

COMUNE DI SELARGIUS

- Provincia di Cagliari-

Data: Febbraio 2016

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE BLOCCO SPOGLIATOI E
PALESTRA - SCUOLA ELEMENTARE VIA LEONARDO DA
VINCI.

- PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO -

- B -

- RELAZIONE TECNICA: IMPIANTI ELETTRICI,
ILLUMINAZIONE, CALCOLI ILLUMINOTECNICI



L'AMMINISTRAZIONE

STUDIO DI INGEGNERIA

Dott.Ing. David Pintus

*Via S.Tommaso d' Aquino, 8
09134 CAGLIARI*

*Tel. 070523324 - 3387403936
email: dpintus@yahoo.com*

IL PROFESSIONISTA

(Dott.Ing. David Pintus)

INDICE:

1.	OGGETTO	2
1.1.	GENERALITA'	2
1.2.	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	2
2.	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	4
2.1.	GENERALITA'	4
2.2.	OPERE DA REALIZZARE	5
2.3.	MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	6
3.	REALIZZAZIONE IMPIANTI ELETTRICI	7
3.1.	DATI ELETTRICI.....	7
3.2.	DISTRIBUZIONI ESTERNE	8
3.3.	DISTRIBUZIONI INTERNE - PALESTRA	9
3.4.	DISTRIBUZIONI INTERNE – SPOGLIATOI GIUDICI	13
3.5.	IMPIANTO DI TERRA	16
4.	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA	18
4.1.	CALCOLO DELLA CORRENTE DI CORTO-CIRCUITO	18
4.2.	SELETTIVITA'	18
4.3.	DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE	18
4.4.	FATTORI DI POTENZA.....	19
4.5.	CADUTA DI TENSIONE.....	19
4.6.	CAVI	19
4.7.	EQUILIBRATURA E DISTRIBUZIONE DEI CARICHI.....	20
4.8.	RIEMPIMENTO DELLE TUBAZIONI E DEI CANALI	20
4.9.	FATTORI DI CONTEMPORANEITA'	20
4.10.	LIVELLI DI ILLUMINAMENTO	20
4.11.	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	21
4.12.	APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE	21
4.13.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	22
4.14.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	22
4.15.	PROTEZIONE CONTRO I SOVRACARICHI	22
4.16.	PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI.....	23
4.17.	PROTEZIONE CONTRO I CORTO-CICUITI	23
4.18.	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	24
4.19.	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	25
4.20.	PROTEZIONE CONTATTI INDIRETTI – SISTEMI TT	26
5.	VERIFICHE INIZIALI E PERIODICHE	27
5.1.	GENERALITA'	27
5.2.	VERIFICHE INIZIALI	27
5.3.	VERIFICHE PERIODICHE	29

1. OGGETTO

1.1. GENERALITA'

La presente relazione tecnica è relativa agli impianti elettrici da installare in una Palestra e in un Edificio ad uso Spogliatoi Giudici di gara, ubicati all'interno della Scuola Primaria "Santu Nigola" sita nel Comune di Selargius (CA).

Oltre che per l'applicazione di norme specifiche, in relazione alla peculiarità di alcune parti dell'impianto, che impongono una progettazione degli impianti, la redazione del progetto, di cui all'art. 5 del D.M. n° 37 del 22/01/08 da parte di un professionista iscritto all'albo professionale, è obbligatoria per l'installazione, la trasformazione, e l'ampliamento dell'impianto elettrico in oggetto, quando :

- **Impianti relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 m²;**
- **Impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per le quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio di incendio.**

1.2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

1.2.1. Riferimenti Legislativi

Gli Impianti Elettrici dovranno essere rispondenti alle ultime edizioni valide e/o successive delle seguenti leggi, indicative e non esaustive :

- **D.L. n° 81 del 09/04/08** : Attuazione dell'articolo 1 della legge n° 13 del 03/08/2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- **CODICE CIVILE art. 437** : Rimozione o omissione dolosa di cautele;
- **CODICE CIVILE art. 451** : Omissione colposa di cautele o difese;
- **CODICE CIVILE art. 2087** : Tutela delle condizioni di lavoro;
- **D.M. del 16/02/2007** : Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;
- **D.M. n° 37 del 22/01/08** : Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 comma 13, lettera a della legge n° 248 del 2/12/05, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- **Deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008**: Norme Coni per L'impiantistica Sportiva.

1.2.2. Riferimenti Normativi

Gli Impianti Elettrici dovranno essere rispondenti alle ultime edizioni valide e/o successive delle seguenti Norme, indicative e non esaustive :

- **CEI 0-2** : Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;

- **CEI 0-10** : Guida alla manutenzione degli impianti elettrici;
- **CEI 64-8** : Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- **CEI 64-12** : Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- **CEI 64-14** : Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- **CEI 64-50** : Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali;
- **CEI 64-52** : Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per edifici scolastici;
- **CEI EN 61439-1** : Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1 : Regole generali;
- **CEI EN 61439-2** : Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2 : Quadri di potenza;
- **CEI EN 61439-3** : Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3 : Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso;
- **CEI-UNEL 35011** : Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione;
- **CEI-UNEL 35011;V1** : Cavi per energia e segnalamento - Sigle di designazione;
- **HD 361 (CEI 20-27)**: Cavi per energia e segnalamento;

- **CEI 20-21** : Calcolo delle portate di corrente dei cavi elettrici in regime permanente;
- **CEI 20-67** : Guida all’uso dei cavi elettrici con tensione di esercizio di 0,6/1 kV;
- **CEI 20-13** : Prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi isolati in G7, per tensioni di esercizio da 6 kV fino a 30 kV;
- **UNEL 35375** : Prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia tipo FG7R/FG7(O)R 0,6/1 kV;
- **UNEL 35377** : Prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per segnalamento e comando tipo FG7R/FG7(O)R 0,6/1 kV;
- **IEC 60502-1** : Cables for rated voltages of 1 kV;
- **CEI 20-22 II** : Procedura ed i requisiti di prova della non propagazione dell’incendio per cavi disposti a fascio, con materiale non metallico di 5 o 10 kg/m;
- **CEI EN 60332-1-2** : Procedura e i requisiti di prova della non propagazione verticale della fiamma sul singolo cavo;
- **CEI EN 50267-2-1** : Procedura di prova della determinazione dei gas corrosivi (HCI) emessi dai materiali componenti i cavi durante la combustione;
- **CEI 20-40** : Guida all’uso dei cavi elettrici, con tensione di esercizio fino a 450/750 V;
- **UNEL 35752** : Prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi tipo N07V-K 450/750 kV;
- **CEI EN 60423** : Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori;
- **CEI EN 50086-2-4 e A1** : Sistemi di canalizzazione per cavi Sistemi di tubi - Parte 2-4 : Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- **CEI 23-48** : Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali;
- **CEI 23-49 e V1/V2** : Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell’uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile;

- **CEI 23-50 e V1** : Spine e prese per usi domestici e similari Parte 1 : Prescrizioni generali;
- **CEI EN 61386-1** : Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali;
- **CEI 11-27** : Lavori su impianti elettrici;
- **CEI EN 60071-1** : Coordinamento dell'isolamento. Parte 1°: Definizioni, principi e regole;
- **CEI EN 60071-2** : Coordinamento dell'isolamento. Parte 2° : Guida di applicazione;
- **CEI 75-1/2/4/6/15** : Classificazione delle condizioni ambientali;
- **CEI EN 60721** : Classificazione delle condizioni ambientali;
- **UNI EN 12464** : Illuminazione nei luoghi di lavoro;
- **CEI EN 50172** : Sistemi di illuminazione di emergenza;

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, inoltre dovranno essere rispettate :

- Le prescrizioni delle Società Eroganti competenti per zona;
- Le 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 collaudo.
- Le prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

2. TIPOLOGIA DI INTERVENTO

2.1. GENERALITA'

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in modo da ridurre al minimo la probabilità di innesco o di propagazione di incendi, a tale scopo oltre a quanto prescritto in generale dalla Norma CEI 64-8 saranno applicate le prescrizioni integrative definite dalla Parte 7 - Sezione 751.

Tutti i componenti elettrici, comprese le condutture elettriche, dovranno essere disposti in modo da facilitare la loro manovra, la loro ispezione, la loro manutenzione e l'accesso alle loro connessioni. Tali possibilità non saranno ridotte in modo significativo a causa del montaggio dei componenti elettrici in involucri od in compartimenti.

Per le quote e l'ubicazione delle utenze dovranno essere consultati gli elaborati grafici e le indicazioni della D.L.

Il grado di protezione IP dei componenti dovrà essere adeguato alle situazioni proprie del luogo di installazione, anche se non indicato specificatamente nelle voci di elenco prezzi o capitolato.

La scelta dei componenti e la loro messa in opera dovrà soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto e le prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste.

Dovranno essere alimentate tutte le utenze degli impianti speciali e degli eventuali impianti meccanici secondo quanto indicato negli elaborati grafici allegati, nel rispetto delle schede tecniche delle case costruttrici e delle eventuali indicazioni della D.L.

Ogni tipologia di alimentazione non chiaramente indicata negli elaborati grafici allegati, ma necessaria alla realizzazione a regola d'arte degli impianti, dovrà essere verificata, prima della sua esecuzione, con la Committenza e la D.L.

Tutti gli impianti dovranno essere comprensivi di tutti i cablaggi, i cavi e le tubazioni, anche se non quantificate esplicitamente nel computo metrico, di collegamenti alle nuove utenze e alle utenze da riposizionare, delle opere indicate dalla Committenza e/o dalla D.L., delle opere non espressamente indicate e/o computate ma necessarie per il funzionamento dell'impianto, le attestazioni dei cavi ai connettori con relative certificazioni, le misure di segnale (dove necessarie), la programmazione, il collaudo le certificazioni di norma e di legge, e qualsiasi altro onere ed accessorio, comprese eventuali opere murarie, per dare l'opera finita e funzionante a regola d'arte.

La rappresentazione grafica, per quanto accurata, non comprende e non può comprendere tutti i particolari dei lavori e le innumerevoli situazioni inerenti alla posa di tubazioni, linee e canalizzazioni, scatole, ecc., per cui sarà cura della ditta installatrice fornire qualsiasi opera accessoria, comprese le opere non espressamente indicate e/o computate e/o non indicate negli elaborati tecnici allegati, ma necessarie per il funzionamento dell'impianto, per dare comunque l'opera finita e funzionante a regola d'arte e nel rispetto delle norme vigenti.

In fase di realizzazione dovranno pertanto essere predisposte tutte le alimentazioni necessarie al funzionamento a regola d'arte degli impianti, quelle indicate dalla Committenza e dalla D.L. senza l'aggiunta di alcun costo all'importo offerto in fase d'appalto.

Dovranno essere attuate, ove necessario, tutte le prescrizioni indicate dagli Enti Preposti (ASL, VV.F., ecc.) senza l'aggiunta di alcun costo al prezzo concordato in fase d'appalto.

Si precisa che ogni modifica, anche parziale, apportata al presente appalto e non approvata dal progettista o DL, solleva i medesimi da ogni responsabilità giuridica e tecnica.

2.2. OPERE DA REALIZZARE

2.2.1. Smontaggio Impianti Esistenti

Dovranno essere smontati gli impianti elettrici e speciali esistenti all'interno della Palestra e all'interno dell'Edificio destinato agli Spogliatoi Giudici con messa in sicurezza delle linee, da non riutilizzarsi e con il trasporto dei materiali di risulta in discariche autorizzate, salvo eventuali elementi che l'Amministrazione ritenesse utile riutilizzare.

L'impianto Antintrusione dovrà essere riposizionato e reso funzionante a regola d'arte, secondo le Norme e Leggi vigenti e rispettando le esigenze richieste dalla Committenza e dalla D.L.

Tutti gli impianti da non smontare che durante le lavorazioni potrebbero subire dei danni e dei momentanei stacchi elettrici, dovranno essere, nel più breve tempo possibile, riallacciati alle linee esistenti con il loro ripristino alle normali funzionalità indicate dai responsabili Comunali e dalla D.L.

Tutti gli impianti elettrici, non menzionati, ma necessari di ripristino dovranno essere collegati al nuovo Quadro Elettrico e/o a quelli esistenti e/o alle nuove linee elettriche previa autorizzazione del progettista e della D.L.

E' vietato il riutilizzo di materiale elettrico esistente se non autorizzato in forma scritta dalla D.L.

2.2.2. Opere Esterne

Sono oggetto del Progetto definitivo-esecutivo e della presente Relazione le seguenti lavorazioni indicative e non esaustive :

- Cavidotto e linea elettrica per il collegamento elettrico tra il Quadro Elettrico Palestra e gli Spogliatoi;
- Collegamento dei nuovi allarmi (da pulsanti a tirante), previsti all'interno degli spogliatoi all'avvisatore acustico/luminoso da posizionarsi all'interno della Palestra;
- Altre Opere indicate dalla Committente e dalla D.L.

2.2.3. Opere Interne Palestra e Spogliatoi

Sono oggetto del Progetto Esecutivo e della presente Relazione le seguenti lavorazioni indicative e non esaustive :

- Quadro Elettrico Palestra (QE-P);
- Quadro Elettrico Spogliatoi Giudici (QE-S);
- Prese e Utenze F.M.;
- Corpi Illuminanti;
- Comandi;
- Cavi, Tubazioni e Scatole;
- Smontaggio e Rimontaggio Impianto Antintrusione installato nella Palestra;
- Collegamenti Impianti Elettrici, Meccanici e Speciali;
- Altre Opere indicate dalla Committente e dalla D.L.

2.3. MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

2.3.1. Caratteristica dell'Ambiente

- Locali da adibirsi ad uso Palestra e Spogliatoio;
- Attività Antincendio : Nessuna;
- E' esclusa la presenza in qualunque stato fisico di sostanze che, sotto forma di vapori, gas o nebbie possono determinare con l'aria un'atmosfera pericolosa;
- E' inclusa la presenza di polveri combustibili che possono determinare con l'aria un'atmosfera pericolosa;
- E' esclusa la presenza di condensa, liquidi e di sostanze corrosive.

2.3.2. Classificazione

- Classificazione secondo Norma : CEI 64-8 (Parte 7 . Sezione 751 - AMBIENTE A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO);
- Classificazione secondo Norma : CEI 64-8 (Parte 7 . Sezione 701 - LOCALI CONTENENTI BAGNI O DOCCE).

2.3.3. Tipologia dell'Intervento

- Quadri Elettrici : Nuova Realizzazione;
- Alimentazione Quadro Elettrico Palestra : Nuova Realizzazione;
- Impianto F.M. : Nuova Realizzazione;
- Impianto Illuminazione Generale : Nuova Realizzazione;

- Impianto Illuminazione di Sicurezza : Nuova Realizzazione;
- Impianto di Terra : Collegamento all'impianto esistente;
- Impianto Antintrusione : Smontaggio e Rimontaggio Impianto Esistente.

2.3.4. Tipo di Distribuzione

- Alimentazione Quadro Elettrico Palestra : Interrata;
- Impianto F.M. : A vista nella Palestra e ad incasso negli Spogliatoi;
- Impianto Illuminazione Generale : A vista nella Palestra e ad incasso negli Spogliatoi;
- Impianto Illuminazione di Sicurezza : A vista nella Palestra e ad incasso negli Spogliatoi;
- Impianto di Terra : Interrato/Incassato;
- Impianto Antintrusione : A vista.

2.3.5. Quote Installazione Apparecchiature

Le apparecchiature nelle zone destinate ai normo dotati dovranno essere installate ad un'altezza conforme a quanto indicato nella Norma CEI 64-8 e nelle Norme CEI 64-50.

Le apparecchiature nelle zone destinate alle persone diversamente abili dovranno essere installate ad un'altezza conforme a quanto indicato nel DM n° 236 del 14/6/89 e nel DPR n° 503 del 24/7/96.

2.3.6. Chiamata Bagni

Nei servizi igienici e nelle docce dovrà essere installato un pulsante a tirante (con tirante posto ad un'altezza di 90 cm dal pavimento) destinato al comando di una segnalazione ottico-acustica (suoneria e spia luminosa, pulsante di tacito) situata in posizione visibile.

Il pulsante a tirante dovrà essere installato ad un'altezza superiore ad 2,30 m per poterli utilizzare alla tensione di 230V.

Tutti i nuovi allarmi dovranno ulteriormente essere collegati all'avvisatore acustico/luminoso da ubicarsi in palestra.

3. REALIZZAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

3.1. DATI ELETTRICI

3.1.1. Dati Elettrici Impianto Esistente

Il nuovo Quadro Elettrico da prevedersi all'interno della Palestra, in sostituzione di quello esistente, risulta alimentato in bassa tensione (sistema di I categoria) secondo il sistema TT.

L'alimentazione esistente risulta derivata direttamente dalla zona consegna energia elettrica (come da elaborati forniti, anche se datati, dall'Amministrazione Comunale e come da verifiche in loco) tramite l'installazione di una protezione Magnetotermica Differenziale $I_n = 4 \times 50A - I_{dn} = 0,5A - 10 kA$.

L'alimentazione esistente risulta realizzata, (come da elaborati forniti, anche se datati, dall'Amministrazione Comunale e come da verifiche in loco), tramite cavo FG7R 4(1x16 mm²) posato all'interno di cavidotto dedicato.

L'impianto elettrico esistente, per come è stato realizzato, consente un prelievo di energia non superiore a 25 kW come da calcoli allegati al presente progetto.

3.1.2. Dati Elettrici Impianto Elettrico

L'impianto elettrico da realizzarsi in Palestra, pur potendo prelevare una potenza di circa 25 kW, assorbirà una potenza di 9 kW, come stimato nella tabella di seguito rappresentata.

STIMA POTENZE ELETTRICHE			
Utenza	Potenza Nominale	F. di C.	Potenza di Progetto
Quadro Elettrico Spogliatoi	3,00 kW	1,00	3,00 kW
Utenze F.M.	2,00kW	1,00	2,00 kW
Utenze Luci	4,00 kW	1,00	4,00 kW
Totale			9,00 kW

F. di C. = fattore di contemporaneità

L'impianto elettrico da realizzarsi all'interno degli Spogliatoi Giudici dovrà essere dimensionato per la potenza di 3 kW, come stimato nella tabella di seguito rappresentata.

STIMA POTENZE ELETTRICHE			
Utenza	Potenza Nominale	F. di C.	Potenza di Progetto
Utenze Prese	2,00 kW	1,00	2,00 kW
Utenze Luci	0,60 kW	1,00	0,60 kW
Estrattori Aria	0,20 kW	1,00	0,2' kW
Totale			3,00 kW

F. di C. = fattore di contemporaneità

La linea di alimentazione del Quadro Elettrico Spogliatoi Giudici sarà comunque dimensionata per una potenza superiore in previsione della futura realizzazione degli Spogliatoi per gli Atleti.

La nuova potenza necessaria (9,00 kW) non è superiore a quanto può sopportare la protezione a monte e la linea di alimentazione esistente.

3.2. DISTRIBUZIONI ESTERNE

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo quanto indicato dalle Norme CEI 64-8, dalla Guida CEI 64-52 e secondo quanto indicato dalle Leggi e Regolamenti vigenti.

All'interno del nuovo Quadro Elettrico Palestra (QE-P) dovrà essere installato, a valle dell'interruttore generale, una protezione per la linea di alimentazione del nuovo Quadro Elettrico Spogliatoi Giudici (QE-S);

Dovrà essere realizzato il collegamento dei nuovi allarmi (pulsanti a tiranti), previsti all'interno dei nuovi spogliatoi, all'avvisatore acustico/luminoso posizionato all'interno della Palestra.

Il collegamento tra il nuovo pozzetto (esterno alla palestra), e il Quadro Palestra e tra lo stesso pozzetto e l'avvisatore acustico/luminoso dovrà essere realizzato tramite nuovo cavidotto, o, se possibile, in accordo con la D.L. , tramite tubazioni esistenti.

La distribuzione esterna dovrà essere realizzata tramite cavi del tipo FG7(O)R da posarsi all'interno di cavidotto interrato.

I cavidotti dovranno essere in polietilene con una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 450 newton, e dovranno essere installati alle seguenti profondità :

- h = 0,60 m se posati entro scavo passante all'interno del marciapiede e/o strade private e/o su terreno vegetale;
- h = 1,00 m se posati entro scavo passante all'interno di strada pubblica e/o su terreno vegetale arabile/coltivato.

I pozzetti di ispezione dovranno essere installati ad una distanza non superiore a 25 m, dovranno essere in cls e dotati di chiusino carrabile dalle seguenti caratteristiche :

- Classe D 400 (carico di rottura 40 tonnellate) se installati su carreggiate stradali;
- Classe C250 (carico di rottura 25 tonnellate) se installati su parcheggi;
- Classe B125 (carico di rottura 12,5 tonnellate) se installati su marciapiedi e/o zone pedonali e/o zone verdi.

Il percorso dei cavidotti dovrà essere meglio definito in corso d'opera, secondo le indicazioni della D.L. e della Committente, onde evitare l'intercettazione e il danneggiamento di cavidotti e linee esistenti e da non modificare con il presente appalto.

I cavidotti dovranno essere installati in quantità e di sezione tale da soddisfare un futuro ampliamento con relativa nuova distribuzione elettrica.

3.3. DISTRIBUZIONI INTERNE - PALESTRA

3.3.1. Generalità

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo quanto indicato dalle Norme CEI 64-8, dalla Guida CEI 64-52 e secondo quanto indicato dalle Leggi e Regolamenti vigenti.

Il nuovo Quadro Elettrico Palestra (QE-P) dovrà essere installato all'interno di nicchia muraria esistente ma da adeguare alle nuove esigenze impiantistiche, e dal quale di dipartirà l'intero impianto elettrico, più precisamente :

- Alimentazione Quadro Elettrico Spogliatoi Giudici (QE-S);
- Impianto F.M.;
- Impianto Illuminazione Ordinaria;
- Impianto Illuminazione di Sicurezza;
- Impianti Speciali.

Il quadro di cui sopra dovrà essere realizzato come dove indicato negli schemi elettrici allegati e come indicato dalla Committente e/o dalla D.L.

La distribuzione dovrà essere realizzata nelle seguenti modalità :

- Arrivo Energia Elettrica : Cavo esistente del tipo FG7R posato all'interno di cavidotto e tubazioni;
- Alimentazione Quadro Elettrico Spogliatoi : Cavo del tipo FG7(O)R da posarsi all'interno di cavidotto e tubazione flessibile interrata;
- Distribuzione Principale : Cavo del tipo N07V-K da posarsi all'interno di tubazioni rigide in PVC da fermarsi, tramite apposite fascette, ai ganci della struttura;

- Alimentazione Riflettori : Cavo del tipo FG7(O)R da fermarsi, tramite apposite fascette, sulle fune in acciaio previste per la sospensione degli stessi riflettori;
- Alimentazione Prese : Cavo del tipo N07V-K da posarsi all'interno di tubazioni rigide in PVC;
- Alimentazione Luci Uscite di Sicurezza : Cavo del tipo N07V-K da posarsi all'interno di tubazioni rigide in PVC e/o flessibili.

L'alimentazione dei riflettori, dotati di cassetta di emergenza, dovrà essere realizzata tramite cavo multipolare, utilizzando due conduttori per l'alimentazione dell'illuminazione ordinaria e i due conduttori restanti per l'alimentazione della cassetta di emergenza.

Le scatole di derivazione, la cui posizione dovrà essere meglio definita in corso d'opera secondo le indicazioni della D.L., dovranno essere fermate, tramite apposite fascette, ai ganci della struttura.

Il numero di tubazioni, il numero di circuiti adiacenti all'interno della stessa tubazione e la sezione delle linee elettriche non dovranno essere inferiori a quelle indicate negli elaborati grafici e/o nelle tabelle Verifica Cavi allegate, onde poter soddisfare quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 ($IB \leq In \leq Iz - If \leq 1,45 Iz$).

Le salite e/o le discese delle alimentazioni dovranno essere realizzate di massima come rappresentato negli elaborati grafici, ma potranno essere modificate in funzione delle indicazioni della Committente e della D.L.

Dovranno essere alimentate tutte le utenze degli impianti speciali secondo quanto indicato negli elaborati grafici allegati, le case costruttrici e le indicazioni della D.L.

Per le quote e l'ubicazione delle utenze dovranno essere consultati gli elaborati architettonici e le indicazioni della D.L.

Dovranno essere predisposte tutte le alimentazioni non rappresentate negli elaborati ma indicate dalla Committente e dalla D.L. previa verifica normativa e di legge.

Ogni tipologia di alimentazione non chiaramente indicata negli elaborati grafici allegati dovrà essere verificata, prima della sua realizzazione, con la Committente e la D.L.

Il grado di protezione IP dei componenti dovrà essere adeguato alle situazioni proprie del luogo di installazione.

La scelta dei componenti e la loro messa in opera dovrà essere in grado di permettere di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto e le prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste.

Tutti gli impianti dovranno essere comprensivi di tutti i cablaggi, i cavi e le tubazioni, anche se non quantificate esplicitamente nel computo metrico, di collegamenti alle nuove utenze e alle utenze da riposizionare, delle opere indicate dalla Committenza e/o dalla D.L., delle opere non espressamente indicate e/o computate ma necessarie per il funzionamento dell'impianto, le attestazioni dei cavi ai connettori con relative certificazioni, le misure di segnale (dove necessarie), la programmazione, il collaudo le certificazioni di norma e di legge, e qualsiasi altro onere ed accessorio, comprese eventuali opere murarie, per dare l'opera finita e funzionante a regola d'arte.

La rappresentazione grafica, per quanto accurata, non comprende e non può comprendere tutti i particolari dei lavori e le innumerevoli situazioni inerenti alla posa di tubazioni, linee e canalizzazioni, scatole, ecc., per cui sarà cura della ditta installatrice fornire qualsiasi opera accessoria, comprese le opere non espressamente indicate e/o computate e/o non indicate negli elaborati tecnici allegati, ma necessarie per il funzionamento dell'impianto, per dare comunque l'opera finita e funzionante a regola d'arte e nel rispetto delle norme vigenti.

In fase di realizzazione dovranno pertanto essere predisposte tutte le alimentazioni necessarie al funzionamento a regola d'arte degli impianti, quelle indicate dalla Committenza e dalla D.L. senza l'aggiunta di alcun costo all'importo offerto in fase d'appalto.

.

3.3.2. Impianto di Forza Motrice

Dovranno essere previsti dei punti prese per servizi di pulizia e similari, in 4 punti della struttura.

Nella parete della nicchia muraria, contenete il Quadro Elettrico Palestra (QE-P), dovrà essere prevista l'installazione a vista di un gruppo prese (Standard Italiano 10/16A P17/11 + Schuko 10/16A P30/17).

Nei restanti lati della palestra dovrà essere prevista l'installazione di una torretta prese monofacciale pavimento composta da :

- Telaio autoportante a 3 moduli;
- Grado di protezione IP52 tra pavimento e sottopavimento;
- Contenitore a 3 moduli IP55;
- Presa Standard Italiano 10/16A P17/11;
- Prsa Schuko 10/16A P30/17).

Le prese di corrente dovranno essere prive di pericolo di contatto diretto ed avranno i requisiti idonei per garantire un'adeguata connessione tra i conduttori.

Le parti attive non dovranno essere accessibili, come prescritto dalle Norme, mentre il contatto di terra dovrà inserirsi prima e separarsi dopo i conduttori di fase.

I morsetti dovranno essere in grado di serrare il conduttore tra superfici metalliche e eviteranno qualsiasi contatto tra i conduttori attivi e quello di protezione.

Gli alveoli dovranno essere elastici affinché sia esercitata una buona pressione di contatto sugli spinotti delle spine.

Dovrà essere prevista l'installazione di un avvisatore acustico/luminoso, da ubicarsi nella nicchia muraria contenete il Quadro Elettrico Palestra, ubicato in palestra, da collegarsi all'allarme bagno previsto negli Spogliatoi dei Giudici.

Il nuovo allarme dovrà essere costituito da un lampeggiante, da una sirena, da un pulsante di tacito.

3.3.3. Impianto Illuminazione Ordinaria

L'impianto di illuminazione generale dovrà essere realizzato in modo tale da rispettare le indicazioni della NORMA UNI EN 12464-1 e della deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI

n. 1379 del 25 giugno 2008 per attività di Pallacanestro – Pallavolo - Calcio a 5: (si è preferito fare riferimento al livello di categoria superiore per un eventuale futuro incremento delle attività)

- Livello 2 500 lx;

L'impianto di illuminazione dovrà essere realizzato con riflettori a Led sospesi tramite appositi attacchi alle funi in acciaio.

L'impianto di illuminazione dovrà essere azionato, a gruppi (LP-1/2/3), tramite pulsanti installati nel Quadro Elettrico Palestra.

Tutte le calotte e/o le placche per i frutti dovranno essere verificate ed accettate dalla Committente.

3.3.4. Impianto Illuminazione di Sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà essere realizzato in modo tale da rispettare le indicazioni della NORMA UNI EN 1838, della Guida CEI 64-52, del D.M. 26/08/1992 (Norme prevenzione incendi per l'edilizia scolastica), del D.M. 6 Giugno 2005 (Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi) del D.L. n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge n° 13 del 03/08/2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e della deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008.

L'illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite e i percorsi delle vie di esodo dovranno garantire un livello di illuminazione non inferiore a 5 lx ad 1 m dal pedestio.

Come indicato dalla delibera del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008, per assicurare la graduale sospensione dell'attività sportiva in condizioni di sicurezza, si è incrementato il valore di illuminamento di emergenza a 35 lx non potendo, per difficoltà di realizzazione, garantire il 10% dell'illuminamento ordinario (50 lx).

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere realizzata tramite cassette, da fermarsi tramite apposite fascette sulle funi di acciaio accanto ai riflettori, contenenti kit di emergenza con autonomia minima di 60 minuti.

Le indicazioni di sicurezza, da prevedersi a parete sopra le uscite di emergenza, dovranno essere del tipo S.E., dotate di pittogrammi conformi alle Norme e Leggi Vigenti, con autonomia non inferiore a 60 minuti e con una leggibilità a distanza non inferiore a 22 m.

Dovranno essere dotate di illuminazione di emergenza anche tutte le zone esterne alle uscite di sicurezza tramite corpi illuminanti del tipo S.E. da posizionarsi sulla struttura in acciaio esterna alla palestra.

Il dispositivo di carica dovrà essere del tipo automatico tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

L'autonomia di un'illuminazione di emergenza equivale al tempo per il quale viene garantita la prestazione illuminante richiesta.

3.3.5. Impianto Antintrusione

L'impianto Antintrusione risulta esistente e sarà da rimuovere e da riposizionare in modo che ne sia garantita la posa a regola d'arte e la completa funzionalità, secondo le Norme e Leggi vigenti e rispettando le esigenze richieste dalla Committente e dalla D.L.

L'impianto dovrà essere conforme alle ultime edizioni valide delle seguenti leggi e/o normative :

- Norme CEI 79-2.

Nella realizzazione dell'impianto dovranno essere tenuti presenti i livelli di rischio dei vari ambienti in funzione dei beni e/o persone da proteggere, al fine di poter individuare tra i "Livelli di prestazione" previsti nella norma CEI 79-3 quello più adatto.

I componenti smontati (Rilevatori, Tastiere, Sirene, ecc.) dovranno essere mantenuti e verificati prima del loro riposizionamento.

La nuova posizione dei componenti dovrà essere indicata dalla Committente e dalla D.L. durante l'esecuzione dei lavori.

I componenti dovranno essere alimentati tramite nuovi cavi e nuove tubazioni nelle seguenti modalità :

- Distribuzione Principale : Cavo schermato $2 \times 0,22 + 2 \times 0,75 + T$ mm² e/o cavi indicati dalle case costruttrici degli Impianti Esistenti, da posarsi all'interno di tubazioni rigide in PVC da fermarsi, tramite apposite fascette, ai ganci della struttura;
- Alimentazione Singolo Componente : Cavo schermato $2 \times 0,22 + 2 \times 0,75 + T$ mm² e/o cavi indicati dalle case costruttrici degli Impianti Esistenti, da posarsi all'interno di tubazioni rigide in PVC e/o flessibili da fermarsi, tramite apposite fascette, ai ferri della struttura.

Le funzioni inserimento e disinserimento manuale dell'impianto dovranno essere eseguite dalla tastiera di comando esterna e da altre posizioni indicate dalla Committente e dalla D.L.

La nuova distribuzione dovrà essere collegata all'impianto esistente secondo le modalità indicate dalle Case Costruttrici e secondo le indicazioni della Committente e della D.L.

3.4. DISTRIBUZIONI INTERNE – SPOGLIATOI GIUDICI

3.4.1. Generalità

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo quanto indicato dalle Norme CEI 64-8, dalla Guida CEI 64-52 e secondo quanto indicato dalle Leggi e Regolamenti vigenti.

All'interno di uno spogliatoio, vedi tavole grafiche allegate al progetto, dovrà essere installato il Quadro Elettrico Spogliatoi (QE-S) dal quale di dipartirà l'intero impianto elettrico, più precisamente :

- Impianto F.M.;
- Impianto Illuminazione Ordinaria;
- Impianto Illuminazione di Sicurezza.

Il quadro di cui sopra dovrà essere realizzato come dove indicato negli schemi elettrici allegati e come indicato dalla Committente e/o dalla D.L.

La linea di alimentazione del Quadro Elettrico Spogliatoi Giudici sarà comunque dimensionata per una potenza superiore in previsione della futura realizzazione degli Spogliatoi per gli Atleti.

La distribuzione dovrà essere realizzata nelle seguenti modalità :

- Arrivo Energia Elettrica : Cavo del tipo FG7(O)R da posarsi all'interno di cavidotto e tubazione flessibile interrati;
- Distribuzione Principale : Cavo del tipo N07V-K da posarsi all'interno di tubazioni flessibili incassate a pavimento;
- Distribuzione Secondaria : Cavo del tipo N07V-K da posarsi all'interno di tubazioni flessibili incassate a pavimento e/o a parete e/o nel solaio.

La posizione delle scatole di derivazione e di distribuzione dovrà essere meglio definita in corso d'opera secondo le indicazioni della D.L.

Il numero di tubazioni, il numero di circuiti adiacenti all'interno della stessa tubazione, e la sezione delle linee elettriche non dovranno essere inferiori a quelle indicate negli elaborati grafici e/o nelle tabelle Verifica Cavi allegate, onde poter soddisfare quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 ($I_B \leq I_n \leq I_z - I_f \leq 1,45 I_z$).

Le salite e/o le discese delle alimentazioni dovranno essere realizzate di massima come rappresentato negli elaborati grafici, ma potranno essere modificate in funzione delle indicazioni della Committente e della D.L.

Dovranno essere alimentate tutte le utenze degli impianti speciali e/o meccanici secondo quanto indicato negli elaborati grafici allegati, le case costruttrici e le indicazioni della ditta specialista.

Per le quote e l'ubicazione delle utenze dovranno essere consultati gli elaborati architettonici e le indicazioni della D.L.

Dovranno essere predisposte tutte le alimentazioni non rappresentate negli elaborati ma indicate dalla Committente e dalla D.L. previa verifica normativa e di legge.

Ogni tipologia di alimentazione non chiaramente indicata negli elaborati grafici allegati dovrà essere verificata, prima della sua realizzazione, con la Committente e la D.L.

Il grado di protezione IP dei componenti dovrà essere adeguato alle situazioni proprie del luogo di installazione.

La scelta dei componenti e la loro messa in opera dovrà essere in grado di permettere di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto e le prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste.

Tutti gli impianti dovranno essere comprensivi di tutti i cablaggi, i cavi e le tubazioni, anche se non quantificate esplicitamente nel computo metrico, di collegamenti alle nuove utenze e alle utenze da riposizionare, delle opere indicate dalla Committenza e/o dalla D.L., delle opere non espressamente indicate e/o computate ma necessarie per il funzionamento dell'impianto, le attestazioni dei cavi ai connettori con relative certificazioni, le misure di segnale (dove necessarie), la programmazione, il collaudo le certificazioni di norma e di legge, e qualsiasi altro onere ed accessorio, comprese eventuali opere murarie, per dare l'opera finita e funzionante a regola d'arte.

La rappresentazione grafica, per quanto accurata, non comprende e non può comprendere tutti i particolari dei lavori e le innumerevoli situazioni inerenti alla posa di tubazioni, linee e canalizzazioni, scatole, ecc., per cui sarà cura della ditta installatrice fornire qualsiasi opera accessoria, comprese le opere non espressamente indicate e/o computate e/o non indicate negli elaborati tecnici allegati, ma necessarie per il funzionamento dell'impianto, per dare comunque l'opera finita e funzionante a regola d'arte e nel rispetto delle norme vigenti.

In fase di realizzazione dovranno pertanto essere predisposte tutte le alimentazioni necessarie al funzionamento a regola d'arte degli impianti, quelle indicate dalla Committenza e dalla D.L. senza l'aggiunta di alcun costo all'importo offerto in fase d'appalto.

Si precisa che ogni modifica, anche parziale, apportata al presente appalto e non approvata dal progettista o DL, solleva i medesimi da ogni responsabilità giuridica e tecnica.

3.4.2. Impianto di Forza Motrice

Dovrà essere prevista l'installazione di prese Unel (schuko P30/17) incassate con calotta IP55.

I bagni dovranno essere dotati di un impianto di aspirazione forzata da azionarsi tramite l'interruttore dedicato al proprio impianto di illuminazione.

Nei bagni dovranno essere previsti dei pulsanti a tirante con allarme, completo di avvisatore acustico luminoso con pulsante di tacitazione, da prevedersi all'esterno degli spogliatoi.

Tutti i nuovi allarmi dovranno ulteriormente essere collegati all'avvisatore acustico/luminoso esistente, ubicato in palestra, in modo tale che agendo su un qualsiasi pulsante a tirante si attivi l'allarme esistente.

Dovranno essere alimentati tutti gli impianti meccanici e speciali secondo quanto indicato nei progetti di competenza, secondo le indicazioni della D.L. e secondo le indicazioni delle case costruttrici.

Le prese di corrente dovranno essere prive di pericolo di contatto diretto ed avranno i requisiti idonei per garantire un'adeguata connessione tra i conduttori.

Le parti attive non dovranno essere accessibili, come prescritto dalle Norme, mentre il contatto di terra dovrà inserirsi prima e separarsi dopo i conduttori di fase.

I morsetti dovranno essere in grado di serrare il conduttore tra superfici metalliche e eviteranno qualsiasi contatto tra i conduttori attivi e quello di protezione.

Gli alveoli dovranno essere elastici affinché sia esercitata una buona pressione di contatto sugli spinotti delle spine.

Tutte le calotte e/o le placche per i frutti dovranno essere verificate ed accettate dalla Committente.

3.4.3. Impianto Illuminazione Ordinaria

L'impianto di illuminazione generale dovrà essere realizzato in modo tale da rispettare le indicazioni della NORMA UNI EN 12464-1 e della deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008 :

- Spogliatoi 200 lx;
- Antibagno 200 lx;
- Docce 200 lx;
- Wc disabili 200 lx;
- Wc 100 lx;
- Illuminazione Esterna 15 lx.

L'impianto di illuminazione dovrà essere realizzato tramite corpi illuminanti a Led installati a plafone internamente e a parete esternamente.

L'impianto di illuminazione interno dovrà essere azionato tramite comandi locali (interruttori) mentre l'impianto di illuminazione esterna dovrà essere azionato tramite interruttore crepuscolare.

Tutte le calotte e/o le placche per i frutti dovranno essere verificate ed accettate dalla Committente.

3.4.4. Impianto Illuminazione di Sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà essere realizzato in modo tale da rispettare le indicazioni della NORMA UNI EN 1838, della Guida CEI 64-52, del D.M. 26/08/1992 (Norme prevenzione incendi per l'edilizia scolastica), del D.L. n. 81 del D.L. n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge n° 13 del 03/08/2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e della deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008.

L'illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite e i percorsi delle vie di esodo dovranno garantire un livello di illuminazione non inferiore a 5 lx ad 1 m dal calpestio.

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere realizzata tramite kit, installati all'interno di alcuni corpi illuminanti utilizzati per l'illuminazione generale, con autonomia minima di 60 minuti.

Il dispositivo di carica dovrà essere del tipo automatico tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

L'autonomia di un'illuminazione di emergenza equivale al tempo per il quale viene garantita la prestazione illuminante richiesta.

La distribuzione dell'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà essere realizzata nelle stesse modalità indicate per l'impianto di illuminazione ordinaria.

3.5. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra esistente risulta realizzato (come da elaborati forniti, anche se datati, dall'Amministrazione Comunale) da un dispersore orizzontale (in corda di rame nuda 1x50 mm²) chiuso ad anello e collegato a vari dispersori verticali.

L'impianto di terra dovrà essere derivato, previa verifica di continuità, dall'impianto esistente.

Per la realizzazione dell'impianto di terra dovranno essere applicate tutte le prescrizioni della sezione 701 della Parte 7 della norma 64-8.

L'impianto di terra dovrà collegare tutte le masse e le masse estranee attraverso i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali.

I conduttori di protezione dovranno essere distribuiti insieme alle linee principali e ai circuiti utilizzatori.

Dovrà essere eseguita, da ente qualificato e abilitato, la misura di terra obbligatoria per Legge (ogni 5 anni per attività ordinarie e ogni 2 anni per attività soggette a normative e a controlli particolari e specifici) .

Le utenze di classe II non dovranno essere collegate a terra.

All'impianto di terra dovranno essere collegati tramite cavo, della tipologia di quella di fase, di colore giallo/verde, tutti i conduttori di protezione e quelli equipotenziali, quali :

- gli alveoli centrali o laterali di tutte le prese;
- i corpi metallici degli apparecchi illuminanti;
- le scatole o cassette di derivazione metalliche;
- le tubazioni metalliche relative all'impianto elettrico;
- le carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- i pluviali metallici e controtelai delle finestre;
- le guaine o schermi elettrici dei cavi;
- le orditure principali dei controsoffitti;
- i montanti metallici di pareti mobili prefabbricate contenenti comandi ed apparecchiature elettriche;
- le tubazioni del gas metano;
- i motori elettrici.

I conduttori di terra e di protezione dovranno essere di sezione tali da resistere alle sollecitazioni meccaniche ed alla corrosione.

In condizione di guasto verso terra non dovranno essere in grado di raggiungere temperature che possono essere dannose per l'ambiente circostante o per la buona conservazione del conduttore e delle giunzioni.

Le sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione dovranno essere conformi alle Norme CEI 64-8 e più precisamente:

<i>Sezione del conduttore di fase (S)</i> <i>(mm²)</i>	<i>Sezione del conduttore di protezione (Sp)</i> <i>(mm²)</i>
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 \leq S \leq 35$	$Sp = 16$
$S \geq 35$	$Sp = S/2$

I conduttori in cavo dovranno essere dello stesso grado di isolamento della linea di alimentazione di pertinenza, e dove non specificate le sezioni, si farà riferimento agli schemi elettrici allegati al progetto.

La messa a terra delle varie utenze, punti luce, prese, ecc. dovrà essere realizzata tramite un conduttore di sezione uguale al conduttore di fase facente capo al collettore.

Tutti i conduttori per le connessioni di terra e quelli equipotenziali dovranno essere numerati per una pronta individuazione delle utenze collegate.

Dovranno essere applicate tutte le prescrizioni della sezione 701 della Parte 7 della norma 64-8.

4. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA

4.1. CALCOLO DELLA CORRENTE DI CORTO-CIRCUITO

La corrente di cortocircuito a monte dell'impianto, per forniture trifase con potenze superiori a 33 kW, è pari a 15 kA come indicato nelle Norme CEI 0-21.

Tutte le apparecchiature e le reti di distribuzione dovranno essere dimensionate per un valore uguale o superiore a quello risultante dalla corrente di corto-circuito nei diversi punti dell'impianto.

Comunque, per ragioni di sicurezza e di uniformità, i quadri elettrici e le rispettive apparecchiature non dovranno rappresentare in alcun caso dimensionamenti e poteri d'interruzione inferiori ai seguenti valori:

- Quadro Elettrico Palestra 6 kA
- Quadro Elettrico Spogliatoio 4,5 kA

4.2. SELETTIVITA'

Nell'impianto elettrico dovrà essere realizzato un efficace sistema di selettività, per l'intervento da sovracorrente e per intervento differenziale.

La selettività, prevalentemente di tipo amperometrico, dovrà essere ottenuta mediante un'adeguata scelta dei dispositivi (relè termici e magnetici), con interruttori lenti a monte e rapidi a valle; se necessario il sistema potrà essere completato con l'installazione di dispositivi ritardatori all'apertura.

La selettività per intervento differenziale dovrà essere ottenuta adottando dispositivi ad alta sensibilità per le utenze di uso comune e/o di media e bassa potenza e a sensibilità tarabile per le utenze di alta potenza.

4.3. DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE

Per quanto attiene alla protezione specifica delle condutture dalle sovracorrenti, verrà verificato che la sollecitazione termica conseguente alla sovracorrente (corto circuito o sovraccarico) non induca nei cavi gradienti termici tali da comprometterne l'efficienza.

Gli interruttori adottati dovranno risultare capaci di assicurare il mantenimento delle sollecitazioni termiche nei cavi entro i termini tollerati dagli stessi.

In particolare le verifiche saranno eseguite nei punti della condotta nei quali può risultare massimo il valore dell'energia specifica passante lasciata fluire dall'interruttore durante il guasto.

Questi corrispondono in pratica alla parte iniziale e terminale delle condutture.

Nel caso di sovraccarico tutti i circuiti dell'impianto elettrico dovranno soddisfare quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 ed in particolare:

- $I_B \leq I_n \leq I_z$

- $I_f \leq 1,45 I_z$

dove :

- IB corrente d'impiego
- In corrente nominale / taratura del dispositivo di protezione;
- I_z portata nominale a regime del cavo;
- I_f corrente convenzionale d'intervento della protezione.

Il valore di I_z (portata nominale a regime del cavo) è infatti sempre superiore non solo alla corrente d'impiego del circuito IB ma anche alla corrente di taratura o nominale dell'interruttore corrispondente.

4.4. FATTORI DI POTENZA

Per la determinazione delle correnti di linea in progetto saranno considerati i seguenti fattori di potenza :

- Circuito luce $\cos\varphi = 0,9$
- Circuito prese $\cos\varphi = 0,8$
- Circuito motori $\cos\varphi = 0,7$

4.5. CADUTA DI TENSIONE

Le cadute di tensione misurate, a pieno carico, sull'utenza più lontana dai trasformatori non dovranno superare il 2% rispetto al valore nominale della tensione di alimentazione, 4% per circuiti di alimentazione di macchinari ed illuminazione esterna.

4.6. CAVI

I cavi saranno tutti in rame.

Per la distribuzione saranno utilizzati i seguenti :

- Cavo di tipo FG7R e/o FG7(O)R posato all'interno di cavidotti interrati;
- Cavo di tipo N07V-K posato all'interno di tubazioni rigide in PVC a vista o all'interno di tubazioni incassate a parete e/o a pavimento e/o sopra controsoffitto.

Il calcolo della sezione dei cavi sarà effettuato secondo le indicazioni della Norma 64-8, ovvero sono stati considerati :

- Tipo di posa;
- n° di circuiti per canale e/o tubazione;
- Lunghezza;
- Valore della corrente nominale dell'interruttore di protezione;
- Fattore di contemporaneità.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste nelle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di terra dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore BLU CHIARO e con il bicolore GIALLOVERDE.

Gli impianti di classe 0 ed i circuiti di comando e segnalazione a 24 V avranno i conduttori contraddistinti da colori diversi da quelli sopraelencati in modo da renderli facilmente identificabili distinguibili da conduttori di impianti di classe diversa.

Nel caso s'impieghino cavi o conduttori aventi rivestimento isolante di un'unica colorazione dovranno essere contrassegnate le fasi, il neutro e il conduttore di terra con opportuni segnafile colorati.

Come indicato dalle Norme CEI 64-8 art. 523.6, l'utilizzo di due cavi in parallelo dovrà assicurare che la corrente si ripartisca in modo uguale tra di essi; questa prescrizione sarà considerata soddisfatta se :

- a. I conduttori saranno costituiti dallo stesso materiale;
- b. I conduttori avranno la stessa sezione;
- c. I conduttori avranno circa la stessa lunghezza;
- d. I conduttori non avranno circuiti di derivazione lungo il loro percorso.

4.7. EQUILIBRATURA E DISTRIBUZIONE DEI CARICHI

Le distribuzioni principali dovranno essere suddivise in modo che la differenza dei carichi massimi contemporanei presunti non provochi eccessivo squilibrio sulle tre fasi.

Questa condizione dovrà essere sempre considerata anche in caso di variazioni dei carichi presunti durante l'installazione degli impianti.

I carichi monofasi su sistema trifase a stella dovranno essere distribuiti con rapporto da minimo a massimo di 1/1,2. Pertanto in fase di cablaggio dei quadri elettrici si dovrà operare prelevando le alimentazioni monofasi dalle sbarre in rispetto a detto rapporto.

4.8. RIEMPIMENTO DELLE TUBAZIONI E DEI CANALI

Per le tubazioni e per i canali il numero dei cavi, indipendentemente dal materiale di costruzione, si dovrà rispettare :

- Coefficiente di riempimento minimo $1/1,3$ dove :
- 1 è il diametro del cerchio circoscritto dalla massa dei cavi;
- 1,3 è il diametro interno della tubazione;
- Numero strati di cavi su passerelle asolate aperte non superiore a tre;
- Numero strati di cavi su canali con coperchio non superiore a tre.

4.9. FATTORI DI CONTEMPORANEITA'

Per la scelta delle protezioni e dei cavi si dovrà tener conto dei seguenti coefficienti di contemporaneità :

- | | |
|----------------------|-----|
| • Illuminazione | 1 |
| • Prese | 0,7 |
| • Impianto CDZ | 0,8 |
| • Impianti Meccanici | 0,8 |

4.10. LIVELLI DI ILLUMINAMENTO

La quantità degli apparecchi di illuminazione è stata verificata secondo le indicazioni della NORMA UNI EN 12464-1 e della deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008.

4.11. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

La quantità degli apparecchi è stata verificata secondo le indicazioni della NORMA UNI EN 1838, della Guida CEI 64-52, del D.M. 26/08/1992 (Norme prevenzione incendi per l'edilizia scolastica), del D.M. 6 Giugno 2005 (Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi) del D.L. n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge n° 13 del 03/08/2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e della deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008.

4.12. APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE

Tutti i circuiti in partenza dai quadri di distribuzione, le derivazioni da una sbarratura e gli utilizzatori alimentati con presa a spina, di potenza superiore a 1000 W dovranno essere dotati di protezione contro i sovraccarichi.

La protezione può essere incorporata nello stesso apparecchio di manovra, come nel caso degli interruttori automatici, oppure separata, come nel caso dei fusibili o dei relè termici.

Dovranno essere montate protezioni di massima corrente su tutte le fasi attive, sarà di fatto inoltre divieto di impiegare una protezione unipolare sul conduttore di neutro.

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si dovranno fissare anche con mezzi diversi (vedi norma CEI 17-18).

In particolare :

- Gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6 kA, salvo casi particolari;
- Tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui sopra;
- Gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti sopra. Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI 23-18, e 23-18-V1/2/3 e 4;
- Gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. E' ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purchè abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI 23-18, e 23-18-V1/2/3 e 4;
- Il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Gli interruttori automatici dovranno essere di tipo a scatto rapido, simultaneo su tutti i poli con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando e devono sezionare tutti i conduttori attivi compreso il neutro (escluso il caso di potenza non superiore a 1kW).

I poli degli interruttori (escluso il caso di montaggio a retroquadro) dovranno essere provvisti di coprimorsetti.

Gli interruttori automatici oltre i 400A dovranno essere del tipo elettronici.

In caso di installazione di fusibili e di relè termici o fusibili e interruttori automatici dovrà essere realizzato il coordinamento delle protezioni secondo quanto previsto dalla UNEL e dalle Norme CEI 64/8.

I fusibili dovranno essere sempre del tipo con fusione in camera chiusa .

Sarà consentito impiegare fusibili "a tappo" tipo DAZ con portacartucce avvitato per portate non superiori agli 80 A.

Per il livello di guasto e portate di entità superiori dovranno essere impiegati fusibili ad alta capacità di rottura del tipo a coltello.

In qualsiasi caso le protezioni non dovranno consentire il verificarsi di una tensione di passo o di contatto superiore ai 50 V con tempi di intervento superiori a 5 sec.

4.13. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti dovrà essere intesa ad evitare il contatto delle persone con le parti sotto tensione degli impianti.

4.14. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Tutte le parti metalliche degli impianti che accidentalmente possono essere sede di tensione saranno protette contro i contatti indiretti mediante la messa a terra, protezione per separazione elettrica con le modalità descritte in altra parte del capitolato o con il doppio isolamento che interessa soprattutto gli apparecchi utilizzatori.

4.15. PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere generalmente posta ad inizio linea.

La protezione potrà essere posta lungo il percorso della condotta se nel tratto di condotta tra il punto in cui si presenta una variazione (di sezione, di natura, di modo di posa o di costituzione) ed il punto in cui è posta la protezione non vi siano né derivazioni né prese a spina.

Non è necessario prevedere dispositivi di protezione contro i sovraccarichi per :

- a) Le condutture situate a valle di variazione di sezione, di natura, di modo di posa o di costituzione, ed effettivamente protette contro i sovraccarichi da dispositivi di protezione posti a monte;
- b) Le condutture che alimentino apparecchi utilizzatori che non possono dare luogo a correnti di sovraccarico, a condizione che queste siano protette contro i cortocircuiti e che non abbiano né derivazioni né prese a spina;

c) Gli impianti di telecomunicazione, comando, segnalazione e simili.

I punti sopra indicati non si applicano, con l'eccezione del punto a), agli impianti elettrici situati in luoghi a maggior rischio in caso d'incendio e agli impianti elettrici situati in ambienti con applicazioni particolari per i quali vengono prescritte le condizioni indicate dalla Norma CEI 64-8 Sezione 7.

L'omissione della protezione contro i sovraccarichi è raccomandata, dalla Norma CEI 64-8, per i circuiti che alimentano apparecchi utilizzatori in cui l'apertura del circuito potrebbe essere causa di pericolo, ad esempio .

- I circuiti di eccitazione delle macchine rotanti;
- I circuiti di alimentazione degli elettromagneti di sollevamento;
- I circuiti secondari dei trasformatori di corrente;
- I circuiti che alimentano dispositivi di estinzione dell'incendio.

Sono soggetti a sovraccarichi :

- I circuiti che alimentano diversi utilizzatori o prese per i quali si è assunto un coefficiente di contemporaneità minore di 1;
- I circuiti dei motori;
- I circuiti a neutro isolato con neutro non apribile.

La protezione contro i sovraccarichi sarà generalmente ottenuta col relè termici che dovranno essere in grado di aprire il circuito entro i tempi previsti e di sopportare senza danni le correnti di cortocircuito.

Quando non diversamente specificato nel progetto un relè termico dovrà essere in grado di interrompere il circuito :

- Entro 1 ora per sovraccarico del 45% nel caso di circuiti prese;
- Interruttori norme CEI 23-3 e successive varianti;
- Interruttori autom. per usi domestici e similari max 82 A;
- Interruttori autom. CEI 17-5 per tensioni max 1000 V corr. alternate;
- Interruttori autom. CEI 17-5 per tensioni max 1200 V corr. Continua.

4.16. PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

L'installazione di tutti componenti elettrici per cui non è specificatamente previsto questo tipo di utilizzo, dovrà essere curata in modo da impedirne il sovrariscaldamento per effetto dell'irraggiamento solare o per effetto della vicinanza a fonti di calore.

I componenti elettrici utilizzati dovranno essere scelti in modo da evitare qualsiasi influenza negativa con gli altri impianti non elettrici.

4.17. PROTEZIONE CONTRO I CORTO-CICUITI

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti dovrà rispondere alle due seguenti condizioni :

- Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (nel sistema TT vedere indicazioni Norma CEI 0-21);

- Tutte le correnti provocate da un cortocircuito in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata superiori a 5 sec, il tempo t necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione, con la formula indicata dalla Norma CEI 64-8 :

$$S^2 \geq (I^2 t) / K^2$$

dove :

S è la sezione del conduttore in mm²

I è la corrente di corto circuito in A

t è il tempo di intervento del dispositivo di prot. in sec.

k= 115 per conduttori in rame isolati in p.v.c.

135 per conduttori in rame isolati in gomma naturale e butilica

146 per conduttori in rame isolati in gomma etile propilenica e polietilene reticolato.

La protezione contro i corto circuiti deve essere sempre prevista all'inizio della condotta.

E' permesso disporre dispositivi di protezione contro i cortocircuiti in punto diverso da quello ad inizio linea o nel punto in cui una riduzione della sezione dei conduttori od un'altra variazione dia luogo a una riduzione del coefficiente K, se si soddisfano le quattro condizioni seguenti:

- La sua lunghezza non supera i 3 m;
- E' realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito;
- Non è posto vicino a materiale combustibile;
- Non è posto in impianti situati in luoghi a maggior rischio in caso di incendio o con pericolo di esplosione.

E' ammesso non prevedere dispositivi di protezione contro i cortocircuiti per :

- Le condutture che collegano sorgenti di energia ad apparecchiature quali batterie di accumulatori, generatori, trasformatori e raddrizzatori con i rispettivi quadri, quando i dispositivi di protezione sono posti su questi quadri;
- I circuiti, la cui interruzione improvvisa può dar luogo a pericoli;
- Alcuni circuiti di misura.

A condizione che siano soddisfatte contemporaneamente le due condizioni indicate dalle Norme CEI 64-8 :

- La condotta sia realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito;
- La condotta non sia posata in vicinanza di materiali combustibili.

4.18. PROTEZIONE DIFFERENZIALE

Dovranno essere generalmente impiegati interruttori con soglia di intervento di 30 mA per i circuiti prese alimentanti apparecchi utilizzatori portatili.

Interruttori differenziali con soglia di intervento di 0,5 A, 1 e 3 A eventualmente con soglia e tempo regolabili dovranno essere adottati negli altri casi.

L'utilizzo degli interruttori differenziali con corrente nominale d'intervento non superiore a 30 mA è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o incuria da parte degli utilizzatori.

La protezione addizionale mediante l'uso di dispositivi di protezione con corrente nominale d'intervento non superiore a 30 mA (Norma CEI 64-8 sez. 412.4.3) è richiesta :

- Nei Locali ad uso abitativo per i circuiti che alimentano le prese a spina con corrente nominale superiore a 20A; e
- Per i circuiti che alimentano le prese a spina con corrente nominale non superiore a 32A destinate ad alimentare apparecchi utilizzatori mobili usati all'esterno.

4.19. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi e da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 (fasc. 668) cap. VI.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898, 60898/A1, 60898/A11, 60947-2 e 60947-2/A1.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \text{ (ved. norme CEI 64-8 e 64-8-Ec).}$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante $I^2 t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si dovrà presumere che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

- 6 kA nel caso di impianti monofasi;
- 10 kA nel caso di impianti trifasi.

4.20. PROTEZIONE CONTATTI INDIRETTI – SISTEMI TT

Tutte le masse e le masse estranee comunque accessibili, normalmente non in tensione ma che in caso di cedimento dell'isolamento principale possono andare in tensione, saranno protette contro le tensioni di contatto (contatti indiretti).

In un sistema TT un primo guasto a terra deve provocare l'intervento delle protezioni, altrimenti si tratta di un sistema IT.

La messa a terra del neutro deve essere tale da permettere l'interruzione dell'alimentazione al primo guasto franco su una massa collegata al dispersore di resistenza di terra (R_e)

Per i sistemi di I° categoria la protezione contro i contatti indiretti sarà effettuata mediante l'utilizzazione dei seguenti dispositivi di protezione:

- A corrente differenziale
- Contro le sovracorrenti

Qui di seguito verranno indicate delle prescrizioni tecniche affinché venga assicurata la protezione contro i contatti indiretti:

Le masse protette da uno stesso dispositivo di protezione devono essere collegate ad uno stesso impianto di terra;

Il punto neutro deve essere collegato a terra in un punto diverso da quello delle masse o nel caso non esista, lo deve essere una fase di ogni trasformatore o di ogni generatore.

Il coordinamento fra dispositivo di protezione e la resistenza di terra deve essere eseguita in modo tale da assicurare l'interruzione del circuito entro 0,1 sec. se la tensione di contatto assume valori superiori a 50 V.

Per soddisfare tale prescrizione si deve verificare la seguente condizione:

$$R_e \times I_{dn} \leq U_I$$

Dove:

- **I_{dn}** = corrente nominale dell'interruttore differenziale, espressa in Ampere;
- **R_e** = Resistenza di terra, espressa in Ohm;
- **U_I** = limite massimo della tensione di contatto (50V in condizioni normali, 25V in ambienti particolari Sezione 7 Norma CEI 64-8).

Se tale condizione non può essere soddisfatta si dovrà provvedere alla realizzazione di un collegamento equipotenziale supplementare.

Per ragioni di selettività, si potranno utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S (Norma CEI 23-42, 23-44 e 17-5 VI) in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione sarà ammesso un tempo di intervento non superiore ad 1 secondo.

Quando il dispositivo di protezione risulterà essere un dispositivo contro le sovracorrenti dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

- Caratteristica di funzionamento a tempo inverso, ed in questo caso Ia dovrà essere la corrente che ne provoca l'intervento entro 5 secondi, oppure:
- Caratteristica di funzionamento a scatto istantaneo, ed in questo caso Ia dovrà essere la corrente che ne provoca l'intervento immediato.

5. VERIFICHE INIZIALI E PERIODICHE

5.1. GENERALITA'

Il datore di lavoro dovrà provvedere a controllare periodicamente lo stato di conservazione e di efficienza, ai fini della sicurezza, degli impianti elettrici e di protezione dai fulmini.

L'esito dei controlli dovrà essere verbalizzato a cura del datore di lavoro e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

Tali obblighi sono indicati dall'art. 86 e art. 87 del Testo unico sulla di sicurezza sul lavoro (DLgs 81/08).

Per svolgere il controllo manutentivo il datore di lavoro deve incaricare un tecnico, esperto a suo giudizio e responsabilità, a cui mettere a disposizione la documentazione dell'impianto necessaria per svolgere i controlli dovuti.

Il controllo manutentivo potrà essere realizzato a campione, la cui entità dipenderà dallo stato di conservazione dell'impianto e dai risultati dei primi controlli.

Il datore di lavoro deve effettuare i controlli manutentivi in aggiunta a quelli previsti dal DPR 462/01, secondo quanto previsto dalle regole di buona tecnica e dalla normativa vigente, mentre le verifiche previste dal DPR 462/01 saranno una sorta di supervisione da parte dell'Autorità sull'efficacia dei controlli condotti dal datore di lavoro.

Ai fini dei controlli manutentivi sarà opportuno distinguere gli impianti elettrici :

- Luoghi di lavoro con pericolo di esplosione;
- Luoghi di lavoro soggetti a specifiche disposizioni legislative;
- Luoghi di lavoro senza pericolo di esplosione e non soggetti a specifiche disposizioni legislative.

5.2. VERIFICHE INIZIALI

Prima della messa in servizio dell'impianto, al fine di verificarne l'esecuzione a regola d'arte e la conformità alla Norma CEI 64-8 e ad eventuali Norme specifiche in relazione alla peculiarità di alcune sue parti, dovrà effettuare, in accordo con la Norma CEI 64-8 Parte 6 la Guida CEI 64-14, le seguenti verifiche iniziali :

- Esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione siano corrette e rispondenti al progetto;
- Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- Misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;

- Verifica della protezione dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione (verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione differenziali);
- Misura della resistenza di terra;
- Prove di polarità;
- Prove di tensione applicata;
- Prove di funzionamento.

Al termine dei lavori la Ditta incaricata è tenuta a rilasciare la Dichiarazione di conformità, relativa all'intervento eseguito, completa di tutti gli allegati obbligatori e firmata dal Titolare o da un rappresentante legale della Ditta stessa.

La DICO servirà a :

- Ottenere l'agibilità dei locali da parte del Comune;
- Essere consegnata al distributore , o venditore, di energia elettrica, entro 30 giorni dall'allacciamento di una nuova fornitura di energia elettrica; in caso contrario il distributore potrà sospendere la fornitura dopo congruo avviso;
- Essere consegnata al distributore , o venditore, di energia elettrica per richiedere un qualsiasi aumento della potenza impegnata con interventi sull'impianto, oppure senza interventi ma con potenza impegnata ≥ 6 kW;
- Essere presentata all'ASL, ISPEL, o ENTE PREPOSTO (se luogo di lavoro) per denunciare l'impianto di terra, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, e l'impianto elettrico nelle zone di pericolo di esplosione , ai sensi del DPR 462/01.

Con la Dichiarazione di conformità l'installatore dichiara inoltre di aver controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo avendo eseguito le verifiche richieste dalle Norme e dalle disposizioni di legge.

Copia della Dichiarazione di conformità deve essere inviata, a cura dell'Impresa installatrice, alla Camera di Commercio.

Tale copia deve essere controfirmata dal responsabile dell'Impresa installatrice se diverso dal Titolare e non è necessario allegare i documenti integrativi quali relazione, schemi e progetto (Circolare M.I.C.A. 22/06/94).

Qualora nuovi impianti vengano installati in edifici per i quali sia già stato rilasciato il certificato di abitabilità o di agibilità, l'Impresa installatrice deve depositare presso il comune, entro trenta giorni dalla conclusione dei lavori, la Dichiarazione di conformità ed il progetto di rifacimento dell'impianto o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto da altre Norme o dai regolamenti di attuazione della Legge D.M. 37/08.

Qualora non sia ancora stato rilasciato il certificato di abitabilità o agibilità, copia della Dichiarazione di conformità deve essere a tal fine fornita al Comune a cura del Committente (D.M. 37/08).

La Ditta installatrice si prenderà cura, al termine dei lavori, di rilevare il valore della resistenza di terra (RA) , di verificarne il coordinamento con il dispositivo differenziale avente minore sensibilità di intervento (IA) e di coadiuvare il Committente nella compilazione del Modello di trasmissione dichiarazione di conformità per la denuncia di installazione di dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti pericolosi (DPR 22/10/2001 n.462), da consegnare agli organi di controllo competenti (ISPESL e ASL o ARPA) entro 30 giorni dalla messa in servizio dell'impianto.

5.3. VERIFICHE PERIODICHE

Al fine di controllare e ripristinare l'efficienza e la sicurezza dell'impianto (come previsto dal D.L. n. 81 del 09/04/08) è necessario programmare un sistema di verifiche con periodicità annuale.

In particolare, la verifica dell'impianto di terra, con misura della sua resistenza, dovrà essere effettuata :

- Ogni 2 anni per gli impianti nei luoghi con pericolo di esplosione, nei canteri, nei locali medici e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio;
- Ogni 5 anni in tutti gli altri luoghi.

Inoltre Il Committente è tenuto a far sottoporre l'impianto di terra a verifica periodica ogni 2 anni da un organismo preposto tra quelli individuati dal Ministero delle attività produttive (D.P.R. 462/01).

**TABELLE VERIFICA
LINEEE ELETTRICHE PRINCIPALI**

ALIMENTAZIONE ESISTENTE - QUADRO ELETTRICO PALESTRA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
9	15,19	15,19	15,19	15,19	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
QE-P	3F+N+PE	uni	133	61	30		1,08	0,8	ravv.	1	1,0

Sezione Conduttori fase neutro PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 16 1x 16 1x 16	FG7R/Cu	149,625	14,896	168,481	26,939	1,21	1,3	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
15,2	61,6	9,81	1,29	0,42	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
QE -P	/	4	C	50	50	/	/	/
/	/	/	/	/	/	AC	0,5	/

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

Calcolo Verificato per la Linea Elettrica esistente

QUADRO ELETTRICO PALESTRA (QE-P)

ALIMENTAZIONE QUADRO ELETTRICO SPOGLIATOI GIUDICI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
3	5,06	5,06	5,06	5,06	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività a $[^{\circ}K m/W]$	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
QE-S	3F+N+PE	multi	40	61	30		1,06	0,8	ravv.	1	1,0

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 6 1x 6 1x 6	FG7OR/Cu	120,0	3,82	200,331	130,642 7	0,32	0,41	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
5,1	34,4	1,46	0,92	0,41	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
QE-S	/	3+N	C	25	25	/	0,25	0,25
/	/	/	/	/	/	S	0,3	/

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

La linea di alimentazione del Quadro Elettrico Spogliatoi Giudici sarà comunque dimensionata per una potenza superiore in previsione della futura realizzazione degli Spogliatoi per gli Atleti.

DORSALE ALIMENTAZIONE PRESE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
2	10,1	10,1	0	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività a $[^{\circ}K m/W]$	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
PP-1	F+N+PE	uni	35	3	30			-	ravv.	5	1,0

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 4	1x 4	1x 4	N07V-K/Cu	157,5	5,005	237,831	131,827 7	1,63	1,72	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
10,1	18,2	1,37	0,46	0,34	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
PP-1	/	1+N	C	16	16	/	0,16	0,16
/	/	/	/	/	/	AC	0,03	/

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

DERIVAZIONE ALIMENTAZIONE PRESE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
2	10,1	10,1	0	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività a [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
PP-1	F+N+PE	uni	6	3	30			-	ravv.	1	1,0

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	N07V-K/Cu	43,2	0,936	123,531	127,758 7	0,45	0,54	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
10,1	19,2	1,37	0,89	0,72	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
PP-1	/	1+N	C	16	16	/	0,16	0,16
/	/	/	/	/	/	AC	0,03	/

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

DORSALE ALIMENTAZIONE LUCI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1,1	5,55	0	5,55	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
LP-1/2/3/S	F+N+PE	uni	35	3	30			-	ravv.	5	1,0

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	N07V-K/Cu	252,0	5,46	332,331	132,282 7	1,43	1,52	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
5,6	13,7	1,37	0,33	0,23	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Dors.Luci	/	1+N	C	10	10	/	0,1	0,1
LP-1/2/3/S	/	/	/	/	/	AC	0,03	/

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

DERIVAZIONE ALIMENTAZIONE RIFLETTORI + EMERGENZA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1,1	5,55	0	5,55	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.5	F+N+PE	multi	25	17	30	1		-	ravv.	3	1,0

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	FG7OR/Cu	300,0	2,95	380,331	129,772 7	1,72	1,81	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
5,6	20,8	1,37	0,29	0,2	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Dors.Luci	/	1+N	C	10	10	/	0,1	0,1
LP-1/2/3/S	/	/	/	/	/	AC	0,03	/

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

QUADRO ELETTRICO SPOGLIATOI (QE-S)

DORSALE ALIMENTAZIONE PRESE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
2	10,1	10,1	0	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività a [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
PS-1	F+N+PE	uni	15	5	30			-	ravv.	5	1,0

Sezione Conduttori [mm ²]			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	N07V-K/Cu	67,5	2,145	181,696 6	192,288	0,7	0,79	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
10,1	18,2	0,96	0,6	0,49	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
PS-1	/	1+N	C	16	16	/	/	/
	/	/	/	/	/	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

DERIVAZIONE ALIMENTAZIONE PRESE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
2	10,1	0	10,1	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività a $[^{\circ}K m/W]$	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
PS-1	F+N+PE	uni	10	5	30			-	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	N07V-K/Cu	72,0	1,56	186,196 6	191,703	0,74	0,83	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
10,1	16,8	0,96	0,59	0,48	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
PS-1	/	1+N	C	16	16	/	/	/
	/	/	/	/	/	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

DORSALE ALIMENTAZIONE LUCI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,5	2,52	0	2,52	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
LS-1/E/S	F+N+PE	uni	15	5	30			-	ravv.	5	1,0

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	N07V-K/Cu	108,0	2,34	222,196 6	192,483	0,28	0,37	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
2,5	13,7	0,96	0,49	0,39	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
LS-1/E/S	/	1+N	C	6	6	/	/	/
/	/	/	/	/	/	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

DORSALE ALIMENTAZIONE ESTRATTORE ARIA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,2	1,02	1,02	0	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
ES-x	F+N+PE	uni	20	5	30			-	ravv.	5	1,0

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	N07V-K/Cu	144,0	3,12	258,196 6	193,263	0,15	0,24	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1	13,7	0,96	0,42	0,33	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
ES-x	/	1+N	C	6	6	/	/	/
/	/	/	/	/	/	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

DERIVAZIONE ALIMENTAZIONE LUCI E UTENZE 230V 6A

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,5	2,52	0	0	2,52	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività a $[^{\circ}K m/W]$	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
LS-1/E/S Es	F+N+PE	uni	10	5	30			-	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	N07V-K/Cu	120,0	1,68	234,196 6	191,823	0,31	0,4	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
2,5	12,3	0,96	0,47	0,37	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
LS-1/E/S Es	/	1+N	C	6	6	/	/	/
/	/	/	/	/	/	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

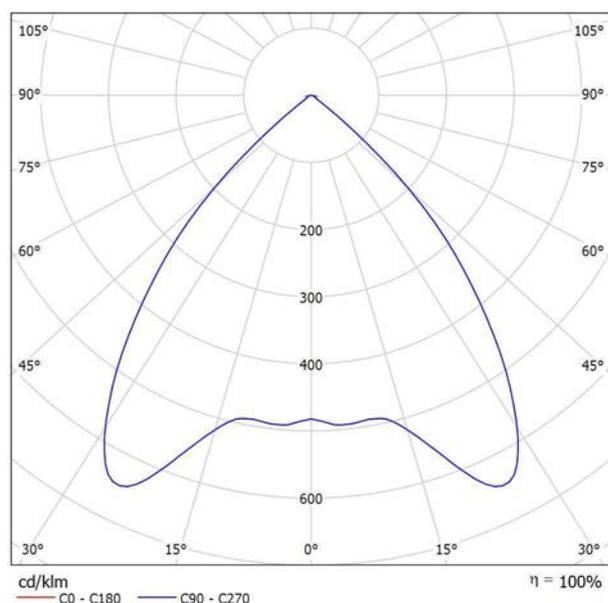
Scuola Primaria "Santu Nigola" - 09047 Selargius (Ca)

Calcoli Illuminotecnici
Impianto Illuminazione Palestra e Spogliatoi Giudici

Scuola Primaria "Santu Nigola" - 09047 Selargius (Ca)	
Copertina progetto	1
Indice	2
Disano Illuminazione SpA 1789 16 led CLD CELL-D 1789 Astro - LED - ...	
Scheda tecnica apparecchio	3
Disano Illuminazione SpA 927 18W CLD CELL 927 Echo - monolampada LED	
Scheda tecnica apparecchio	4
Illuminazione Generale - Spogliatoi Giudici	
Riepilogo	5
Illuminazione Emergenza - Spogliatoi Giudici	
Riepilogo	6
Illuminazione Generale - Bagno Giudici	
Riepilogo	7
Illuminazione Emergenza - Bagno Giudici	
Riepilogo	8
Illuminazione Generale - Palestra	
Riepilogo	9
Superfici locale	
Pallacanestro 1 griglia di calcolo (PA)	
Riepilogo	10
Pallacanestro 1 griglia di calcolo (TA)	
Riepilogo	11
Illuminazione Generale - Palestra	
Riepilogo	12
Illuminazione Esterna - Zona Spogliatoi	
Lampade (planimetria)	13
Superfici esterne	
Elemento del pavimento 1	
Superficie 1	
Grafica dei valori (E)	14
Area Ingresso Spogliatoi	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	15

Disano Illuminazione SpA 1789 16 led CLD CELL-D 1789 Astro - LED - diffondente / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



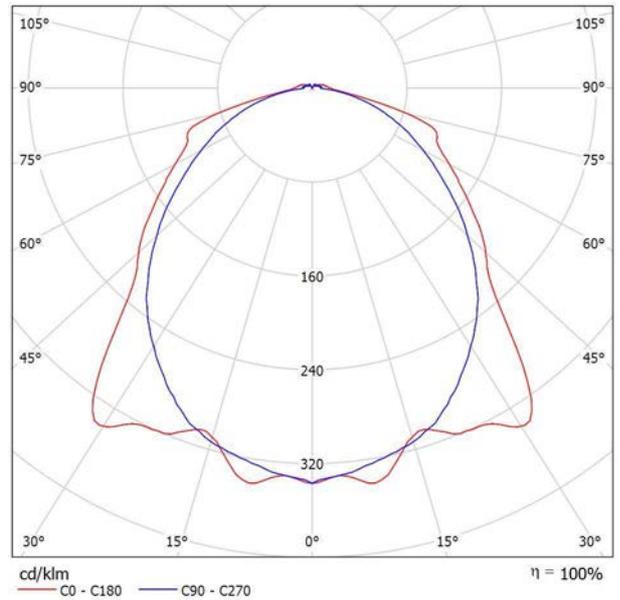
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 83 99 100 100 100

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
X	Y										
2H	2H	25.6	26.5	25.9	26.7	26.9	25.6	26.5	25.9	26.7	26.9
	3H	25.5	26.3	25.8	26.5	26.8	25.5	26.3	25.8	26.5	26.8
	4H	25.5	26.2	25.8	26.4	26.7	25.5	26.2	25.8	26.4	26.7
	6H	25.4	26.0	25.7	26.3	26.6	25.4	26.0	25.7	26.3	26.6
	8H	25.4	26.0	25.7	26.3	26.6	25.4	26.0	25.7	26.3	26.6
4H	12H	25.3	25.9	25.7	26.2	26.5	25.3	25.9	25.7	26.2	26.5
	2H	25.4	26.1	25.8	26.4	26.7	25.4	26.1	25.8	26.4	26.7
	3H	25.3	25.9	25.7	26.2	26.5	25.3	25.9	25.7	26.2	26.5
	4H	25.3	25.8	25.6	26.1	26.5	25.3	25.8	25.6	26.1	26.5
	6H	25.2	25.6	25.6	26.0	26.4	25.2	25.6	25.6	26.0	26.4
8H	8H	25.2	25.6	25.6	25.9	26.3	25.2	25.6	25.6	25.9	26.3
	12H	25.1	25.5	25.6	25.9	26.3	25.1	25.5	25.6	25.9	26.3
	4H	25.2	25.6	25.6	25.9	26.3	25.2	25.6	25.6	25.9	26.3
	6H	25.1	25.4	25.5	25.8	26.3	25.1	25.4	25.5	25.8	26.3
	8H	25.1	25.3	25.5	25.8	26.2	25.1	25.3	25.5	25.8	26.2
12H	12H	25.0	25.2	25.5	25.7	26.2	25.0	25.2	25.5	25.7	26.2
	4H	25.1	25.5	25.6	25.9	26.3	25.1	25.5	25.6	25.9	26.3
	6H	25.1	25.3	25.5	25.8	26.2	25.1	25.3	25.5	25.8	26.2
	8H	25.0	25.2	25.5	25.7	26.2	25.0	25.2	25.5	25.7	26.2
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+2.5 / -11.2					+2.5 / -11.2				
S = 1.5H		+4.8 / -12.0					+4.8 / -12.0				
S = 2.0H		+6.8 / -12.5					+6.8 / -12.5				
Tabella standard		BK00					BK00				
Addendo di correzione		7.0					7.0				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 14758lm Flusso luminoso sferico											

Disano Illuminazione SpA 927 18W CLD CELL 927 Echo - monolampada LED / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

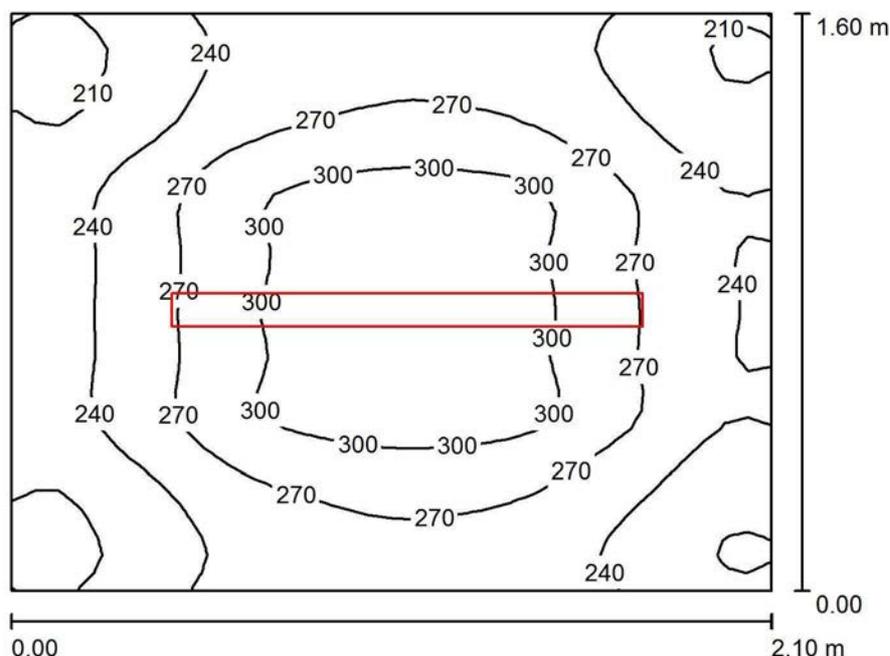


Classificazione lampade secondo CIE: 96
CIE Flux Code: 48 79 94 96 100

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
	X	Y									
2H	2H	17.1	18.4	17.5	18.7	19.0	18.3	19.5	18.6	19.8	20.1
	3H	18.7	19.8	19.1	20.2	20.5	19.5	20.6	19.8	20.9	21.3
	4H	19.4	20.5	19.8	20.8	21.2	19.9	21.0	20.3	21.3	21.7
	6H	19.6	20.6	20.0	21.0	21.4	20.2	21.2	20.6	21.6	22.0
	8H	19.7	20.6	20.1	21.0	21.4	20.3	21.3	20.8	21.7	22.1
12H	19.7	20.6	20.1	21.0	21.4	20.4	21.3	20.8	21.7	22.1	
4H	2H	17.6	18.7	18.0	19.1	19.4	18.5	19.6	18.9	20.0	20.3
	3H	19.5	20.4	19.9	20.8	21.2	19.9	20.8	20.3	21.2	21.6
	4H	20.3	21.1	20.8	21.6	22.0	20.5	21.3	20.9	21.7	22.1
	6H	20.7	21.4	21.1	21.8	22.3	20.9	21.6	21.4	22.1	22.5
	8H	20.7	21.4	21.2	21.9	22.3	21.1	21.7	21.6	22.2	22.7
12H	20.8	21.4	21.3	21.8	22.4	21.2	21.8	21.7	22.3	22.8	
8H	4H	20.6	21.3	21.1	21.7	22.2	20.7	21.4	21.2	21.8	22.3
	6H	21.1	21.6	21.6	22.1	22.6	21.3	21.8	21.8	22.3	22.9
	8H	21.2	21.7	21.7	22.2	22.7	21.5	22.0	22.1	22.5	23.1
	12H	21.2	21.7	21.8	22.2	22.8	21.7	22.2	22.3	22.7	23.3
12H	4H	20.6	21.2	21.1	21.7	22.2	20.7	21.3	21.2	21.8	22.3
	6H	21.1	21.6	21.7	22.1	22.7	21.4	21.8	21.9	22.3	22.9
	8H	21.3	21.7	21.8	22.2	22.8	21.6	22.1	22.2	22.6	23.2
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H	+0.2 / -0.6					+0.6 / -0.7					
S = 2.0H	+0.6 / -0.9					+0.8 / -1.0					
Tabella standard	BK05					BK05					
Addendo di correzione	3.8					4.4					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2598lm Flusso luminoso sferico											

Illuminazione Generale - Spogliatoi Giudici / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:21

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	261	191	318	0.730
Pavimento	20	159	127	180	0.795
Soffitto	70	104	67	317	0.644
Pareti (4)	50	175	71	375	/

Superficie utile:

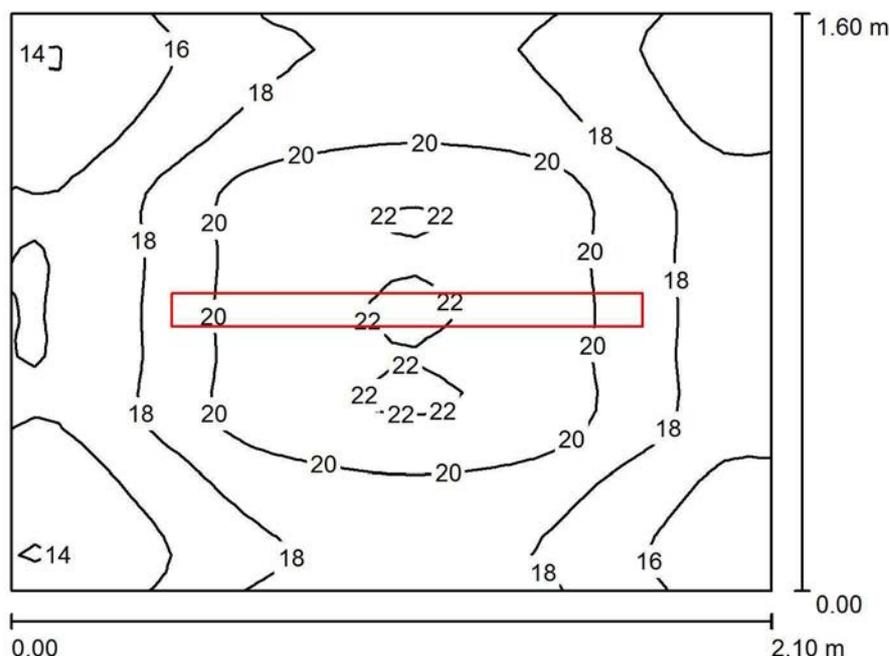
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 32 x 32 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano Illuminazione SpA 927 18W CLD CELL 927 Echo - monolampada LED (1.000)	2598	2598	19.8
Totale:			2598	Totale: 2598	19.8

Potenza allacciata specifica: $5.89 \text{ W/m}^2 = 2.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.36 m^2)

Illuminazione Emergenza - Spogliatoi Giudici / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:21

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	18	13	22	0.730
Pavimento	20	11	8.88	13	0.795
Soffitto	70	7.27	4.68	22	0.644
Pareti (4)	50	12	4.96	26	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 32 x 32 Punti
 Zona margine: 0.000 m

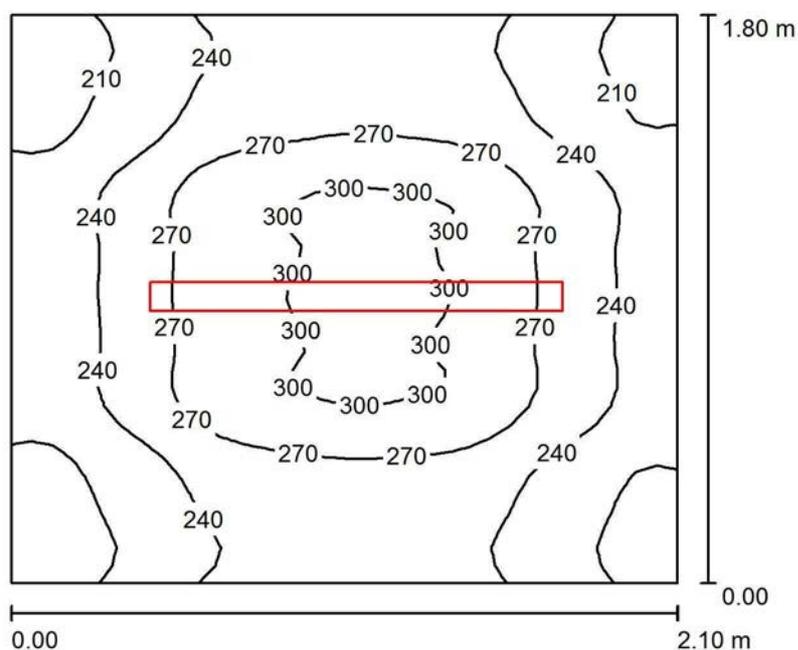
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano Illuminazione SpA 927 18W CLD CELL 927 Echo - monolampada LED (Tipo 1)* (1.000)	182	182	0.0
Totale:			182	182	0.0

*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 3.36 m²)

Illuminazione Generale - Bagno Giudici / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:24

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	251	183	309	0.727
Pavimento	20	156	122	176	0.784
Soffitto	70	95	58	301	0.616
Pareti (4)	50	162	69	359	/

Superficie utile:

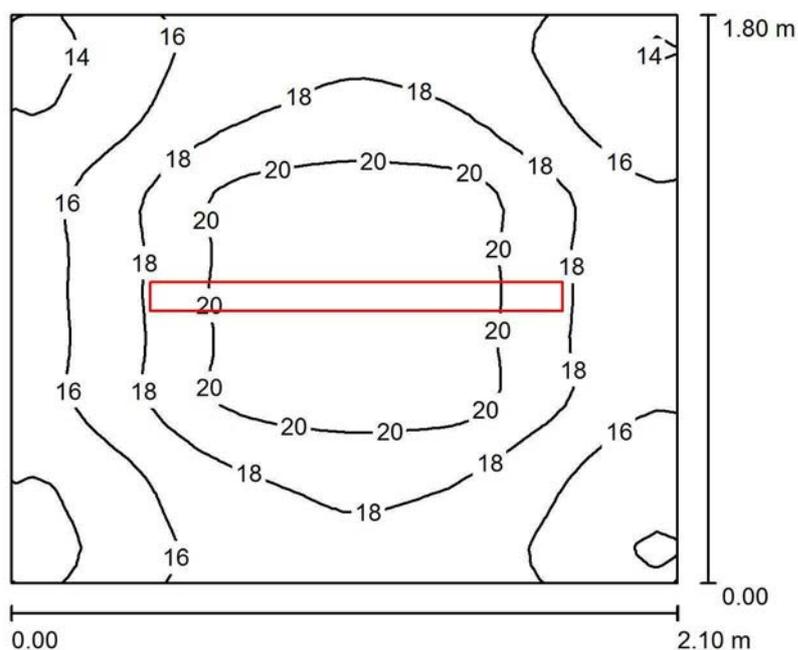
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 32 x 32 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano Illuminazione SpA 927 18W CLD CELL 927 Echo - monolampada LED (1.000)	2598	2598	19.8
Totale:			2598	Totale: 2598	19.8

Potenza allacciata specifica: $5.24 \text{ W/m}^2 = 2.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.78 m^2)

Illuminazione Emergenza - Bagno Giudici / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:24

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	18	13	22	0.727
Pavimento	20	11	8.55	12	0.784
Soffitto	70	6.63	4.08	21	0.616
Pareti (4)	50	11	4.83	25	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 32 x 32 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

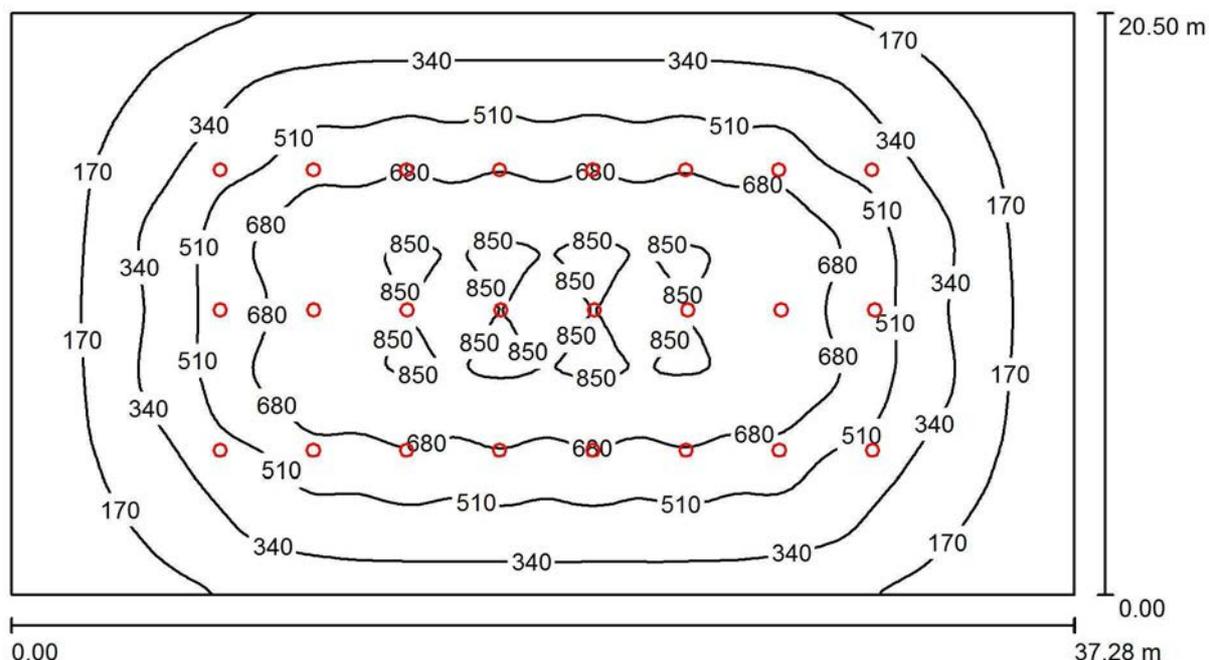
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano Illuminazione SpA 927 18W CLD CELL 927 Echo - monolampada LED (Tipo 1)* (1.000)	182	182	0.0

*Dati tecnici modificati

Totale: 182 Totale: 182 0.0

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 3.78 m²)

illuminazione Generale - Palestra / Riepilogo



Altezza locale: 9.700 m, Altezza di montaggio: 8.000 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:267

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	438	33	868	0.075
Pavimento	20	432	44	846	0.101
Soffitto	70	63	35	92	0.544
Pareti (4)	50	68	31	209	/

Superficie utile:

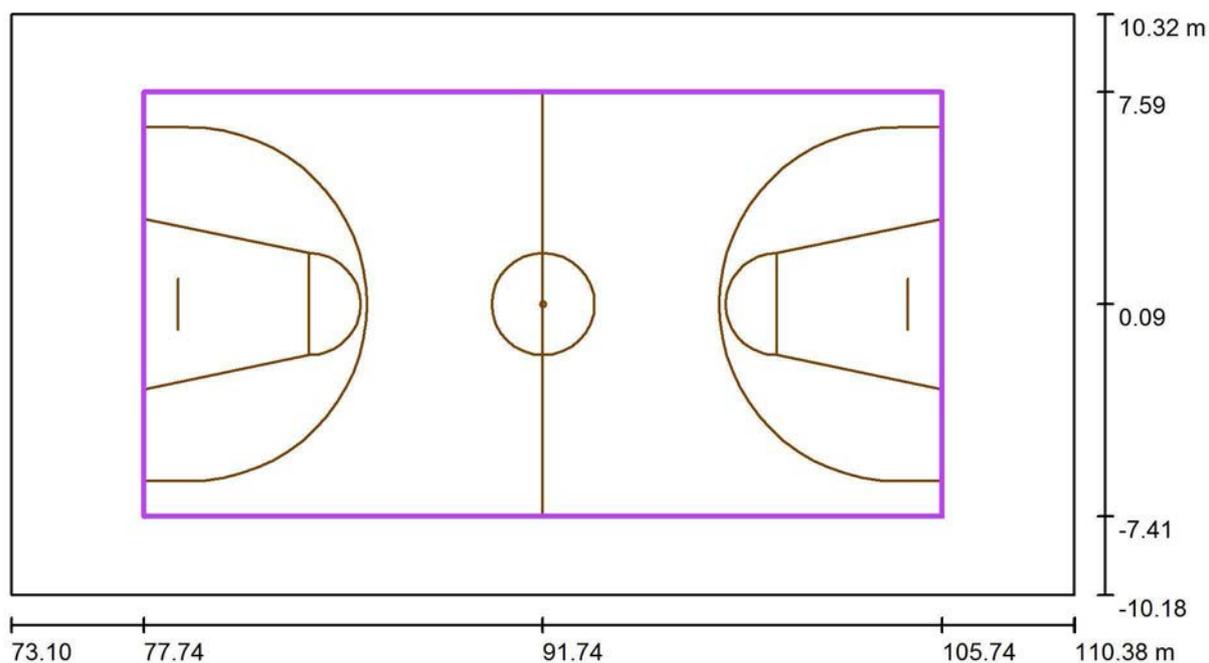
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	24	Disano Illuminazione SpA 1789 16 led CLD CELL-D 1789 Astro - LED - diffondente (1.000)	14749	14758	134.8
Totale:			353983	354192	3235.2

Potenza allacciata specifica: $4.23 \text{ W/m}^2 = 0.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 764.20 m^2)

illuminazione Generale - Palestra / Pallacanestro 1 griglia di calcolo (PA) / Riepilogo



Scala 1 : 267

Posizione: (91.744 m, 0.085 m, 0.000 m)

Dimensioni: (28.000 m, 15.000 m)

Rotazione: (0.0°, 0.0°, 0.0°)

Tipo: Normale, Reticolo: 13 x 7 Punti

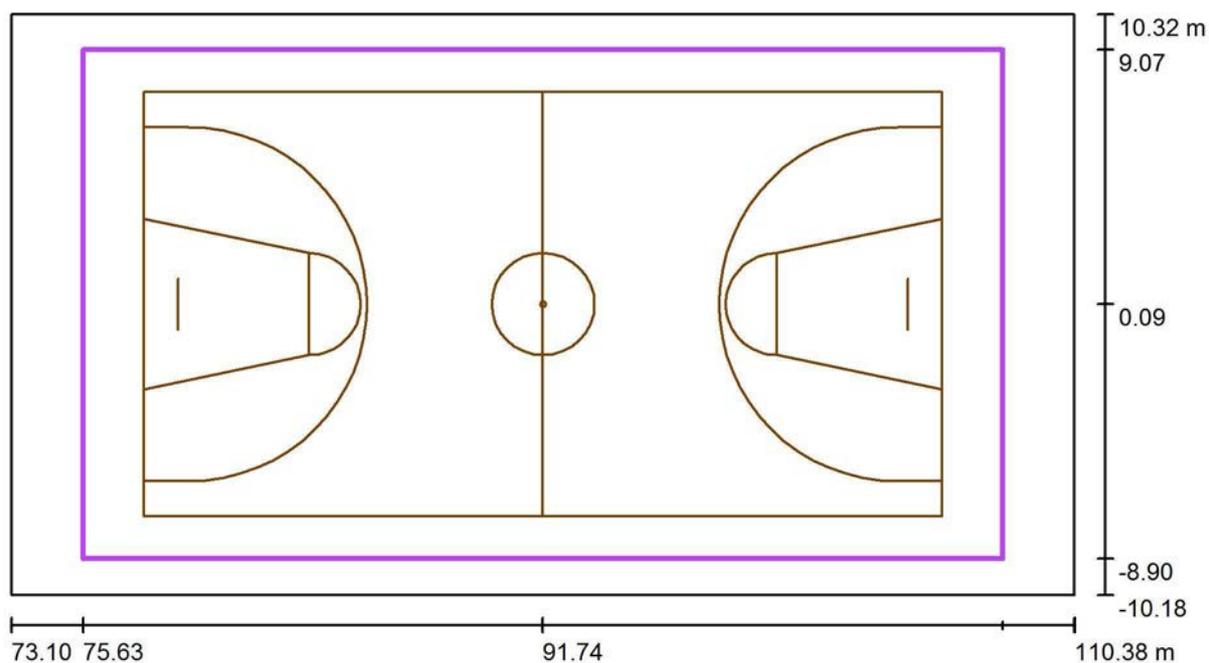
Fa parte dei seguenti impianti sportivi: Campo da Gioco

Panoramica risultati

No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h / E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	605	264	842	0.44	0.31	/	0.000	/

$E_{h m} / E_m$ = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione

Illuminazione Generale - Palestra / Pallacanestro 1 griglia di calcolo (TA) / Riepilogo



Scala 1 : 267

Posizione: (91.744 m, 0.085 m, 0.000 m)

Dimensioni: (32.234 m, 17.971 m)

Rotazione: (0.0°, 0.0°, 0.0°)

Tipo: Normale, Reticolo: 15 x 9 Punti

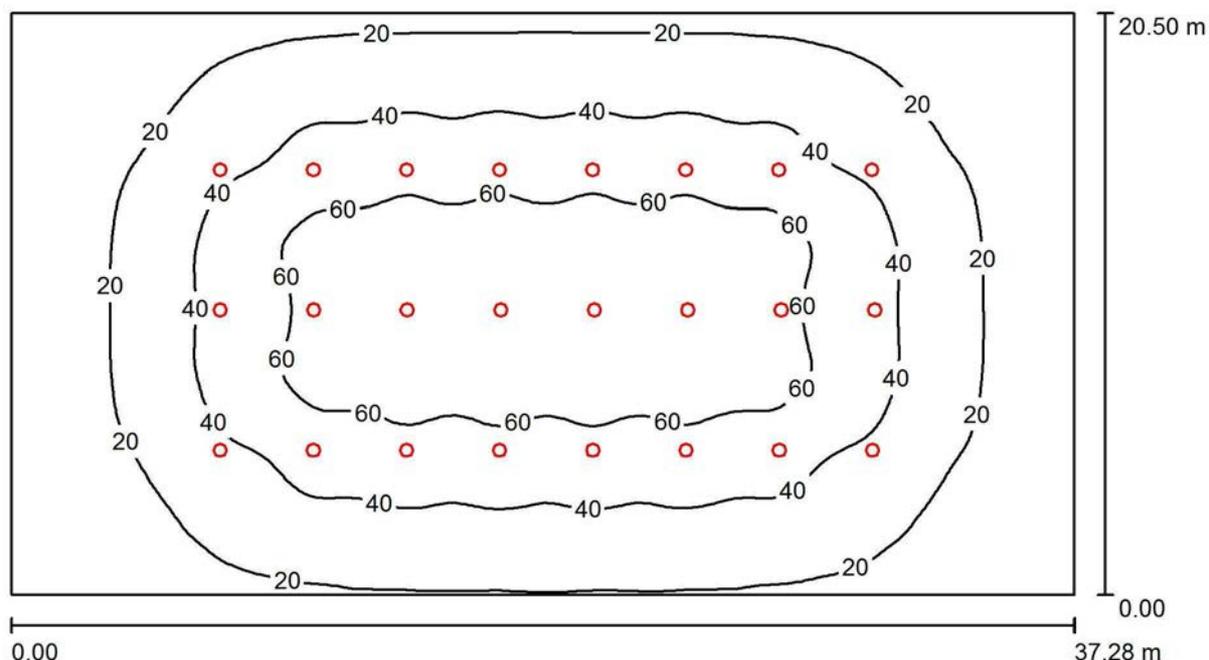
Fa parte dei seguenti impianti sportivi: Campo da Gioco

Panoramica risultati

No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h / E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	520	135	842	0.26	0.16	/	0.000	/

$E_{h m} / E_m$ = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione

illuminazione Generale - Palestra / Riepilogo



Altezza locale: 9.700 m, Altezza di montaggio: 8.000 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:267

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	35	2.58	69	0.074
Pavimento	20	35	3.48	68	0.101
Soffitto	70	5.07	2.76	7.38	0.543
Pareti (4)	50	5.42	2.51	17	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

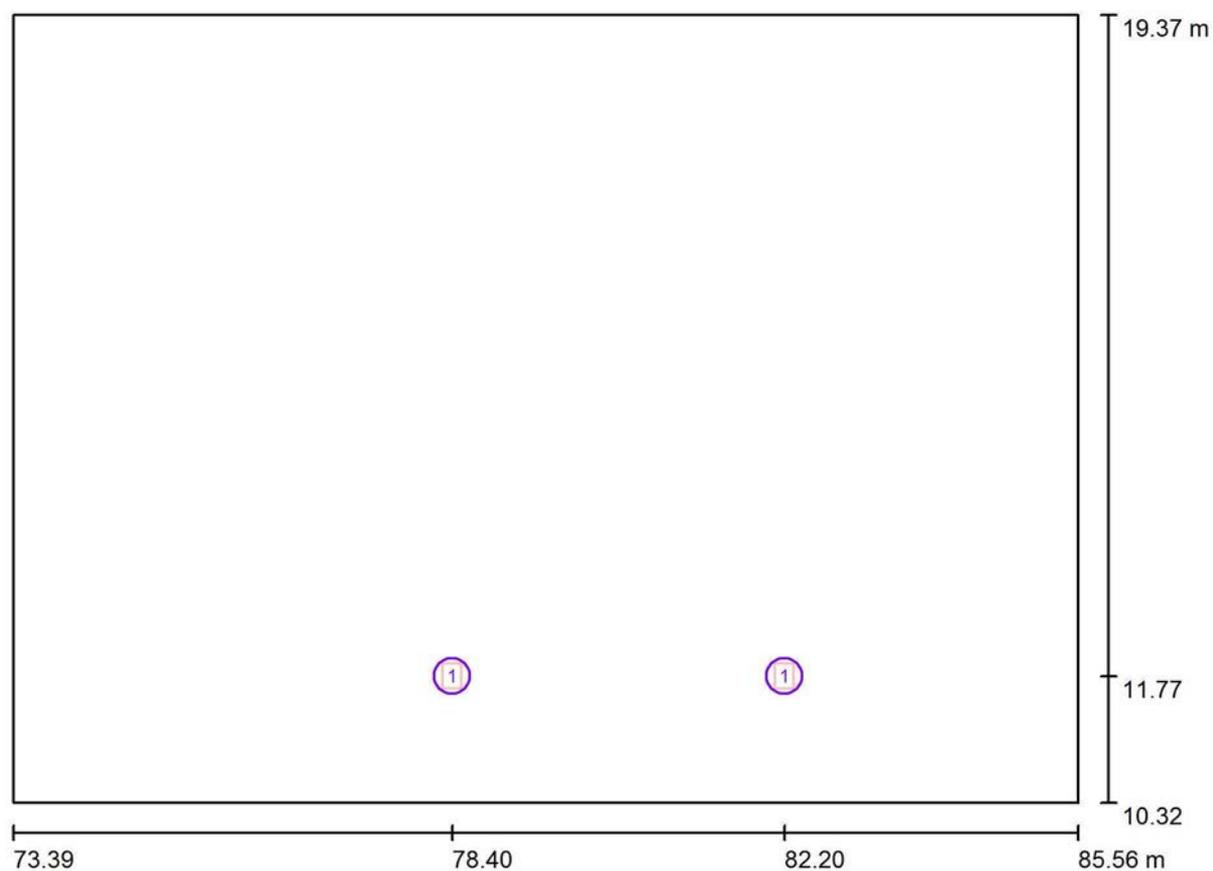
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	24	Disano Illuminazione SpA 1789 16 led CLD CELL-D 1789 Astro - LED - diffondente (Tipo 1)* (1.000)	1179	1180	0.0
Totale:			28303	28320	0.0

*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 764.20 m²)

Illuminazione Esterna - Zona Spogliatoi / Lampade (planimetria)



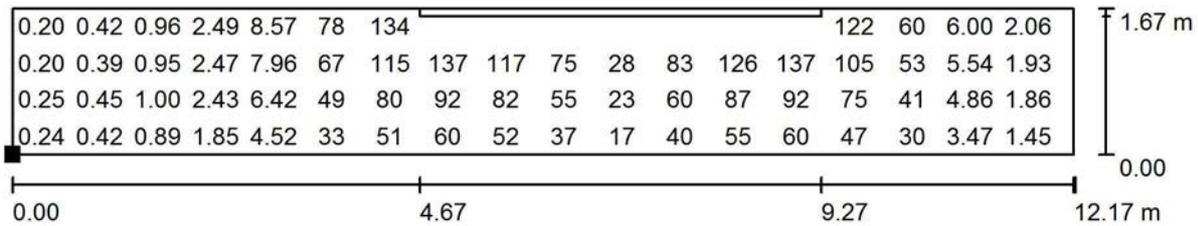
Scala 1 : 87

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	2	Disano Illuminazione SpA 1130 LED CLD CELL 1130 Punto LED - COB (Tipo 1)*

*Dati tecnici modificati

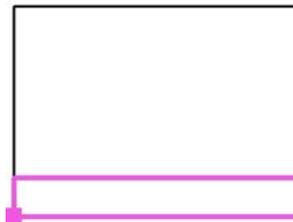
Illuminazione Esterna - Zona Spogliatoi / Area Ingresso Spogliatoi / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 87

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (73.389 m, 10.319 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
48

E_{min} [lx]
0.18

E_{max} [lx]
168

E_{min} / E_m
0.004

E_{min} / E_{max}
0.001