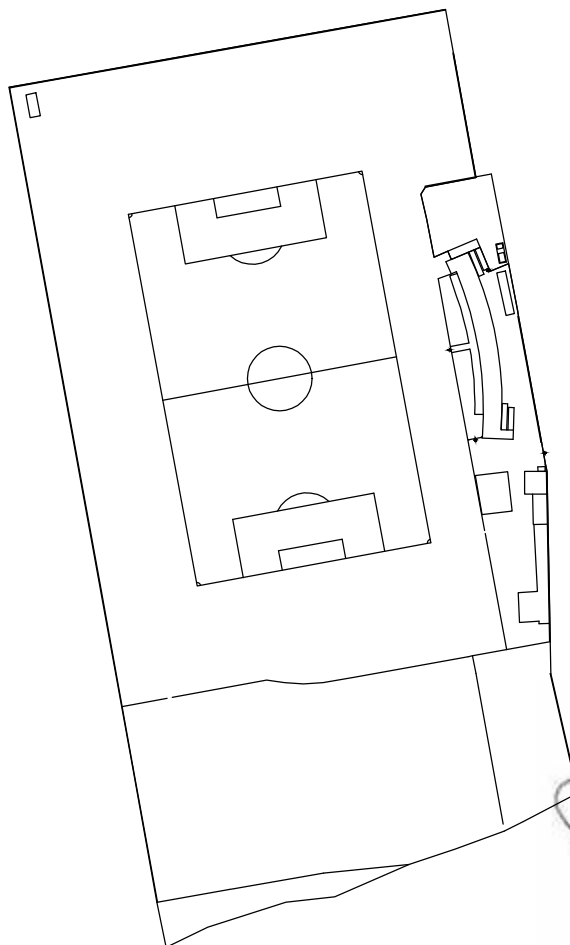




Comune di Mira
Città d'Arte
Provincia di Venezia



studio
ERREBI

- PROGETTAZIONE
IMPIANTI TERMOTECNICI
ED ELETTRICI
- ENERGIE ALTERNATIVE
- PREVENZIONE INCENDI
- AMBIENTE E SICUREZZA
- PERIZIE

TEL. 0429.784981
info@errebistudio.com
www.errebistudio.com

01	PROGETTO ESECUTIVO	28-11-16	M.B.	B.R.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	VISTO
COMUNE DI MIRA CITTA' D'ARTE - PROVINCIA DI VENEZIA				
IMPIANTO SPORTIVO DEL CALCIO DI VIA LAGO DI MOLVENO ORIAGO DI MIRA				
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI RELAZIONE SPECIALISTICA				
Questo documento è di proprietà di STUDIO RB e non può essere usato e riprodotto da terzi senza specifica autorizzazione scritta. This document is STUDIO RB's property, and cannot be used by others for any purpose, without prior written consent.		COMM. N.	16E-80	
		TAV. N.	E.R1	
		SCALA	/	
		FILE:		

Studio Errebi
di Riccardo Berto
Via Cristoforo Colombo, 71
35043 Monselice (PD)
Tel. 0429 784 981
Fax: 0429 700 731
P.i. 03847660283
C.F. BRTRCR68B11C383O
www.errebistudio.com
e-mail: info@errebistudio.com
Pec: riccardo.berto@pec.epi.it

OGGETTO

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO SPORTIVO DI ORIAGO

Monselice, 28-11-16



SOMMARIO

1. RELAZIONE DESCRITTIVA.....	3
1.1.1. OGGETTO E SCOPO.....	3
1.1.2. DATI DI PROGETTO.....	3
1.1.3. CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	4
2. RELAZIONE TECNICA.....	4
2.1. RELAZIONE TECNICA GENERALE.....	4
2.1.1. CONDIZIONI DI UTILIZZO DEGLI AMBIENTI.....	4
2.1.2. DOCUMENTAZIONE IN INGRESSO.....	5
2.1.3. LIMITI DELLA PROGETTAZIONE -	5
2.1.4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	5
2.2. RELAZIONI SPECIFICHE.....	6
2.2.1. ALIMENTAZIONE GENERALE ZON/	6
2.2.2. CIRCUITO DI SGANCIO.....	7
2.2.3. IMPIANTO DI TERRA.....	7
2.2.4. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIEN	8
2.2.5. IMPIANTO UTILIZZATORE DI BASSA TENSIONE.....	9
2.2.6. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	16



File: 16E-80-RelazioneTecnica.odt

1. RELAZIONE DESCRITTIVA

1.1.1. OGGETTO E SCOPO

Il presente elaborato è inerente la progettazione esecutiva dell'impianto elettrico utilizzatore di bassa tensione per campo sportivo del calcio indicato in copertina

Gli scopi della presente relazione sono di seguito elencati:

- Individuare l'opera e i limiti della progettazione;
- Descrivere i criteri di dimensionamento e di progettazione utilizzati;
- Definire quelle caratteristiche che non emergono dalla rappresentazione grafica;
- Raccordare i vari elaborati di progetto;
- Illustrare la rispondenza alla normativa di sicurezza e di buona tecnica vigenti;

1.1.2. DATI DI PROGETTO

Nella struttura in oggetto si possono individuare i seguenti ambienti:

- Blocco spogliatoi con segreteria e centrale termica (esclusa dal presente incarico);
- Magazzini (esclusi dal presente incarico);
- Campo per allenamento dotato di illuminazione;

Nella tabella sotto riportata vengono elencati i principali dati in ingresso occorsi nella progettazione.

Descrizione	Note
Progetto preliminare impianti elettrici approvato	Non disponibile
Classificazione degli ambienti	Disponibile, riferirsi all'apposito capitolo
Indicazione dei vincoli e prescrizioni posti dal committente / dotazioni impiantistiche	Le dotazioni sono state dedotte dalla relazione di perizia messa a disposizione dal comune di Mira.
Condizioni ambientali speciali o particolari	Ambienti a maggior rischio in caso di incendio.
Tipologia di intervento richiesto	Nuovi impianti
Punto di origine degli impianti	Contatore di energia
Dati in ingresso per valutazione rischio di perdite umane da fulminazione	Riferirsi all'apposita sezione della relazione

Descrizione	Note
Progettazione impianti termotecnici/meccanici	Disponibili
Elenco dei carichi	Dato in ingresso nella progettazione, riferirsi agli schemi di progetto e ai calcoli elettrici

Tabella 2-1 – Elenco dati di progetto

1.1.3. CRITERI DI PROGETTAZIONE

La presente progettazione e le relative scelte progettuali sono state eseguite prendendo in considerazione i seguenti criteri:

- Sicurezza degli operatori e degli utenti;
- Rispetto della normativa applicabile;
- Integrazione tra gli impianti elettrici e le costruzioni oggetto dell'intervento;

2. RELAZIONE TECNICA

2.1. RELAZIONE TECNICA GENERALE

2.1.1. CONDIZIONI DI UTILIZZO DEGLI AMBIENTI

Il presente progetto è stato redatto prendendo in considerazione le presenti condizioni di utilizzo degli ambienti:

- I locali saranno adibiti esclusivamente a spogliatoi e servizi come indicato nelle tavole di progetto;
- Non saranno in stallati utilizzatori a gas combustibile oltre a quelli presenti nelle zone caldaia/centrale termica;
- L'impianto sportivo è previsto per un utilizzo esclusivamente diurno.

Nel caso in cui tali condizioni di utilizzo non vengano rispettate la presente progettazione e l'impianto elettrico dovranno essere adeguati.

2.1.2. **DOCUMENTAZIONE IN INGRESSO**

Nell'elenco sotto riportato vengono elencati tutti i documenti forniti per l'esecuzione della presente progettazione:

- Planimetria ambienti oggetto di intervento;
- Relazione di perizia con computo metrico;

2.1.3. **LIMITI DELLA PROGETTAZIONE - ESTREMI DELL'INCARICO**

Gli impianti elettrici di bassa tensione si intendono compresi all'interno dei limiti definiti come punto di origine e limite estremo, tali limiti vengono così distinti:

- Il punto di origine degli impianti è dato dai morsetti del contatore di energia.
- Il limite estremo si identifica nei morsetti di ingresso degli apparecchi utilizzatori, dei quadri a bordo macchina o nelle prese a spina.

Il presente incarico non comprende le seguenti prestazioni:

- Dimensionamento di apparecchi utilizzatori;
- Progettazione impianti di automazione;

2.1.4. **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Il presente elenco riporta le principali norme che sono state rispettate nella stesura del presente progetto. Ulteriori riferimenti normativi applicati o riferiti solamente in determinati ambienti sono riportati nel capitolo relativo all'ambiente in oggetto.

	Descrizione
☒	Norma It. CEI 64-8/1 - Class. CEI 64-8/1 - CT 64 - Fascicolo 11956 - Anno 2012 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
☒	Norma It. CEI 64-8/2 - Class. CEI 64-8/2 - CT 64 - Fascicolo 11957 - Anno 2012 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni
☒	Norma It. CEI 64-8/3 - Class. CEI 64-8/3 - CT 64 - Fascicolo 11958 - Anno 2012 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
☒	Norma It. CEI 64-8/4 - Class. CEI 64-8/4 - CT 64 - Fascicolo 11959 - Anno 2012 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua

	Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
☒	Norma It. CEI 64-8/5 - Class. CEI 64-8/5 - CT 64 - Fascicolo 11960 - Anno 2012 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
☒	Norma It. CEI 64-8/6 - Class. CEI 64-8/6 - CT 64 - Fascicolo 11961 - Anno 2012 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche
☒	Norma It. CEI 64-8/7 - Class. CEI 64-8/7 - CT 64 - Fascicolo 11962 - Anno 2012 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
☒	CEI EN 62305 - Class. CEI 81-10 - Protezione contro i fulmini - 1 Principi generali - 2 Analisi del rischio - 3 Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
☒	CEI 0-21 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
☒	Legge n.186 del 1/3/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici
☒	Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008, n.37 - Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
☒	D.lgs 81/08 aggiornato con il D.lgs 3 agosto 2009 n. 106
☒	DM 18/3/1996 Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio di impianti sportivi" coordinato con le modifiche e le integrazioni introdotte dal D.M. 6 giugno 2005; Lett. Circ. Prot n. P1091/4139 del 5 agosto 2005

Tabella 2-2 - Norme di riferimento

2.2. RELAZIONI SPECIFICHE

2.2.1. ALIMENTAZIONE GENERALE ZONA SPOGLIATOI

L'impianto sarà alimentato da un contatore di energia che sarà riposizionato all'esterno dell'edificio spogliatoi. Appena a valle del contatore è previsto il quadro elettrico contatore che conterrà il dispositivo generale a protezione e sezionamento del montante di alimentazione del del quadro elettrico generale oltre che gli scaricatori di sovratensione. Il dispositivo generale fungerà anche da sgancio generale. Nella zona interna sarà alloggiato il quadro elettrico generale. Il montante di alimentazione sarà realizzato in cavo multipolare con guaina in posa a vista attraverso tubazioni in pvc IP55 fino al quadro elettrico generale.

L'impianto elettrico, sarà quindi composto dai seguenti quadri elettrici:

SIGLA	NOME	NOTE
Q.CNT	QUADRO CONTATORE	Con funzione di sgancio generale e Dispositivo Generale secondo la norma CEI 0-21.
Q.GEN	QUADRO ELETTRICO GENERALE	A protezione e sezionamento di tutti i circuiti dell'attività.
Q.CT	QUADRO ELETTRICO CALDAIA	Quadro elettrico esistente non oggetto del presente incarico
Q.MAG5	QUADRO ELETTRICO MAGAZZINO 5	A protezione e sezionamento di tutti i circuiti previsti nella zona magazzino 5 (pompa irrigazione)

Tabella 2-3 – Quadri elettrici

2.2.2. CIRCUITO DI SGANCIO

L'impianto elettrico sarà munito di un dispositivo (pulsante di sgancio) in grado di togliere tensione a tutti i circuiti presenti nelle zone accessibili dagli utenti.

Data presenza di un unico punto di comando (pulsante) collegato ad un unico punto di sezionamento (dispositivo generale) è stato previsto un circuito a sicurezza negativa come ammesso dalla norma CEI 64-8. I pulsanti saranno quindi dotati di contatti del tipo normalmente aperti e saranno provvisti di lampada spia di colore verde per segnalare la corretta funzionalità del circuito. La lampada sarà collegata in parallelo al contatto di sgancio. La bobina associata all'interruttore sarà del tipo "a lancio di corrente". I cavi di collegamento tra il pulsante di sgancio e la bobina saranno resistenti al fuoco per posa o per costruzione (cavi con barriera resistente al fuoco FTG100M1).

2.2.3. IMPIANTO DI TERRA

l'impianto di terra sarà di nuova realizzazione. A tale scopo è prevista al posa di un picchetto dispersore di opportuna lunghezza. L'impianto dispersore intenzionale sarà inoltre interconnesso con i dispersori di fatto presenti e con l'impianto di terra già esistente. L'impianto dovrà garantire una resistenza di terra coordinata con le protezioni differenziali previste nei vari quadri elettrici. In ogni caso, prima della messa in servizio dei nuovi circuiti, dovrà essere verificato il coordinamento della resistenza di terra offerta dall'impianto di dispersione esistente con le nuove protezioni differenziali previste.

Il coordinamento dovrà essere garantito considerando il più gravoso dei seguenti casi ($R_a \times I_a < U_L$):

Zone / masse	Tensione limite U_L (V)	Corrente intervento dispositivo di protezione I_a (A)	Resistenza di terra massima ammessa R_a (Ohm)
Masse presenti nelle zone interne in ambienti ordinari	50	0,03	1666
Masse presenti nelle zone interne in ambienti con bagni o docce	25	0,03	833

Tabella 2-4 – Intervento differenziali

L'impianto di terra dovrà offrire una resistenza di terra inferiore a 833 Ohm.

La distribuzione delle nuove dorsali di terra sarà effettuata a mezzo di conduttori in cavo N07V-K, N1VV-K o FG7OR della sezione indicata nelle tavole grafiche di progetto. Alle suddette dorsali saranno connessi tutti i conduttori di protezione per il collegamento degli apparecchi fissi in classe I d'isolamento, tutti i poli di terra delle prese e tutte le masse. L'impianto di terra dovrà essere unico per tutto l'attività.

All'impianto di dispersione dovranno essere collegate tutte le masse estranee (tubazioni metalliche, etc.) entranti negli edifici con conduttori di sezione non inferiore a 6mmq.

Tutti i pali metallici dei circuiti di illuminazione dovranno essere collegati all'impianto di dispersione.

2.2.4. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Pericolo di esplosione

Nella zona spogliatoi In funzione alle condizioni di utilizzo degli ambienti (spogliatoi) e in funzione della mancanza di impianti di adduzione di gas combustibile è escluso il rischio di esplosione.

Rischio di incendio

Secondo la norma CEI 64-8/7 i luoghi a maggior rischio in caso di incendio (M.A.R.C.I.) sono di tre tipi, in funzione della causa che determina l'aumento del rischio rispetto ad un luogo ordinario:

- tipo A: luogo M.A.R.C.I. a causa dell'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio, oppure per l'elevato danno ad animali o cose (CEI 64-8/7 sez.751.03.2);
- tipo B: luogo M.A.R.C.I. a causa delle strutture portanti combustibili (CEI 64-8/7 sez.751.03.3);
- tipo C: luogo M.A.R.C.I. a causa dell'elevata quantità di materiale combustibile/infiammabile che

determina un compartimento con carico di incendio specifico di progetto superiore a 450MJ/m^2 (CEI 64-8/7 sez.751.03.4);

Gli ambienti in oggetto, in funzione alle condizioni di utilizzo degli ambienti dichiarate dal committente e in funzione delle condizioni di cui sopra vengono così considerati:

ambiente	classificazione
Intero ambiente interno	Ambiente M.A.R.C.I. di tipo A

Tabella 2-5 – Classificazione

Rischio elettrico

Nell'attività in oggetto sono individuati ambienti oggetto di normativa specifica relativa al rischio elettrico (locali contenenti bagni o docce). All'interno di tali locali caso sono presenti degli elementi o delle condizioni che aumentano il rischio elettrico del soggetto utilizzatore a causa delle probabili condizioni ambientali (probabile pavimento bagnato).

Conclusioni

In relazione alle considerazioni sopra indicate l'intero ambiente viene considerato come:

- "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose (CEI64-8/7 751.03.2)";

Gli impianti elettrici osserveranno quindi le prescrizioni contenute nella norma CEI 64-8/7 sezione 751.

Nei locali contenenti bagni o docce saranno adottate prescrizioni suppletive descritte nell'apposito capitolo della presente relazione.

2.2.5. IMPIANTO UTILIZZATORE DI BASSA TENSIONE

2.2.5.1. Descrizione impianto elettrico negli edifici

E' previsto un impianto elettrico completamente di tipo sfilabile da realizzare a vista. L'impianto sarà composto da componenti di tipo civile e sarà costituito principalmente da:

- punti di alimentazione di utilizzatori fissi;
- punti di prelievo di tipo civile;
- punti di comando di tipo civile;

I circuiti di distribuzione e i circuiti terminali radiali saranno realizzati secondo le seguenti modalità:

- Cavi unipolari del tipo N07V-K con conduttore di protezione posati in tubazione a vista IP55;
- Cavi FG7OR multipolari per le condutture esterne posati in tubazioni FeZn se esposti alle intemperie e ai raggi del sole, in tubazioni in PVC se protetti dalle intemperie e dai raggi del sole.

Le derivazioni dalle dorsali per la realizzazione di circuiti terminali saranno realizzati secondo le seguenti modalità:

- cavi unipolari senza guaina del tipo N07-K posati entro tubazioni in pvc a vista con grado di protezione non inferiore a IP55 contenente anche il conduttore di protezione;
- Cavi FG7OR multipolari per le condutture esterne posati in tubazioni FeZn se esposti alle intemperie e ai raggi del sole, in tubazioni in PVC se protetti dalle intemperie e dai raggi del sole.

Tutte le condutture per la distribuzione elettrica saranno posate ad uso esclusivo dell'impianto elettrico, qualsiasi altro impianto sarà posato entro tubazioni e cassette completamente indipendenti (Per l'esecuzione degli impianti speciali dovranno essere previste tubazioni e cassette completamente indipendenti).

Per la struttura dell'impianto e per i vari componenti d'impianto da installare si rimanda agli elaborati grafici relativi.

L'elenco dei carichi elettrici è rilevabile dagli schemi elettrici.

2.2.5.2. Impianti in posa ll'aperto

Sono previsti impianti all'aperto per l'alimentazione dei seguenti carichi:

- illuminazione campo allenamento;
- alimentazione della pompa per l'irrigazione del campo principale;

Le condutture interrate saranno realizzate mediante cavidotti interrati del tipo 450 in polietilene doppia parete e conduttori del tipo FG7OR 0,6 1kV. Tutte le giunzioni saranno realizzate all'interno di pozzetti attraverso giunti isolanti in gel. Tutti i componenti avranno un grado di protezione non inferiore a IP55 e IP68 se in pozzetto.

La condutture a vista saranno realizzate a mezzo di tubazioni in FeZn con cavo FG7OR. Le eventuali giunzioni saranno realizzate in cassette in alluminio adatte allo scopo. Tali cassette saranno opportunamente collegate al PE. E' ammesso non collegare al PE le cassette per giunzione esclusivamente se è garantito il doppio grado di isolamento in corrispondenza di ogni giunzione.

2.2.5.3. Comandi

I comandi luce saranno posizionati in corrispondenza dei vari ingressi ai locali. Il comando dei circuiti luce del campo di allenamento saranno collocati all'interno del quadro elettrico generale.

2.2.5.4. Protezioni

Protezione contro i contatti diretti CEI 64-8/4 sez. 412 - CEI 64-8/7 sez. 412

E' prevista una protezione mediante isolamento delle parti attive (sezione 412.1).

Protezione contro i contatti indiretti CEI 64-8/4 sez. 413 - CEI 64-8/7 sez. 413

E' prevista una protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (in relazione al sistema di distribuzione del neutro) associata ad un impianto di dispersione (Sistema TT) osservando quanto indicato nella Sezione 413.1.4 della Norma CEI 64-8. Verranno quindi impiegati interruttori differenziali con differenti tarature per garantire selettività.

In taluni circuiti è stata adottata una protezione mediante componenti elettrici di classe II, le condutture eventualmente posate in ambienti M.A.R.C.I. saranno comunque protette da interruttori differenziali con $I_{\Delta n}$ non superiore a 300mA (o 1A per i circuiti di distribuzione) e saranno dotate di conduttore di protezione.

Protezione contro le sovracorrenti CEI 64-8/4 sez. 43

La protezione contro le correnti di sovraccarico e cortocircuito sarà assicurata in conformità alle sezioni 433 e 434 della norma CEI 64-8. A tale scopo il dispositivo di protezione sarà unico in maniera da ottenere il coordinamento tra le due protezioni, verranno infatti utilizzati dispositivi di protezione con sganciatore automatico per effetto magnetico e termico.

Protezione contro le sovratensioni

Si faccia riferimento all'analisi riportata nella relazione di verifica allegata.

L'analisi condotta è finalizzata a verificare che il rischio R1 (perdita di vite umane) sia inferiore al limite accettabile prescritto dalla norma (10-5).

Il calcolo del rischio R2 (relativo alla perdita di servizio pubblico) e R3 (relativo alla perdita di patrimonio culturale insostituibile) non sono applicabili in base alla tipologia della struttura considerata.

Il calcolo del rischio R4 (danno economico) è escluso dalla presente progettazione in accordo con la committenza. E' in ogni caso prevista la posa di SPD all'arrivo linea come indicato negli allegati grafici di progetto (Classe II). La posa di tali dispositivi non esclude il danneggiamento dell'impianto a causa di sovratensioni.

2.2.5.5. Prescrizioni particolari per locali con bagni o docce

Gli ambienti contenenti bagni o docce sono oggetto di normativa specifica, dovranno pertanto essere rispettate le prescrizioni della norma CEI 64-8/7 sezione 701 "Locali contenenti bagni o docce". La classificazione dell'ambiente in oggetto è rilevabile dalla tavola grafica.

L'intero impianto è protetto e sezionato dai dispositivi contenuti all'interno dei vari quadri elettrici di appartenenza come individuabile dagli elaborati grafici di progetto. Tutte le linee saranno protette a monte da interruttori differenziali con corrente di intervento non superiore a 30mA.

I punti di comando e punti presa se presenti saranno del tipo per serie civile, la loro disposizione rispetta le richieste del committente e le prescrizioni normative (Distanze di rispetto dalle zone definite nella sezione 701).

Per la struttura dell'impianto e per i vari componenti d'impianto da installare si rimanda agli elaborati grafici relativi.

Dovrà essere realizzato il collegamento equipotenziale supplementari per tutte le masse estranee entranti in zona bagno.

I gradi di protezione previsti sono in accordo con le prescrizioni della sezione 701 della norma CEI 64-8/7. Sono previsti differenti gradi di protezione individuabili dalla tabella riportata:

Zona	IP (min)
1	X4
2	X4
3	X1

2.2.5.6. Prescrizioni/dati comuni a tutti gli ambienti

Le principali caratteristiche elettriche dell'impianto progettato sono raggruppate nella seguente tabella:

Caratteristica	Valore
Tensione di alimentazione (V)	400/230 Trifase
Tensione di distribuzione (V)	400/230 Trifase/Monofase
Frequenza di esercizio (Hz)	50
Corrente di cortocircuito nel punto di consegna	10kA (CEI 0-21 fino a 30 kW)
Sistema del neutro	TT

Tabella 2-6 – Dati generali impianto elettrico

Nell'esecuzione dell'impianto elettrico dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni di carattere generale:

- Tutte le prese di corrente di tipo civile dovranno essere del tipo con alveoli protetti;

- Tutti i supporti portafrutti dovranno essere in materiale isolante;
- Tutte le condutture provviste del solo isolamento funzionale dovranno essere posate entro tubazioni isolanti;
- Tutte le masse dovranno essere appositamente messe a terra;
- Tutte le masse estranee entranti nell'edificio dovranno essere opportunamente equipotenzializzate;
- Le giunzioni dovranno essere:
 - eseguite con appositi morsetti;
 - alloggiate in contenitori isolanti di adeguate dimensioni con grado di protezione non inferiore a IPXXB e IPXXD per le superfici verticali (impossibilità di accesso a parti pericolose con dito di prova e filo di prova);
 - provviste di apposite etichette identificanti i vari circuiti;
- Il grado di protezione dei componenti dell'impianto è determinato dalle reali condizioni ambientali. Sono quindi consentiti come gradi di protezione minimi quelli riportati nella presente tabella:

Caratteristica	Valore minimo
Zone interne spogliatoi	IP55
Zona interne magazzino	IP20
Zona esterna	IP55

Tabella 2-7 – Gradi di protezione generali

- Tutti i conduttori (nei limiti del possibile) dovranno avere l'isolamento di colorazione conforme alle tabelle CEI-UNEL 00722 (74). Per praticità vengono riportate le principali colorazioni:

Conduttore	Colore
PE	Giallo/verde - nudo
Neutro	Blu
Fase	Nero/marrone/grigio

Tabella 2-8 – colorazioni dei conduttori

- Le sezioni minime dei conduttori per i circuiti terminali derivati da dorsali non dovranno essere inferiori a quanto indicato negli elaborati di progetto;
- Dove applicabile tutti i componenti dell'impianto saranno dotati di apposita marcatura CE, è preferita l'installazione di materiale dotato di marcatura attestante il rispetto delle normative applicabili da parte di ente terzo accreditato.
- Le quote di installazione dei vari punti presa e di comando saranno conformi a quanto prescritto dalla guida CEI 64-50 che tiene conto dell'utilizzo da parte di persone disabili (salvo differenti indicazioni nelle tavole di progetto);

• Componente	• Quota (m)
• Comandi luce	• 0,9
• Prese e comandi (comodini – stanze da letto)	• 0,4 ÷ 0,8
• Prese e comandi luce zona bagno (Specchio)	• 1,1 ÷ 1,2

• Passacorda per scaldabagno	• 1,8
• Pulsante a tirante (vasca o doccia)	• >2,25
• Citofono	• 1,4
• Quadro elettrico	• 1,6
• Prese di corrente, tv e cassette di derivazione	• >0,175

• Tabella 1-9 – Quote d'installazione

In tutti i locali spogliatoio dove il lavaggio degli ambienti è eseguito a mezzo di un getto d'acqua l'altezza dei componenti sarà non inferiore a 1 metro.

2.2.5.7. Prescrizioni particolari per ambienti M.A.R.C.I.

In relazione ai requisiti previsti dalla sezione 751 della CEI 64-8 si rende evidente che, negli ambienti M.A.R.C.I.:

- Le tipologie di posa sopra descritte risultano ammesse anche dalla sezione 751 (CEI 64-8/7 751.04.2.6:

	Gruppo	descrizione	Prescrizioni particolari		
			Conduttore protezione	Provvedimenti contro l'innesco	Provvedimenti contro la propagazione
☐	a1	Cavi in tubo metallico o isolante incassato in struttura non combustibile	Nessuna prescrizione particolare	Nessuna prescrizione particolare	Nessuna prescrizione particolare
☐	a2	Cavi in tubo o canale metallici a vista; grado di protezione $\geq$ IP4X	Nessuna prescrizione particolare	Nessuna prescrizione particolare	Nessuna prescrizione particolare
☐	a3	Cavi ad isolamento minerale a vista (senza guaina esterna isolante)	Guaina metallica	Nessuna prescrizione particolare	Nessuna prescrizione particolare
☐	b1	Cavo multipolare a vista con conduttore di protezione concentrico	Conduttore concentrico	Nessuna prescrizione particolare	Guaina non propagante la fiamma (CEI 20-35), per cavi installati individualmente o distanziati tra loro almeno 25 cm. Guaina non propagante l'incendio (CEI 20-22), se in fascio. ⁽¹⁾
☐	b2	Cavo ad isolamento minerale a vista con guaina metallica e con guaina isolante esterna	Guaina metallica	Nessuna prescrizione particolare	Guaina non propagante la fiamma (CEI 20-35), per cavi installati individualmente o distanziati tra loro almeno 25 cm. Guaina non propagante l'incendio (CEI 20-22), se in fascio. ⁽¹⁾

	Gruppo	descrizione	Prescrizioni particolari		
			Conduttore protezione	Provvedimenti contro l'innesco	Provvedimenti contro la propagazione
☐	b3	Cavo multipolare a vista con schermo metallico sulle singole anime (o sul loro insieme)	Schermo metallico	Nessuna prescrizione particolare	Guaina non propagante la fiamma (CEI 20-35), per cavi installati individualmente o distanziati tra loro almeno 25 cm. Guaina non propagante l'incendio (CEI 20-22), se in fascio. ⁽¹⁾
☒	c1	Cavo multipolare con conduttore di protezione senza particolari requisiti di posa, ad es. a vista, posato in passerella, ecc.	Anima del cavo multipolare	Interruttore differenziale: $I_{dn} \leq 0,3 \text{ A}$ per i circuiti terminali, $I_{dn} \leq 1 \text{ A}$ per i circuiti di distribuzione ⁽²⁾	Cavi non propaganti la fiamma (CEI 20-35) se installati individualmente o distanziati tra loro almeno 25 cm. Cavi non propaganti l'incendio (CEI 20-22), se in fascio/strato. ⁽¹⁾
☐	c2	Cavi in tubi protettivi o involucri metallici con grado di protezione < IP4X (ad es. canale con grado di protezione IP2X)	Conduttore nudo o isolato, oppure lo stesso involucro metallico	Interruttore differenziale: $I_{dn} \leq 0,3 \text{ A}$ per i circuiti terminali, $I_{dn} \leq 1 \text{ A}$ per i circuiti di distribuzione ⁽²⁾	Cavi non propaganti la fiamma (CEI 20-35) se installati individualmente o distanziati tra loro almeno 25 cm. Cavi non propaganti l'incendio (CEI 20-22), se in fascio/strato. ⁽¹⁾
☒	c3	Cavi in tubo o canale isolante con grado di protezione $\geq$ IP4X	Presenza non richiesta dentro il tubo o canale (il conduttore nudo rappresenta una cautela aggiuntiva)	Nessuna prescrizione particolare	Cavi non propaganti la fiamma (CEI 20-35) se installati individualmente o distanziati tra loro almeno 25 cm. Cavi non propaganti l'incendio (CEI 20-22), se in fascio. ⁽¹⁾
☐	c4	Binari elettrificati o condotti sbarra con grado di protezione $\geq$ IP4X	Conduttore oppure involucro del condotto	Nessuna prescrizione particolare	-

⁽¹⁾ Quando il fascio supera quello di prova (CEI 20-22), tabella 1.F, occorre adottare ulteriori misure di protezione quali barriere tagliafiamma. Le barriere tagliafiamma devono essere installate ad interdistanza non superiore a 5m nei percorsi verticali e 10m nei percorsi orizzontali. Nei percorsi misti è opportuno aggiungere barriere tagliafiamma alla base dei tratti verticali (CEI 11-17, art. 5,7,3 a).

⁽²⁾ Sono esclusi i circuiti di sicurezza. Nei sistemi IT, al posto dell'interruttore differenziale, è richiesto un dispositivo di controllo dell'isolamento che rilevi la corrente di dispersione e provochi l'apertura del circuito. Se ciò non è possibile occorre un segnale acustico luminoso che permetta al più presto un intervento manuale di apertura del circuito.

- il numero e l'ubicazione di tali punti dovranno risultare dello stretto numero necessario per l'utilizzo degli ambienti. (CEI 64-8/7 751.01.1.1)
- Non dovranno essere presenti componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili (CEI 64-8/7 751.01.1.2);
- In accordo con la sezione 422 della CEI 64-8 tutti i componenti dell'impianto saranno installati a parete o a pavimento i cui rivestimenti saranno incombustibili, in ogni caso non sono previsti componenti che nel funzionamento ordinario producano archi o scintille;

- Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza di pubblico (utenti) non saranno presenti dispositivi di manovra, controllo e protezione con eccezione di quelli destinati a facilitare l'evacuazione. Eventuali dispositivi di cui sopra saranno posti ad uso esclusivo del personale addetto o sarà posto entro involucro apribile con chiave od attrezzo (CEI 64-8/7 751.04.1.3);
- Tutti i componenti elettrici dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 della CEI 64-8 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione (CEI 64-8/7 751.04.1.4);
- Non dovranno essere presenti condutture elettriche che attraversano vie d'uscita (CEI 64-8/7 751.04.2.4);

2.2.6. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Per l'illuminazione degli ambienti sono previsti apparecchi illuminanti per lampade fluorescenti con elevato grado di protezione (IP65). Gli apparecchi previsti garantiscono i seguenti illuminamenti:

zona	Illuminamento (lux)	Abbagliamento UGR	Indice di resa cromatica
servizi	100	22	80
depositi	100	25	60
passaggi	100	28	40
spogliatoi	200	25	80
infermeria	500	16	90
