quadro di distribuzione e le linee che alimentano le utenze ivi collocate saranno protette da interruttori magnetotermici-differenziali di tipo A.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Sarà installato un nodo equipotenziale, all'interno di una opportuna scatola, posta a parete nelle due sale adibite a studio medico.

A tale nodi saranno fatte confluire tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali che congiungono tra loro la terra le masse e le masse estranee.

Ciascuna linea di protezione dovrà essere corredata di una opportuna targhetta identificativa che ne identifichi, univocamente, la provenienza.

I collettori saranno poi collegati al dispersore di terra che serve l'intero stabile e che sarà identificato all'esterno, nel cortile posteriore.

Per questo sarà posizionato un dispersore verticale, o una piastra, da collegare alla terra esistente, a servizio dello stabile.

TIPO DI VERIFICA

PERIODICITA'

Prove funzionali dei dispositivi di controllo dell'isolamento: 6 mesi

Prova di intervento alla corrente nominale dei dispositivi differenziali: 1 anno

Esame a vista e prova di continuità dei collegamenti equipotenziali e impianto di terra: 3 anni

Controllo della taratura dei dispositivi di protezione regolabili: 1 anno.

Il Tecnico
Ing. Francesco Moi

SEZIONE III^

QUADRI ELETTRICI

Progetto

SOSTITUZIONE RM P.O. MARINO

QUADRO

UNITA' TRATTAMENTO ARIA
IN COPERTURA

Disegnato

CASA SOLE INGEGNERIA Srl

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

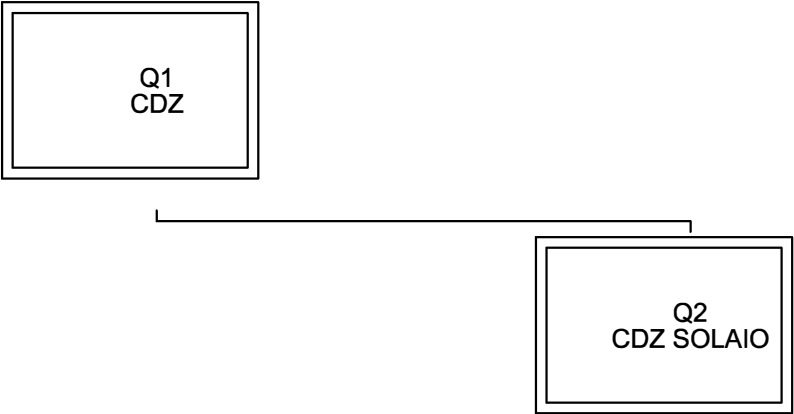
TNS

Norma posa cavi

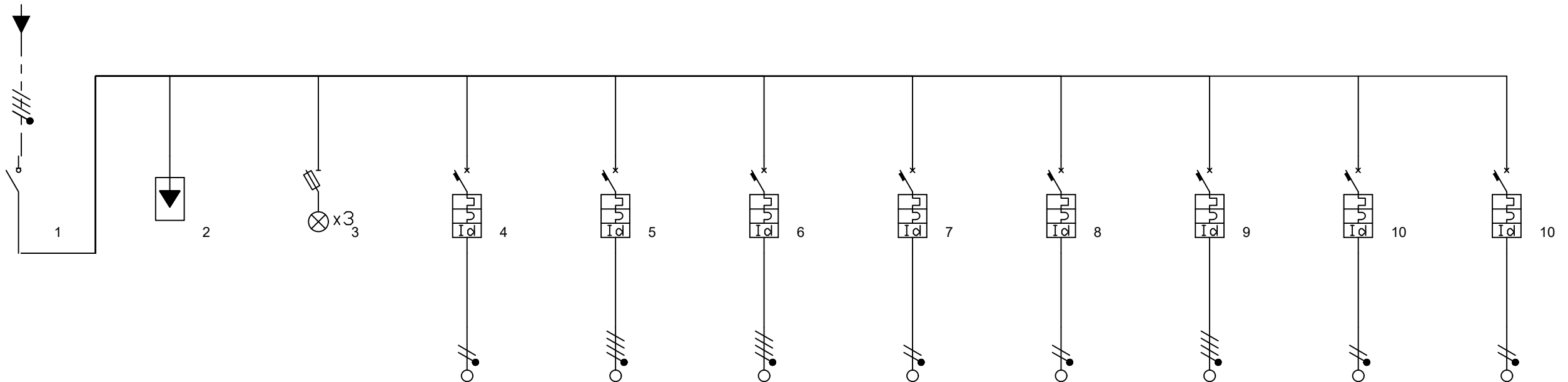
CEI UNEL 35024 - 35026

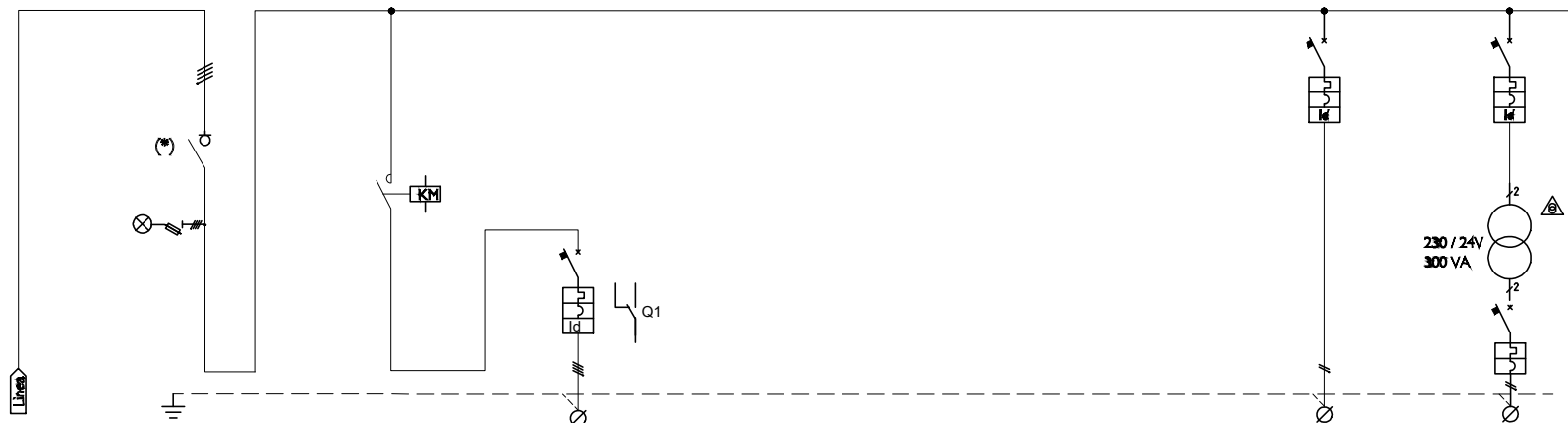
Data: 26/06/2025

Pagina: 1/1



Data: 26/06/2025
Pagina: 1/1

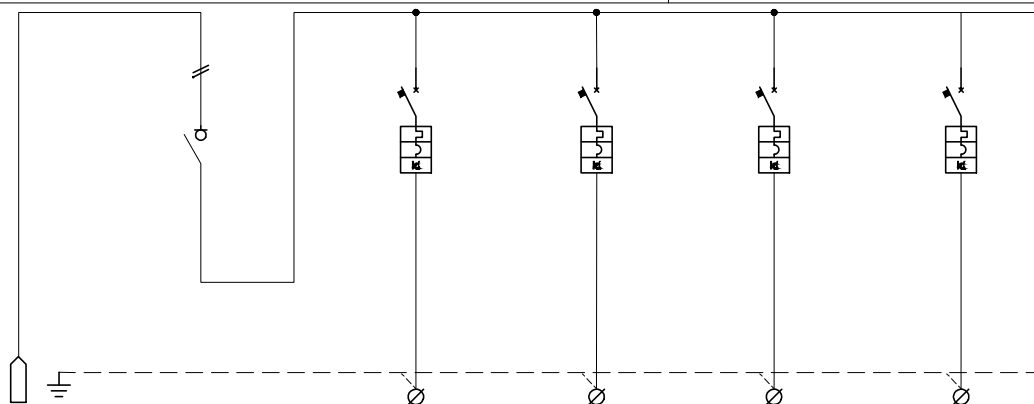
[illegible]



Circuito	N.	1	2	3	4	5-opzionale	6	7	8	9
Denominazione	U.dm.	Alimentazione RM	Interruttore Generale	Generale RM (mod X)	RM armadio MDU (3.1)				Auxiliary 230 V	Auxiliary 24V
Potenza nominale - KVA	/KW			80/KW						
Tensione di Esercizio	V		400	400	400				230	24
Interruttore	Tensione di Esercizio	N.			N				2	22
	Port./Tarat.	A	200		160/125				10	16
	Sensib/tempo intervento/tipo	Ma/sec/-			30/ist/A				30 / 30 A	
	Caratt/pot. Interrutt.	/KA			C/16				C/10	C/10
Fusibile	A									
Contattore.	Poli/Portata	A		4-125						
	Tensione Bobina	V		230						
Cavo	Sigla				FG16OM16				FG16OM16	FG16OM16
	Sezione	mmq			4x50				2x1.5+T	2x2.5+T
Note										

Quadro Elettrico - Circuiti di Potenza

prevedere all'interno del QE
RELE' AMPEROMETRICO
tipo:
LOVATO PMA30 240
per il controllo del
funzionamento del compressore
(vedere schema pannello allarmi)



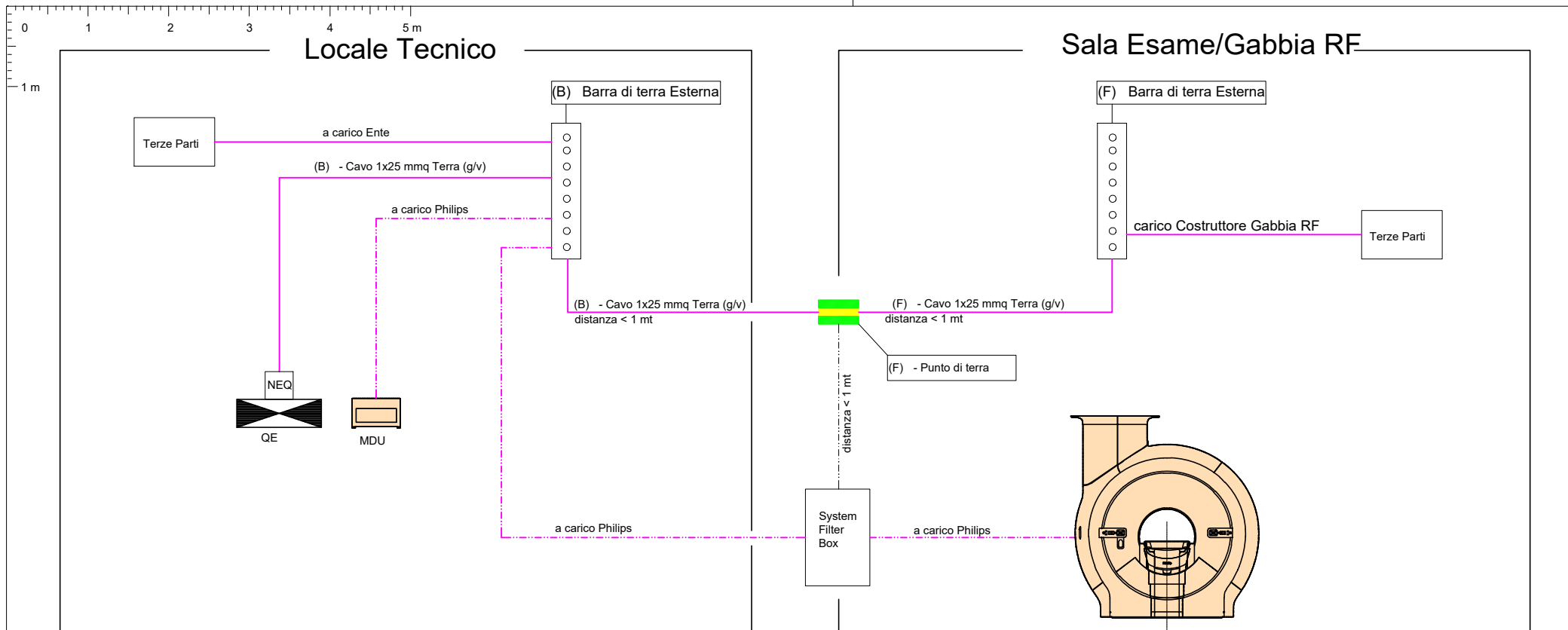
Circuito		N.	1	2	3	4	5-opzionale	6	7	8	9
Denominazione		U.dm.	Alimentazione Servizi Gabbia RF	Generale servizi Gabbia RF	Luce-Emergenza- Presa - Faretti	Alimentazione LED	Centr./Rivelazione Temp/Umidità	Riserva			
Potenza nominale - KVA		/KW									
Tensione di Esercizio		V		230	230	230	230	230			
Interruttore	Tensione di Esercizio	N.		2	2		2	2			
	Port./Tarat.	A		16	10	16	6	10			
	Sensib/tempo intervento/tipo	Ma/sec/-			30/ist/A	30/ist/A	30/ist/A	30/ist/A			
	Caratt/pot. Interrutt.	/KA			C/10	C/10	C/10	C/10			
Fusibile		A									
Contattore.	Poli/Portata	A									
	Tensione Bobina	V									
Cavo	Sigla				FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16			
	Sezione	mmq			2x2.5+T	2x2.5+T	2x1.5+T	2x2.5+T			
Note					Concordare con Fornitore Gabbia	Concordare con Fornitore Gabbia		Concordare con Fornitore Gabbia			

ACCENSIONE-PULSANTI-EMERGENZA

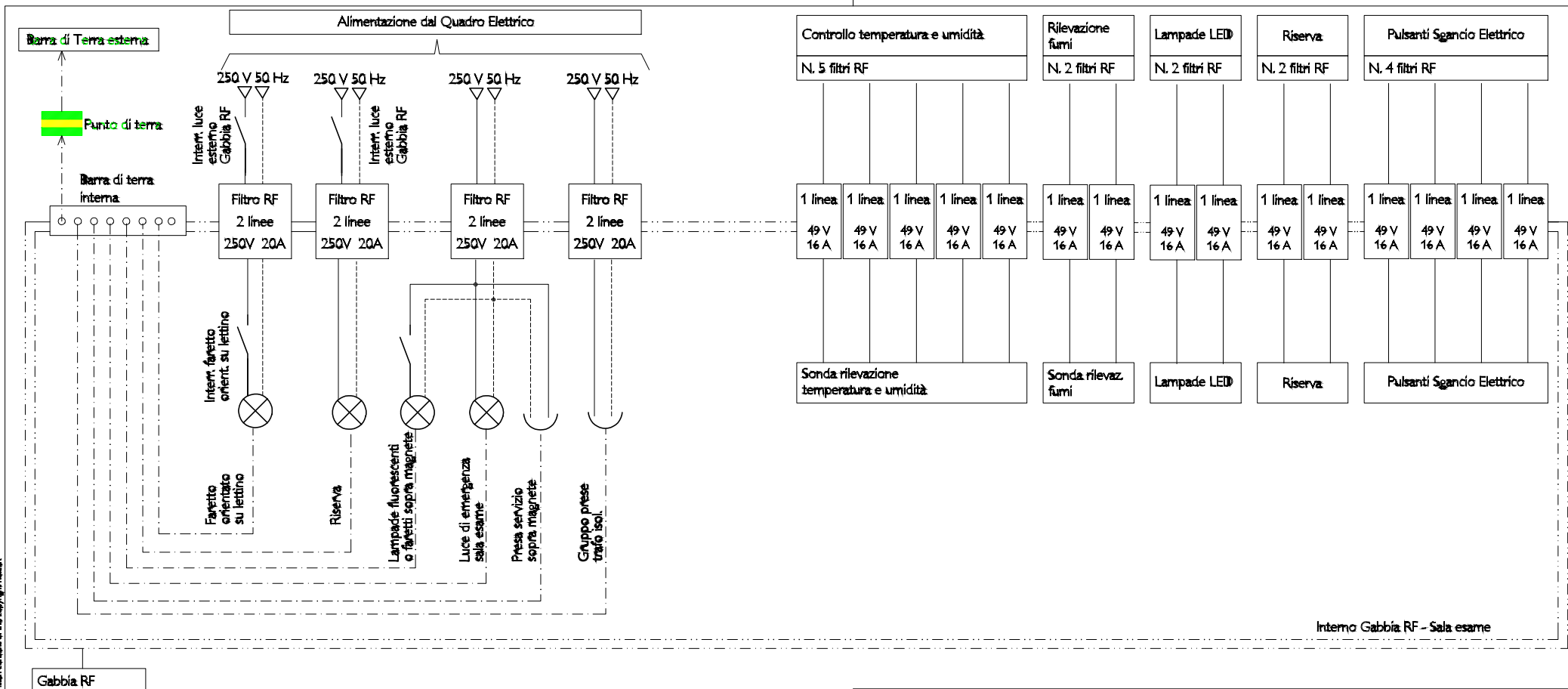


Legenda

Simb.	Descrizione
SA1	Selettore automatico a chiave (da posizionarsi nel locale tecnico)
GN	Lamp. verde segnalazione funzion. normale (installata in sala comandi)
GN1	Lamp verde segnalazione funzionamento normale
KA	Relè Ausiliario scambio bobina 24 V
KM	Bobina Contattore 220 V linea Armadio RM-Armadio (MPU-1)
2_KA	Contatto Ausiliario
1_KM	Contatto Ausiliario Bobina contattore linea RM
PE1	Pulsante emergenza fungo interbloccato con blocco meccanico, in sala comandi
PE2	Pulsante emergenza fungo interbloccato con blocco meccanico, nel locale tecnico
PE3	Pulsante emergenza fungo interbloccato con blocco meccanico, in sala esami
2-RB	Contatto relè ausiliario RB (controllo temperatura locale tecnico 28°), vedi schema pannello allarmi



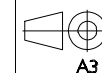
Responsabilità	
B	Fornitura e posa a carico ENTE appaltante
C	Fornitura Philips e predisposizioni impiantistiche a carico Ente
F	Fornitura e posa a carico Costruttore Gabbia RF



Q	11 Lug 2023	F.Santo	M. Apicella	P.E
REV	DATA	DISEGNATORE	VISTO	T.P. DESCRIZIONE
Progetto				Titolo Elaborato
RM Ingenia Ambition 1.5 T				Schema indicativo filtri servizi Gabbia RF (a cura del fornitore della Gabbia RF)
Ospedale Marino				
Cagliari				
Sala				
Opportunità				
Commessa: ISV5311				
Contatti Philips:				
Philips S.p.A.				
Viale Sarca, 235 - 20126 Milano - Italy				

Numero
53 048 02 006

mm

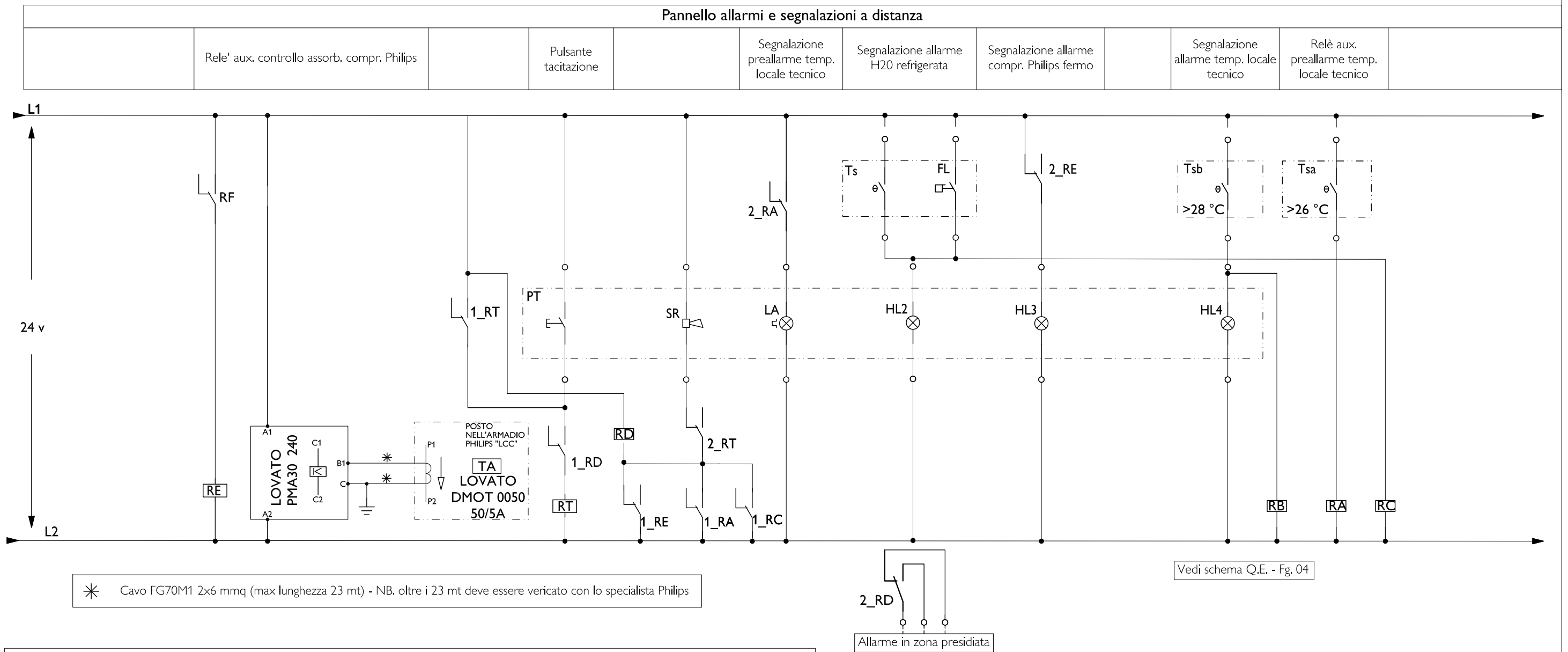


A3



Fogli 1 / 1

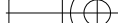


PHILIPS

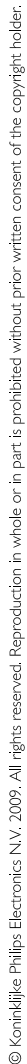


Legenda	
Simb.	Descrizione
TA	Trasformatore Amperometrico - (fornitura a carico del cliente e posa a cura del tecnico Philips)
PT	Pulsante tacitazione
SR	Suoneria
RA	Relè ausiliario a 2 contatti (ragg. temperatura 26°C nel locale tecnico)
RB	Relè ausiliario a 2 contatti (ragg. temperatura 28°C nel locale tecnico)
RC	Relè ausiliario attivazione suoneria
RD	Relè ausiliario
RE	Relè ausiliario
RT	Relè ausiliario tacitazione
RF	Controllo relè amperometrico "di massima corrente"
Tsa	Termostato intervento con raggiungimento temperatura 26°C nel locale tecnico
Tsb	Termostato intervento con raggiungimento temperatura 28°C nel locale tecnico
Ts	Termostato contr. temperatura acqua refrigerata compress.
HL2 - HL3 - HL4	Lampade segnalazioni
FL	Flussometro su circuito acqua refrigerata compress.
LA	Lampada di segnalazione lampeggiante arancio
2-RB	Contatto relè ausiliario "RB" (controllo temperatura locale tecnico 28°C) in serie alla bobina contattore RM - Vedi schema Q.E. - Fig. 04

0	11 Lug 2023	F.Santo	M. Apicella	P.E.	
REV	DATA	DISEGNATORE	VISTO	T.P.	DESCRIZIONE
Progetto				Titolo Elaborato	
RM Ingenia Ambition 1.5 T				Schema funzionale pannello allarmi	
Ospedale Marino					
Cagliari					
Sala					
Opportunità:					
Commessa: ISV5311					
Contatti Philips:					
<p>Philips S.p.A. Viale Sarca, 235 - 20126 Milano - Italy</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;">   </div>					

Numero
53 048 02 005
mm

A3





THIS SHEET IS PART OF THE DOCUMENT SET LISTED ON COVER SHEET AND SHOULD NOT BE SEPARATED.