



**COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO
PROVINCIA DI BOLOGNA**

PROGETTO ESECUTIVO

Progettazione esecutiva degli impianti meccanici, elettrici e speciali per la realizzazione del Poliambulatorio di San Giovanni in Persiceto sito in Via Dante - Comune di San Giovanni in Persiceto (BO)

COMMITTENTE

Tomasino Metalzinco S.r.l.
Scalo Ferroviario
92022 Cammarata (AG)

TECNICI

Ing. Stefano Cartia

Ing. Giuseppe Chifari

VISTI

ELAB.

E.01

DATI ELABORATO

REVISIONE

01

SCALA

--

DATA

16/05/2019

1 IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI

1. Premessa

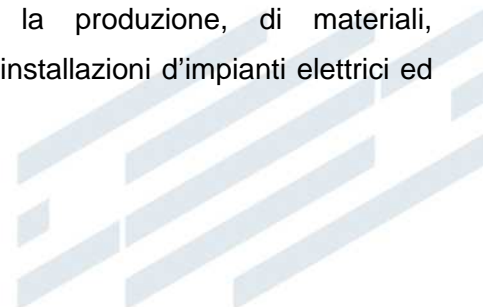
La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione del Poliambulatorio di San Giovanni in Persiceto sito in Via Dante - Comune di San Giovanni in Persiceto (BO). Dai riferimenti normativi elencati nel punto 2, l'impianto in oggetto ricade nell'ambito di applicazione del D.M n° 37 del 22 Gennaio 2008; inoltre, ai sensi dell'art 6 della stessa legge e dell'art. 4 comma 1 del D.P.R. 447/91, per esso sussiste l'obbligo di progettazione.

Insieme allo schema elettrico dei quadri e al disegno planimetrico dei locali, la presente relazione tecnica costituisce la documentazione di progetto dell'impianto elettrico prevista dal D.M. 37/08 e relativo documento di attuazione.

2. Norme di riferimento

Nel presente progetto si è tenuta in considerazione la normativa vigente in materia di sicurezza e risparmio energetico. In particolare le opere dovranno essere realizzate in conformità con le normative vigenti nel territorio italiano riguardanti la qualità dei manufatti, dei componenti e la regola dell'arte. Si dovrà fare riferimento inoltre agli adempimenti previsti in termini di dichiarazioni di conformità e certificazioni di qualità dei componenti e degli impianti. Di seguito vengono riportate alcune tra le principali normative alle quali fare riferimento:

D. M. n.37 del 22 gennaio 2008	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchine, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
D.Lgs. n. 81/2008	- Testo Unico in materia di norme per la sicurezza sul lavoro, così come modificato ed integrato dal D.Lgs. n° 106 /2009.
L. n. 186 dell'01/03/1968	- Disposizioni concernenti la produzione, di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni d'impianti elettrici ed elettronici.



- L. n. 791 del 18/10/1977 - 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.
- CEI 17 – 70 - Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione. Fasc. n°120
- CEI 23 – 51 - Prescrizioni per la realizzazione, la verifica e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare. Fasc. n°204
- CEI 64 – 8/1 ÷ 7 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V a corrente continua. Fasc. n°7321 ÷ 7327.
- CEI – UNEL 35024/1 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria. Fasc. n°3516
- CEI – UNEL 35016 - Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)



3. Previsioni di progetto

Nell'esecuzione dei lavori si dovrà utilizzare materiale avente le caratteristiche di robustezza e di sicurezza richieste dalle norme CEI-UNI.

Gli interventi previsti brevemente possono riassumersi in:

- Realizzazione della linea di alimentazione derivata dal Quadro Edificio 139 Esistente, da attestare secondo gli schemi elettrici unifilari di potenza allegati
- Realizzazione del Quadro Elettrico Generale da attestare secondo gli schemi elettrici unifilari di potenza allegati
- Installazione dei corpi illuminanti posti all'interno dei locali dislocati secondo planimetria generale o particolari allegati
- Installazione delle prese per le utenze mobili all'interno dei locali dislocati secondo planimetria generale o particolari allegati
- Installazione dei canali di distribuzione in PVC e delle relative scatole di derivazione poste a parete o a soffitto per la posa dei circuiti
- Attestazione dei nodi equipotenziali presenti nei locali ad uso medico al nodo equipotenziale presente nel quadro generale
- Attestazione del nodo equipotenziale presente nel quadro generale all'impianto di Terra esistente
- Corretta installazione della componentistica possente isolamento e grado di protezione adeguato al luogo di ubicazione
- Realizzazione di tutti i circuiti di alimentazione e coordinamento con le protezioni, poste all'origine, nonché dei terminali di derivazioni alle utenze, prese di corrente, punti luce



4. Generalità

L'alimentazione dell'impianto elettrico avviene in bassa tensione, alla tensione nominale di 400V. L'impianto elettrico dei locali in oggetto sarà costituito, da un quadro denominato "Quadro Elettrico Generale", ubicato all'interno del locale tecnico da cui verranno derivati tutti i circuiti.

I dati caratteristici dell'impianto sono:

- Tipo di sistema: TN-S;
- Tensione nominale Bassa Tensione: 400 V;
- Tensione fase/neutro e fase/terra: 230 V;
- Max caduta di tensione: 4% Vn.

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato a regola d'arte nel pieno rispetto delle norme CEI ed UNI, nonché dalla legislazione vigente in materia. Tutti i materiali da impiegare per la realizzazione delle opere, oggetto della seguente progettazione, dovranno essere munite di marchi IMQ o equivalente, nonché della marchiatura CE. Al termine dei lavori l'impresa installatrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte. La presente relazione tecnica di progetto contiene:

- calcoli illuminotecnici;
- analisi dei carichi;
- dimensionamento delle linee;
- dimensionamento delle protezioni;
- impianto di terra e protezione contro i contatti indiretti.



5. Calcoli illuminotecnici

I valori di illuminamento di progetto previsti, in funzione della loro destinazione d'uso, sono riportati nelle tabelle alla norma UNI – EN 12464 – 1.

La scelta dei corpi illuminanti deve essere coerente con quanto già installato nelle zone già in esercizio.

Per i calcoli illuminotecnici si effettua il metodo del flusso totale semplificato, secondo il quale la potenza P complessiva delle lampade, espressa in Watt, si ricava mediante la formula seguente:

$$P = 0,1 * K_i * S * E \quad [W]$$

Dove:

- S è la superficie del locale espressa in m²;
- E è l'illuminamento medio richiesto espresso in Lux;
- K_i è un coefficiente rappresentante la potenza, espressa in W, che deve avere un determinato tipo di lampada con una data efficienza luminosa per ottenere un illuminamento medio di 10 Lux su una superficie media di 1 m².

Il numero di lampade necessario per ciascuno ambiente si ottiene con la formula seguente:

$$n_{lampade} = \frac{P}{P_{lampade}}$$

Dove:

- P è la potenza valutata col metodo del flusso totale espressa in W;
- $P_{lampade}$ è la potenza commerciale, espressa in W, della lampada scelta, esclusa la potenza dissipata negli alimentatori o trasformatori.

La scelta dovrà ricadere in corpi illuminanti aventi almeno le seguenti caratteristiche:

- Plafoniera 60x60 cm LED 32W da incasso IP40 - CRI 90 - UGR<19 - 3296 lumen;
- Plafoniera 60x60 cm LED 32W da incasso IP55 - CRI 80 3882 lumen;
- Plafoniera da soffitto 1x17 W IP55 lumen 1367.





Locale	Superficie	Illuminamento [E]	K_t	P [W]	Tipo di lampada	$P_{lampada}$ [W]	$\eta_{lampade}$
Piano Terra							
Ufficio 1	20,09	500	0,28	281,26	36	72	3,91
Ufficio 2	20,39	500	0,28	285,46	36	72	3,96
Ufficio ARPA	20,44	500	0,28	286,16	36	72	3,97
Ambulatorio Agopuntura	34,45	500	0,28	482,30	36	72	6,70
Ambulatorio Vaccini	20,97	500	0,28	293,58	36	72	4,08
Ambulatorio Pediatrico	20,40	500	0,28	285,60	36	72	3,97
Ambulatorio Infermieristico	34,45	500	0,28	482,30	36	72	6,70
Ambulatorio 1 Medico	20,44	500	0,28	286,16	36	72	3,97
Ambulatorio 2 Medico	20,46	500	0,28	286,44	36	72	3,98
Ambulatorio 3 Medico	21,22	500	0,28	297,08	36	72	4,13
Ambulatorio 4 Medico	21,18	500	0,28	296,52	36	72	4,12
Ambulatorio Ortopedico	21,25	500	0,28	297,50	36	72	4,13
Ambulatorio 1 Odontoiatrico	21,18	500	0,28	296,52	36	72	4,12
Disinfezione/Lavaggio	21,18	300	0,28	177,91	36	72	2,47
Ambulatorio 2 Odontoiatrico	21,19	500	0,28	296,66	36	72	4,12
Accettazione	26,79	500	0,28	375,06	36	72	5,21
Attesa 1	34,04	200	0,28	190,62	36	72	2,65
Attesa 2	34,04	200	0,28	190,62	36	72	2,65
Deposito Pulito	20,71	200	0,28	115,98	36	72	1,61
Deposito Sporco	20,28	200	0,28	113,57	36	72	1,58
Spogliatoio Uomini	14,88	200	0,28	83,33	36	72	1,16
Spogliatoio Donne	20,63	200	0,28	115,53	36	72	1,60
Locale Tecnico	14,00	200	0,28	78,40	36	72	1,09
Corridoio	110,82	150	0,28	465,44	36	72	6,46

5.1 Illuminazione di sicurezza

Le uscite, le vie di esodo e di sfollamento dovranno dotarsi con luci di sicurezza autoalimentate, così ottemperando alla prescrizione dell'art. 351 della norma CEI 64-8: che la sorgente di alimentazione dei servizi di sicurezza sia indipendente da quella ordinaria.

L'accensione dei corpi illuminanti di emergenza dovrà avvenire automaticamente entro 0,5 secondi dal mancare dell'energia di rete. La loro strategica dislocazione dovrà garantire livelli di illuminamento non inferiori a 5 lux, ad 1 m di altezza dal piano da calpestio. L'autonomia di funzionamento dovrà essere assicurata per almeno tre ore. Si sceglie di utilizzare apparecchi, alimentati da batterie locali, di 24 W a luce diretta, caratterizzate da $K_i = 1,50$.

Per il posizionamento degli Apparecchi per illuminazione di sicurezza nelle vie di fuga:

- su ogni porta d'uscita che venga utilizzata in caso di emergenza
- in prossimità* di scale per illuminare direttamente i singoli gradini
- in prossimità* di qualsiasi altro cambio di livello
- ad ogni cambio di direzione
- ad ogni incrocio di corridoi
- all'esterno e in prossimità* di ogni ultima uscita
- in prossimità* di ogni punto di pronto soccorso e di ogni dispositivo antincendio o di segnalazione
- nel luogo sicuro dove le persone confluiscono, dove si deve raggiungere un illuminamento pari a quello della corrispondente via di esodo (UNI EN 50172 art. 5.4.1)

* in prossimità = distanza orizzontale fino a 2 m

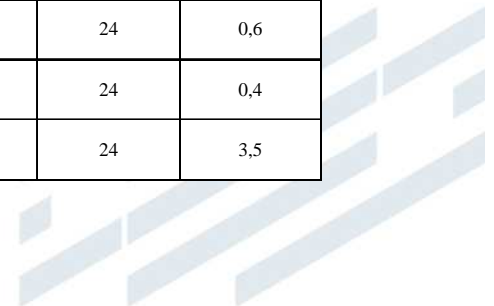
La scelta dovrà ricadere in corpi illuminanti aventi almeno le seguenti caratteristiche:

- Plafoniera di sicurezza SE 24W IP65, autonomia 3h;
- Plafoniera di sicurezza SA con indicazione di vie di esodo 60 lumen, autonomia 3h.





Locale	Superficie	Illuminamento [E]	K _i	P [W]	Tipo di lampada	P _{lampada} [W]	η _{lampade}
Piano Terra							
Ufficio 1	20,09	5	1,50	15,07	(1x24)	24	0,6
Ufficio 2	20,39	5	1,50	15,29	(1x24)	24	0,6
Ufficio ARPA	20,44	5	1,50	15,33	(1x24)	24	0,6
Ambulatorio Agopuntura	34,45	5	1,50	25,84	(1x24)	24	1,1
Ambulatorio Vaccini	20,97	5	1,50	15,73	(1x24)	24	0,7
Ambulatorio Pediatrico	20,40	5	1,50	15,30	(1x24)	24	0,6
Ambulatorio Infermieristico	34,45	5	1,50	25,84	(1x24)	24	1,1
Ambulatorio 1 Medico	20,44	5	1,50	15,33	(1x24)	24	0,6
Ambulatorio 2 Medico	20,46	5	1,50	15,35	(1x24)	24	0,6
Ambulatorio 3 Medico	21,22	5	1,50	15,92	(1x24)	24	0,7
Ambulatorio 4 Medico	21,18	5	1,50	15,89	(1x24)	24	0,7
Ambulatorio Ortopedico	21,25	5	1,50	15,94	(1x24)	24	0,7
Ambulatorio 1 Odontoiatrico	21,18	5	1,50	15,89	(1x24)	24	0,7
Disinfezione/Lavaggio	21,18	5	1,50	15,89	(1x24)	24	0,7
Ambulatorio 2 Odontoiatrico	21,19	5	1,50	15,89	(1x24)	24	0,7
Accettazione	26,79	5	1,50	20,09	(1x24)	24	0,8
Attesa 1	34,04	5	1,50	25,53	(1x24)	24	1,1
Attesa 2	34,04	5	1,50	25,53	(1x24)	24	1,1
Deposito Pulito	20,71	5	1,50	15,53	(1x24)	24	0,6
Deposito Sporco	20,28	5	1,50	15,21	(1x24)	24	0,6
Spogliatoio Uomini	14,88	5	1,50	11,16	(1x24)	24	0,5
Spogliatoio Donne	20,63	5	1,50	15,47	(1x24)	24	0,6
Locale Tecnico	14,00	5	1,50	10,50	(1x24)	24	0,4
Corridoio	110,82	5	1,50	83,12	(1x24)	24	3,5



6. Prese di energia e forza motrice

I quadretti prese delle postazioni lavoro saranno dotati ognuno di gruppi prese costituiti da prese bipasso e prese Schuko nel numero indicato negli elaborati grafici allegati.

In alcuni locali saranno installate delle prese di servizio tipo bipasso, Schuko e CEE 3P×16A+N+T interbloccate.

Le linee dorsali a servizio degli impianti di forza motrice saranno realizzate con cavi tipo FG17.

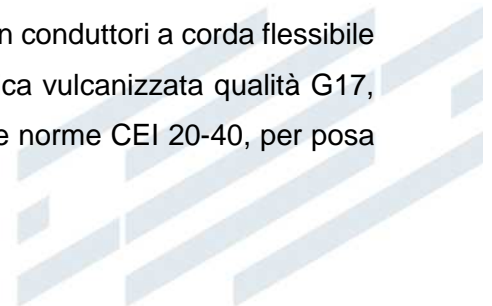
7. Analisi dei carichi

La potenza totale dell'impianto, necessaria ai fini della determinazione del fabbisogno, viene ricavata sulla base dell'analisi dei carichi condotta tenendo conto dei fattori di utilizzazione e contemporaneità. A tal fine, si è stabilito di applicare i seguenti fattori di utilizzazione e contemporaneità riferiti alle diverse tipologie di utenze.

Utenze elettriche	F _u	F _c
Illuminazione	0,8	1
Illuminazione di sicurezza	1	1
Apparecchi utilizzatori Prese a spina	0,3	1
Apparecchi utilizzatori Pc	0,8	1
Apparecchi utilizzatori Fissi	1	1

8. Schemi di distribuzione

La colonna montante sarà dimensionata per contenere una caduta di tensione entro 1%. Infine tutti i circuiti saranno dimensionati per contenere la caduta di tensione entro il 3%, così da contenere entro il 4% la caduta di tensione ammessa, tenendo conto di quella prevista sulla montante, realizzata con cavi unipolari a doppio isolamento, tipo FG16M16, posata in tubazione corrugata interrata. La distribuzione dorsale e terminale sarà del tipo radiale realizzata con cavi multipolari per le sezioni di 2,5, 4 e 6 mmq mentre unipolari per le sezioni superiori con conduttori a corda flessibile di rame ricotto rosso, tipo FG17, isolamento in gomma etilenpropilenica vulcanizzata qualità G17, con riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico, conformi alle norme CEI 20-40, per posa



fissa entro canali in PVC portacavi, con tensione nominale 450/750 V, di volta in volta specificato negli elaborati grafici allegati.

I cavi di alimentazione dorsale saranno posati entro canalizzazioni in PVC, da impegnarsi al più per il 30% della loro sezione utile, composte da un corpo e da un coperchio smontabile con attrezzo, del tipo non propaganti l'incendio rispondenti alle norme CEI EN 60529 e CEI 23-32 ed a marchio IMQ garantendo le caratteristiche sopra descritte.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno di quadri elettrici, cassette di derivazione o di canali a mezzo di apposite morsettiere e morsetti.

Tutte le cassette devono poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione, gli eventuali separatori fra i circuiti di energia e sistemi diversi, i coperchi devono essere rimossi solo con attrezzo e lo spazio occupato dai morsetti utilizzati non deve essere superiore al 70% del massimo disponibile, inoltre, devono possedere grado di protezione idoneo al luogo d'installazione.

9. Dimensionamento dei circuiti

Si determina la corrente d'impiego di ciascun circuito, e si sceglie la sezione dei cavi sulla base del criterio termico, verificando che la caduta di tensione sia contenuta entro i limiti fissati. Si denotano i seguenti valori di $\cos\varphi$ medio:

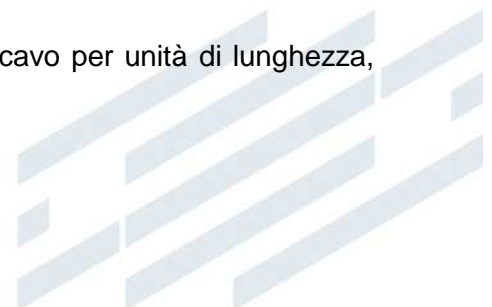
- circuiti di illuminazione: 0,95
- circuiti prese e apparecchi utilizzatori: 0,90.

Per la determinazione della portata dei cavi, in relazione alla sezione ed al numero di conduttori contenuti nella medesima tubazione, si utilizzano le relative tabelle della norma CEI – UNEL 35024/1. La verifica delle cadute di tensione viene effettuata facendo riferimento alla tabella UNEL 35023/1, che riporta i valori di resistenza e reattanza unitaria tipiche dei cavi unificati, calcolando la caduta di tensione al mezzo della seguente formula:

$$\Delta V = 2 * I_b * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Dove:

- I_b è la corrente d'impiego, espressa in A;
- L è la lunghezza del circuito, espressa in m;
- R ed X sono rispettivamente la resistenza e la reattanza del cavo per unità di lunghezza, espressa in $\Omega \cdot m$.



10. Scelta delle apparecchiature di manovre e protezione

Tale scelta viene eseguita al fine di realizzare la protezione dei cavi contro i sovraccarichi e cortocircuiti. Per la protezione contro i sovraccarichi si ci riferisce alle relazioni contenute all'art. 433.2 della norma CEI 64 – 8, secondo cui la condizione di protezione dal sovraccarico di una conduttura avente corrente di impiego I_b e la portata è espressa dalle seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La corrente nominale I_n del dispositivo di protezione deve essere compresa tra la corrente d'impiego I_b e la portata del conduttore I_z , e inoltre, la sua corrente convenzionale di intervento I_f non deve superare il 45% della I_z entro il tempo convenzionale di apertura del relativo dispositivo di protezione. Per la protezione dal cortocircuito occorre verificare che ogni linea sia protetta da un interruttore magnetotermico avente potere di interruzione superiore alla corrente di cortocircuito simmetrico presunta nel punto. Occorre infine verificare la relazione contenuta dal titolo 434.3.2 della norma CEI 64 – 8, secondo cui, in condizioni di cortocircuito, l'energia specifica I^2t , che l'interruttore lascia passare durante il suo intervento, non superiore quella sopportabile dal cavo:

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

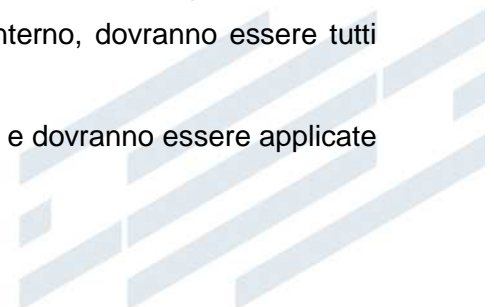
Dove:

- K è pari a 115 per cavi in Cu isolati in PVC;
- S è la sezione del conduttore o dei conduttori da proteggere;

I quadri saranno cablati a perfetta regola d'arte usando canaline e morsettiere debitamente numerate e protette dai contatti diretti.

I quadri dovranno essere dotati di indicazioni complete in modo che sia sempre individuabile a quale elemento di circuito si riferiscono i singoli strumenti e dispositivi di manovra del quadro stesso. Pertanto, sia gli apparecchi montati sui fronti, sia quelli montati all'interno, dovranno essere tutti contrassegnati da targhette indicatrici.

Le targhette dovranno essere in materiale plastico inciso o serigrafate e dovranno essere applicate in maniera da risultare inamovibili e chiaramente leggibili.



Sul quadro sarà apposta una targa riportante il nome del costruttore e i dati nominali richiesti dalle Norme CEI 17-13; CEI 23-51.

Tutte le apparecchiature, principali ed ausiliarie, saranno provviste di una targa riportante il nome del costruttore, i dati nominali e l'indicazione del tipo. La targa sarà in posizione leggibile senza necessità di smontare l'apparecchiatura stessa.

Ciascuna apparecchiatura, sia interna sia in vista, sarà contraddistinta da una targhetta riportante la sigla corrispondente a quella indicata negli schemi funzionali.

Le caratteristiche fondamentali dei vari pannelli o scomparti dovranno essere identiche anche se saranno impiegate apparecchiature diverse. Si dovrà raggiungere un buon effetto estetico all'esterno, unito ad una facile individuazione delle manovre da compiere. All'interno dovrà essere possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione in modo particolare per le parti di più frequente controllo, quali fusibili e relè.

Le distanze tra le singole apparecchiature e le eventuali diaframature dovranno essere tali da impedire danneggiamenti alle parti di quadro non interessate da corto circuiti od avarie notevoli. Dovrà essere lasciato libero lo spazio per guide, morsettiere e cablaggio, per eventuali apparecchiature in ampliamento pari al 20% dell'ingombro totale.

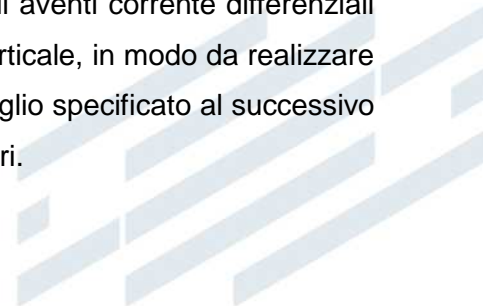
Per impedire che persone vengano accidentalmente in contatto con parti in tensione saranno usate apparecchiature munite di diaframmi isolanti di protezione sui morsetti di entrata e di uscita. Dovranno essere pure segregate le morsettiere e gli eventuali attraversamenti di cavi facenti capo ad altre sezioni.

Gli interruttori saranno sempre alimentati dalla parte superiore.

I quadri dovranno corrispondere, oltre che alle prescrizioni generali esposte, anche alle indicazioni specifiche riportate sugli schemi elettrici relativi alla composizione di ciascun quadro.

Inoltre valgono le seguenti prescrizioni particolari: a portella aperta non deve essere possibile l'accesso ad alcuna parte in tensione; per quanto riguarda le caratteristiche funzionali degli interruttori (portata nominale, taratura termica, corrente di corto circuito, numero di poli) si rimanda agli schemi elettrici allegati.

Nel rispetto delle suddette condizioni, si rimanda agli schemi elettrici allegati al progetto. Ai fini della protezione dai contatti indiretti, sono stati scelti interruttori differenziali aventi corrente differenziali d'intervento $I_{dn} = 0,03$ A, tali da garantire la selettività orizzontale e verticale, in modo da realizzare il coordinamento dei dispositivi stessi con l'impianto di terra, come meglio specificato al successivo paragrafo. Negli allegati sono stati riportati gli schemi unifilari dei quadri.



11. Prescrizioni specifiche per l'esecuzione degli impianti elettrici nei locali a maggior rischio in caso di incendio

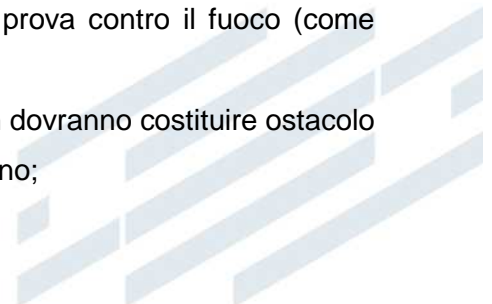
Nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio si applicano all'impianto elettrico prescrizioni particolari (Norma CEI 64-8, parte 7, sezione 751), al fine di diminuire che esso sia causa e/o elemento propagante di un incendio.

Nel seguito sono riportate le regole specifiche da seguire:

- i componenti elettrici dovranno essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, con l'eccezione delle condutture, che potranno anche transitare;
- nel sistema di vie di uscita non dovranno essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili;
- negli ambienti in cui è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, ad eccezione di quelli destinati a facilitare l'evacuazione, dovranno essere posti in luogo a disposizione del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo;
- tutti i componenti elettrici dovranno rispettare le prescrizioni indicate dalla norma CEI 64-8 sezione 422 ("Protezione contro gli incendi");
- gli apparecchi di illuminazione dovranno essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili salvo diversamente indicato dal costruttore, per faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere almeno:
 - 0,5 m fino a 100 W
 - 0,8 m da 100 W a 300 W
 - 1 m da 300 W a 500 W

Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi d'illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche. Tali mezzi di protezione non devono essere fissati sui portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio d'illuminazione.

- Le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfino la prova contro il fuoco (come definita nelle relative norme di prodotto);
- le condutture elettriche in transito attraverso le vie di uscita non dovranno costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano;



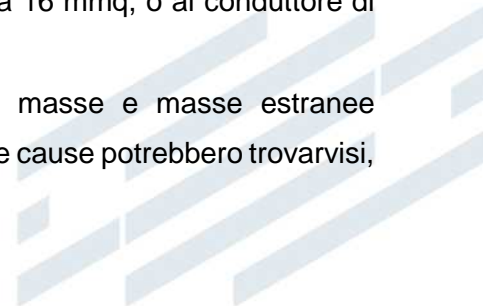
- i conduttori di circuiti in c.a., specie in caso di utilizzo di cavi unipolari, non dovranno causare, per la loro posa, a riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari;
- dovranno essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano i compartimenti antincendio;
- i circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio dovranno essere protetti contro le sovracorrenti all'origine dei circuiti stessi;
- tutti i componenti dell'impianto, compresi gli apparecchi di illuminazione ed i motori, dovranno essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X.
- la protezione contro i contatti indiretti con interruzione automatica del circuito (sistemi TT) dovrà essere effettuata mediante interruttori differenziali;
- tutti i cavi, sempre protetti contro la possibilità di danneggiamenti meccanici se installati ad un'altezza inferiore a 2,5 metri dal pavimento, dovranno avere, per circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400 V, tensione nominale non inferiore a 450/750 V; per i circuiti di segnalazione e di comando, tensione nominale non inferiore a 300/500 V; dovranno avere conduttori in rame e portata commisurata alla potenza totale prevista; le condutture non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendi.

12. Impianto di terra e protezione contro i contatti indiretti

Ogni linea in uscita dal quadro generale dovrà disporre di proprio conduttore di protezione avente sezione pari alla metà di quelli di fase, con un minimo in ogni caso di 16 mmq che si attesterà al nodo equipotenziale presente su ogni quadro di reparto, a cui a sua volta si attesteranno tutti i nodi equipotenziali supplementari posti in tutti i locali ad uso medico, come previsto nella Norma CEI 64-8 sez. 710. Mentre ogni dorsale e le derivazioni alle utenze finali fruiranno del PE di sezione pari a quella delle rispettive fasi.

Ai fini equipotenziali, onde evitare l'insorgere di eventuali tensioni pericolose di contatto, dovranno collegarsi a terra tutte le tubazioni metalliche degli impianti tecnologici. Questi gruppi di collegamenti potranno attestare ad un conduttore di terra, di sezione non inferiore a 16 mmq, o al conduttore di protezione di collegamento al quadro elettrico interessato.

Tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché quelle masse e masse estranee normalmente non in tensione, ma che per difetto d'isolamento o per altre cause potrebbero trovarvisi, dovranno collegarsi all'impianto di messa a terra.



Le masse estranee interessate ai collegamenti equipotenziali saranno essenzialmente: i ferri delle strutture portanti dell'edificio; le tubazioni degli impianti idrico-sanitari, di climatizzazione; gli armadi dei quadri elettrici.

Le connessioni dovranno assicurarsi a mezzo adeguate morsettiere, terminali e capicorda, in grado di garantire superfici di contatto non inferiori a 200 mmq. Le stesse andranno protette dal danneggiamento per cause meccaniche accidentali, nonché dalle ossidazioni e dalle corrosioni, mediante l'applicazione di appositi grassi siliconati o vaselina.

L'Impianto di Terra sarà realizzato con un profilato in acciaio zincato 1500x50x50x5 mm, infisso nel terreno entro apposito pozzetto d'ispezione, come da sviluppo indicato nella planimetria generale, collegato con una corda guainata in Cu da 35 mm² all'impianto di terra esistente del sito.

12.1 Classificazione dei locali ad uso medico

Per "locali ad uso medico" si intendono quei locali destinati a scopi diagnostici, terapeutici, chirurgici, di sorveglianza o di riabilitazione dei pazienti (inclusi i trattamenti estetici).

Il campo di applicazione della norma è: ospedali, cliniche private, studi medici e dentistici, infermerie di fabbrica, locali estetici, ecc..

Per la classificazione dei locali si rimanda alla norma CEI 64-8 sez. 710, le cui definizioni sono di seguito riportate, tenendo presente che quando due o più locali ad uso medico sono tra loro funzionalmente collegati, sia per lo scopo a cui sono destinati sia per l'impiego in comune di apparecchi elettromedicali, essi costituiscono un gruppo di locali.

È bene premettere che, ai fini dell'applicazione delle misure di sicurezza contro i contatti diretti e indiretti, il locale medico termina convenzionalmente a 2,5 m dal piano di calpestio.

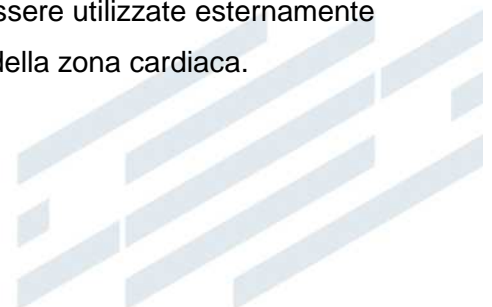
I locali sono classificati in tre gruppi:

Locale medico di gruppo 0

Locale ad uso medico nel quale non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate.

Locale medico di gruppo 1

Locale ad uso medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate esternamente o anche invasivamente entro qualsiasi parte del corpo, ad eccezione della zona cardiaca.



Locale medico di gruppo 2

Locale ad uso medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in operazioni chirurgiche, o interventi cardiaci, oppure dove il paziente è sottoposto a trattamenti vitali per cui la mancanza dell'alimentazione può comportare pericolo per la vita.

Nei locali adibiti ad uso medico, la sicurezza elettrica deve essere affrontata in relazione ai rischi di microshock. Infatti, i valori di correnti pericolose, negli ambienti di tipo normale sono valutati intorno a 10 mA.

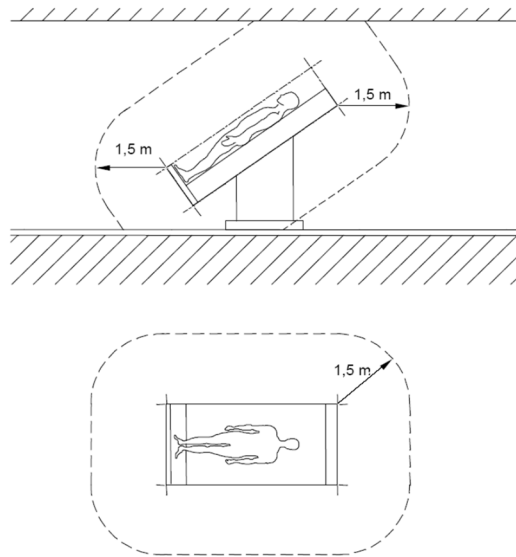
Per esempio, nei locali medici di gruppo 0 non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate. È bene ricordare che per parte applicata si intende una parte, isolante o metallica, dell'apparecchio destinata in condizioni ordinarie ad essere portata in contatto con il paziente per ragioni funzionali, inclusi gli elettrodi.

Di fatto, nei locali di gruppo 0 non esiste un maggior rischio elettrico per il paziente, e infatti la norma non indica prescrizioni aggiuntive rispetto alle norme generali. In tal caso, prima della classificazione di un locale, in locale di gruppo 0, in sede progettuale considerare il fatto che nel locale non potranno più essere utilizzati apparecchi elettromedicali con parti applicate.

Altro particolare importante da tenere in considerazione è la zona paziente cioè qualsiasi volume in cui un paziente con parti applicate può venire a contatto intenzionale, o non intenzionale, con altri apparecchi elettromedicali o con masse estranee, direttamente o per mezzo di altre persone in contatto con tali elementi.

Tale zona può essere riassunta in una distanza minima di 1,5 m tutto intorno, in senso orizzontale, al piano dove si trova il paziente e di 2,5 m in senso verticale considerando il piano di calpestio il punto di partenza.





IEC 2431/05

In caso il paziente non abbia un posto fisso, nel locale, la zona paziente diventa la somma di tutte le singole zone che si vengono a formare nelle possibili posizioni del paziente.

Nella seguente tabella si riportano i suddetti locali ad uso medico:

Descrizione Locale	Gruppo
Ambulatorio Agopuntura	1
Ambulatorio Vaccini	1
Ambulatorio Pediatrico	1
Ambulatorio Infermieristico	1
Ambulatorio 1 Medico	1
Ambulatorio 2 Medico	1
Ambulatorio 3 Medico	1
Ambulatorio 4 Medico	1
Ambulatorio Ortopedico	1
Ambulatorio Odontoiatrico 1	1
Ambulatorio Odontoiatrico 2	1

Tutte le altre stanze sono classificate come locali ad uso medico di gruppo 0.



12.2 Provvedimenti protettivi supplementari

Il provvedimento protettivo supplementare più importante è l'egualizzazione del potenziale, consistente nella realizzazione, in uno stesso locale o in un gruppo di locali, di un collegamento elettrico equipotenziale fra tutte le masse e masse estranee accessibili.

In tal modo si eliminano le differenze di potenziale per guasti sia esterni che interni all'area e all'ambiente del paziente.

La realizzazione della egualizzazione del potenziale varia in funzione della destinazione degli ambienti.

Il collegamento equipotenziale principale riguarda sia le masse, sia le masse estranee e deve essere realizzato tramite il nodo.

Al nodo, formato da una barretta di Cu della sezione di almeno 50 mm², si attesteranno tutti i collegamenti equipotenziali derivati dalle masse estranee e dalle masse, poste ad un'altezza inferiore a 2,5 m (quindi con possibilità di contatto), e il conduttore di protezione.

Il collegamento equipotenziale supplementare è sempre richiesto nei locali di gruppo 1 e 2, ma non nei locali di gruppo 0.

La sezione dei conduttori equipotenziali che collegano le masse estranee non deve essere inferiore a 6 mm², mentre il conduttore di protezione, che collega le masse al nodo ha in genere la sezione del conduttore di fase.

Nel secondo caso si rispetteranno, per ogni collegamento equipotenziale, le seguenti lunghezze massime dei cavi:

- per i cavi di sezione 2,5 mm² la lunghezza massima del collegamento sarà di 10 m;
- per i cavi di sezione 4 mm² la lunghezza massima del collegamento sarà di 20 m;
- per i cavi di sezione 6 mm² la lunghezza massima del collegamento sarà di 30 m;
- per i cavi di sezione 10 mm² la lunghezza massima del collegamento sarà di 50 m.

Si ricorda che per masse estranee si intendono quelle parti conduttrici suscettibili di introdurre il potenziale di terra. La valutazione quindi va fatta caso per caso.

Non si ritiene necessario il collegamento dei mobili metallici, delle piccole parti metalliche, dei rivestimenti metallici, ecc.

I collegamenti al nodo devono essere scollegabili individualmente, facilmente identificabili ed accessibili.



È ammesso un solo nodo intermedio (sub-nodo) tra una massa, o massa estranea, e il nodo del locale ad uso medico; questo non impedisce di avere più sub-nodi nello stesso locale, ma non si può eseguire l'entra-esci del conduttore di protezione su più di due prese o punti luci.

Il sub-nodo può collegare tra loro anche masse e masse estranee.

Il collegamento del sub-nodo al nodo equipotenziale principale del locale ad uso medico avverrà, invece, tramite conduttore tipo FG17 G/V di sezione adeguata alla lunghezza massima del collegamento, secondo quanto detto prima.

Il nodo principale va collegato all'impianto di terra esterno con un conduttore di sezione almeno uguale alla sezione più elevata dei conduttori che fanno capo al nodo stesso, ma di sezione non inferiore a 35 mm².

La resistenza del collegamento equipotenziale, che viene applicato nei locali di gruppo 1 e 2, è 0,2 Ω.

Negli elaborati grafici allegati vi saranno indicati i particolari costruttivi dei nodi equipotenziali supplementari posti nei suddetti locali ad uso medico.

12.3 Protezione contro i contatti diretti/indiretti

Per la protezione dei circuiti prese, che alimentano prese di corrente fino a 32 A, nei locali medici di gruppo 1 e 2 è sufficiente utilizzare interruttori differenziali, di tipo A e B, con I_{dn} minore uguale a 30 mA.

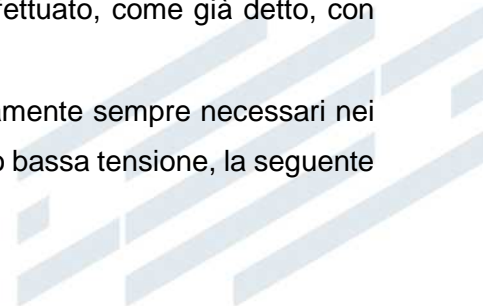
Il limite delle tensioni di contatto, che negli ambienti normali è di 50V, per un tempo massimo tollerato di 5s, scende a 25V nei locali ad uso medico a causa della particolare condizione di vulnerabilità del paziente.

Come sistemi di protezione contro i contatti indiretti si prevedono:

- impiego di apparecchiature di classe II;
- impianto di terra con coordinamento dei dispositivi di protezione;
- impianto di terra con interruzione differenziale, con corrente differenziale di intervento non superiore a 30 mA;

Quando, come sistema di protezione, si utilizza l'impianto di terra con interruzione automatica del circuito, il coordinamento dei dispositivi di protezione deve essere effettuato, come già detto, con una tensione limite di 25 V.

L'uso degli interruttori differenziali ad alta sensibilità, che sono praticamente sempre necessari nei locali ad uso medico, rende sempre verificate, in caso di guasto nel lato bassa tensione, la seguente relazione:



$$I_{dn} \times R_a < 25V$$

essendo:

I_{dn} = la corrente nominale differenziale di intervento del dispositivo differenziale

R_a = la resistenza di terra

Il limite di 25 V vale nei soli ambienti ad uso medico; negli altri locali, la tensione limite di contatto è quella richiesta per gli impianti utilizzatori non speciali.

13. Comando di emergenza

I dispositivi idonei ad essere utilizzati come Comando d'Emergenza devono essere in grado di interrompere la corrente di pieno carico, agendo direttamente sull'alimentazione, o di agire sui circuiti di controllo tramite un pulsante, un interruttore o simile.

Gli interruttori, i contatori, o simili comandati a distanza, devono aprire per diseccitazione delle bobine, oppure un interruttore con bobina di apertura a lancio di corrente, purché sia permanentemente segnalata l'integrità del circuito di comando.

L'impianto sarà munito di una serie di Comando d'Emergenza per lo sgancio a distanza dei singoli quadri di reparto, che agiranno sull'interruttore, posto immediatamente a valle della consegna di energia, che permetterà di togliere tensione all'impianto del reparto.

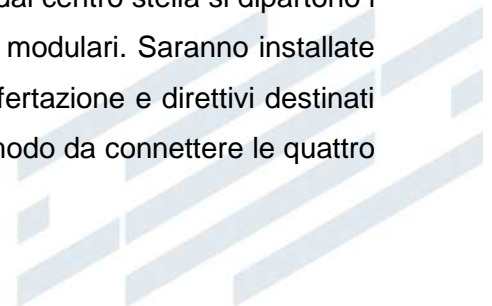
Tali comandi dovranno essere posti all'esterno, nelle vicinanze dell'ingresso o in posizioni presidiate ed opportunamente segnalati per essere prontamente identificati.

Inoltre dovranno essere installati in modo che possano essere azionati in caso di emergenza da qualsiasi operatore senza ausili.

14. Impianti ausiliari

14.1 Impianto telefonico e trasmissione dati

L'intervento prevederà l'installazione delle linee di trasmissione dati e telefoniche, da attestare nei concentratori LAN (HUB), delle prese e degli apparati passivi, che permettono la distribuzione del segnale. La distribuzione sarà di tipo a stella con cavo di categoria 6; dal centro stella si dipartono i cavi entro canale metallico chiuso, verso le varie scatole porta prese modulari. Saranno installate scatole porta prese nei locali come accettazione, ambulatori, uffici refertazione e direttivi destinati alla gestione della struttura ricettiva, del tipo RJ45, dotate di 8 pin in modo da connettere le quattro



coppie di conduttori nel cavo di trasmissione. Le tubazioni, le cassette e le scatole di derivazione devono essere ad uso esclusivo del cablaggio per telecomunicazioni.

14.2 Impianto di rilevazione incendi.

Il sistema previsto per la sorveglianza attiva antincendio è del tipo fisso con funzionamento automatico di rivelazione incendi ed è stato dimensionato prefiggendosi di rilevare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile, recependo il segnale attraverso una centrale di concentrazione e controllo analogico ad "indirizzamento" dotata di sistema di visualizzazione con display a cristalli liquidi e testo in chiaro personalizzato completo di segnalazione acustica. Nell'insieme il sistema è in grado di ottimizzare la tempestiva attuazione dello sfollamento delle persone.

Per la progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione degli impianti di rivelazione automatica degli incendi si fa quindi di fatto riferimento alla Norma UNI 9795-2013, dal titolo "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio ". Questa ha lo scopo di fornire i criteri per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione di incendio.

Il calcolo di dimensionamento del presente sistema di rivelazione incendi è stato sviluppato come successivamente indicato nei seguenti punti. La protezione degli ambienti è stata attuata con l'applicazione di rivelatori ottici di fumo in quei locali ritenuti a rischio e meritevoli di sorveglianza continua. Tenuto conto dell'assenza di significativi carichi d'incendio e come previsto dalla normativa UNI 9795.

Nel caso specifico, l'impianto sarà prevista una nuova centrale di tipo analogico ad n.1 loop.

La centrale sarà installata nel locale tecnologico e dovrà comprendere un combinatore telefonico GSM. Sulla stessa linea di rivelazione saranno previsti rivelatori E i pulsanti manuali di segnalazione. Gli allarmi locali sono del tipo ottico ed acustico.

I sistemi fissi di segnalazione manuale di incendio (pulsanti) sono stati previsti in quantità tale che almeno uno possa essere raggiunto, da ogni punto, con un percorso non maggiore di 30 metri; i pulsanti troveranno posto in prossimità delle vie di fuga e verranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 e 1,4 m. I pulsanti saranno del tipo protetto contro l'azionamento accidentale danni meccanici e la corrosione. Il sistema di rivelazione previsto sarà dotato di "due fonti" di alimentazione di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali è in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema per la corretta e sicura gestione dell'edificio. L'alimentazione primaria è derivata dal quadro elettrico di zona. L'alimentazione secondaria sarà costituita dalle batterie interne alla centrale e dall'alimentatore supplementare, dotato anch'esso di batterie interne.

L'alimentazione secondaria prevista sarà in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 24h, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno per almeno 30 minuti a partire dall'emissione degli allarmi stessi (UNI 9795 - 5.6.4.1).

Per le interconnessioni in cavo tra gli elementi in campo e la centrale di controllo, sarà utilizzata cavetteria del tipo Twistato e Schermato resistente al fuoco per almeno 30 minuti secondo CEIEN50200 a bassa emissione di fumo e zero alogeni.

I cavi di collegamento che realizzeranno il loop saranno di tipo twistato resistente al fuoco PH30 colore rosso (CEI 20-105/V1) sezione 2x1.0 mm². Saranno invece del tipo twistato resistente al fuoco PH30 colore rosso (CEI 20-105/V1) sezione 2x2.5 mm² le linee a 24V.

La distribuzione dei cavi avverrà in funzione della destinazione di uso del locale, con interposte scatole di derivazione e giunzione separate da quelle dei restanti sistemi (Norme CEI 64-8 1÷7).

Per consentire una facile individuazione del tipo di impianto servito, tutta la cavetteria sarà contraddistinta con segnaletica specifica posta sui terminali.

La centrale, del tipo analogica, gestirà rivelatori analogici e moduli indirizzabili nonché i punti manuali di segnalazione.

La centrale rivelazione incendi troverà posto all'interno del locale tecnico.

L'impianto avrà la possibilità tramite programmazione di avere due sogli di intervento preallarme ed allarme.

Le targhe ottiche-acustiche saranno collocate in punti idonei per rendere l'allarme chiaramente udibile e visibile in ogni zona dell'edificio interessato.

La distribuzione principale avverrà all'interno delle canalizzazioni dorsali mentre la distribuzione secondaria sarà realizzata con tubazioni in PVC da esterno o da incasso di idonea dimensione.

L'ubicazione e la quantità dei dispositivi come sopra descritti risultano chiaramente identificabili dagli elaborati grafici di progetto.



Indice

1 IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI	1
1. Premessa.....	1
2. Norme di riferimento	1
3. Previsioni di progetto	3
4. Generalità	4
5. Calcoli illuminotecnici.....	5
5.1 Illuminazione di sicurezza	7
6. Prese di energia e forza motrice	9
7. Analisi dei carichi.....	9
8. Schemi di distribuzione.....	9
9. Dimensionamento dei circuiti.....	10
10. Scelta delle apparecchiature di manovre e protezione	11
11. Prescrizioni specifiche per l'esecuzione degli impianti elettrici nei locali a maggior rischio in caso di incendio	13
12. Impianto di terra e protezione contro i contatti indiretti	14
12.1 Classificazione dei locali ad uso medico.....	15
12.2 Provvedimenti protettivi supplementari.....	18
12.3 Protezione contro i contatti diretti/indiretti	19
13. Comando di emergenza	20
14. Impianti ausiliari.....	20
14.1 Impianto telefonico e trasmissione dati	20
14.2 Impianto di rilevazione incendi.....	21

