

ING. MICHELE PERES

Tel. e fax 045/7550238- Via Monte Baldo 11

37019 Peschiera del Garda (VR)

Tel. 347/4566219- Via Montanara 18

25015 Desenzano del Garda (BS)

e-mail : Studioperes@libero.it

Pec : Michele.peres@ingpec.eu

P.IVA : 02098820984

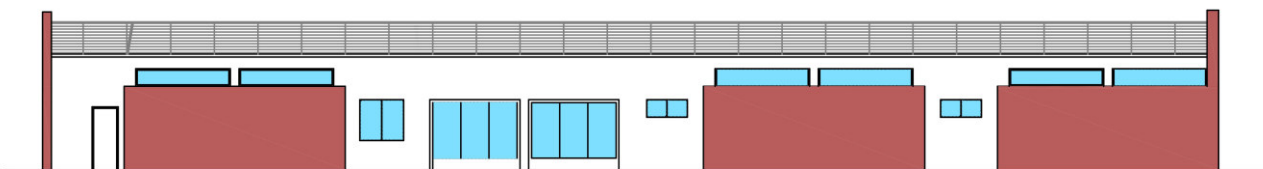
Codice Fiscale PRS MHL 72L26 B709V

Ordine degli Ingegneri di Brescia n° 3129

Peschiera del Garda, li 05/11/2018

RELAZIONE TECNICA

**PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI NUOVO CENTRO SPORTIVO IN
DESENZANO DEL GARDA (BS) – FRAZIONE S.MARTINO DELLA BATTAGLIA - VIA
ZENERONI**



- IMPIANTO ELETTRICO

SOMMARIO

1. RELAZIONE TECNICA.....	3
1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.	3
1.2 CRITERI DI SCELTA SOLUZIONI IMPIANTISTICHE.....	5
1.2.1 Protezione contro i contatti diretti.....	5
1.2.2 Protezione contro i contatti indiretti.....	5
1.2.3 Protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti	6
1.2.4 Protezione contro gli scatti intempestivi.....	6
2. PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI DA IMPIEGARE.	6
3. PRESCRIZIONI SULLA POSA DEI CAVI.	7
4. PRESCRIZIONI SULLA POSA DELLE TUBAZIONI.	7
5. PRESCRIZIONE SULLA SCELTA DEI CONDUTTORI.....	9
6. PRESCRIZIONI DIMENSIONAMENTO DELLE SCATOLE DI DERIVAZIONE.	10
7. PRESCRIZIONI SULLA COSTRUZIONE, DIMENSIONAMENTO E POSA DEI QUADRI.....	11
8. PRESE E SPINE PER USI INDUSTRIALI.....	11
9. APPARECCHI DI COMANDO E PRESE SERIE CIVILE.	11
10. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	12
11. CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.	12
12. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.	12
13. STANDARD DI QUALITÀ.	13
14. IMPIANTO DI TERRA E COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI.....	13
15. VERIFICHE PREVISTE DALLE NORME CEI.	13
16. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	15
16.1 DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO.....	15
17. DATI DI PROGETTO.	15
18. CLASSIFICAZIONI PARTICOLARI DEGLI AMBIENTI.....	15
19. DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO.....	20
20. ELEMENTI PROGETTUALI.....	23

PREMESSA

E' oggetto della presente relazione tecnica di progetto l'impianto elettrico per la realizzazione di un centro sportivo in frazione San Martino d/B di Desenzano Via Zeneroni di proprietà del Comune di Desenzano Via Carducci, 4 25015 Desenzano (BS).

Il presente progetto è conforme alle richieste del D.M. n° 37/08, che regola la costruzione e la sicurezza degli impianti elettrici ed elettronici.

Dati di progetto:

Temperatura all'esterno dell'edificio -5°C/+35°C

Umidità prevista condensa e livello di umidità medio

45°26'18"N 10°36'00"E

Altitudine 87 m s.l.m.

Ventilazione locali/ambienti di tipo naturale.

Sarà realizzata una nuova costruzione formata da più locali con ingressi dedicati e con destinazione d'uso diversa. Saranno realizzati gli spogliatoi calcio 1, 2 spogliatoi arbitro.

Sarà realizzato un bar con magazzino, spogliatoi e servizi igienici per il personale, servizi igienici per i clienti, una infermeria, una sala conferenze con due uffici annessi e gli spogliatoi tennis uomini e donne. Ci sarà un locale definito tecnico in comune e sarà realizzato sotto la scala che collega il piano terra con la terrazza/piano copertura.

1. RELAZIONE TECNICA.

1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.

Tutti gli impianti elettrici che costituiscono l'oggetto del presente capitolato dovranno essere eseguiti secondo i più moderni criteri della tecnica impiantistica, a **regola d'arte**, nel costante scrupoloso rispetto di tutte le leggi e normative vigenti in materia all'atto della esecuzione.

In particolare si fa riferimento alle disposizioni seguenti: Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (Legge 186 del 01.03.68), secondo le modalità riportate nel progetto e nel pieno rispetto delle Norme CEI vigenti e della legislazione in materia.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti devono corrispondere alle norme di Legge ed ai Regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi a:

Prescrizioni dei V.V.F.F. e delle Autorità locali;

Prescrizioni e indicazioni dell'ENEL Azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;

Prescrizioni e indicazioni TELECOM o ditta fornitrice servizi telematici;

in particolare le seguenti Norme CEI:

CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica linee in cavo
CEI 96-2	Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza
CEI EN 61439-1	Quadri di potenza
CEI EN 61439-2	Quadri di potenza
CEI EN 61439-3	Quadri di distribuzione DBO
CEI EN 23-51	Quadri per installazioni domestiche e similari
CEI EN 61439-4	Quadri per cantiere
CEI 14(n)	relativa ai trasformatori di potenza
CEI 20 (n)	relativa ai cavi e conduttori da utilizzare
CEI 22 (n)	relativa ai dispositivi elettronici di potenza
CEI 23. (n)	relativa alle apparecchiature di bassa tensione
CEI 31-30	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione
CEI 34 (n)	relative alle lampade e relative apparecchiature
CEI EN 60079	CEI EN 60079 – 10 – 1 (CEI 31-87) Parte 10-1 Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza gas.
CEI EN 60079	CEI EN 60079 – 10 – 2 (CEI 31-88) Parte 10-2 Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili.
CEI 62.5	relativa agli apparecchi elettromedicali
CEI 64 (n)	relative agli impianti elettrici di bassa tensione

CEI 64-8	7° edizione Impianti elettrici utilizzatori fino a 1000V corrente alternata
CEI 64.8/7	parte relativa alla classificazione e alla realizzazione degli impianti in locali ad uso medico.
CEI 70 (n)	relative agli involucri di protezione
CEI 96.3	relativa ai trasformatori di isolamento
CEI 96.16	relativa ai trasformatori di isolamento tipo medicali
CEI EN 62305-1	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali
CEI EN 62305-2	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio
CEI EN 62305-3	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita
CEI EN 62305-4	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture
CEI 100 (n)	relative ai sistemi audio video e multimedia
UNI EN 11197	relative alle unità di alimentazione nei locali medici
UNI EN 1838	relativa all'illuminazione di emergenza
UNI EN 12464	relativa all'illuminazione sui posti di lavoro
UNI 9795	relativa agli impianti fissi automatici di rilevazione incendi
Altre tabelle CEI UNEL	relative ai materiali da installare
DPR 462/01	Obbligatorietà della denuncia degli impianti di messa a terra nelle attività in cui operino lavoratori subordinati o dipendenti
D.P.R. 384 del 27.04.78	Regolamento di attuazione dell'art. 27 della legge n.118 del 30.03.71 a favore dei mutilati ed invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici
D.M 10.04.84	Eliminazione dei radiodisturbi
D.M. 09.12.87	Attuazione delle direttive CEE n.84/529 relative agli ascensori elettrici
Legge 186 del 01.03.68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici
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
Legge 13 del 09.01.89	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati
D.M. 37 del 22.01.2008	Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
D.P.R. 503 del 24/07/1996	Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92:	"Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica";
Direttiva 93/68/CEE, recepita con D.Lgs 81/08 e D.Lgs 277/97:	"Direttiva Bassa Tensione";
Decreto legislativo n. 81/08 del 09/04/2008	per la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e successivi decreti e circolari integrative;
norme IEC ,	in caso di mancanza o inapplicabilità delle norme C.E.I.;
norme EN	dove applicabili;
normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro, INAIL e ATS;	
prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;	
norme e tabelle UNI e UNEL ,	per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e verifica;
Decreto legislativo n. 81/08 del 09/04/2008	relativo alle prescrizioni minime di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili, successivi decreti e circolari integrative;
<u>Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti oggetto della presente specifica tecnica anche se non espressamente citati.</u>	
Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.	
In caso di emissione di nuove normative l'installatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Committente, dovrà adeguarvisi, ed il costo supplementare verrà riconosciuto solo se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.	
I materiali e gli apparecchi ammessi al regime del marchio di qualità, dovranno essere di tipo approvato I.M.Q. e dovranno essere muniti di marcatura CE.	

1.2 CRITERI DI SCELTA SOLUZIONI IMPIANTISTICHE.

1.2.1 Protezione contro i contatti diretti

Si devono attivare tutte le misure per proteggere le persone dai pericoli derivanti da contatti diretti (*protezione fondamentale*) con parti attive in tensione.

In particolare per quanto sopra si devono applicare i seguenti tipi di protezione:

- **protezione totale;**

viene realizzata mediante l'isolamento delle parti attive utilizzando involucri o barriere , garantendo nel primo caso una protezione estesa a tutte le direzioni , nel secondo una protezione estesa alle sole direzioni abituali d'accesso.

La protezione minima espressa dagli involucri o barriere dalle parti attive corrisponde al grado di protezione IPXXB, mentre le superfici superiori orizzontali a portata di mano un grado di protezione pari a IPXXD.

La protezione delle parti attive deve essere garantita dalla stabilità, dal corretto e saldo fissaggio delle barriere e degli involucri e deve durare nel tempo, consentendo di conservare a lungo il corretto grado di protezione tenendo conto delle condizioni prevedibili di servizio e delle condizioni ambientali.

La rimozione delle barriere e l'apertura degli involucri deve essere possibile solo utilizzando una chiave o un attrezzo; inoltre il ripristino della tensione deve avvenire soltanto quando è avvenuta la sostituzione o la chiusura della barriera o dell'involucro.

- **protezione parziale;**

viene realizzata mediante l'interposizione di ostacoli e il distanziamento fisico con le parti attive; in questo caso si deve impedire che vi sia un avvicinamento non intenzionale del corpo alle parti attive e che durante i lavori sotto tensione, nel funzionamento ordinario, non vi siano contatti non intenzionali con parti attive.

- **protezione aggiuntiva.**

viene realizzata mediante l'utilizzo di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30mA; per aggiuntiva s'intende che l'interruttore in oggetto è riconosciuto come mezzo di protezione contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure applicate .

Tali sistemi sono ampiamente descritti nella Norma generale CEI 64-8/4:2003-5.

Le caratteristiche ambientali nel contesto del presente progetto ammettono i seguenti gradi di protezione.

- IPXXB / IPXXD nelle zone ad utilizzo civile.
- IP4X / IP44 nelle zone tecniche coperte.
- IP55 in tutti i locali detti luoghi bagnati ed all'aperto.

I componenti elettrici e gli involucri degli stessi, dovranno avere pari o superiori gradi di protezione.

1.2.2 Protezione contro i contatti indiretti

Per proteggere le persone contro i pericoli derivanti da contatti accidentali con parti conduttrici di energia, che in caso di cedimento dell'isolamento principale possono andare in tensione, devono essere adottate idonee misure di protezione.

Per il Nostro sistema di categoria "1^a" senza propria cabina elettrica di trasformazione, ovvero sistema "TT", la protezione contro i contatti indiretti verrà attuata mediante l'impianto di terra locale, coadiuvato ed integrato da interruttori differenziali ad alta sensibilità che agiscono mediante l'interruzione automatica del circuito protetto.

Le masse metalliche dell'impianto elettrico utilizzatore dovranno essere collegate all'impianto di terra locale con apposito conduttore di protezione di sezione opportuna.

Il conduttore di protezione dovrà essere separato dal conduttore di neutro distribuito nell'impianto.

Tutte le prese a spina di apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante collegamento a terra delle masse, dovranno avere il polo di terra collegato al conduttore di protezione.

La protezione deve essere coordinata con il valore della resistenza dell'impianto di terra locale, che deve essere unico per tutto l'impianto, in modo da assicurare l'interruzione del circuito guasto, se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

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

$$R_t \times I_g \leq 50V$$

dove:

- R_t = è il valore della resistenza totale di terra e dei conduttore di protezione, in ohm, nelle condizioni più sfavorevoli;
- I_g = è il valore, in ampere, della corrente di intervento del dispositivo di protezione, nel nostro caso è il valore corrispondente della corrente differenziale.
- 50V valore di riferimento massima tensione di contatto ammissibile.

In pratica le protezioni devono essere quasi sempre realizzate con dispositivo a relè differenziale ad alta sensibilità (0.03-0.3-0.5A).

1.2.3 Protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti

Le norme CEI 64-8 danno le indicazioni e le prescrizioni tecniche per operare affinché i conduttori siano protetti contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La protezione contro i sovraccarichi può essere prevista:

- all'inizio della conduttura;
- alla fine della conduttura;
- in un punto qualsiasi della conduttura.

La protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti sarà sempre prevista all'inizio della conduttura.

Per le condizioni 2 e 3 ci si deve accertare che non vi siano né derivazioni, né prese a spina poste a monte della protezione e che la conduttura risulti protetta contro i cortocircuiti.

Per la protezione contro i sovraccarichi deve essere verificata la seguente condizione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

- I_f = Corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione;
- I_b = corrente di impiego del circuito elettrico;
- I_z = portata massima a regime permanente delle condutture;
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione.

La protezione contro i cortocircuiti deve essere sempre prevista all'inizio della conduttura, inoltre deve essere verificata la seguente condizione tecnica:

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

dove:

- $I^2 t$: è l'integrale di Joule lasciata passare dal dispositivo di protezione per tutta la durata del cortocircuito;
- K : coefficiente che varia con il mutare della tipologia del cavo, es.: 115 per conduttori in rame isolati PVC, 135 per cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica e 146 per cavi in rame isolati con gomma etilpropilenica e con polietilene reticolato.
- S : sezione nominale del conduttore in mm^2 .

Qualora il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi sia posto all'inizio della conduttura ed abbia un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, si considera che esso assicuri, anche la protezione contro il corto circuito della conduttura situata a valle di quel punto.

1.2.4 Protezione contro gli scatti intempestivi.

La selettività dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sarà ottenuta sconnettendo dall'alimentazione solo la parte di impianto nella quale si trova il guasto.

La selettività dei dispositivi differenziali per la protezione contro i contatti indiretti sarà ottenuta nelle seguenti modalità:

- a- la caratteristica di non funzionamento tempo-corrente del dispositivo posto a monte si deve trovare al di sopra della caratteristica di interruzione tempo-corrente del dispositivo posto a valle.
- b. la corrente differenziale nominale del dispositivo posto a monte deve essere adeguatamente superiore a quella del dispositivo posto a valle.

Quanto sopra sarà eseguito assicurando la protezione richiesta alle diverse parti di impianto (coordinamento). Le condizioni "a" e "b" dovranno coesistere.

2. PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI DA IMPIEGARE.

Tutti i materiali che verranno impiegati nella realizzazione degli impianti sopra descritti dovranno essere delle migliori marche e dovranno essere conformi alle Norme CEI ed alle tabelle UNEL, in

particolare si dovranno preferire i materiali dotati di marchio IMQ e di tipo autoestinguente, adatti per i luoghi in cui vengono installati e idonei per il tipo di posa realizzata.

I materiali devono essere di tipo facilmente reperibile e accompagnati da certificati di conformità rilasciati dalle Ditte costruttrici, DL 37/08, tale documentazione deve essere allegata alla dichiarazione di conformità rilasciata dalla Ditta Installatrice.

Si rammenta che la realizzazione dell'impianto da parte della Ditta Installatrice presuppone la posa in opera di apparecchiature elettriche finite e funzionanti, pertanto si deve intendere comprensiva la manodopera e ogni altro onere o materiale ad uso e consumo, nonché accessori vari, al fine di poter consegnare alla Committente un impianto elettrico realizzato secondo la "Regola d'arte", vedere definizione come descritto dalla Legge 186/68 (articolo n°1 e n°2) e ripreso dal DL 37/08.

Tutti gli impianti elettrici devono essere installati in luoghi sicuri protetti contro gli urti accidentali causati da movimentazioni dei materiali nella attività.

L'installatore è responsabile della conformità alla regola dell'arte del materiale e della sua idoneità al luogo di installazione, anche se il materiale è fornito dal committente.

La garanzia dei prodotti forniti e installati dalla ditta installatrice è di 24 mesi (due anni), mentre l'impianto elettrico nel suo complesso realizzato secondo la regola dell'arte è garantito a vita, infatti se l'impianto provoca un danno alle cose o alle persone, perché difforme, l'installatore risponderà civilmente pagando i danni o penalmente (reato) senza limiti di tempo.

Il patto tra committente e installatore per evitare di comune accordo una misura di sicurezza è nullo perché contrario alla legge che richiede quella misura di sicurezza. Tale patto se sottoscritto servirà come prova della colpevolezza di tutti i contraenti. La sicurezza o la posa di materiali non conformi non si può contrattare tra le parti, perché riguarda il diritto dei terzi alla sicurezza, da cui deriva l'obbligo giuridico di seguire la regola dell'arte.

3. PRESCRIZIONI SULLA POSA DEI CAVI.

La distribuzione dorsale all'interno delle varie zone sarà realizzata mediante l'utilizzo di tubazioni sottotraccia, mentre nel locale tecnico la distribuzione sarà realizzata mediante tubazioni in PVC a vista.

Per la restante parte degli impianti oggetto della presente relazione si potranno utilizzare le seguenti pose di cavi e di conduttori isolati seguendo le indicazioni scritte di seguito:

posa "A" entro canali o passerelle a vista:

In questo tipo di posa i conduttori dovranno essere disposti in modo ordinato senza accavallamenti.

posa "B" entro tubazioni a vista od incassate:

In questo tipo di posa i conduttori non dovranno essere troppo sollecitati alla trazione del momento di posa.

posa "C" in tubazione interrata:

I cavi posati entro interrata non dovranno intersecarsi e dovranno essere disposti in modo tale da essere sempre nella condizione di adeguata ventilazione. Dovrà essere rispettato il raggio di curvatura relativo al tipo di cavo (fornito dal costruttore) posato nel cunicolo.

Le dimensioni interne delle tubazioni e della canale dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio, si dovrà avere particolare attenzione affinché la posa non danneggi l'isolante.

Dovrà essere evitata ogni giunzione diretta sui cavi i quali dovranno essere tagliati nella lunghezza adatta ad ogni singola applicazione.

In ogni caso i cavi posati nei modi sopra citati dovranno raggiungere un pregevole aspetto estetico e deve essere garantita loro la giusta ventilazione.

Deve essere curato l'aspetto estetico soprattutto per i cavi posati in guaine a vista.

Saranno ammesse giunzioni solo se le tratte senza interruzione superano le pezzature commerciali.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite solamente dentro cassette ed utilizzando dei morsetti aventi sezione adeguata a quella dei cavi ed alle correnti transitanti in condizioni di impiego ed in condizioni di sovracorrenti.

L'ingresso o l'uscita dei cavi dalle cassette, dalle passerelle e dalle canaline portacavi deve essere sempre eseguito a mezzo di appositi raccordi pressacavo.

4. PRESCRIZIONI SULLA POSA DELLE TUBAZIONI.

Per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti o a vista o nei casi che sono di volta in volta specificati nella descrizione dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico non propagante l'incendio, di tipo leggero conforme alle tabelle UNEL 37117 e con marchio I.M.Q.

Per la distribuzione nei tratti incassati nei sottofondi dei pavimenti o nei casi che sono di volta in volta specificati nelle descrizioni dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico rigido non propagante l'incendio, di tipo pesante, conforme alla tabella UNEL 37118, con marchio I.M.Q.

Per la distribuzione nei tratti incassati nei sottofondi dei pavimenti o nei casi di volta in volta specificati nelle descrizioni dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico non propagante l'incendio, del tipo flessibile pesante, conforme alla tabella UNEL 37121, con marchio I.M.Q. Per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti o nei casi che sono di volta in volta specificati nella descrizione dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico non propagante l'incendio, di tipo flessibile leggero, conforme alla tabella UNEL 37122 con marchio I.M.Q.

In tutti i casi in cui gli impianti devono essere eseguiti a tenuta perfettamente stagna, come per gli esterni, le tubazioni devono possedere un'adeguata resistenza meccanica agli urti. Le derivazioni possono essere eseguite solamente mediante l'impiego di cassette di derivazione e con specifico utilizzo di morsettiera adeguata.

Le lunghezze e le dimensioni dei tubi saranno prescritte nel progetto in maniera dettagliata, ma comunque è a carico dell'installatore che sia assicurato:

un agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori;

un diametro minimo delle tubazioni pari a 20 mm.

Nei tratti a vista i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni, in materiale plastico od in ferro disposti a distanza opportuna, applicati alle strutture a mezzo di idonei tasselli ad espansione, in ferro, in plastica o chimici.

I tasselli dovranno essere scelti tra quelli che meglio si adattano al tipo di muro ed alla sua conformazione.

Sostegni e tasselli non devono essere considerati opere murarie, la loro posa e la loro fornitura dovrà essere considerata dai prezzi esposti.

Dovranno essere previsti idonei sistemi per potere individuare i circuiti ed i relativi servizi.

Questi contrassegni potranno essere sia i diversi tipi di tubo, sia degli appositi cartellini colorati.

In tutti i casi in cui sono impiegati tubi metallici sia con posa a vista che con posa incassata, dovrà sempre ed in ogni caso essere assicurata la continuità metallica tra tubo e tubo, tubo e raccordo, tubo e scatola.

Le condutture non possono sconfinare in altre unità immobiliari.

I percorsi saranno ispezionabili tramite cassette o pozzetti installati in numero tale da ottenere un'agevole sfilabilità dei cavi.

I conduttori di impianti diversi (facenti capo a punti di consegna differenti), dovranno essere posati in condotti distinti, in alternativa i circuiti dovranno essere costituiti da cavi multipolari (uno per ogni circuito).

I cavi delle linee telefoniche, TV, segnali e dati dovranno essere posati in condotti dedicati.

Le condutture incassate nelle pareti devono avere un andamento orizzontale o verticale.

Le condutture interrato saranno realizzate con tubazioni di PVC conglobate in cassonetti di calcestruzzo e superiore nastro monitore. I pozzetti rompitratta sui percorsi rettilinei avranno dimensioni interne minime di 40x40 cm, negli angoli e per le derivazioni 50x50 cm.

Le condutture che attraversano compartimentazioni REI dovranno essere dotate di opportune barriere tagliafiamma.

Tutti i conduttori dovranno essere in rame, contraddistinti dai colori prescritti dalle tabelle CEI-UNEL; in particolare "blu chiaro" il neutro e "giallo-verde" quello di protezione.

La caduta di tensione tra il punto di consegna e l'utilizzo sarà inferiore al 4% della tensione nominale.

Le giunzioni e le derivazioni dei conduttori saranno eseguite con morsetti isolanti volanti a cappuccio.

I conduttori equipotenziali e di protezione, faranno capo a morsetti unipolari a più vie o a mantello.

Tutte le connessioni saranno contenute in apposite scatole di derivazione con coperchi rimovibili solamente mediante l'uso di attrezzi.

Le giunzioni in pozzetti interrati saranno da evitare, nell'eventualità si rendano indispensabili, saranno eseguite mediante muffole in gomma adatte per posa interrata o in alternativa con morsetti inseriti in scatole riempite di resina isolante facilmente rimovibile.

I tubi dovranno essere adeguati alla condizione di posa, i tubi incassati ed i montanti dovranno avere le seguenti colorazioni:

- Nero, per le linee di distribuzione e Forza ;
- Verde, per le linee telefoniche;
- Bianco, per la TV e i Dati;
- Azzurro, per la Citofonia e segnali
- Marrone, per le luci emergenza; Allarme
- Lilla, per la Filodiffusione; hi-fi

La passerella a filo, se coesistono circuiti a tensione diversa, dovrà essere munito di setti separatori o si dovranno inserire i circuiti a tensione diversa in tubi protettivi, in alternativa tutti i cavi dovranno avere un grado di isolamento pari al circuito con tensione maggiore. Nelle passerelle sono ammessi unicamente cavi con guaina.

La sezione occupata dai cavi non deve superare il 50% della sezione utile del canale o passerella.

5. PRESCRIZIONE SULLA SCELTA DEI CONDUTTORI.

Tutti i cavi impiegati per l'impianto oggetto di codesta relazione tecnica dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio, rispondenti al regolamento CPR, inoltre dovranno essere adatti per tensioni di esercizio non inferiori a 450/750 V, ed essere dotati di Marchio Italiano di Qualità.

Le sezioni ed i tipi di conduttori da utilizzare saranno indicati negli schemi elettrici e negli elenchi dei materiali. In difetto e viste le varie tipologie di posa considerate la Ditta installatrice dovrà impiegare per i vari tipi di installazione i seguenti cavi:

- cavi unipolari se infilati in tubazioni da incasso o a vista in materiale isolante;
- cavi multipolari con guaina protettiva se posati in canaletta, in passerella o in tubo metallico tipo Taz.

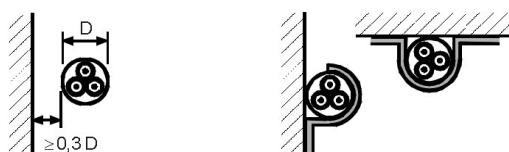
Il regolamento CPR presenta la nuova tabella CEI UNEL 35016 che normalizza 4 classi di reazione al fuoco:

- Eca (cavi installati singolarmente) Basso livello di rischio
- Cca – s3b,d1,a3 (cavi installati in fascio) Basso livello di rischio
- Cca – s1b,d1,a1 Medio Livello di rischio
- B2ca – s1a,d1,a1 Alto livello di rischio

Di seguito verranno elencati, suddivisi secondo la tipologia di posa, i cavi di possibile utilizzo per energia e segnalazione e comando

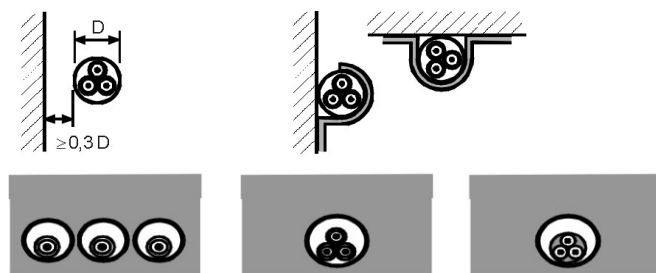
Cavi di energia e segnalazione e comando con posa fissa in condotto a vista e ad incasso all'interno ed all'esterno non interrata

- a. FS17 cavi unipolari senza guaina isolati in Pvc, conduttore flessibile per posa fissa (non propagante l'incendio), conduttore flessibile TENSIONE 450/750V – Classe di reazione al fuoco Cca – S3,d1,a3. (es: cordina imp. Civili incasso abitazioni)
- b. RS17 cavi unipolari senza guaina isolati in Pvc, conduttore in corda rigida, TENSIONE 450/750V – Classe di reazione al fuoco Cca – S3,d1,a3.
- c. FG17 cavi unipolari senza guaina isolati in gomma elastometrica G17, conduttore flessibile per posa fissa, TENSIONE 450/750V – Classe di reazione al fuoco Cca – S1,d1,a1.(es: cordina imp. Civili incasso es ospedali)
- d. TP1 KNX IY (st) Y 2x2x0,8 – 2x0,8 2,5V : cavo multipolare, con isolamento e guaina in pvc, conduttore flessibile, utilizzabile per posa fissa, ma solo all'interno in ambienti asciutti (non propagante l'incendio).



Cavi di energia e segnalazione e comando con posa fissa in condotto a vista e ad incasso all'interno ed all'esterno anche interrata

- a. FG16OR16 cavi unipolari e multipolari con guaina PVC R16 isolati in EPR G16 conduttore flessibile per posa fissa TENSIONE 0.6/1kV – Classe di reazione al fuoco Cca – S3,d1,a3.
- b. FG16OM16 cavi unipolari e multipolari con guaina termoplastica M16 isolati in EPR G16 conduttore flessibile per posa fissa TENSIONE 0.6/1kV – Classe di reazione al fuoco Cca – S1,d1,a1.
- c. TP1 KNX YCYM (st) Y 2x2x0,8 – 2x0,8 4V : cavo multipolare, con isolamento e guaina in pvc, conduttore flessibile, utilizzabile per posa fissa in ambienti asciutti, umidi e bagnati, all'interno ed all'esterno se protetto con schermo per luce diretta.



Posa mobile all'interno ed all'esterno non interrata ove non esiste alcun pericolo di incendio

- d. HO7RN-F: cavi unipolari e multipolari isolati in gomma con guaina in policloroprene comunemente chiamata neoprene, conduttore flessibile per posa mobile resistente all'abrasione. Classe di reazione al fuoco Eca

A prescindere da quanto indicato nei disegni o specificato negli elenchi materiali, la Ditta installatrice dovrà avere cura di:

- a - segnalare al committente o, previo accordo con la committenza stessa, al progettista, in maniera tempestiva e modificare in conseguenza tipo e/o sezione per ogni caso in cui, per modifiche sopravvenute, per aumento dei carichi installati, od anche per errore nella elaborazione di progetto, un cavo si trovi a lavorare in condizioni non conformi a quanto previsto dalle Norme C.E.I. vigenti.
- b - evitare l'impiego di conduttori isolati singolarmente o facenti parte di cavi multipolari con sezione inferiore a:
 - 2,5 mm² - Per i conduttori che alimentano macchine motori o prese ;
 - 1,5 mm² - Per i conduttori degli impianti di illuminazione;
 - 1,0 mm² - Per i conduttori degli impianti di comando, segnalazione ed altri impianti a tensione ridotta esclusi i soli cavi degli impianti telefonici.

I conduttori posati nelle tubazioni dovranno essere individuati mediante l'uso dei colori sia per cavi unipolari che per le anime multipolari; a tale scopo si dovranno seguire le seguenti regole:

- Giallo-verde - Per i conduttori di terra, conduttori di protezione ed equipotenziali;
- Blu - Per i conduttori di neutro;
- Nero, marrone, Grigio - Per i conduttori di Fase;
- Tabella UNEL 00722 - Per i rimanenti conduttori.
- Tabella CEI UNEL 35016 – Conduttori CPR.

6. PRESCRIZIONI DIMENSIONAMENTO DELLE SCATOLE DI DERIVAZIONE.

Tutte le scatole e le cassette impiegate nell'impianto oggetto della presente relazione tecnica potranno essere in materiale plastico non propagante l'incendio o metalliche.

Le scatole di derivazione dovranno essere di adeguate dimensioni, impiegate ogni volta in cui dovrà essere eseguita una derivazione od uno smistamento di conduttori e quando lo richiedono le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nello stesso risultino agevolmente sfilabili.

Nelle cassette di derivazione i conduttori possono transitare anche senza essere interrotti, ma se vengono interrotti essi devono essere allacciati a morsettiere isolate.

Le cassette dovranno essere montate con il coperchio a filo muro in tutti i casi in cui gli impianti presentano tipologia di posa sottotraccia ad incasso; fissate con tasselli ad espansione qualora la tipologia fosse a vista.

I conduttori all'interno delle cassette di derivazione dovranno essere legati e disposti in mazzetti ordinati.

Le giunzioni all'interno delle scatole di derivazione dovranno presentare apposite targette di riconoscimento da applicare a ciascun cavo o al mazzetto di cavi se unipolari. I morsetti da utilizzare dovranno essere del tipo a cappuccio. Il mazzetto da inserire nell'apposito cappuccio non dovrà in alcun caso superare la sezione prevista dal morsetto stesso. In alcuni casi, ove risulta importante il riconoscimento delle singole linee ed è importante poter scollegare un filo per volta, si consiglia l'utilizzo di morsetti da barra con adeguate sezioni o di morsetti multipli per dar modo di inserire un unico cavo in ogni morsetto.

Nel caso di ausilio di cassette metalliche sarà necessaria la dotazione all'interno o all'esterno delle stesse di almeno un morsetto per il collegamento a terra del corpo della cassetta.

Non è ammesso connettere nella stessa cassetta conduttori con tensioni differenti; è solamente ammesso in via eccezionale il transito di conduttori isolati per diverse sezioni, purchè sia ben visibile l'isolamento doppio o rinforzato o meglio la separazione elettrica.

7. PRESCRIZIONI SULLA COSTRUZIONE, DIMENSIONAMENTO E POSA DEI QUADRI.

All'esterno sarà creato un vano contatore come indicato nelle allegate tavole planimetriche.

All'interno del vano contatori sarà installato l'interruttore generale contenuto in apposito contenitore in PVC da parete.

Dall'interruttore generale sarà derivata la linea di alimentazione del quadro generale formato da struttura in PVC all'interno del locale tecnico.

Nelle varie zone saranno posati quadri elettrici adatti alla posa ad incasso con grado di protezione idoneo alla zona di installazione.

In tutti i quadri le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura interna, mentre sul pannello anteriore dovranno essere previste le feritoie adatte al passaggio delle manovre frontali.

La disposizione delle apparecchiature deve essere fatta in modo che il fronte del pannello risulti ordinato e sia immediata l'individuazione dei vari comandi.

Ciò dovrà essere possibile anche mediante l'affissione, in corrispondenza di ogni apparecchiatura, di apposite targhette indicanti il circuito asservito ad ogni componente.

Tali targhette, dato anche il tipo di ambiente, dovranno essere di costruzione robusta, fissate in modo efficace e la scritta dovrà essere indelebile. La disposizione delle apparecchiature e degli strumenti deve inoltre tenere conto delle necessità dell'esercizio e della manutenzione.

Particolare cura dovrà essere posta all'accessibilità delle parti di più frequente ispezione come fusibili e relè. L'accesso alle apparecchiature elettriche interne dei quadri deve del resto tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente in contatto con parti in tensione.

A tale scopo i morsetti delle apparecchiature dovranno sempre garantire un grado di protezione minimo pari a IP2X. Devono essere comunque presi di volta in volta gli opportuni provvedimenti affinché non sia possibile l'accesso alle parti dei quadri in tensione se non dopo avere aperto il sezionatore generale di quadro. Tutte le derivazioni dovranno essere eseguite con conduttori isolanti di tipo flessibile, solidamente ancorati alle strutture dei quadri; anche le sezioni di questi conduttori dovranno essere largamente dimensionate rispetto alle correnti in transito. Tutte le connessioni sulle corde isolate dovranno essere eseguite con capicorda a pressione applicati con apposite pinze meccaniche od oleodinamiche. Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari per comandi, segnalazioni o misure che entrano od escono dai quadri, dovranno fare capo ad apposite morsettiere di tipo componibile di sezione adeguata ai conduttori collegati. Le morsettiere dovranno portare le indicazioni necessarie per contraddistinguere il circuito ed il servizio a cui ciascun conduttore appartiene.

La struttura dei quadri dovrà essere tale da consentire l'agevole smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature.

I quadri dovranno essere accompagnati da certificazione di rispondenza alle norme vigenti.

8. PRESE E SPINE PER USI INDUSTRIALI.

Sull'impianto dovranno essere impiegate prese e spine conformi alle norme internazionali CEE17 - IEC 309 - 1 e 309 - 2 per usi industriali, comunemente indicate come serie C.E.E.

In queste serie non è possibile l'accoppiamento di prese e spine con caratteristiche diverse.

L'intercambiabilità fra prese e spine di diversa corrente nominale di impiego è impedita dalle diverse dimensioni degli imbocchi e degli interassi tra gli alveoli o gli spinotti.

Possono essere del tipo bipolare più terra o tripolare più terra con correnti nominali da 16 - 32 - 63 Ampere e dotate di interruttore di blocco per impedire la disinserzione con il carico inserito tensioni 24-230-380V.

Per ogni esecuzione è sempre indicato il grado di protezione secondo la terminologia IP, conformemente alle Norme IEC 529 e C.E.I. 70-1.

Il grado di protezione si intende realizzato:

-per le prese quando la spina è inserita o quando il coperchio è chiuso;

-per le spine quando sono inserite nella relativa presa.

Verranno impiegate prese tipo C.E.E. con grado di protezione minimo IP44.

9. APPARECCHI DI COMANDO E PRESE SERIE CIVILE.

Tutti gli apparecchi con tensione di alimentazione monofase devono essere isolati per una tensione di esercizio non inferiore a 250 V, mentre quelli per tensione di alimentazione trifase non deve essere inferiore a 500 V.

La portata nominale degli interruttori sezionatori modulari di comando accensione, della serie civile, non deve essere inferiore a 16 A in c.a., in particolare essi dovranno essere sempre di tipo bipolare.

Anche l'eventuale comando luce con pulsanti luminosi deve agire su un relè passo-passo minimo bipolare 2x16 A, con bobina alimentata a 230 V. le prese a spina saranno del tipo ad alveoli protetti con terra centrale del tipo bipolare ripasso e ad alveoli ravvicinati 10 A .

Gli apparecchi di comando e le prese devono essere fissati con adatti supporti su scatole portafrutto in materiale plastico autoestinguente, con grado di protezione minimo IPXXB.

Per luoghi in cui è richiesto un grado di isolamento IP44/55 bisogna installare scatole portafrutto complete di guaina cedevole protettiva in gomma.

10. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.

In conformità a quanto detto nella presente relazione, nella scelta dei materiali si prescrive che, oltre a corrispondere alle Norme C.E.I., abbiano dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL in vigore.

Per i materiali per cui è previsto il Marchio Italiano di Qualità tipi adottati devono esserne provvisti.

Qualora in fase di verifica iniziale o durante i lavori di adeguamento il committente od il progettista rifiuti dei materiali o delle apparecchiature, ancorché già messi in opera, perché a suo motivato giudizio li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la ditta installatrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

11. CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.

L'illuminazione all'interno dei vari locali sarà solamente prevista mediante la predisposizione di punti luce. Saranno installati corpi illuminanti dotati di tecnologia led all'interno degli spogliatoi, mentre negli uffici saranno installati corpi illuminanti dotati di tecnologia led adatti ai locali con uso di videoterminali.

L'accensione delle varie zone sarà gestita tramite pulsanti e interruttori.

La scelta dei corpi illuminanti di arredo resta di esclusiva competenza del Committente che avrà come unica limitazione il rispetto dei gradi di protezione indicati dal progettista e verificati su richiesta dalla D.L.

12. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.

Sono posizionate come da schema allegato alcune plafoniere di sicurezza autoalimentate delle marche previste negli standard di qualità in grado di fornire un illuminamento di emergenza in caso di mancanza di illuminazione ordinaria.

Una cura particolare si dovrà avere per quei locali isolati e di non facile accesso dove l'illuminazione di emergenza è di fondamentale importanza per la sicurezza delle persone.

La posizione dei vari complessi autonomi di illuminazione di emergenza sarà visibile nelle allegate tavole planimetriche.

All'interno del servizio igienico disabili, e nel magazzino non risultano essere presenti complessi autonomi di illuminazione di emergenza. Sarà quindi necessario aggiungere dei complessi autonomi all'interno dei due locali.

Tutti i complessi autonomi di illuminazione di emergenza saranno oggetto di verifica e nel caso di mancato funzionamento o di durata inferiore a quella prevista dalla normativa dovranno essere sostituiti con altri di nuova fornitura e posa.

I circuiti che alimenteranno le plafoniere autoalimentate dovranno essere protetti solamente dai cortocircuiti mediante fusibili installati sui quadri di reparto.

Al fine di garantire l'efficienza del sistema di illuminazione di sicurezza nel tempo, sarà opportuno predisporre un piano di controllo e manutenzione programmato mediante:

- test periodici con sorveglianza degli apparecchi per verificarne l'integrità fisica;
- manutenzioni periodiche per garantire l'efficienza e il corretto funzionamento e la durata prevista controllare dunque l'accensione al mancare dell'energia di rete, l'autonomia delle batterie, ed il flusso luminoso previsto;
- Realizzare dei registri di manutenzione ove indicare la data di manutenzione, il nome del manutentore, la matricola e le caratteristiche dell'apparecchio di illuminazione infine la documentazione iniziale con le caratteristiche del sistema o degli apparecchi di illuminazione di emergenza all'atto della prima messa in servizio.

Tale operazione dovrà essere eseguita periodicamente :

- ogni mese la verifica della funzionalità;
- ogni anno l'autonomia delle batterie;
- ogni anno il corretto flusso luminoso.

Si consiglia di verificare l'efficienza dell'impianto di illuminazione ogni mese eseguendo tutte le verifiche sopracitate segnalandole su appositi registri di manutenzione interni da conservare.

Si raccomanda inoltre di utilizzare idonei pittogrammi da incollare sui corpi illuminanti in modo corretto come indicato sulle specifiche degli stessi.

Saranno installati complessi autonomi di illuminazione di emergenza in tutti i locali presi in considerazione nella presente progettazione.

13. STANDARD DI QUALITÀ.

I materiali da impiegare per la realizzazione degli impianti dovranno essere conformi agli standard di qualità seguenti:

– Interruttori magnetotermici e/o differenziali	ABB – Bticino – Schneider - Hager
– Relè differenziali	Dossena-BTicino-Tytronic
– Contattori e relè termici	Siemens-Telemecanique
– Cavi e conduttori	Ceat-Pirelli-Cavis
– Canaline metalliche portacavi	Bocchiotti-Sati-Gammapi
– Apparecchi da incasso	Siemens-Ticino-Vimar-BTicino
– Cassette di derivazione a vista	Legrand-Sarel-Gewiss
– Apparecchi stagni	Gewiss-Palazzoli-Sarel
– Tubazioni in P.V.C.	Dielectrix-Sarel
– Corpi illuminanti	Concordare con D.L.
– Armature stagne	Thorn-Palazzoli-Disano
– Materiale per rete di terra	Carpeneto-Sati
– Lampade di emergenza	Beghelli-Schneider-Linergy
– UPS	Legrand

14. IMPIANTO DI TERRA E COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI.

Gli impianti elettrici di cui all'oggetto dovranno essere dotati di conduttori di protezione di colore giallo-verde per il collegamento elettrico a terra delle apparecchiature installate, essi dovranno essere connessi al nodo collettore di terra e a sua volta sarà collegato all'impianto di terra generale.

I conduttori di protezione degli utilizzatori saranno da allacciare all'impianto di messa a terra che dovrà essere verificato dalla ditta installatrice per valutarne l'efficienza. Al montante del conduttore di terra ed al nodo di terra si devono collegare tutti i conduttori di terra di utenza e tutti i conduttori equipotenziali principali e supplementari che si rendono necessari effettuare:

I collegamenti equipotenziali sono di due tipi sostanzialmente:

- collegamenti equipotenziali principali (QEP);
- collegamenti equipotenziali supplementari (QES);

Vanno realizzati collegamenti equipotenziali principali con conduttore giallo-verde dalla sezione minima di 6 mm² con le seguenti masse:

1. fornitura acqua (immediatamente a valle del contatore) se metallica (no multistrato)
2. fornitura gas (immediatamente a valle del contatore) se metallica
3. tubazioni scarico acqua se metallica
4. tubazioni riscaldamento in centrale termica se presente.

I collegamenti supplementari (QES) vanno effettuati di volta in volta negli ambienti in cui è maggiore la possibilità di contatti accidentali e rischio elettrico come per i locali da bagno.

La sezione minima dei conduttori equipotenziali principali (QEP) deve essere sempre superiore alla metà del conduttore di protezione PE dell'impianto di terra con un minimo di 6 mm².

La sezione dei conduttori equipotenziali supplementari (QES) deve essere superiore a 2,5mm² se protetti meccanicamente e a 4 mm² se non dotati di protezione meccanica.

I conduttori equipotenziali vanno collegati sempre al più prossimo nodo equipotenziale.

15. VERIFICHE PREVISTE DALLE NORME CEI.

Alla fine dell'esecuzione dei lavori e prima di redigere la Dichiarazione di conformità dovranno essere effettuate le verifiche previste dalla Norma CEI 64.8. Dette verifiche saranno parzialmente differite nel tempo a garanzia della corretta gestione dell'impianto.

- **Verifiche iniziali**

Alla fine dei lavori la Ditta Installatrice deve effettuare le seguenti prove e verifiche:

1. Verifica delle continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali;
2. Verifica della resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
3. Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, prova funzionale dei circuiti protetti da interruttore differenziale ed eventuale verifica con misura dell'anello di guasto;
4. Prova di tensione applicata;
5. Prove funzionali dei vari circuiti elettrici;
6. Misure di verifica della caduta di tensione;
7. Misura della resistenza di terra;
8. Prove di polarità;
9. Esame a vista della realizzazione degli impianti conforme al progetto;
10. Misura della resistenza dei conduttori e attacchi equipotenziali;
11. misura dell'illuminamento medio dei locali.

Il datore di lavoro deve inviare, entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto di messa a terra o del dispositivo di protezione contro le scariche atmosferiche, la dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore all'Inail e all'A.T.S. (secondo quanto disposto dal D.P.R 462/02).

• **Verifiche periodiche**

Gli impianti elettrici necessitano di verifiche periodiche per garantire nel tempo i requisiti di sicurezza e di funzionalità. Tali verifiche possono essere effettuate dal tecnico abilitato ma anche dall'installatore di fiducia, è importante che colui che si assume l'onere della verifica compili e consegni all'azienda un apposito registro con indicato data, tipo ed esito della verifica, queste verifiche sono da effettuare periodicamente almeno una volta all'anno.

Successivamente, secondo quanto disposto dal D.P.R 462/02, dovranno essere verificati periodicamente ad intervalli non superiori a due anni o cinque anni secondo il tipo di attività svolta dalla ditta stessa.

Tali verifiche dovranno essere eseguite dall'A.T.S. o da organismi notificati dal ministero dell'Industria. Il D.P.R. 462/01, abrogando gli artt. 40 e 328 del D.P.R. 547/55 e gli artt. 2-3-4 del D.M. 12/09/1959, modifica in modo sostanziale l'impianto giuridico relativo agli atti omologativi e di verifica periodica delle installazioni regolamentate.

In particolare si evidenzia:

A) Impianti elettrici di messa a terra e dispositivi contro le scariche atmosferiche:

- La messa in esercizio degli impianti è subordinata all'atto omologativo che viene espletato dall'installatore tramite il rilascio della "dichiarazione di conformità", che dev'essere inviata, dal "datore di lavoro", all'INAIL e all'A.T.S., entro 30 giorni.
- Le verifiche periodiche hanno cadenza quinquennale rispetto alla precedente cadenza biennale eccetto che per i cantieri, locali ad uso medico e gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, ove la cadenza è biennale.
- Le verifiche periodiche devono essere espletate su richiesta del "datore di lavoro" che è "**soggetto obbligato**" a far sottoporre gli impianti a verifica (art. 4 comma 1).
- I soggetti abilitati all'effettuazione delle suddette verifiche periodiche, quinquennali e/o biennali, sono: l'ATS o Organismi individuati dal Ministero delle Attività Produttive (art. 4 comma 2).
- Le verifiche periodiche sono onerose e le spese sono a carico del "datore di lavoro".

B) Impianti in luoghi con pericolo di esplosione:

- La messa in esercizio degli impianti è subordinata alla "verifica di conformità" effettuata dall'installatore che rilascia la "dichiarazione di conformità" che deve essere inviata, dal "datore di lavoro", all'A.T.S. entro 30 giorni.
- **L'atto omologativo, obbligatorio, è di competenza esclusiva dell'ATS (art 5).**
- Le verifiche periodiche, con cadenza biennale, devono essere espletate su richiesta del "datore di lavoro" che è "**soggetto obbligato**" a far sottoporre gli impianti a verifica (art.6 comma 1).
- I soggetti abilitati all'effettuazione delle verifiche periodiche sono: l'A.T.S. o Organismi individuati dal Ministero delle Attività Produttive (art. 6 comma 2).
- L'atto omologativo e le verifiche sono onerose e le spese sono a carico del "datore di lavoro".

C) Variazioni relative agli impianti.

Il "datore di lavoro" deve comunicare tempestivamente all'INAIL e all'A.T.S. la cessazione dell'esercizio, le modifiche sostanziali preponderanti e il trasferimento o spostamento degli impianti.

16. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.

16.1 DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO.

E' oggetto della presente relazione tecnica di progetto l'impianto elettrico per la realizzazione di un centro sportivo in frazione San Martino d/B di Desenzano Via Generoni di proprietà del Comune di Desenzano Via Carducci, 4 25015 Desenzano (BS).

Il presente progetto è conforme alle richieste del D.M. n° 37/08, che regola la costruzione e la sicurezza degli impianti elettrici ed elettronici.

Sarà realizzata una nuova costruzione formata da più locali con ingressi dedicati e con destinazione d'uso diversa. Saranno realizzati gli spogliatoi calcio 1, 2 spogliatoi arbitro.

Sarà realizzato un bar con magazzino, spogliatoi e servizi igienici per il personale, servizi igienici per i clienti, una infermeria, una sala conferenze con due uffici annessi e gli spogliatoi tennis uomini e donne. Ci sarà un locale definito tecnico in comune e sarà realizzato sotto la scala che collega il piano terra con la terrazza/piano copertura.

All'interno di locale tecnico sarà installata una caldaia alimentata a gas metano.

Negli altri locali non saranno installate apparecchiature alimentate a gas di alcuna natura.

17. DATI DI PROGETTO.

La fornitura di energia elettrica sarà effettuata da parte dell' ente fornitore in bassa tensione a partire da un vano contatori posato all'esterno nella posizione indicata nelle allegate tavole planimetriche con utenza trifase + neutro. L'impianto è stato dimensionato per una potenza contrattuale di 30/40kW.

La tensione di alimentazione sarà di 380 V trifase, con caduta di tensione ammessa nell'ordine del 4% con frequenza 50 Hertz.

Il sistema è classificato pertanto di tipo TT e data la tensione di alimentazione gli impianti elettrici si considerano di categoria "I^a".

18. CLASSIFICAZIONI PARTICOLARI DEGLI AMBIENTI.

Non ci sono locali soggetti a classificazione particolare, tranne i servizi igienici.

SERVIZI IGIENICI

Come visibile dalle tavole allegate i servizi igienici delle camere sono di ridotte dimensioni. Si dovrà quindi procedere alla definizione delle zone pericolose CEI 64-8/7 art. 701.

Le zone non si intendono all'esterno del locale attraverso le aperture munite di serramenti: ciò vuol dire che l'interruttore posto fuori dalla porta del bagno è ammissibile, anche se dista meno di 60cm dal bordo della vasca. Le zone sono inoltre modificate dalla presenza di ripari fissi (vedere figure).

Nelle tabelle di seguito sono riassunte le regole d'installazione nelle zone 1, 2 e 3. Nella zona 3 sono ammessi dispositivi di comando e prese purchè protetti da interruttori differenziali con $I_{dn} \leq 30mA$, mentre nella zona zero è proibito qualsiasi componente elettrico.

TABELLE E FIGURE NELLE PAGINE SEGUENTI.

TABELLA 5.D – Impianti elettrici in locali da bagno/doccia.

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Grado di protezione minimo contro la penetrazione di liquidi	IPX4 (1)	IPX4 (1)	IPX1 (1)
Dispositivi di comando, protezione, ecc. (art. 701.53)	Vietati (2)	Vietati (2)	Ammessi, purché protetti con interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$ (3)
Apparecchi utilizzatori (art. 701.55)	Ammessi - Apparecchi fissi Selv - Scaldacqua (4) (5)	Ammessi oltre a quelli della zona 1: - App. illum., di riscaldamento, unità per idromassaggio di classe II o di classe I, con interruttore differenziale $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$ (3)	Nessuna limitazione (regole generali)
Prese a spina (art. 701.53)	Vietate	Ammesse prese per rasoi elettrici con proprio trasformatore di isolamento classe II incorporato (5)	Ammesse, purché protette con interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$ (3)
Condutture elettriche (eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5 cm) (art. 701.52)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II e senza tubazioni metalliche.		Nessuna limitazione (regole generali)
Collegamento equipotenziale supplementare (art. 701.413.1.6)	Richiesto	Richiesto	Richiesto

CEI 64-8/7
Sez. 701

- (1) Il grado IPX1 indica la protezione contro la caduta verticale di gocce d'acqua; IPX4 contro gli spruzzi d'acqua in tutte le direzioni.
- (2) Ad eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione fino a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c. con sorgente di sicurezza fuori dalle zone 0 - 1 e 2.
- (3) È sufficiente l'interruttore differenziale generale di appartamento. Sono ammesse anche le prese a bassissima tensione di sicurezza o con proprio trasformatore di isolamento.
- (4) Unità per vasche da idromassaggio rispondenti alle rispettive norme, possono essere poste sotto la vasca da bagno se tale zona è accessibile solo con l'ausilio di attrezzo ed è effettuato il collegamento equipotenziale supplementare.
Sono ammessi elementi riscaldanti annegati nel pavimento, se ricoperti con griglia o schermo metallico collegato a terra, connesso al collegamento equipotenziale.
- (5) Gli scaldacqua con grado di protezione IPX4, ammessi in zona 1, sono difficilmente reperibili in commercio. Lo stesso dicasi per le prese a spina per rasoi elettrici, con grado di protezione IPX4, dotate di trasformatori di isolamento, ammesse in zona 2.

CEI 70-1

CEI 64-8/7
art. 701.55

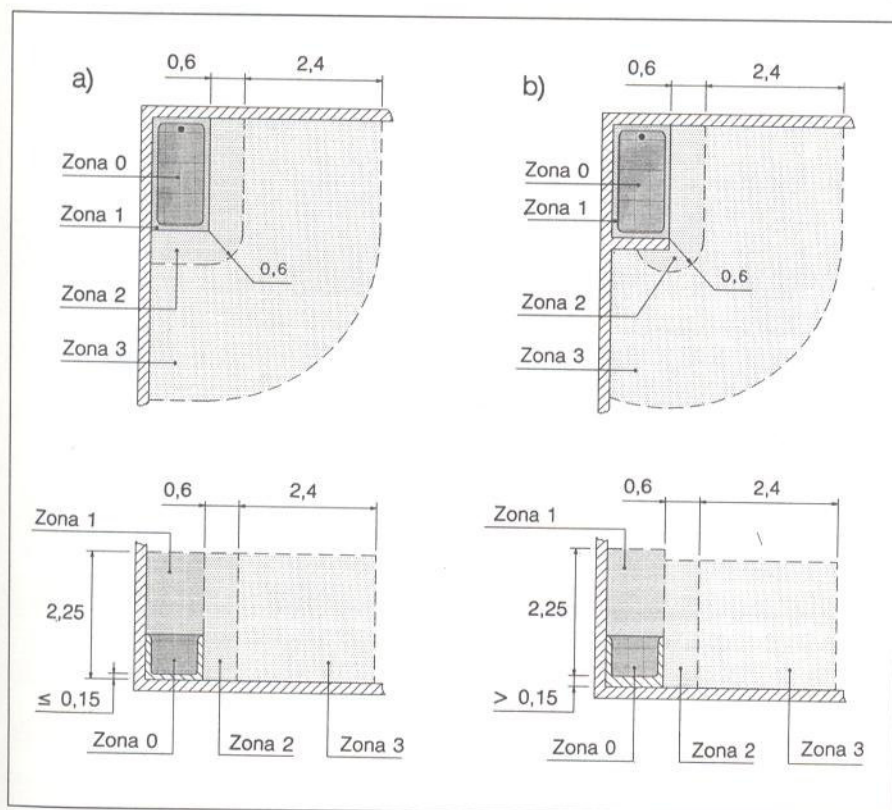


FIGURA 5.1 – Individuazione delle zone nei locali da bagno (quote in metri).

a) L'altezza della zona 1 è misurata dal pavimento, perché il fondo della vasca si trova a meno di 15 cm dal pavimento stesso.

b) L'altezza della zona 1 è misurata dal fondo della vasca, essendo questa a più di 15 cm dal pavimento. Inoltre il muretto sul bordo della vasca riduce l'estensione della zona 2.

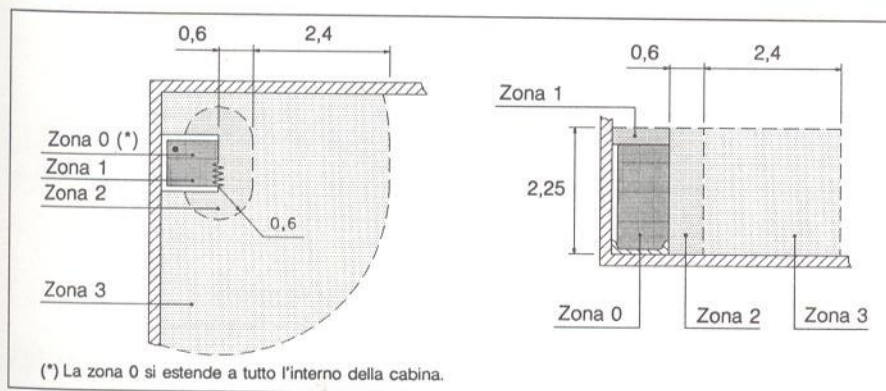


FIGURA 5.2 – Individuazione delle zone nei locali con docce prefabbricate (quote in metri). La zona 0 si estende a tutto l'interno della cabina.

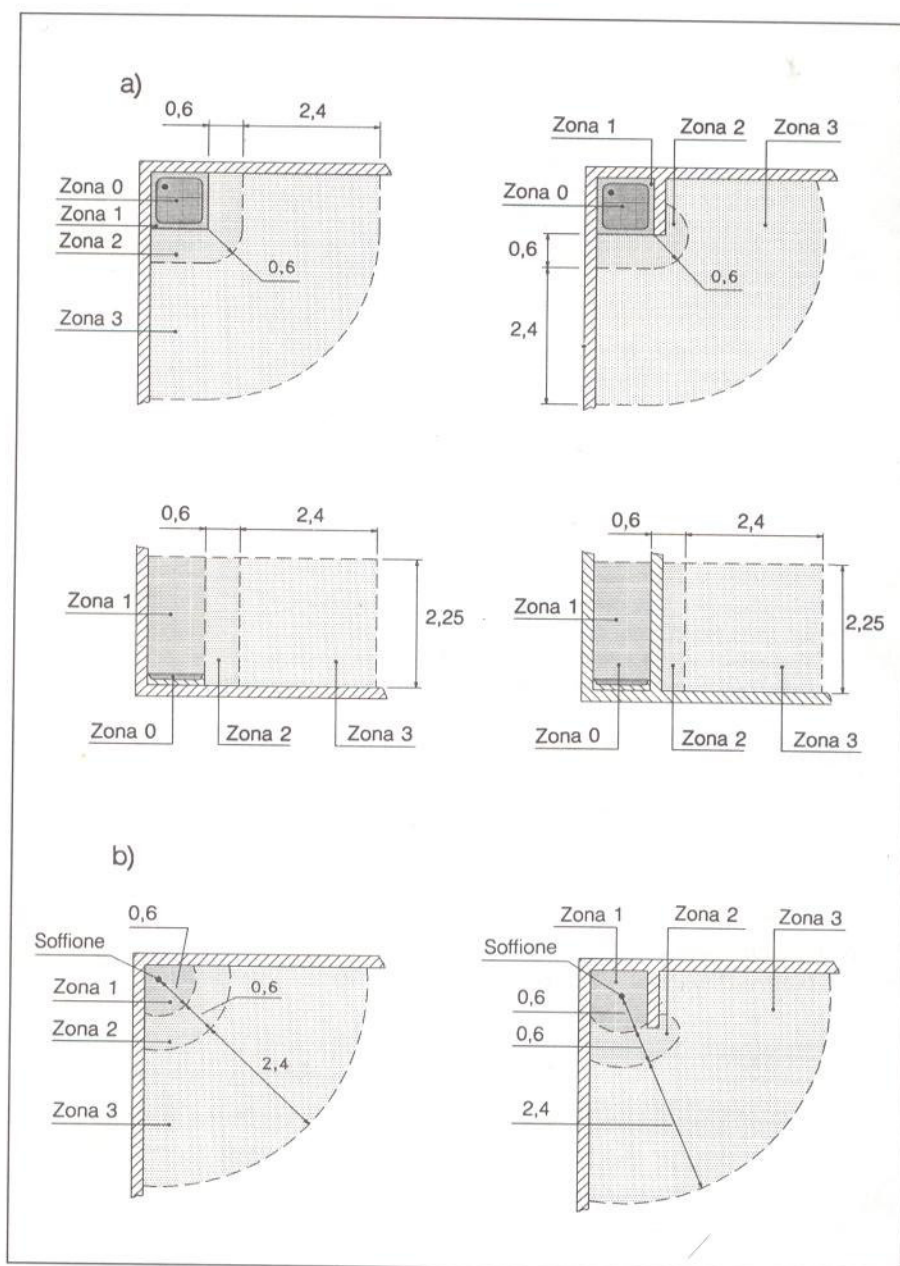


FIGURA 5.3 – Individuazione delle zone nei locali per doccia (quote in metri).
a) L'altezza dalla zona 1 è misurata dal pavimento, perché il piatto doccia si trova a meno di 15 cm dal pavimento stesso. Nella figura di destra il muretto riduce l'estensione della zona 2.
b) Le estensioni delle zone fanno riferimento al soffione della doccia.
Anche in questo caso nella figura di destra il muretto riduce l'estensione della zona 2.

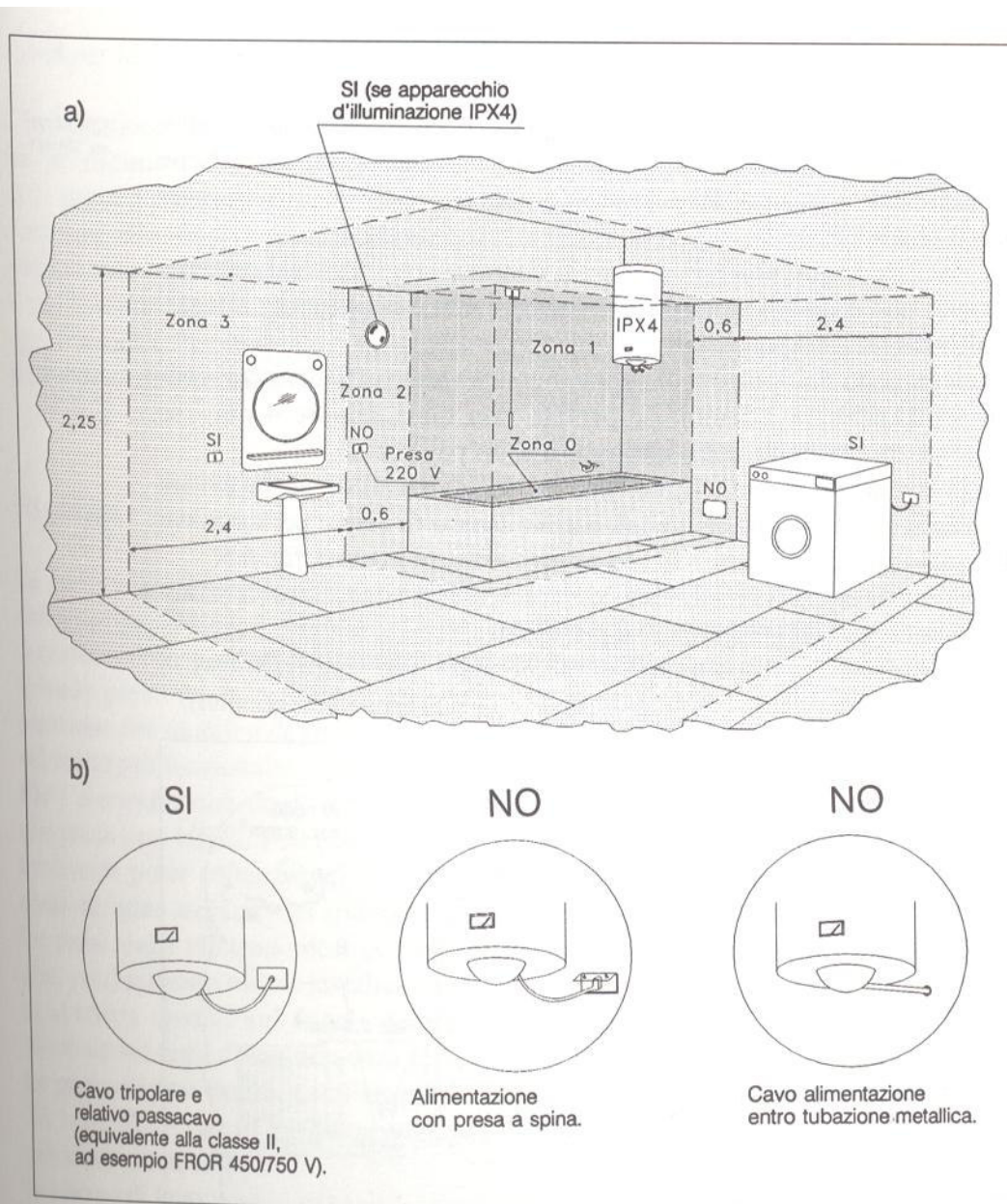


FIGURA 5.4 – Locale da bagno:

a) individuazione delle zone e ubicazione di alcuni componenti elettrici (quote in metri);
 b) particolari del collegamento elettrico dello scaldacqua ubicato in zona 1 o 2.

19. DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO.

Interruttore Generale:

Sarà installato l'interruttore generale a valle del contatore con caratteristiche visibili negli allegati schemi dei quadri elettrici ed installato all'interno di contenitore in PVC adatto alla posa a parete.

Il contatore di energia è installato nella posizione visibile nelle allegate tavole planimetriche.

Dall'interruttore generale parte la linea di alimentazione del quadro generale.

Quadri Elettrici:

Il quadro generale attività sarà formato struttura in PVC da parete installato all'interno del locale tecnico in comune a tutti i locali oggetto della presente relazione.

Tutti gli altri quadri elettrici saranno in PVC adatti alla posa sottotraccia e con grado di protezione idoneo al locale di installazione

Saranno allegati alla presente progettazione gli schemi dei quadri elettrici.

Distribuzione dorsale:

La distribuzione dorsale sarà realizzata mediante tubazioni sottotraccia.

All'interno del locale tecnico la distribuzione dorsale sarà invece realizzata mediante tubazioni in PVC a vista.

All'esterno saranno posate tubazioni interrate di fornitura edile.

Saranno utilizzati tutti cavi CPR.

Illuminazione:

L'illuminazione all'interno dei vari locali sarà solamente prevista mediante la predisposizione di punti luce. Saranno installati corpi illuminanti dotati di tecnologia led all'interno degli spogliatoi, mentre negli uffici saranno installati corpi illuminanti dotati di tecnologia led adatti ai locali con uso di videotermini.

L'accensione delle varie zone sarà gestita tramite pulsanti e interruttori.

La scelta dei corpi illuminanti di arredo resta di esclusiva competenza del Committente che avrà come unica limitazione il rispetto dei gradi di protezione indicati dal progettista e verificati su richiesta dalla D.L.

L'illuminazione d'emergenza è installata in tutti i locali oggetto della presente relazione. La posizione dei complessi autonomi di illuminazione d'emergenza è visibile nelle allegate tavole planimetriche.

Forza motrice:

La forza motrice all'interno dell'attività sarà distribuita mediante prese di tipo civile 10/16A e universali.

Parte del carico sarà assorbito dalle unità di condizionamento e riscaldamento.

Nella zona bar saranno posati dei quadri prese.

Per la produzione dell'acqua calda sanitaria sarà installata una caldaia alimentata a gas metano.

All'interno dei servizi igienici disabili saranno posizionate le apparecchiature richieste dalla normativa, come il pulsante tirante, il pulsante azzeramento chiamata e l'allarme ottico acustico in luogo presidiato. La forza motrice sarà formata da prese interbloccate e quadri prese con conformazione visibile nelle allegate tavole planimetriche.

All'interno del locale tecnico saranno posate le apparecchiature necessarie al funzionamento dell'impianto di riscaldamento/condizionamento e della produzione di acqua calda sanitaria.

La posizione delle varie apparecchiature è visibile nelle allegate tavole planimetriche.

Sarà allegata anche la tavola fornita dal fornitore delle varie apparecchiature alimentate elettricamente.

Saranno predisposti gli impianti speciali come l'impianto antintrusione, telecamere circuito chiuso, televisivo, e trasmissione dati.

RAPPORTO DI VERIFICA

Al termine dei lavori, o durante gli stessi, l'installatore in presenza della D.L. dovrà eseguire le verifiche indicate nel seguente rapporto (per gli impianti non realizzati indicare non esiste):

n°	VERIFICA (CEI 0-3)	ESITO
ESAMI A VISTA		
1	L'impianto eseguito è conforme alla documentazione tecnica (capitolato e/o Progetto) (QUALITA' E QUANTITA')	
2	I componenti hanno caratteristiche adeguate all'ambiente per costruzione e/o installazione	
3	Le protezioni contro i contatti diretti e indiretti sono adeguate	
4	Gli impianti elettrici alimentati a tensione superiore a 1000 V in c.a. (cabine AT/MT) sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 11-1	
5	I conduttori sono tali da assicurare le portate e le C.D.T. previste	
6	Le protezioni contro i sovraccarichi sono conformi alle norme CEI	
7	Le protezioni contro i corti circuiti sono conformi alle norme CEI	
8	Il sezionamento è conforme alle norme CEI	
9	Il comando e/o l'arresto di emergenza è stato previsto dove necessario	
10	I conduttori hanno tensione nominale d'isolamento adeguata	
11	I conduttori hanno sezioni $\geq 1,5 \text{ mm}^2$ per uso generale e di $0,5 \text{ mm}^2$ per segnalazione	
12	I colori e/o marchiature per l'identificazione del conduttore sono stati rispettati	
13	I tubi protettivi ed i canali hanno diametro adeguato	
14	Le connessioni dei conduttori sono idonee	
15	Gli interruttori di comando unipolari sono inseriti sul conduttore di fase	
16	Le dimensioni minime dei dispersori, dei conduttori di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali (principali e supplementari) sono conformi alle Norme CEI	
17	I(i) nodi(o) collettori(e) di terra sono(e') accessibili(e)	
18	Il conduttore di protezione è stato predisposto per tutte le masse	
19	Il conduttore equipotenziale principale è stato predisposto per tutte le masse estranee	
20	I sistemi di protezione contro i contatti indiretti senza interruzione automatica dei circuiti (eventuali) sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8	
21	Gli impianti elettrici nelle aree classificate con pericolo di esplosione rispondono alle prescrizioni della Norma CEI 64-2 ed alla classificazione delle zone	
22	Gli impianti elettrici negli ambienti a maggior rischio di incendio rispondono alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 751	
23	L'impianto elettrico nei locali da bagno e docce e' conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 701	
24	L'impianto elettrico nelle piscine e' conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 702	
25	L'impianto elettrico dei locali contenenti riscaldatori per sauna e' conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 703	
26	L'impianto elettrico del cantiere di costruzione e demolizione e' conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 704	
27	L'impianto elettrico della struttura adibita a uso agricolo o zootecnico e' conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 705	
28	Gli impianti elettrici nei luoghi conduttori ristretti sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 706	
29	L'impianto di terra delle apparecchiature per elaborazione dati trattate dalla Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 707 e' conforme alle relative prescrizioni	
30	L'impianto elettrico delle aree di campeggio e' conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 708	
31	Gli impianti elettrici dei luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 752	
32	Gli impianti elettrici per le lampade a scarica a catodo freddo ad alta tensione sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 753	
33	L'impianto elettrico della centrale termica risponde alle prescrizioni delle Norme CEI 64-2 e CEI 64-2A (se applicabili)	
34	L'impianto elettrico dell'autorimessa risponde alle prescrizioni delle Norme CEI 64-2 e CEI 64-2A (se applicabili)	
35	Gli impianti elettrici dei locali ad uso medico sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-4	
36	Le quote di installazione delle prese (ed altre apparecchiature in relazione alle disposizioni di Legge sulle barriere architettoniche) sono rispettate	
37	Le predisposizioni delle tubazioni telefoniche rispondono alle norme CEI e alle prescrizioni dell'Azienda telefonica	
38	L'impianto di protezione contro i fulmini risponde alla Norma CEI 81-1	
39	L'impianto antenna TV e' conforme alle prescrizioni della Norma CEI 12-15 e 12-15V1	

n°	VERIFICA (CEI 0-3)	ESITO
PROVE		
1	La minima resistenza d'isolamento tra conduttori attivi e' superiore ai valori prescritti di MΩ	
2	La prova di continuità dei conduttori di protezione dei conduttori equipotenziali (principali e supplementari) ha avuto esito favorevole	
3	La minima resistenza d'isolamento per i circuiti SELV e PELV e' superiore ai valori prescritti di MΩ	
4	La prova di efficienza delle protezioni differenziali ha avuto esito favorevole	
5	La resistenza dell'impianto di terra, nelle ordinarie condizioni di funzionamento, e' di Ω	
6	I valori delle misure dirette delle tensioni di contatto e di passo (solo per impianti a tensione superiore a 1000 V in c.a., se necessario) sono nei limiti previsti dalla Norma CEI 11-8	
7	Le misure dell'indipendenza dell'anello di guasto (solo per sistemi TN e IT) hanno accertato il coordinamento dei circuiti di protezione contro i contatti indiretti	
8	La prova di polarità ha avuto esito favorevole	
9	La prova di funzionamento ha avuto esito favorevole	
10	I risultati delle prove sugli impianti elettrici nei locali ad uso medico: <div> <div>□</div> <div>installazione e funzionamento del dispositivo di allarme e di sicurezza del sistema di protezione per separazione elettrica con controllo dell'isolamento</div> <div>□</div> <div>misura del valore della corrente di primo guasto del circuito secondario del dispositivo di protezione per separazione elettrica</div> <div>□</div> <div>misura del valore della resistenza d'isolamento del pavimento antistatico</div> <div>□</div> <div>collegamento al nodo equipotenziale della schermatura dei trasformatori di isolamento</div> </div> sono nei limiti previsti dalla Norma CEI 64-4	
L'installatore: _____ Il Direttore Lavori: _____ data: _____		

- Prima della consegna e della messa in servizio, l'installatore deve verificare gli impianti elettrici.
- Le verifiche devono essere eseguite secondo la norma CEI 64-8 e/o norme specifiche in relazione alle peculiarità dell'impianto, tenendo presenti anche le informazioni fornite dalla guida CEI 64-14.
- Una copia firmata del rapporto di verifica dovrà essere rilasciata al committente.
- Una copia firmata del rapporto di verifica può essere allegata alla dichiarazione di conformità (allegato facoltativo).

Ubicazione Impianto:		Data:			
Installatore:		Committente:			
n°	Voci delle verifiche	in corso d'opera	a fine opera	esito	
1	Protezioni contro i contatti diretti e indiretti	•			
2	Scelta del conduttore (portate e C.d.T.)	•			
3	Scelta e taratura dei dispositivi di protezione	•			
4	Corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e comando	•			
5	Identificazione dei conduttori N e PE	•			
6	Scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei in relazione alle condizioni ambientali	•			
7	Gli interruttori unipolari sono inseriti sul conduttore di fase.	•			
8	Schemi elettrici		•		
9	Identificazione dei circuiti		•		
10	Idoneità delle connessioni	•			
11	Adeguatezza conduttori di protezione e equipotenziali	•			
12	Accessibilità all'impianto per manutenzione	•			
13	Continuità del conduttore PE ed equipotenziali		•		
14	Resistenza di isolamento (F+N)/PE		•		
15	Verifica di protezione per separazione elettrica del circuito SELV		•		
16	Prove interruttori differenziali e misura della resistenza di Terra		•		
17	Prove di polarità		•		
18	Prove di funzionamento		•		

20. ELEMENTI PROGETTUALI.

- Planimetria generale impianti elettrici ILLUMINAZIONE NORMALE e ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA, FORZA MOTRICE, DISTRIBUZIONE DORSALE, TRASMISSIONE DATI, TELECAMERE CIRCUITO CHIUSO, ANTINTRUSIONE, MESSA A TERRA, RISCALDAMENTO, CONDIZIONAMENTO, DIFFUSIONE SONORA, TVCC, ANTINTRUSIONE - **TAV. E-01.**
- Quadro elettrico Interruttore Generale
- Quadro elettrico Generale
- Quadro elettrico Sala Riunioni Uffici
- Quadro elettrico Spogliatoi Tennis Uomini
- Quadro elettrico Spogliatoi Tennis Donne
- Quadro elettrico Bar
- Quadro elettrico Spogliatoi Calcio 1
- Quadro elettrico Spogliatoi Calcio 2
- Quadro elettrico Spogliatoi Arbitro

Il Progettista
Ing. Michele Peres