



## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

**In uso:**

**STADIO “D.A.MARADONA” – Miglio Azzurro/Sala Stampa  
Piazzale Tecchio n.Snc  
80125 NAPOLI**

**Committente:**

**ARUS-Agenzia Regionale Universiadi per lo Sport  
VIA S. LUCIA N. 81  
80132 NAPOLI**

**Destinazione d’uso:**

**Struttura Sportiva/Sala Stampa**

**Comune di:**

**NAPOLI**

**Oggetto:**

**Progetto Esecutivo “Riqualficazione del Miglio Azzurro e della Sala Stampa dello stadio “Diego Armando Maradona” Ingresso Via Tansillo – Napoli”**

Revisione n° 01 di Dicembre 2021 – “Emissione di Progetto Esecutivo”

Progettista: Dott.Ing. Verlingieri Ivan

Albo: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Benevento, n°943.

# RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>8</b>
3.1.	400KVA.....	9
3.2.	1250KVA.....	9
<b>4.</b>	<b>PRINCIPALI NORME D'INSTALLAZIONE .....</b>	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E DATI DI PROGETTO .....</b>	<b>18</b>
5.1.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	18
5.2.	PROTEZIONE CONTATTI INDIRETTI .....	19
5.3.	PROTEZIONI DA SOVRACORRENTI .....	19
5.4.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA .....	19
5.5.	PRESE E UTILIZZATORI FISSI.....	19
<b>6.</b>	<b>QUADRI ELETTRICI .....</b>	<b>20</b>
6.1.	CARATTERISTICHE DEI QUADRI ELETTRICI.....	20
6.2.	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI .....	20
6.3.	TIPI DI CAVI ELETTRICI .....	22
6.4.	TUBI PROTETTIVI E CANALI .....	23
6.5.	LINEA DI ALIMENTAZIONE .....	23
6.6.	CIRCUITI TERMINALI.....	23
6.7.	QUOTE D'INSTALLAZIONE.....	23
6.8.	IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	24
<b>7.</b>	<b>IMPIANTO DI TERRA .....</b>	<b>25</b>
7.1.	DESCRIZIONE.....	25
7.2.	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA .....	25
7.3.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE .....	26
<b>8.</b>	<b>IMPIANTI SPECIALI E PRESCRIZIONI NORMATIVE.....</b>	<b>27</b>
8.1.	IMPIANTI SPECIALI.....	27
8.2.	PRESCRIZIONI INSTALLATIVE NEI LOCALI BAGNO E DOCCE.....	27
<b>9.</b>	<b>CONTROLLI E VERIFICHE.....</b>	<b>31</b>
9.1.	GENERALITÀ .....	31
9.2.	VERIFICHE INIZIALI .....	31
9.3.	ISTRUZIONI PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE .....	32
9.4.	VERIFICHE PERIODICHE .....	32
9.5.	PRESCRIZIONI PER IL DATORE DI LAVORO .....	33

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

### **1. PREMESSA**

Il presente progetto esecutivo riguarda l'impianto elettrico di illuminazione e FM necessari per i Lavori di Manutenzione Straordinaria del Miglio Azzurro e della Sala Stampa inseriti nel vasto complesso sportivo dello Stadio D.A.Maradona di Napoli.

Il progetto è stato redatto, ai sensi dell'art 5 del D.M. 37/08 in vigore dal 28/03/2008, dal Dott. Ing. Verlingieri Ivan, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Benevento al n. 943.

Sono esclusi dal progetto gli impianti a monte del punto di alimentazione dei quadri elettrici generali delle due zone oggetto di intervento (derivati direttamente da cabina MT/BT di alimentazione fabbricato Stadio D.A.Maradona) da realizzare e degli apparecchi utilizzatori collegati all'impianto mediante prese a spina (apparecchi trasportabili e portatili) e/o fissi (centralini, automatismi, quadri e impianti a bordo macchina, ecc.).

Il presente documento è parte integrante, insieme a tutti gli altri elaborati, della documentazione di progetto per consentire la realizzazione degli impianti elettrici in rispondenza alla regola dell'arte e al D.M. 37/08.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

### 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in osservanza delle norme e leggi vigenti, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle stesse.

Le caratteristiche principali degli impianti stessi e dei loro componenti, devono in particolare essere conformi:

- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle prescrizioni delle Autorità Locali, in particolare di quelle dei Vigili del fuoco;
- alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore del servizio telefonico;
- alle norme per la prevenzione degli infortuni sul Lavoro;
- alle norme e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro e dell'INAIL (ex ISPEL).

In particolare si applicano le principali norme e leggi di riferimento di seguito elencate:

- CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
- CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 11-17; V1	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI 20-56	Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Metodi di verifica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.
- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113)	Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

- Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)	Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza
- CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
- CEI 31-30	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Classificazione dei luoghi pericolosi.
- CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
- CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) Classificazione dei luoghi pericolosi.
- CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni
- CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali
- CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
- CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta dei componenti elettrici
- CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche
- CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
- CEI 64-12	Guida all'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

- CEI 64-12; V1	Guida all'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori
- CEI 64-14; V1	Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori
- CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale. Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.
- CEI 64-53	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
- CEI EN 62305-1	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
- CEI EN 62305-2	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio
- CEI EN 62305-3	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita
- CEI EN 62305-4	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture
- CEI 81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadro dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.
- CEI 81-8	Guida all'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione.
- CEI 306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali
- Legge n. 186 del 01/03/1968	Costruzione e realizzazione di materiali ed impianti elettrici a regola d'arte.
- DM 18/03/1996	Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi
- DM 19/08/1996	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.
- D.M. 37/08 del 22 gennaio 2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all'interno di edifici.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

- D. lgs 9 aprile 2008 n° 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza dei luoghi di lavoro. (Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
- Legge n. 118 del 30/03/71 Legge n. 13 del 09/01/1989 D.M. n. 236 del 14/06/1989 DPR n. 503 del 24/07/1996	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati e pubblici.
- DPR n.151 01 agosto 2011	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
- DPR 689/95	Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del Comando dei Vigili del fuoco.
- DPR 329/94	Regolamento recante la disciplina del procedimento di riscontro delle imprese ai fini dell'installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.
- DPR 558/99	Regolamento recante norme per la semplificazione della disciplina in materia di registro delle imprese, nonché per la semplificazione dei procedimenti relativi alla denuncia di inizio attività e per la comanda di iscrizione all'albo delle imprese artigiane o al registro delle imprese per particolari categorie di attività soggette alla verifica di determinati requisiti tecnici.
- DPR 462/01	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- UNI EN 12464-1	Illuminazione d'interni con luce artificiale.
- UNI EN 1938	Illuminazione di emergenza.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

### 3. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

#### Tipologia di impianto:

elettrico-Illuminazione e FM-, a partire dal punto di consegna in bassa tensione da QBT della cabina MT/BT secondaria di afferenza a servizio dello stadio Maradona.

#### Definizione CEI:

Parti di edificio adibito a Struttura Sportiva alimentate a tensione non superiore a 1000V a.c.

#### Destinazione d'uso:

#### Impianto Sportivo

#### Tipo d'intervento:

"Riqualficazione del Miglio Azzurro e della Sala Stampa dello stadio "Diego Armando Maradona" Ingresso Via Tansillo – Napoli"

#### Caratteristiche specifiche:

impianti elettrici alimentato a tensione inferiore a 1000V c.a. Tipologia TNS

Gli impianti elettrici in oggetto vengono classificati come sistemi TN-S perché, come da norma CEI 64/8-3, risultano avere il neutro a terra e le masse collegate direttamente al neutro tramite il conduttore di protezione (TN-S - le norme richiedono il sezionamento del neutro solo nei circuiti a due conduttori fase-neutro aventi a monte un dispositivo di interruzione unipolare come ad esempio un fusibile. Comunque il sezionamento del neutro non è vietato negli altri casi).

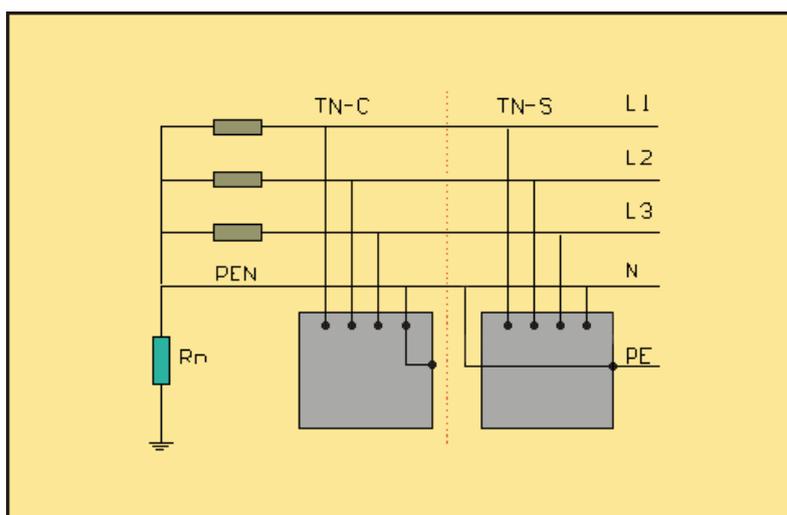


Fig. 5.0.1 - Sistema TN. Il neutro è collegato direttamente a terra. Le masse sono collegate al conduttore di neutro direttamente (TN-C) o tramite un conduttore di protezione (TN-S). Se il conduttore di neutro funge anche da conduttore di protezione prende il nome di PEN.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

### Obbligo di progetto in accordo con i seguenti punti:

ambienti adibito a Centro Sportivo e Sala Conferenze, soggetto a specifica normativa CEI per i quali sussiste l'obbligo di progetto (art. 5 comma 2 c del DM 37/08) e CEI 0-2.

### Caratteristiche principali dell'alimentazione

L'alimentazione degli impianti elettrici del Miglio Azzurro e della Sala Conferenza avverrà direttamente in BT rispettivamente da sottoquadro di zona IE52 (connesso a Cabina MT/BT "Settore Distinti"- QBT IE30) e dal quadro generale QBT IE50 (della Cabina MT/BT "Settore Tribuna").

I principali dati del sistema sono i seguenti per ciascun impianto:

<b>Caratteristiche del sistema di alimentazione Miglio Azzurro*</b>	
Ente erogatore	Cab.- Cabina Elettrica MT/BT "Distinti"
Tensione nominale e massima variazione	10 K V
Frequenza nominale e massima variazione	(50 ± 2%) Hz
Icc presunta nel punto di consegna cabina	16.0 KA
Stato del neutro	Isolato (sistema 10 KV)
TA4	400KVA
Resistenza di Terra Cabina	---Non Nota
<b>Caratteristiche del sistema utilizzatore</b>	
Potenza impegnata Massima	252.00* KW (404.00A)
Tensione nominale	230/400 V
Frequenza nominale	50 Hz
Sistema	TN-S
Massima caduta di tensione ammissibile:	
• Circuiti illuminazione	4 %
• Circuiti Forza motrice	4 %
• All'avviamento motori	10 %

<b>Caratteristiche del sistema di alimentazione Sala Conferenze*</b>	
Ente erogatore	Cab.- Cabina Elettrica MT/BT "Tribuna"
Tensione nominale e massima variazione	10 K V
Frequenza nominale e massima variazione	(50 ± 2%) Hz
Icc presunta nel punto di consegna cabina	16.0 KA
Stato del neutro	Isolato (sistema 10 KV)
TA3	1250KVA
Resistenza di Terra Cabina	---Non Nota
<b>Caratteristiche del sistema utilizzatore</b>	
Potenza impegnata Massima	503.30* KW (1030.40A)
Tensione nominale	230/400 V

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

Frequenza nominale	50 Hz
Sistema	TN-S
Massima caduta di tensione ammissibile:	
• Circuiti illuminazione	4 %
• Circuiti Forza motrice	4 %
• All'avviamento motori	10 %

\* **Valori desunti dallo studio di rilievo dello stato dei luoghi e successivo intervento di adeguamento/modifica operato in occasione delle Universiadi Napoli 2019 (vedi allegati alla presente relazione).**

### Limiti di batteria

L'impianto elettrico in oggetto ha i seguenti limiti di batteria:

- a monte i morsetti di uscita dell'interruttore generale di derivazione dai quadri di BT di afferenza dei quadri a servizio delle zone oggetto di intervento;
- a valle gli utilizzatori allacciati all'impianto in modo fisso o tramite prese a spina e quadri di comando, o morsettiere, degli apparecchi utilizzatori.

### Compatibilità Interventi

L'intervento oggetto del presente progetto si configura come riqualificazione delle zone Miglio Azzurro e Sala Conferenze, già esistenti, alimentate dal sistema elettrico del fabbricato sportivo. Gli interventi sull'illuminazione comporteranno una sicura riduzione delle potenze impegnate soprattutto grazie all'utilizzo di corpi illuminanti a LED; ugualmente i carichi di FM saranno sostanzialmente paragonabili a quelli attualmente impegnati e, comunque, i possibili incrementi per i nuovi impianti di climatizzazione e ventilazione sono sicuramente compatibili con le potenze massime impegnabili nei quadri BT di derivazione, anche in considerazione sia delle potenze residue (riserve) presenti in origine, sia dell'osservazione che alcuni carichi previsti in origine sono ad oggi non più utilizzati.

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

### **4. PRINCIPALI NORME D'INSTALLAZIONE**

In base alle classificazioni suddette l'impianto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

#### **Protezione contro i contatti diretti:**

##### **Protezione totale**

###### **Isolamento**

Le misure di protezione totali consistono nell'isolamento delle parti attive e nell'uso di involucri o barriere. Le parti attive devono essere ricoperte completamente da uno strato di isolante avente spessore adeguato alla tensione nominale verso terra del sistema elettrico ed essere resistenti agli sforzi meccanici, elettrici, termici e alle alterazioni chimiche cui può essere sottoposto durante il funzionamento. Se si considera per esempio un cavo elettrico, per renderlo resistente alle normali sollecitazioni meccaniche occorre adottare un'appropriata modalità di posa (Cavo armato o concentrico, tubi protettivi, passerelle, cunicoli, interrati ad almeno 0.5 m, segnalati e protetti con mattoni, tegole ecc.). Vernici, lacche, smalti e prodotti simili non sono considerati idonei a garantire una adeguata protezione contro i contatti diretti. (art.412.1)

###### **Involucri e barriere**

L'involucro garantisce la protezione dai contatti diretti quando esistono parti attive (ad es. morsetti elettrici, blindo sbarre) che devono essere accessibili e quindi non possono essere completamente isolate. La barriera è un elemento che impedisce il contatto diretto nella direzione normale di accesso. Questi sistemi di protezione assicurano un certo grado di protezione contro la penetrazione di solidi e di liquidi. Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati, rimovibili solo con attrezzi, apribili da personale addestrato oppure solo se l'accesso alle parti attive è possibile dopo avere aperto il dispositivo di sezionamento con interblocco meccanico o elettrico. In ogni caso il personale addestrato deve di regola sezionare il circuito prima di operare su parti attive o nelle loro vicinanze. In alcuni casi di comprovata necessità e solo con l'approvazione del diretto superiore e dopo aver preso le necessarie misure di sicurezza, è ammesso lavorare su parti in tensione non superiore a 1000 V.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

L'interruttore differenziale con corrente nominale d'intervento non superiore a 30mA è riconosciuto come protezione addizionale (non è riconosciuto come unico mezzo di protezione) contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utenti. (art.412.5.1)

### Protezione parziale

Le misure di protezione parziale si ottengono mediante ostacoli e mediante allontanamento. Hanno il compito di proteggere dai contatti accidentali e di realizzare l'allontanamento di parti a tensione diversa simultaneamente accessibili (Le norme CEI 64/8 considerano parti simultaneamente accessibili quelle che si trovano a distanza inferiore a 2,5 m sia in verticale che in orizzontale e che quindi non possono convenzionalmente essere toccate contemporaneamente da una persona) ma non hanno efficacia verso i contatti intenzionali. Sono destinate solo alla protezione di personale addestrato e vengono applicate nelle officine elettriche. Non devono poter essere rimosse accidentalmente, ma la rimozione intenzionale deve poter avvenire senza chiave o attrezzo.

### Classificazione dei componenti e degli apparecchi elettrici

In relazione al sistema di protezione adottato contro i contatti indiretti i componenti elettrici si suddividono nelle seguenti Classi:

**Componenti di Classe 0** - sono dotati soltanto di isolamento principale e l'involucro metallico è sprovvisto di morsetto per il collegamento di messa a terra. Devono essere allacciati solo a sistemi di Categoria 0 o a sistemi di categoria I isolati da terra (separazione elettrica) o installati in locali isolanti e non possono essere installati negli impianti per edifici civili o similari;

**Componenti di classe I** - sono provvisti di isolamento principale e gli involucri sono muniti di morsetto per la messa a terra. Sono utilizzabili in tutti i sistemi (TN,TT,IT) di categoria 0 e I ;

**Componenti di Classe II** - sono provvisti di isolamento supplementare e sono privi di morsetto di messa a terra. La messa a terra non è necessaria (potrebbe addirittura essere controproducente per la sicurezza) in quanto gli eventuali involucri

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

metallici esterni sono separati dalle parti attive interne da un isolamento doppio o rinforzato. Vengono impiegati, solo nei sistemi elettrici di I categoria, in alternativa a quelli di classe I quando non sia possibile attuare il collegamento a terra delle masse o quando si ritenga poco sicuro tale collegamento;

**Componenti di classe III** - le parti in tensione possono essere scoperte poiché la protezione contro i contatti indiretti è assicurata dal tipo di alimentazione a bassissima tensione di sicurezza. Non sono dotati di morsetto per la messa a terra.

In relazione al loro grado di mobilità gli apparecchi si classificano in:

**Apparecchio fisso** - apparecchio ancorato o fissato ad un supporto o comunque fissato, anche in altro modo, in un posto preciso, oppure apparecchio che non può essere facilmente spostato;

**Apparecchio trasportabile** - apparecchio che, pur potendo essere spostato con facilità, non viene normalmente spostato durante il suo funzionamento ordinario;

**Apparecchio mobile** - apparecchio trasportabile che deve essere spostato manualmente da chi lo utilizza mentre è collegato al circuito di alimentazione;

**Apparecchio portatile** - apparecchio mobile destinato ad essere sorretto dalla mano di chi lo utilizza durante il suo impiego normale, nel quale il motore, se esiste, è parte integrante.

### Protezioni passive

Metodi per rendere impossibile il manifestarsi di tensioni di contatto pericolose:

- a) Impiego di apparecchi con isolamento doppio o rinforzato - Apparecchi di classe II (Non hanno masse, sono provvisti di isolamento speciale, sono privi del morsetto di terra e sono adatti per proteggere piccoli apparecchi portatili o per apparecchi fissi da installare in impianti senza impianto di terra);
- b) Protezione per isolamento elettrico - Apparecchi di classe III. Si realizza mediante l'impiego di opportuni trasformatori di isolamento o alimentando i circuiti con sorgenti autonome di energia aventi caratteristiche d'isolamento uguali a quelle indicate dalle norme per i trasformatori d'isolamento (CEI 96-2) (Le parti in tensione possono essere scoperte. Non è presente il morsetto di terra);

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

- c) Locali isolanti con l'impiego di apparecchi di classe 0 (Provvisi solo di isolamento principale necessario per assicurare il normale funzionamento. L'involucro metallico non possiede il morsetto di terra. E' vietata l'installazione negli impianti in edifici civili e similari). Tale protezione consiste nel realizzare locali in cui il pavimento e le pareti presentino una resistenza verso terra di  $50000\Omega$  per tensioni fino a 500V e  $100000\Omega$  per tensioni superiori a 500V. Non possono essere utilizzati negli edifici civili, non possono essere installate prese a spina e il conduttore di protezione PE. I locali devono essere mantenuti costantemente sotto controllo da personale specializzato onde evitare che vengano introdotte masse estranee o che vengano collegate a terra le apparecchiature. Gli ingressi devono essere costruiti in modo tale che l'accesso ai locali delle persone avvenga senza che le stesse siano sottoposte a potenziali pericolosi; per questo scopo si possono usare pedane o scarpe isolanti. Tutte le masse estranee entranti nel locale devono essere interrotte con una o più giunzioni isolanti tali da impedire l'introduzione di potenziali pericolosi nel locale isolato. Gli apparecchi e gli elementi fissi devono avere tra di loro una distanza minima di due metri se a portata di mano e di 1,25 metri se non a portata di mano;
- d) Locali resi equipotenziali e non connessi a terra.

### Protezioni Attive

Le misure di protezione indicate nel paragrafo precedente sono finalizzate ad evitare il contatto diretto. Può tuttavia avvenire un contatto diretto a causa del cedimento della protezione passiva o più semplicemente per imprudenza da parte dell'utente. Per proteggere le persona da tale eventualità può essere impiegato, come metodo addizionale, il sistema di interruzione automatica che non esime, però, dall'applicazione delle misure di protezione fin qui descritte. Non essendo la corrente che attraversa il corpo umano in grado di far intervenire i dispositivi di massima corrente, l'unico dispositivo in grado di aprire il circuito in casi del genere è l'interruttore ad alta sensibilità ( $I_{dn}$  non superiore a 30 mA). (art.412.5.1 e 532.2.1.5\*)

**\*"532.2.1.5 - L'impiego di dispositivi differenziali aventi correnti nominali non superiore a 30mA è considerato una misura di protezione addizionale contro i**

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

**contatti diretti. Per questa ragione l'impiego di questi dispositivi è particolarmente giustificato per la protezione di apparecchi utilizzatori trasportabili, mobili o portabili, alimentati tramite cavi flessibili, la cui usura o invecchiamento può comportare l'asportazione dell'isolamento o la rottura del conduttore di protezione, o per la protezione di impianti le cui condizioni di impiego siano severe e tali da nuocere all'isolamento dei componenti elettrici o da rendere la messa a terra delle masse aleatoria.**

### **Protezione contro i contatti indiretti:**

Per attuare la protezione con dispositivi di massima corrente o differenziali in un sistema TN è richiesto che sia soddisfatta in qualsiasi punto del circuito la seguente condizione:

$$I_a \leq \frac{U_0}{Z_s} \quad (7.14)$$

Dove :

$U_0$  = tensione nominale in valore efficace tra fase e neutro in volt dell'impianto relativamente al lato in bassa tensione

$Z_s$  = Impedenza totale in ohm dell'anello di guasto che comprende il trasformatore il conduttore di fase e quello di protezione tra il punto di guasto e il trasformatore

$I_a$  = Corrente in ampere che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo indicato in tabella 5.1.

Se si impiega un dispositivo differenziale,  $I_a$  è la corrente  $I_{\Delta n}$  differenziale nominale, se invece si utilizza lo stesso dispositivo impiegato per la protezione contro le sovracorrenti si può usare, per la verifica della relazione, la corrente di intervento della protezione magnetica  $I_m$  che fa intervenire la protezione in tempi inferiori a quelli prescritti dalla norma.

$U_0$ (V)	Tempo di interruzione (s)	
	Ambienti normali	Ambienti particolari
120	0,8	0,4
230	0,4	0,2

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

400	0,2	0,06
>400	0,1	0,02

Tab. 10.3.1

Per un guasto franco a terra le norme CEI richiedono l'intervento dei dispositivi di protezione entro un tempo tanto più piccolo quanto maggiore è la tensione di fase; ad esempio dalla tabella 7.3 per  $U_0 = 230V$  (nuovo valore unificato a livello europeo) il tempo d'interruzione non deve superare 0,4 s con l'eccezione dei circuiti di distribuzione e dei circuiti terminali che alimentano apparecchi fissi per i quali è ammesso un tempo d'intervento non superiore ai 5s purché sia soddisfatta una delle seguenti condizioni enunciate dall'art. 413.3.5 delle Norme CEI 64-8:

- a) l'impedenza del conduttore di protezione che collega il quadro di distribuzione al punto nel quale il conduttore di protezione è connesso al collegamento equipotenziale principale (generalmente il collettore di terra) non deve essere superiore a  $Z_{PE}=Z_s \times 50/U_0$ ;
- b) esiste un collegamento equipotenziale supplementare che collega localmente al quadro di distribuzione gli stessi tipi di masse estranee indicati per il collegamento equipotenziale principale che soddisfa le prescrizioni riguardanti il collegamento equipotenziale principale di cui al Capitolo 54 delle Norme CEI 64-8.

### Interruttori differenziali e sistema TN

Tutte le limitazioni imposte dalla norma sulla tensione di contatto da limitare mediante i valori di impedenza dell'anello di guasto (conduttore di protezione+conduttore di fase nel punto di guasto), vengono meno utilizzando gli interruttori differenziali perché sono dispositivi in grado di aprire il circuito in centesimi di secondo (con le elevate correnti di guasto, tipiche dei sistemi TN, in 30-40ms). Nei sistemi TN si è detto che un guasto franco a terra costituisce un corto circuito monofase a terra quindi la corrente differenziale corrisponde ad una corrente di corto circuito. L'interruttore deve essere capace di interromperla poiché si è in presenza proprio di una corrente differenziale. Come per un interruttore magnetico contro il cortocircuito è stabilito il potere d'interruzione, così per l'interruttore differenziale deve essere specificato il potere d'interruzione differenziale. Se il dispositivo non è dotato di sganciatori di

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

sovracorrente nei sistemi TN occorre verificare che il potere d'interruzione differenziale sia maggiore della corrente presunta di cortocircuito monofase a terra. In alternativa il dispositivo differenziale deve essere associato ad un dispositivo di protezione di massima corrente capace di assicurare la protezione di tutto il circuito compreso il differenziale in situazione di cortocircuito (il coordinamento tra i vari dispositivi deve essere dichiarato dal costruttore).

Nel presente progetto saranno adottate le seguenti soluzioni:

Grado di protezione minimo:

- Generalmente IP23 è il grado di protezione minimo richiesto dagli ambienti ordinari (ingressi, corridoi, zone passaggio, ecc.).
- Per i corpi illuminanti si prevede un impianto con grado di protezione IP>23 se installato a più di 3.50 metri di altezza, e IP>43 se installato ad altezza inferiore ai 3 metri, tranne nel caso dei locali servizi e della sala conferenza dove il grado di protezione deve essere IP54;
- Per le prese a parete, prese interbloccate e/o allacci diretti agli utilizzatori, per le scatole predisposte nel pavimento per derivazioni mediante torrette, abitualmente soggette a polvere o spargimento di acqua durante le operazioni di pulizia (anche le cassette di derivazione fissate sotto pavimenti galleggianti), il grado di protezione non sarà inferiore a IP65.

Tipo di posa delle condutture:

- Usare condutture incassate nelle pareti (tipo leggero) e nel pavimento (tipo pesante), o in tubi e condotti a vista di adeguata robustezza installati a parete.
- In alternativa è anche possibile impiegare canali isolanti o metallici, oppure cavidotti a battiscopa.

Esempio di cavi utilizzabili:

- Per posa all'interno: FG16(O)M16 Classe Reazione Fuoco Cca- s1,d1,a1
- Per posa all'esterno anche interrata: FG7OR 0,6/1 kV.

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

### Grado di protezione quadri elettrici:

- I quadri dovranno essere conformi alle norme CEI EN 61439-1 e 2 (CEI 17-113 e 17-114) e dovranno avere grado di protezione >IP54.

### Livello d'illuminamento medio (UNI EN 12464-1):

- Ingresso 500 lux
- Sala Conferenza/Sala Stampa/Accesso Sala Stampa/Zona Pullman 500 lux
- Corridoi/disimpegno/Tunnel/Zona MIX 300 lx
- Servizi Igienici/Vani Tecnici 200lux

Si rimanda agli allegati calcoli illuminotecnici le verifiche per ambiente tipo.

### L'illuminazione di sicurezza:

- Sono previsti apparecchi d'illuminazione di emergenza atti a garantire un livello d'illuminazione di 2 lux con un minimo di 1 lux in tutti gli ambienti per i quali abbia accesso gli utilizzatori (pubblico), 5 lux in corrispondenza delle uscite di sicurezza. Gli apparecchi saranno del tipo autonomo a LED da 10W, autonomia min. 1.0h ricarica max12h, ad interruzione breve(< = 0,5 s).

## **5. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E DATI DI PROGETTO**

### **5.1. Descrizione degli impianti**

L'intervento consiste nell'installazione dei seguenti impianti:

- Realizzazione quadro elettrico Q1 Sala Conferenze;
- Realizzazione quadro elettrico Q2 Miglio Azzurro;
- Realizzazione quadro elettrico Q3 Sala Stampa;
- Installazione di punti alimentazioni utilizzatori elettrici 10/16A e 16A;
- Installazione di prese elettriche Interbloccate da Parete CEE16A-400/220V;
- Installazione di nuove linee elettriche alimentazione utilizzatori;
- Installazione di corpi illuminanti ordinari e di emergenza;
- Realizzazione impianto di trasmissione dati DALI/Domotica;

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

### **5.2. Protezione Contatti Indiretti**

Per soddisfare le prescrizioni di legge tutti i circuiti saranno protetti da interruttori magnetotermici unitamente ad interruttori differenziali nel seguente modo:

- 1) Protezione a media sensibilità, sul circuito di alimentazione Q1/Q2 in partenza dal quadro di derivazione (rispettivamente IE52 e IE50 vedi allegati);
- 2) protezione ad alta sensibilità all'interno di tutti gli altri quadri elettrici per le linee ad utilizzatori.

### **5.3. Protezioni da sovracorrenti**

La protezione dalle sovracorrenti sarà realizzata con interruttori magnetotermici che garantiranno che i conduttori non siano attraversati per un tempo determinato da intensità di corrente troppo elevata la quale potrebbe determinare eccessivi sviluppi di calore e deterioramento e invecchiamento precoce del cavo. I dispositivi magnetotermici saranno coordinati con le sezioni dei conduttori in modo che l'energia specifica sopportabile dal conduttore sia superiore all' energia specifica lasciata passare dalle protezioni durante il transitorio di sovracorrente.

### **5.4. Impianto di illuminazione e illuminazione di emergenza**

Sono previsti apparecchi d'illuminazione a vista, ad incasso ed a plafone di tipo dark light adatte ad ambienti con videoterminali all'interno delle sale stampa/Conferenze e di tipo ordinario all'interno dei corridoi, passaggi, ecc.; tutti i corpi illuminanti sono atti a garantire i livelli d'illuminamento richiesti dalla UNI 12464-1 per gli ambienti di lavoro. All'interno della struttura saranno utilizzati corpi illuminanti di emergenza e di sicurezza del tipo autonomo a LED con potenza 10W a parete e dotate di batteria tampone per una durata minima di 60minuti. Le linee di emergenza/sicurezza saranno divise in più linee indipendenti per garantire la massima affidabilità in caso di necessità.

### **5.5. Prese e utilizzatori fissi**

Saranno installate prese a spina di uso civile 2P+T 10/16A e prese UNEL 10/16A con grado di protezione IP non inferiore a IP 21 e/o punti alimentazione unità interne impianto climatizzazione/ventilazione ed illuminazione nelle sale stampa/conferenze

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

nelle zone ordinarie (ingresso, corridoi, zone passaggio, ecc.). Nei servizi igienici e negli spogliatoi saranno utilizzate prese 10/16A-UNEL con protezione IP65.

Nelle diverse zone ed a servizio delle apparecchiature saranno installate prese IP65 2P+T/3P+N+T 16A per collegamenti professionali, del tipo interbloccate.

Le caratteristiche di ogni singola presa sono riportate negli elaborati grafici.

### **6. QUADRI ELETTRICI**

#### **6.1. Caratteristiche dei quadri elettrici**

I quadri oggetto del presente progetto saranno:

- Q1 – Quadro Sala Conferenze– da IE50 (esistente);
- Q2 – Quadro Miglio Azzurro – Derivazione IE52 (esistente);
- Q3 – Quadro Sala Stampa – Derivazione Q2;

I quadri elettrici presenti nell'attività saranno del tipo modulare. In particolare il potere d'interruzione del cortocircuito non è minore a 15 kA nel punto di consegna e dovrà essere non minore di 6.0kA all'interno di tutti gli altri quadri. Le carpenterie, saranno in resina o in lamiera e saranno di ottima robustezza e qualità idonea all'ambiente d'installazione. I circuiti sono cablati con cavo CEI 20-22 non propagante l'incendio, del tipo FG16(O)M16 Classe di Reazione al Fuoco Cca- s1,d1,a1.

Si rimanda agli schemi unifilari ed ai fronte quadro per maggiori particolari.

#### **6.2. Dimensionamento dei cavi**

Il dimensionamento della rete è stato effettuato in due fasi:

- determinazione delle potenze assorbite da ogni ramo della rete e di conseguenza delle correnti di impiego;
- dimensionamento di ogni ramo della rete.

Le potenze assorbite sono state calcolate per il singolo carico/utilizzatore e per gli organi di controllo e sicurezza (ausiliari) partendo dai dati nominali degli utilizzatori ed applicando fattori di contemporaneità diversi in relazione al tipo di utilizzatore e alla modalità di impiego.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

Per il dimensionamento di ogni ramo della rete, i dati di ingresso sono costituiti, a livello di circuito terminale, dalla somma delle potenze nominale degli utilizzatori alimentati, a livello di quadro secondario e generale, dai valori di potenza assorbita determinati secondo quanto indicato. In generale il dimensionamento in portata tiene conto di un margine di riserva minimo medio del 25 %.

Le portate nominali dei cavi sono quelle ricavate dalle tabelle UNEL, che tengono conto del valore di massima temperatura ambiente di progetto e delle effettive condizioni di posa (tipo di condotti portacavi e vicinanza tra cavi diversi).

Il dimensionamento delle condutture tiene conto anche:

- valore della caduta di tensione;
- coordinamento tra le caratteristiche della conduttura e quelle del relativo dispositivo di protezione, in termini di correnti di cortocircuito massime e minime e di energia specifica passante in tutte le configurazioni di esercizio previste per la rete.

Il parametro, quindi, utilizzato come indice per il dimensionamento dei cavi e delle blindo sbarre è stato il valore massimo di Intensità di corrente (A) trasportabile da una data sezione, in assegnate condizioni di posa e di isolamento (Criterio Termico).

Le formule utilizzate sono le seguenti:

a) Linee Luce

$$I_B = \frac{P * k_{st}}{V_n * \cos \Phi}$$

dove P=potenza assorbita dai corpi illuminanti (W);

$k_{st}$ =coefficiente pari a 1.25 per lampade fluorescenti;

coefficiente pari a 1 per lampade ad incandescenza;

$V_n$ =Tensione di alimentazione nominale;

$\cos \Phi$ =0.9 per lampada fluorescente;

1 per lampada ad incandescenza;

b) Linea Utilizzatore

$$I_B = \frac{P}{V_n * \cos \Phi * \eta}$$

dove P=potenza assorbita (W);

$V_n$ =Tensione di alimentazione nominale;

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

$$\cos\Phi=1;$$

$\eta$ =rendimento;

Le verifiche della caduta di tensione saranno operate con la formula seguente:

$$\Delta V \equiv \frac{kIL}{V_n} (r \cos \varphi + x \sin \varphi)$$

dove  $V_n$ =tensione nominale;  $I$ =corrente del conduttore;  $K=2$ ;  $L$ =lunghezza linea;

Per il calcolo analitico dei singoli tratti della rete e dei componenti dell'impianto in oggetto si rimanda agli allegati calcoli degli elementi elettrici dell'impianto.

### 6.3. Tipi di cavi elettrici

I cavi sono stati dimensionati tenendo conto di una temperatura ambiente di 30°C, nel caso di posa in tubazione o cassette mentre nel caso di cavi posati interrati la temperatura del terreno considerata è stata di 20° C. Dimensionando opportunamente i conduttori la caduta di tensione (per impianto funzionante a pieno carico) è stata contenuta entro il 4% della tensione nominale.

Il colore dell'isolante dei cavi dovrà essere il seguente:

- giallo-verde                      conduttore di protezione
- blu                                    conduttore di neutro
- altri                                    conduttore di fase

I cavi da utilizzare saranno del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissioni di fumi tossici e gas corrosivi conformi alle indicazioni della nuova norma CPR sia:

- per i tratti posati in canalina o interrati;
- per i tratti di linee posati sotto al pavimento, pareti o soffitto.

All'interno dei canali si consiglia di siglare periodicamente i cavi in modo tale che siano facilmente identificabili.

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

### **6.4. Tubi protettivi e canali**

Posa incassata o a parete e/o a controsoffitto. Per la posa incassata si dovranno utilizzare tubi in PVC flessibile pesante con un diametro interno non inferiore a 10,7 mm e comunque almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto.

Nella tubazione non potranno coesistere circuiti appartenenti a sistemi differenti a meno che tutti i conduttori presentino un livello d'isolamento idoneo a quella del sistema a tensione maggiore. E' vietata la posa dei tubi in diagonale. Se non diversamente specificato, i tubi a parete dovranno essere raccordati con manicotti aventi grado di protezione non inferiore a IP65.

### **6.5. Linea di alimentazione**

La linea di alimentazione dai quadri di afferenza (esistenti) al Q1/Q2 sarà costituita con cavi posati in canalina a parete in aria in BT. Ugualmente la linea che alimenterà il Q3 dal quadro Q2.

### **6.6. Circuiti terminali**

I circuiti terminali (dorsali) sono stati dimensionati in base ai seguenti dati progettuali:

- in riferimento agli utilizzatori rilevati;
- alle condizioni di posa;

assumendo come valore limite la caduta di tensione percentuale  $V\% = 4\%$  calcolata assumendo, all'estremità del circuito, la corrente di impiego pari al valore della corrente nominale dell'interruttore automatico scelto per la protezione del circuito.

### **6.7. Quote d'installazione**

L'installazione dei componenti elettrici, anche al fine di eliminare le barriere architettoniche, dovrà avvenire orientativamente alle seguenti quote riferite al pavimento:

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

➤ Comandi luce	90 cm
➤ Prese e cassette di derivazione	> 17,5 cm
➤ Prese interbloccate	circa 150
➤ Quadri	circa 150

### 6.8. Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

Trattandosi di riattamento di impianti interni, peraltro a livello interrato (non oggetto di possibile fulminazione diretta) e derivati da linee alimentate a 10.00KV con disconnessione elettrica, non si è operata valutazione del rischio, effettuato secondo la Norma CEI 81-1.

In base a quanto dichiarato dalla committenza non si è proceduto alla verifica della convenienza economica della protezione contro le scariche atmosferiche.

Si fa presente, infatti, che l'installazione di dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche è facoltativa e derivante da pure considerazioni economiche se l'installazione deriva esclusivamente dall'avere un rischio di "perdite economiche" mentre tutti gli altri rischi considerati (perdita di vite umane, perdite inaccettabili di servizi pubblici essenziali, perdite di patrimonio culturale insostituibile) sono, come in questo caso, al di sotto dei valori massimi tollerabili ammessi dalla norma.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 7. IMPIANTO DI TERRA

#### 7.1. Descrizione

L'impianto di terra coordinato con opportuni dispositivi di protezione attiva costituisce un elemento fondamentale per la protezione contro i contatti indiretti.

La funzione di un impianto di terra di convogliare la corrente di guasto in un circuito parallelo a quello offerto dal corpo della persona sottoposta alla tensione di contatto. Questa sorta di by-pass non è però sufficiente a ridurre la tensione di contatto (e la corrente di elettrocuzione che ne deriva) entro valori di non pericolosità per le persone.

E' perciò necessaria la contemporanea presenza di dispositivi di protezione attiva che aprano il circuito, interrompendo il fluire della corrente nel minor tempo possibile.

La protezione passiva posta in atto dall'impianto di terra equipotenzializza l'ambiente conduttivo in cui si viene a trovare l'ipotetico soggetto elettrocutato, costringendo il terreno al medesimo potenziale (o quasi) delle masse e le masse stesse ad una unificazione potenziale tra loro.

Il sistema di collegamento a terra per gli impianti in oggetto è il TNS (neutro e masse dell'impianto collegate allo stesso dispersore, con separazione tra i conduttori di protezione e i conduttori di neutro).

L'impianto di terra del sistema elettrico è quello della cabina di distribuzione secondaria MT/BT a cui afferiscono gli impianti di zona oggetto di intervento di riattamento.

Il centro stella dei trasformatori devono essere collegati a terra.

#### 7.2. Dimensionamento dell'impianto di terra

##### Conduttore di protezione

Le sezioni dei conduttori di protezione non sono inferiori ai valori indicati di seguito:

<b>Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm<sup>2</sup>)</b>
$S \leq 16$	$Sp = S$

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione, in ogni caso, non sono inferiore a:

- 2,5 mm<sup>2</sup> dove c'è la protezione meccanica;
- 4 mm<sup>2</sup> dove non c'è protezione meccanica.

Dove un conduttore di protezione è comune a diversi circuiti, la sua sezione è dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande.

### 7.3. Caratteristiche costruttive

Le caratteristiche dell'impianto di terra soddisfano le prescrizioni di sicurezza e funzionali dell'impianto elettrico.

La scelta e l'installazione dei componenti dell'impianto di terra assicurano:

- il valore della resistenza di terra è in accordo con le esigenze di protezione e di funzionamento dell'impianto;
- l'efficienza dell'impianto di terra si mantenga nel tempo;
- le correnti di guasto e di dispersione a terra possono essere sopportate senza danni, in particolare dal punto di vista delle sollecitazioni di natura termica, termomeccanica ed elettromeccanica;
- adeguata solidità o adeguata protezione meccanica dei materiali, tenuto conto delle influenze esterne.

Nel caso specifico l'impianto di terra è quello esistente a servizio delle cabine secondaria MT/BT di alimentazione delle zone "Tribuna" e "Distinti"; trattasi di cabine secondarie perché le dimensioni notevoli del complesso sportivo hanno reso necessario distribuire le alimentazioni alle varie zone in MT, con conseguente necessità di cabine secondarie MT/BT localizzate.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 8. IMPIANTI SPECIALI E PRESCRIZIONI NORMATIVE

#### 8.1. Impianti speciali

L'impianto di trasmissione dati, domotica, rivelazioni incendi, allarme, ecc. dovranno essere totalmente segregati dall'impianto elettrico, rispettando le normative specifiche di installazione.

Si rimanda agli elaborati grafici per i layout esecutivi degli impianti speciali.

#### 8.2. Prescrizioni installative nei locali bagno e docce

L'installazione di componenti elettrici nei bagni e docce sarà limitata allo stretto necessario al fine di ridurre il rischio di elettrocuzione.

Prima di indicare gli obblighi di legge si procede alla definizione delle zone nei bagni e docce:

- *Zona 0*: corrispondente al volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia.
- *Zona 1*: costituisce il volume delimitato dalla superficie che si estende in verticale dalla vasca da bagno, o dal piatto doccia, fino ad un piano orizzontale posto a 2,25m dal pavimento. In caso di assenza del piatto doccia la zona 0 è costituita dal volume del cilindro con altezza di 10 cm e con base costituita dalla zona 1 di raggio 1,2m con centro nel soffione. Se il soffione è mobile il centro può essere individuato nella posizione di aggancio del soffione stesso. Se il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15m al di sopra del pavimento, il punto limite di tale zona è situato a 2.25m al di sopra di questo fondo. La zona 1 si estende anche al di sotto della vasca da bagno.
- *Zona 2*: corrisponde al volume circostante alla zona 1 che si sviluppa in verticale, parallelamente e ad una distanza in orizzontale dalla zona 1 di 0,6m, fino ad un'altezza massima dal pavimento di 2,25m.
- *Zona 3*: è il volume delimitato dalla superficie verticale che si sviluppa in orizzontale di fianco alla zona 2 per 2,4m ed in verticale fino ad un'altezza dal

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

piano del pavimento di 2,25m. La presenza di pareti e ripiani fissi permette, in alcuni casi, di modificarne i limiti indicati. Le zone sono delimitate dai muri perimetrali e dalle aperture se muniti di serramenti come porte o finestre.

Si rammandano gli obblighi di seguito indicati:

### Protezione contro i contatti diretti:

- *Zona 0*: divieto assoluto d'installazione di qualsiasi componente elettrico;
- *Zona 1-2-3*: vietati i sistemi di protezione ottenuti mediante distanziamento, ostacoli, collegamenti equipotenziale non collegati a terra.

### Condutture incassate ad una profondità di almeno 15cm:

- *Zona 1-2-3*: ammesse.

### Condutture in vista o incassate a meno di 15cm:

- *Zona 1-2*: ammesse se presentano un isolamento di classe II e sono limitate al tratto necessario ad alimentare gli apparecchi utilizzatori che possono essere installati in quella zona.
- *Zona 3*: ammesse.

### Cassette di derivazione

- *Zona 1-2*: non ammesse se impiegate per la connessione di conduttori, ammesse se utilizzate per facilitare la connessione di apparecchi utilizzatori installati in questa zona.
- *Zona 3*: ammesse.

### Dispositivi di comando e sezionamento

- *Zona 1*: vietati gli apparecchi e le prese a spina ad esclusione di:
  1. interruttori di circuiti SELV alimentati con tensione non superiore ai 12V c.a. o non superiori a 30V c.c. con sorgenti di alimentazione situate fuori dalle zone 1 e 2.
- *Zona 2*: vietati gli apparecchi e le prese a spina ad esclusione di:

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

1. interruttori di circuiti SELV alimentati con tensione non superiore ai 12V c.a. o non superiori a 30V c.c. con sorgenti di alimentazione situate fuori dalle zone 1 e 2.
  2. tiranti isolanti purché si utilizzano apparecchi conformi a specifiche normative tecniche.
  3. prese a spina alimentate direttamente da trasformatore d'isolamento a bassa potenza incorporato nell'involucro della spina stessa.
  4. interruttori incorporati negli apparecchi utilizzatori ammessi per l'installazione nella zona 2.
- *Zona 3*: sono ammessi tutti i componenti purché la protezione contro i contatti indiretti sia ottenuta per mezzo di:
    1. protezione di ogni singolo elemento mediante separazione elettrica;
    2. alimentazione tramite circuiti SELV;
    3. protezione mediante interruttore differenziale con  $I_{dn}$  non superiore a 30mA.

### Apparecchi utilizzatori

#### *Zona 1:*

- apparecchi alimentati tramite circuiti SELV;
- scaldacqua;
- vasche da bagno per idromassaggi conformi alle relative norme purché sia previsto un collegamento equipotenziale che colleghi le masse estranee con il conduttore di protezione dell'apparecchiatura e la parte sottostante la vasca sia accessibile solo mediante l'uso di attrezzo;
- elementi riscaldanti annegati nel pavimento se coperti da griglia metallica collegata a terra e connessa al collegamento equipotenziale supplementare del locale.

#### *Zona 2:*

- apparecchi alimentati tramite circuiti SELV;
- scaldacqua;

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

- apparecchi d'illuminazione, vasche da bagno per idromassaggi, apparecchi di riscaldamento di classe I se protetti mediante interruttore differenziale con  $I_{dn}$  non superiore a 30mA;
- elementi riscaldanti annegati nel pavimento se coperti da griglia metallica collegata a terra e connessa al collegamento equipotenziale supplementare del locale.

### *Zona 3:*

- non è prevista nessuna limitazione purché gli apparecchi utilizzatori collocati nella zona 3 che sono alimentati tramite presa a spina non possano entrare nella zona 0, 1 e 2. Gli utilizzatori devono essere protetti mediante interruttore differenziale (sufficiente anche quello presente nel centralino) con  $I_{dn}$  non superiore a 30mA.

### Grado di protezione

#### *Zona 1:*

- IPX4 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

#### *Zona 2:*

- IPX4 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

#### *Zona 3:*

- IPX1 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

### **9. CONTROLLI E VERIFICHE**

#### **9.1. Generalità**

Per “verifiche e controlli” si intendono l'insieme delle operazioni necessarie per accertare la rispondenza dell'impianto elettrico realizzato a requisiti prestabiliti. Le verifiche obbligatorie da eseguire, dovranno sempre essere effettuate esclusivamente da tecnici professionali abilitati, come per legge.

#### **9.2. Verifiche iniziali**

Verifiche previste dal capitolo 61 delle norme CEI 64-8/6 ovvero:

1. esame degli atti progettuali;
2. verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto;
3. verifica delle protezioni contro i contatti diretti;
4. verifica dei gradi di protezione degli involucri;
5. verifica dei collegamenti a terra;
6. verifica della sicurezza nei locali per bagni e docce;
7. verifica delle condutture, dei cavi e delle connessioni;
8. controllo dei quadri elettrici;
9. controllo dei dispositivi di sezionamento;
10. controllo della sicurezza e della funzionalità degli impianti ausiliari.
11. prova di sfilabilità dei cavi e controllo del coefficiente di stipamento degli stessi;
12. prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
13. misura della resistenza d'isolamento dell'impianto;
14. identificazione dei conduttori di neutro e di protezione e verifica della corretta inserzione dei dispositivi di interruzione unipolari;
15. prove di funzionamento;
16. misura della caduta di tensione;
17. prova di intervento degli interruttori differenziali;

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

18. prova di intervento dei dispositivi di emergenza;
19. verifica dell'impianto di terra;
20. verifica prevista dal D.P.R. 22.10.2001 N. 462 quando c'è la presenza di lavoratori subordinati.

### 9.3. Istruzioni per l'esercizio e la manutenzione

- Eseguire una regolare manutenzione dell'impianto elettrico.
- Si rammenta l'obbligo di far eseguire le verifiche periodiche, secondo le scadenze appresso indicate, da parte di tecnico abilitato.
- Si rammenta ancora l'obbligo di aggiornare gli schemi dell'impianto ogniqualvolta si dovesse procedere ad un ampliamento o ad una modifica che dovranno comunque essere opportunamente progettate.

### 9.4. Verifiche periodiche

Per il regolare funzionamento degli impianti e l'efficienza dei componenti di protezione si dovranno eseguire le seguenti verifiche:

1. Mensilmente:
  - controllo del funzionamento dell'interruttore differenziale attraverso il tasto di prova (test).
2. Ogni 6 mesi:
  - Verifica del corretto funzionamento della lampada di emergenza.
3. Ogni anno:
  - Prova strumentale dei tempi d'intervento dell'interruttore differenziale.
4. Ogni 3 anni:
  - Misura della resistenza di terra e dei conduttori equipotenziali;
  - Misura d'isolamento dei circuiti.

Le verifiche dovranno essere registrate su apposito registro ed eseguite da una persona competente. Eventuali variazioni o modifiche all'impianto dovranno essere immediatamente riportate sugli schemi disponibili dell'impianto stesso. Si fa presente, inoltre, che nel caso di cambiamento di destinazione d'uso o modifiche e/o

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

potenziamento dell'impianto ci si dovrà rivolgere, prima dell'inizio dei lavori, a studio tecnico abilitato per le verifiche e applicazioni normative del caso.

### **9.5. Prescrizioni per il Datore di Lavoro**

Nel caso in cui siano impegnati lavoratori dipendenti (o ad essi equiparati) in base al D. Lgs 81/08 ed s.m.i e al DPR 462/01 il Datore di Lavoro, entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, deve inviare una copia della Dichiarazione di Conformità all'INAIL (ex ISPESL) e ASL competenti per il territorio di appartenenza.

Le suddette Dichiarazioni, nel caso sia attivato nel comune di appartenenza, devono essere inviate tramite lo sportello unico. Il Datore di Lavoro è inoltre tenuto a mantenere in perfette efficienza e funzionalità l'impianto elettrico ed i dispositivi di protezione mediante idonea manutenzione. Ogni 3 anni dovrà far sottoporre l'impianto a verifica da parte di tecnici ASL oppure rivolgersi ad Organismi Abilitati dal Ministero delle Attività Produttive.



## IMPIANTO ELETTRICO DELLO STADIO S.PAOLO DI NAPOLI

Rilievi ed elaborazioni grafiche finalizzate alla elaborazione  
tecnica degli impianti elettrici dello Stadio San Paolo di Napoli.  
Incarico prot. 021/19 del 02/04/2019.

IMPRESA:



**elio esposito s.r.l.**  
impianti elettrici

Via Pisciarelli n. 56 - 80078 Pozzuoli (NA)  
tel. 081.5700131 - fax. 081.2428763  
e-mail: direzione@elioesposito.com

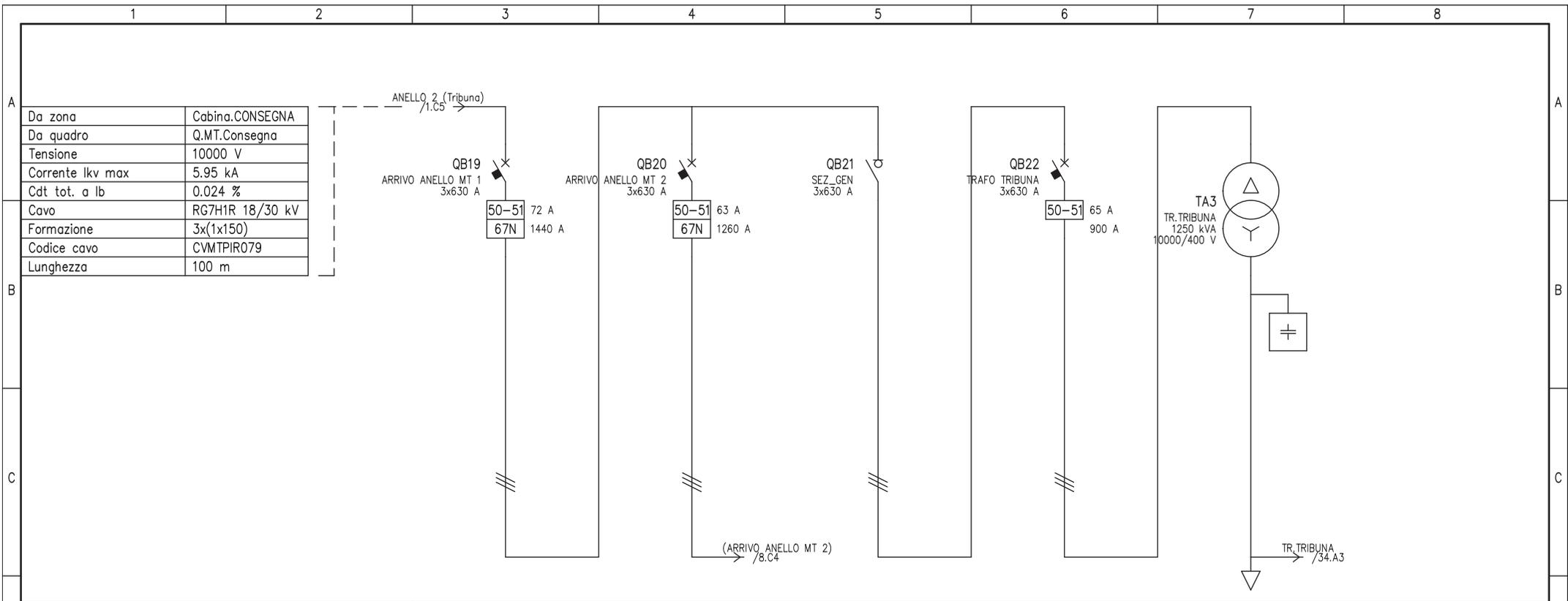
TITOLO ELABORATO:

### SCHEMA UNIFILARE QUADRI STADIO SAN PAOLO

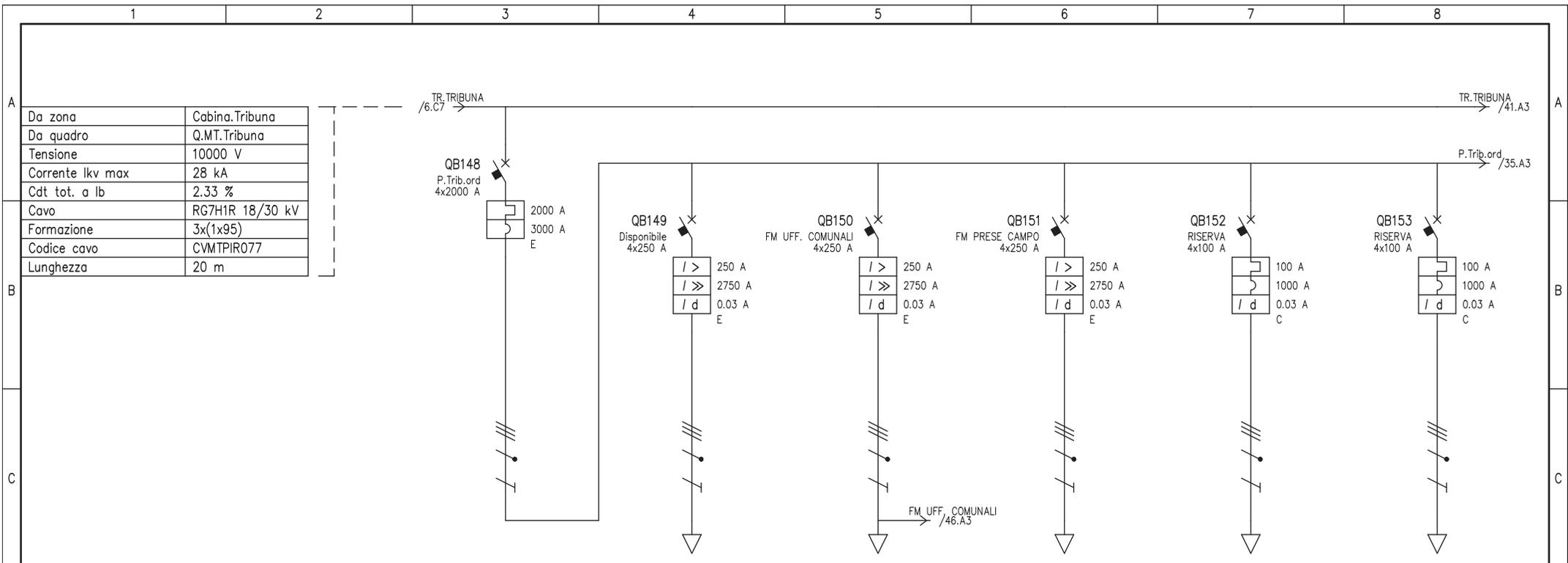
Approvato:	Data: <b>GIUGNO 2019</b>	Scala: -----	Tavola:	
Rev.	Data	Descrizione	Formato	N. totale di fogli





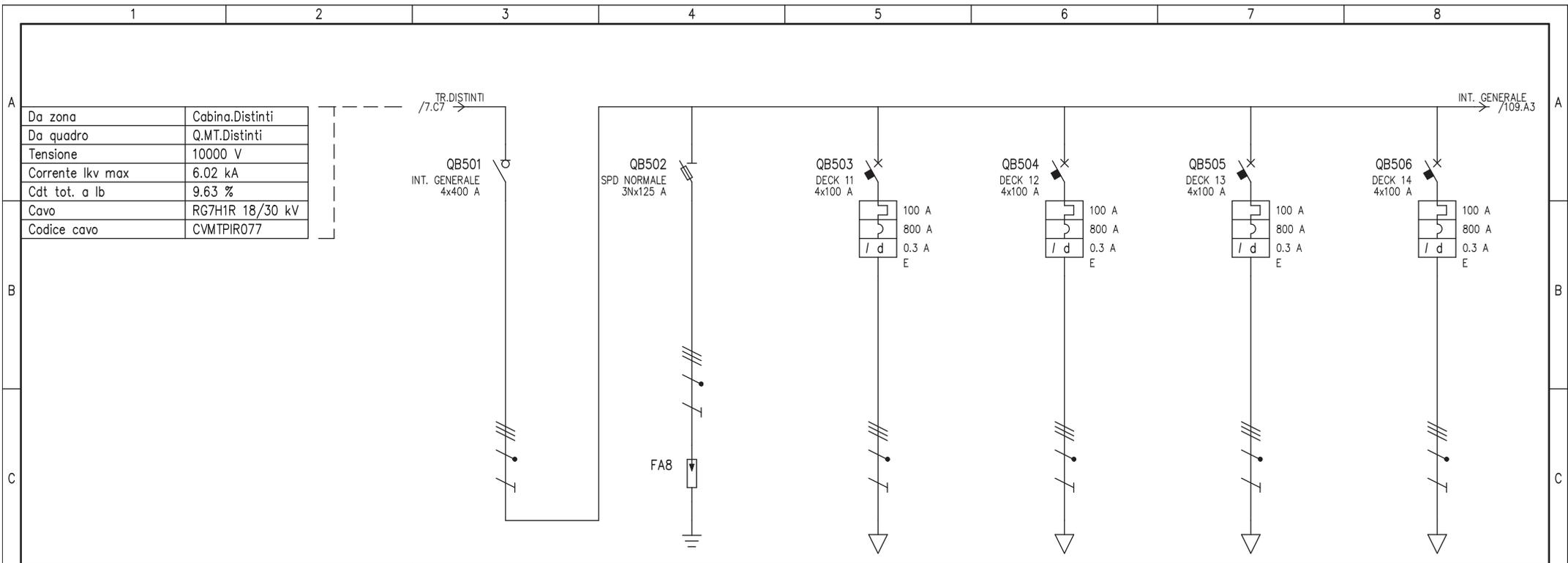


D	UTENZA	DENOMINAZIONE		MT DA CONSEGNA ENEL			MT DA CABINA CURVA A LATO APERTO														
		SIGLA		ARRIVO ANELLO MT 1			ARRIVO ANELLO MT 2			SEZ_GEN			TRAFO TRIBUNA			TR.TRIBUNA					
		SISTEMA	POTENZA ASS. kW	POTENZA TOT. kVA		1017.4		290		727.5		727.5		727.5							
	lb	A	COEFF. CONTEMP.	COS φ																	
E	INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		SF1-24-20kA			SF1-24-20kA			AR/AS-16kA			SF1-24-20kA								
		TIPO																			
		N.POLI	In	A	Pdi	kA	3	630	20	3	630	20	3	630	16	3	630	20			
		I <sub>th</sub>	A	I <sub>cr</sub>	A		72			63			65								
E	SGANCIATORE	TIPO		VIP 37 P / CSb			VIP 37 P / CSb			VIP 37 P / CSa											
		I <sub>th1</sub> /LR1	I <sub>th2</sub> /LR2	LR																	
		I <sub>cr1</sub> /CR1	I <sub>cr2</sub> /CR2	CR																	
		I <sub>m1</sub> /IST1	I <sub>m2</sub> /IST2	IST																	
E	REGOLAZIONE TARATURA	I <sub>dn1</sub> /T1	I <sub>dn2</sub> /T2	T																	
E	FUSIBILE	TIPO		CALIBRO A																	
		TIPO CAVO	LUN. m	C.d.T. lb	%				RG7H1R 18/30 kV	250	0.018			RG7H1R 18/30 kV	20	0.005	RG7H1R 18/30 kV	20	2.3		
		POSA	FORMAZIONE						CEI 11-17 0	3x(1x150)				CEI 11-17 P.1	3x(1x95)		CEI 11-17 P.1	3x(1x95)			
		I <sub>z</sub>	A	I <sub>k</sub> t/m	kA	I <sub>k1</sub> f/t	kA		5.47		372	4.24		5.93		347	5.92	347	25.8		
E	TRASFORMATORE	TIPO											1250 kVA 10000/400.0 6%								
		T.A.																			
		T.V.																			
E	TRASFORMATORI DI MISURA O PROTEZIONE	TIPO																			
		T.A.																			
		T.V.																			
F	REV.	MODIFICA		DATA		FIRMA		APPR.		SOST. IL:		SOST. DA:		ORIGINE:		RILIEVO		RILIEVO.DWG		FOGLIO 6 DI 172	



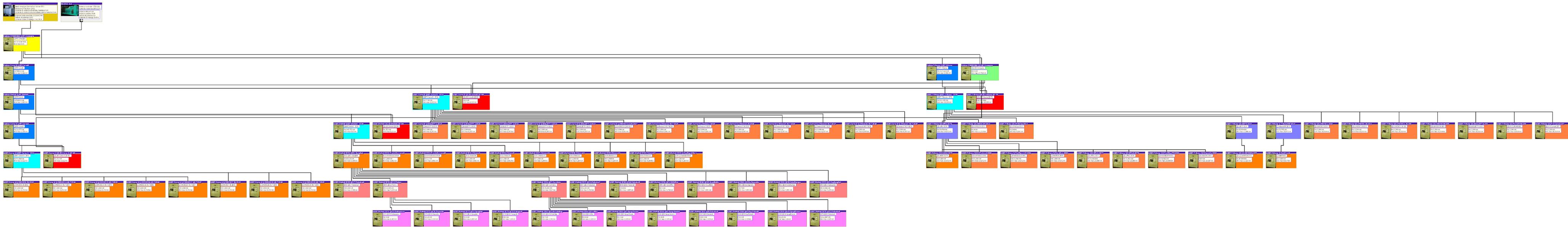
UTENZA	DENOMINAZIONE		Protezione alim ORD quadro QGBT Tribuna		F.M. Disponibile				deck28 - livelli A+B		deck 26 - livelli A+B			
	SIGLA		P. Trib. ord		Disponibile		FM UFF. COMUNALI		RISERVA		RISERVA			
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	TN-S	1091.2	TN-S	173.2	TN-S	173.2	TN-S	69.3	TN-S	69.3		
	POTENZA kW	lb	503.3	1030.4	100	16	13.7	42	100	40.1	50	8.02		
COEF. CONTEMP.	COS φ	1	0.9	0.1	0.9	0.25	0.9	0.25	0.9	0.1	0.9			
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		Compact NS2000H Micrologic 2.0		Compact NS250N STR22SE+Vigi MH160-440V		Compact NS250N STR22SE+Vigi MH160-440V		Compact NS250N STR22SE+Vigi MH160-440V		NG125N-C+Vigi NG125 A SI 0,03 A		NG125N-C+Vigi NG125 A SI 0,03 A	
	TIPO	In	4	2000	4	250	4	250	4	250	4	100	4	100
	N.POLI	TIPO DIFF.	2000		250	0.03 Sel.	250	0.03 Sel.	250	0.03 Sel.	100	0.03 Gen.	100	0.03 Gen.
	lth A   Idn A	TIPO DIFF.	3000	85	1500	36	1500	36	1500	36	1000	25	1000	25
FUSIBILE	TIPO													
	CALIBRO		A											
CONTATTORE	TIPO													
	In A   Pn kW													
RELE' TERMICO	TIPO													
	TARATURA		A											
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		FG7R 0.6/1 kV		FG16R16 0.6/1 kV		FG16R16 0.6/1 kV							
	FORMAZIONE		4x(5x240) PE: QG.GE. Curva A		3x(1x150)+1x70+1G70		3x(1x120)+1x70+1G70							
	LUNGHEZZA		30 m		50		50							
	Iz A		1902		344		299							
	C.d.T. a In %	C.d.T. a lb %	3.78	0.441	3.78		5.43	0.382	4.92	0.182	3.78		3.78	
	Zk mΩ	Zs mΩ	10	9.6	10	9.6	16.5	27.3	17.3	28.4	10	9.6	10	9.6
	Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA	24.2	25.2	24.2	25.2	14.7	8.89	14	8.53	24.2	25.2	24.2	25.2
NUMERAZIONE MORSETTIERA														

DATA 25/09/2019		ELIO ESPOSITO		Pozzuoli		RILIEVO		RILIEVO.DWG		FOGLIO 34 DI 172	
DISEG.										SEGUE 35	
VISTO											
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:				



UTENZA	DENOMINAZIONE																	
	SIGLA				INT. GENERALE		SPD NORMALE		DECK 11		DECK 12		DECK 13		DECK 14			
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	TN-S	381.1	TN-S		TN-S	69.3										
	POTENZA kW	lb	A	252	404.1		10	16	10	16	10	16	10	16	10	16		
COEF. CONTEMP.	COS φ		1	0.9		1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9			
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE																	
	TIPO	In	Compact INSJ400-400		DF22 3NC		Vigicompact NSA125N TM100D											
	N.POLI	A   In	A	4	400	3N	125	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	
	lth	A   Idn	A   TIPO DIFF.					100	0.3	Sel.	100	0.3	Sel.	100	0.3	Sel.	100	0.3
Im (o curva)	A   Pdi	kA				120	800	15	800	15	800	15	800	15	800	15		
FUSIBILE	TIPO			E 9F22 AM125														
	CALIBRO	A		125														
CONTATTORE	TIPO																	
RELE' TERMICO	In	A   Pn	kW															
	TIPO																	
LINEA DI POTENZA	TARATURA	A																
	TIPO CAVO	FG100M1 0.6/1 kV		RG7R 0.6/1 kV		FG7OR 0.6/1 kV		FG7OR 0.6/1 kV		FG7OR 0.6/1 kV		FG7OR 0.6/1 kV		FG7OR 0.6/1 kV		FG7OR 0.6/1 kV		
	FORMAZIONE	4x(1x240)+1G120		4x(1x10)+1G10		3x50+1x25+1G25		3x50+1x25+1G25		3x35+1x25+1G25		3x35+1x25+1G25		3x35+1x25+1G25		3x35+1x25+1G25		
	LUNGHEZZA	m		1		0.3		1		1		1		138		138		
	lz	A		461		63		168		168		138		138		138		
	C.d.T. a In	%	C.d.T. a lb	%	5.65	0.022	5.69		5.67	0.003	5.67	0.003	5.68	0.004	5.68	0.004	5.68	0.004
	Zk	mΩ	Zs	mΩ	41.9	40.5	42	40.7	42	40.8	42	40.8	42	40.8	42	40.8	42	40.8
Ik trifase/monof. kA		Ik1 fase/terra kA		5.79	5.99	5.78	5.96	5.77	5.95	5.77	5.95	5.77	5.94	5.77	5.94	5.77	5.94	
	NUMERAZIONE MORSETTIERA																	

DATA	25/09/2019	ELIO ESPOSITO	Pozzuoli	+QGBT.Distinti.QG.GE							
DISEG.											
VISTO											
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	RILIEVO	RILIEVO.DWG	FOGLIO 108 DI 172	SEGUE 109



**IMPIANTO ELETTRICO  
DELLO STADIO S. PAOLO DI NAPOLI**

Rilevi ed elaborazioni grafiche finalizzate alla elaborazione  
tecnica degli impianti elettrici dello Stadio San Paolo di Napoli.  
Incarico prot. 021/19 del 02/04/2019.

IMPRESA:

**elio esposito s.r.l.**  
Impianti elettrici  
Via Pasquale - 56 - 80138 Pozzuoli (NA)  
tel. 081-3702131 - fax 081-3428762  
e-mail: gis@elioesposito.com

TITOLO ELABORATO:

**SCHEMA MAGLIATO QUADRI  
ELETTRICI - STADIO SAN PAOLO**

Autore:	GIUGNO 2019	Scale:	
Rev.	Descrizione	Effettuato	Da

- CABINA ELETTRICA - ARRIVO ANELLO DI MEDIA TENSIONE
- CABINA ELETTRICA - MEDIA TENSIONE
- CABINA ELETTRICA - BASSA TENSIONE QUART DI CABINA
- QUADRI ELETTRICI LOCALI
- QUADRI ELETTRICI - LATO GRUPPO ELETTROGENO
- QUADRI ELETTRICI - LATO GRUPPO ELETTROGENO - NUOVA INSTALLAZIONE



# COMUNE DI NAPOLI

DIREZIONE CULTURA TURISMO E SPORT  
SERVIZIO PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE  
E MANUTENZIONE IMPIANTI SPORTIVI

## IMPIANTO ELETTRICO DELLO STADIO S. PAOLO DI NAPOLI

LAVORI E VERIFICA, CONTROLLO E AGGIORNAMENTO  
GRAFICO ALL'ATTUALITA' DEGLI IMPIANTI ELETTRICI COSI'  
COME RICHIESTO DALLA C.P.V.L.P.S.



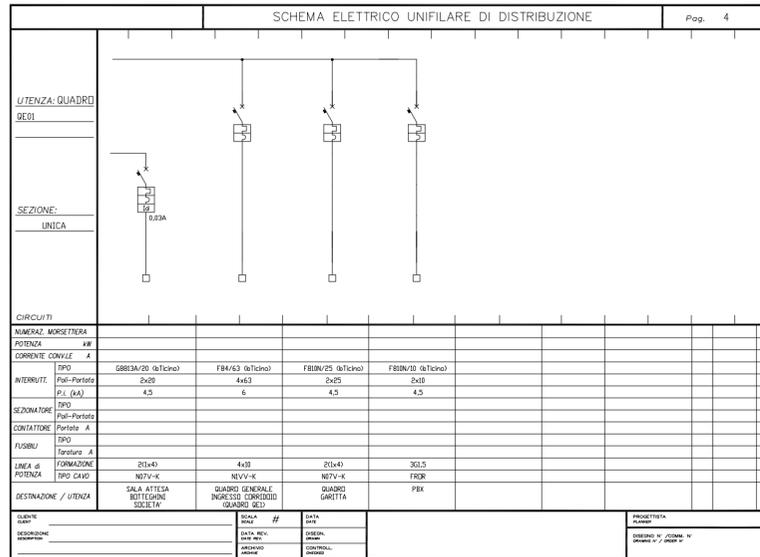
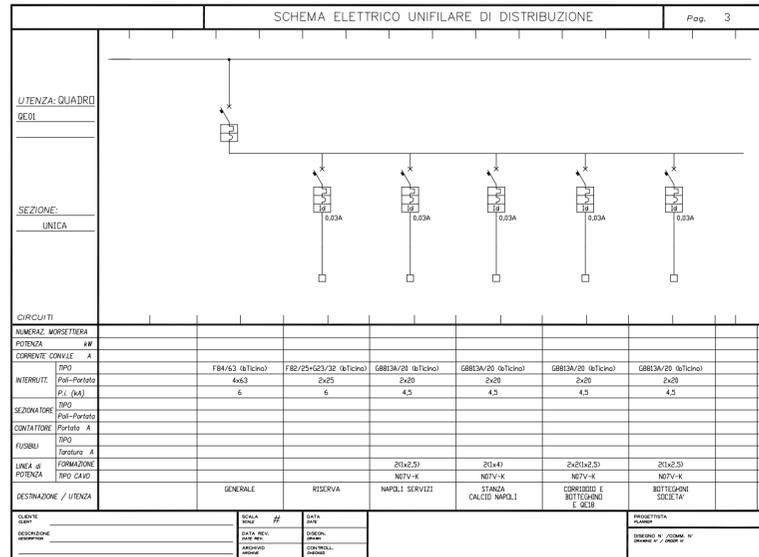
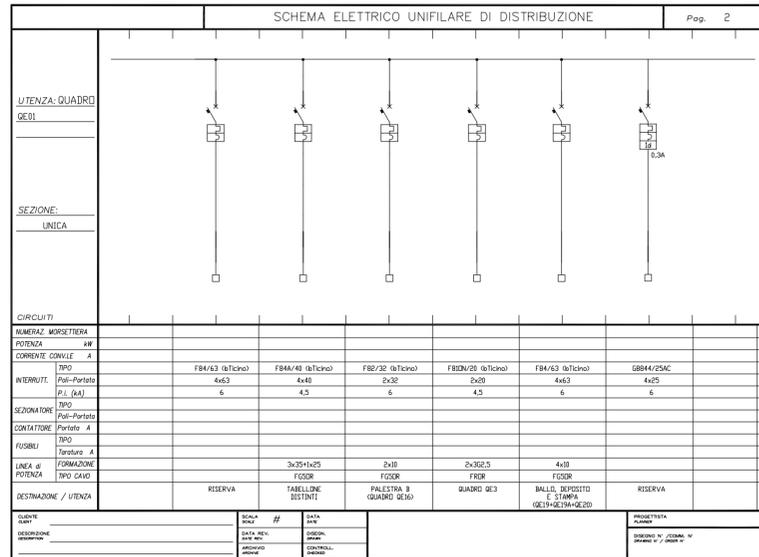
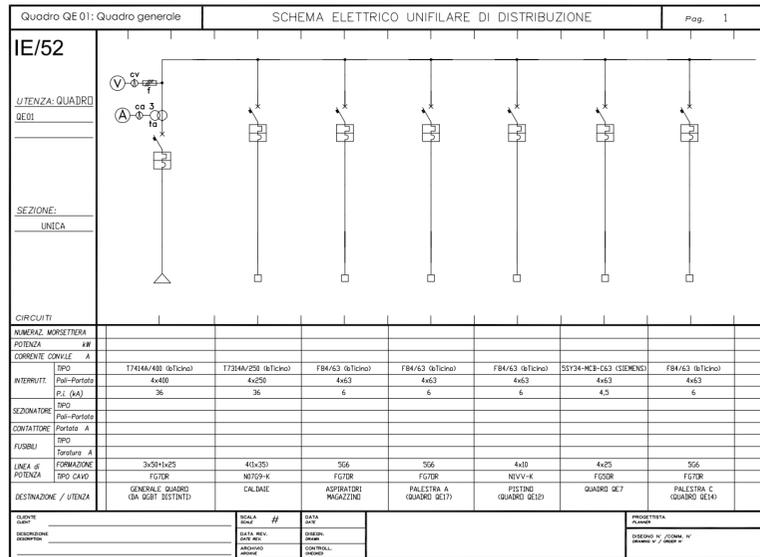
Via Genere Capuzzo n. 3, 80046 San Giorgio a C. (NA)  
tel. 081/5309221 fax. 081/5309165  
e-mail: info@moscarino.it

Prof. Ing. Valerio Mangoni di S. Stefano

TITOLO ELABORATO: ZONA EX SPOGLIATOI-PALESTRE  
Da Q.G.B.T. Settore Distinti da ENEL  
Quadro QE 01: Quadro generale  
Schema dei circuiti principali e specifiche apparecchiature

Approvato:	Data: GENNAIO 2015	Scade: --- -- --	Tavolo:	
Rev.	Data	Descrizione	Formato	N. totale di fogli
1	giugno 2019	In fase di elaborazione		

IE/52



## IMPIANTO ELETTRICO DELLO STADIO S. PAOLO DI NAPOLI

Rilievi ed elaborazioni grafiche finalizzate alla elaborazione  
tecnica degli impianti elettrici dello Stadio San Paolo di Napoli.  
Incarico prot. 021/19 del 02/04/2019.

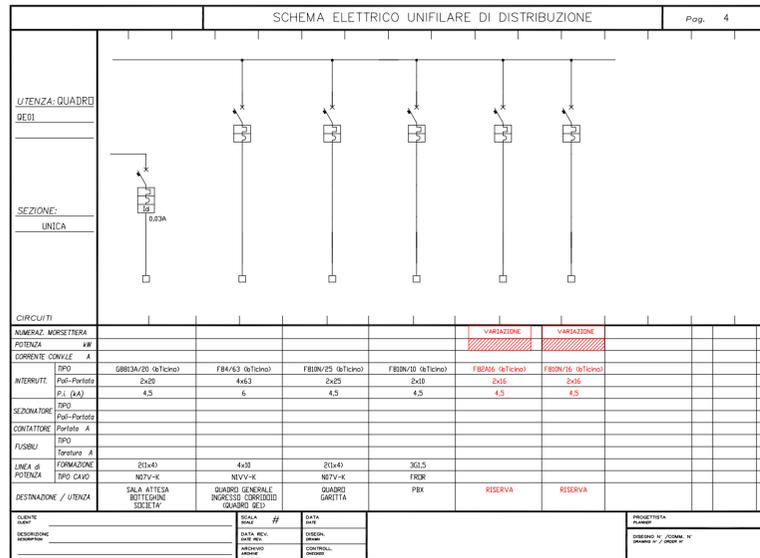
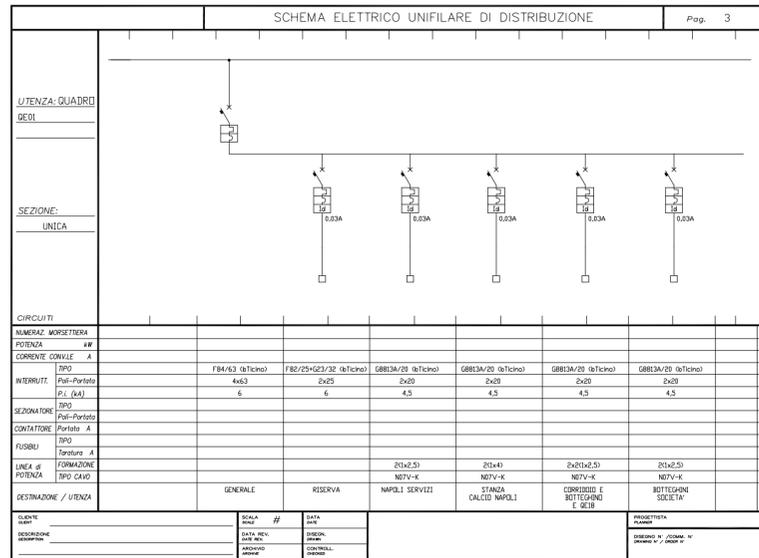
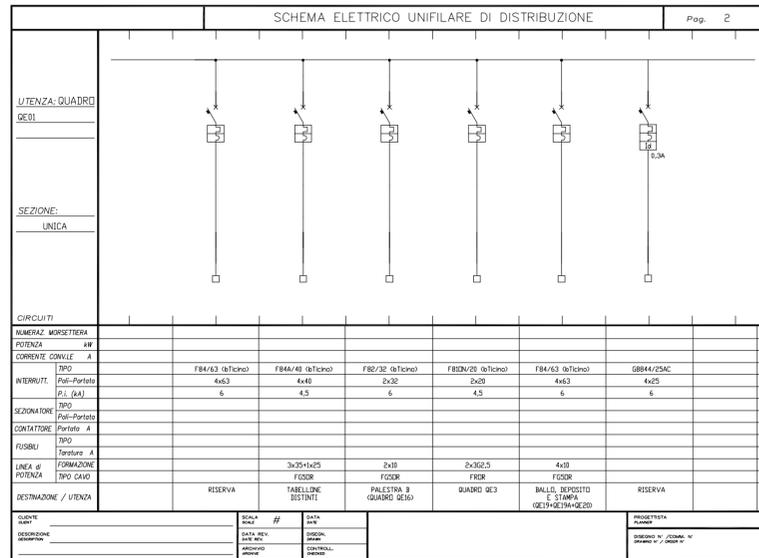
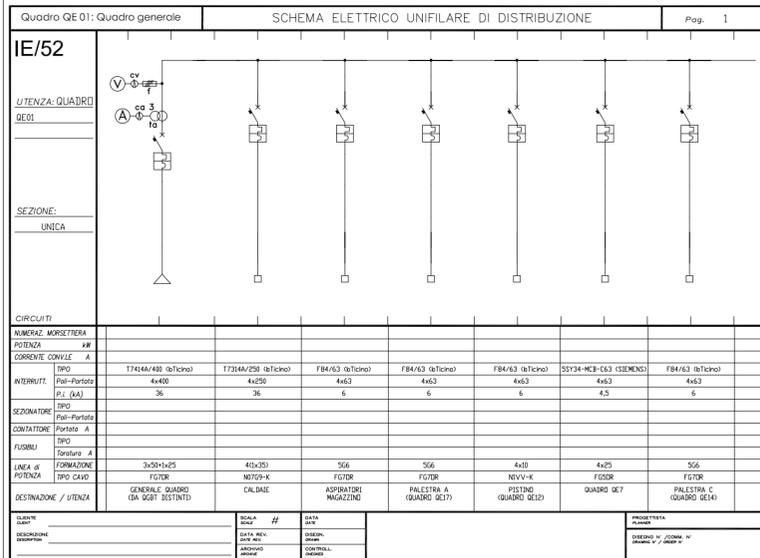
IMPRESA:



TITOLO ELABORATO: ZONA EX SPOGLIATOI-PALESTRE  
Da Q.G.B.T. Settore Distinti da ENEL  
Quadro QE 01: Quadro generale  
Schema dei circuiti principali e specifiche apparecchiature

Approvato:	Data: GIUGNO 2019	Scade: --- -- --	Tavolo:	
Rev.	Data	Descrizione	Formato	N. totale di fogli
1	giugno 2019	In fase di elaborazione		

IE/52



# COMUNE DI NAPOLI

DIREZIONE CULTURA TURISMO E SPORT  
SERVIZIO PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE  
E MANUTENZIONE IMPIANTI SPORTIVI

## IMPIANTO ELETTRICO DELLO STADIO S.PAULO DI NAPOLI

LAVORI E VERIFICA, CONTROLLO E AGGIORNAMENTO  
GRAFICO ALL'ATTUALITA' DEGLI IMPIANTI ELETTRICI COSI'  
COME RICHIESTO DALLA C.P.V.L.P.S.

IMPRESA:



Via Genova Capozza n. 3, 80046 San Giorgio a C. (NA)  
Tel. 081/7309221 fax. 081/7309165  
e-mail info@moscarino.it

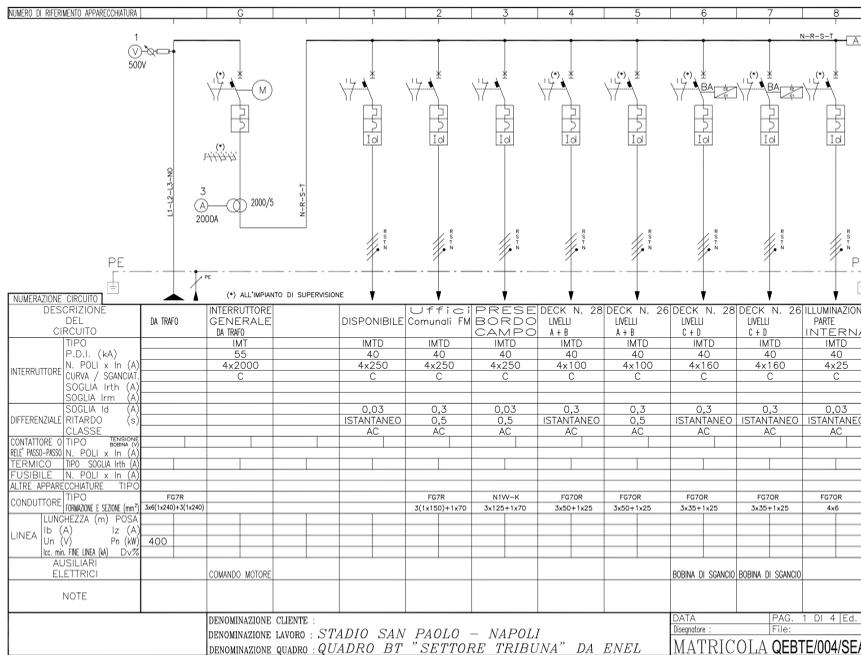
Prof. Ing. Valerio Mangoni di S. Stefano

TITOLO ELABORATO: Q.G.B.T. SETTORE TRIBUNA DA ENEL

Schema dei circuiti principali e specifiche apparecchiature

Approvato:	Data:	Scadenza:	Versione:	
	GENNAIO 2015		0000	
Rev.	Data	Descrizione	Formato	N. totale di fogli
1				1

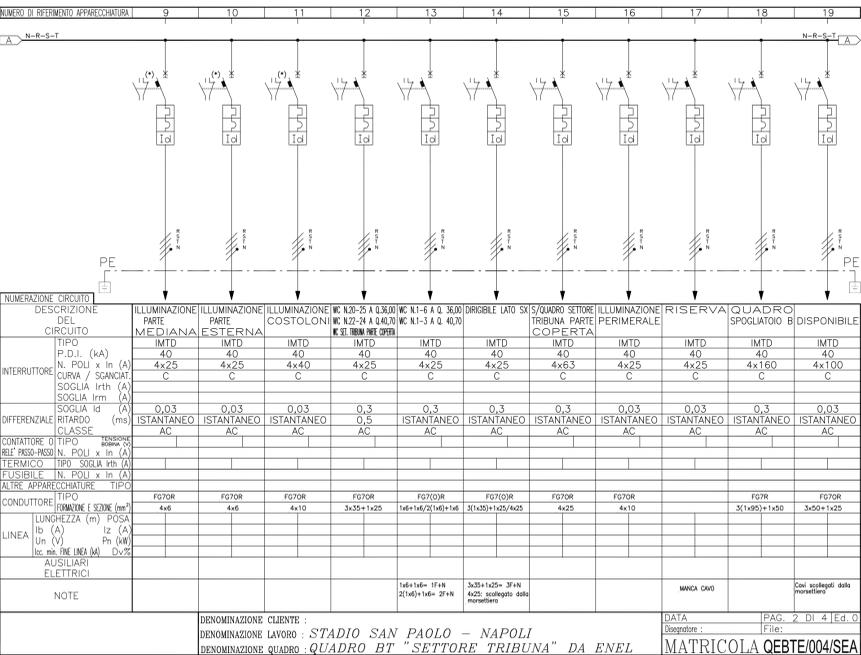
**IE/50**



NUMERAZIONE CIRCUITO	DESCRIZIONE DEL CIRCUITO	DA TRAFI	INTERRUTTORE GENERALE DA TRAFI	DISPONIBILE	UFFICI COMUNALI	PRESE BORDO CAMPO	DECK N. 28 LIVELLI A+B	DECK N. 26 LIVELLI C+D	DECK N. 28 LIVELLI E+H	DECK N. 26 LIVELLI I+L	ILLUMINAZIONE PARTE INTERNA
INTERROTTORI	TIPO P.D.I. (kA) N. POLI x In (A) CURVA / SGANCIO SOGGIA Irth (A) SOGGIA Irm (A)	55	4x2000	4x250	4x250	4x250	4x100	4x100	4x160	4x100	4x25
DIFFERENZIALE	TIPO SOSTA RITARDIO (ms) CLASSE		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
CONDUTTORE	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25	FG7R	3x(1150)+3x(240)	FG7R	N1W-K	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR
LINEA	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25										
AUSILIARI ELETTRICI											
NOTE											

DENOMINAZIONE CLIENTE: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE LAVORO: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE QUADRO: QUADRO BT "SETTORE TRIBUNA" DA ENEL

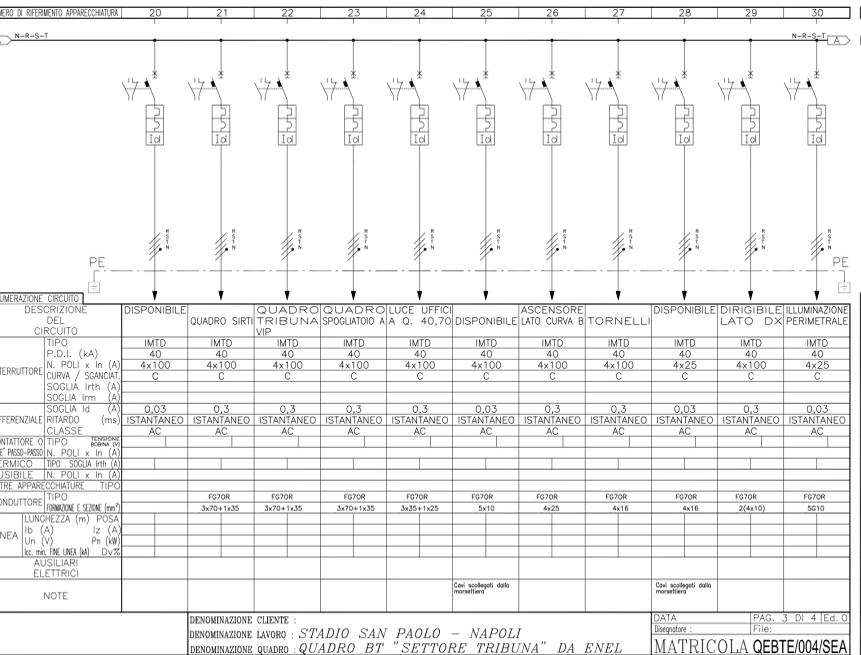
DATA: PAG. 1 DI 4 | Ed. 0  
Disegnato: File: MATRICOLA QEBTE/004/SEA



NUMERAZIONE CIRCUITO	DESCRIZIONE DEL CIRCUITO	ILLUMINAZIONE PARTE MEDIANA	ILLUMINAZIONE PARTE ESTERNA	ILLUMINAZIONE COSTOLONI	ILLUMINAZIONE COSTOLONI	DRIBBLE LATO SINISTRO	QUADRO SETTORE TRIBUNA PARTE COPERTA	ILLUMINAZIONE PERIMETRALE	RISE RIVA	QUADRO SPOGLIATOIO B	DISPONIBILE
INTERROTTORI	TIPO P.D.I. (kA) N. POLI x In (A) CURVA / SGANCIO SOGGIA Irth (A) SOGGIA Irm (A)	40	40	40	40	40	4x25	4x25	4x25	4x160	4x100
DIFFERENZIALE	TIPO SOSTA RITARDIO (ms) CLASSE	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
CONDUTTORE	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR
LINEA	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25										
AUSILIARI ELETTRICI											
NOTE											

DENOMINAZIONE CLIENTE: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE LAVORO: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE QUADRO: QUADRO BT "SETTORE TRIBUNA" DA ENEL

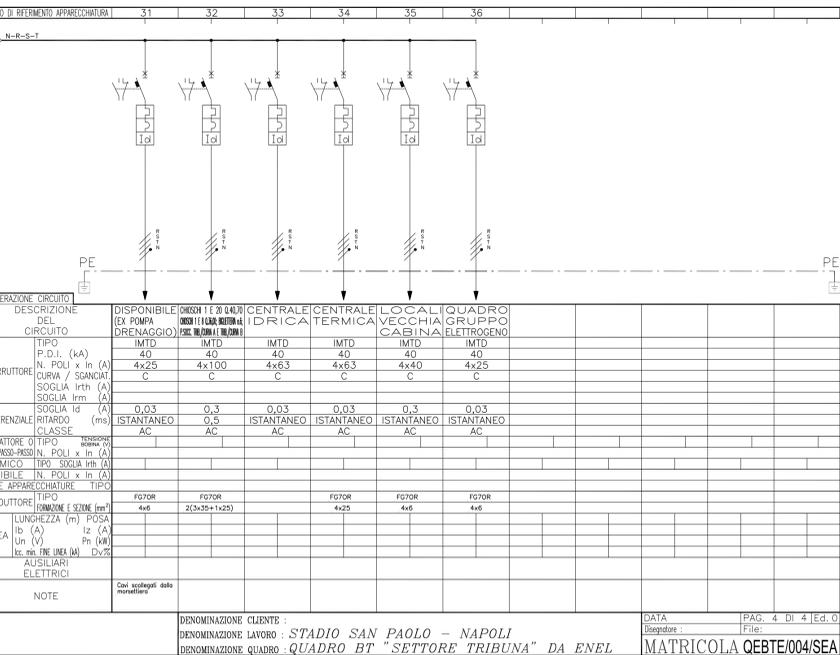
DATA: PAG. 2 DI 4 | Ed. 0  
Disegnato: File: MATRICOLA QEBTE/004/SEA



NUMERAZIONE CIRCUITO	DESCRIZIONE DEL CIRCUITO	DISPONIBILE	QUADRO SIRT	QUADRO TRIBUNA	QUADRO SPOGLIATOIO A	UFFICI Q. 40,70	DISPONIBILE	ASCENSORE LATO CURVA B	TORNELLI	DISPONIBILE	DIRIGIBILE LATO DX	ILLUMINAZIONE PERIMETRALE
INTERROTTORI	TIPO P.D.I. (kA) N. POLI x In (A) CURVA / SGANCIO SOGGIA Irth (A) SOGGIA Irm (A)	40	40	40	40	40	4x100	4x100	4x100	4x100	4x25	4x100
DIFFERENZIALE	TIPO SOSTA RITARDIO (ms) CLASSE	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
CONDUTTORE	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR
LINEA	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25											
AUSILIARI ELETTRICI												
NOTE												

DENOMINAZIONE CLIENTE: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE LAVORO: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE QUADRO: QUADRO BT "SETTORE TRIBUNA" DA ENEL

DATA: PAG. 3 DI 4 | Ed. 0  
Disegnato: File: MATRICOLA QEBTE/004/SEA



NUMERAZIONE CIRCUITO	DESCRIZIONE DEL CIRCUITO	DISPONIBILE	DISPONIBILE (EX POMPA DRENAGGIO)	CENTRALE IDRICA	CENTRALE TERMICA	LOCALI VECCHIA CABINA	QUADRO GRUPPO ELETTROGENO
INTERROTTORI	TIPO P.D.I. (kA) N. POLI x In (A) CURVA / SGANCIO SOGGIA Irth (A) SOGGIA Irm (A)	40	40	40	40	40	40
DIFFERENZIALE	TIPO SOSTA RITARDIO (ms) CLASSE	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
CONDUTTORE	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR
LINEA	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25						
AUSILIARI ELETTRICI							
NOTE							

DENOMINAZIONE CLIENTE: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE LAVORO: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE QUADRO: QUADRO BT "SETTORE TRIBUNA" DA ENEL

DATA: PAG. 4 DI 4 | Ed. 0  
Disegnato: File: MATRICOLA QEBTE/004/SEA



## IMPIANTO ELETTRICO DELLO STADIO S.PAULO DI NAPOLI

Rilievi ed elaborazioni grafiche finalizzate alla elaborazione  
tecnica degli impianti elettrici dello Stadio San Paolo di Napoli.  
Incarico prot. 021/19 del 02/04/2019.

IMPRESA:



Via Genova Capozza n. 3, 80046 San Giorgio a C. (NA)  
Tel. 081/7309221 fax. 081/7309165  
e-mail info@moscarino.it

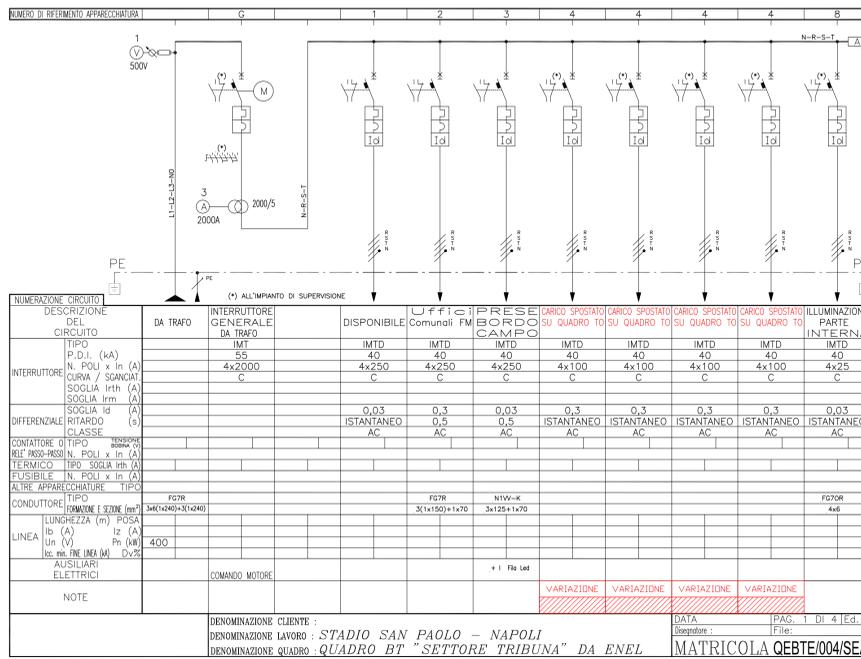
Prof. Ing. Valerio Mangoni di S. Stefano

TITOLO ELABORATO: Q.G.B.T. SETTORE TRIBUNA DA ENEL

Schema dei circuiti principali e specifiche apparecchiature

Approvato:	Data:	Scadenza:	Versione:	
	GIUGNO 2019		0000	
Rev.	Data	Descrizione	Formato	N. totale di fogli
1	1 giugno 2019	in fase di elaborazione		1

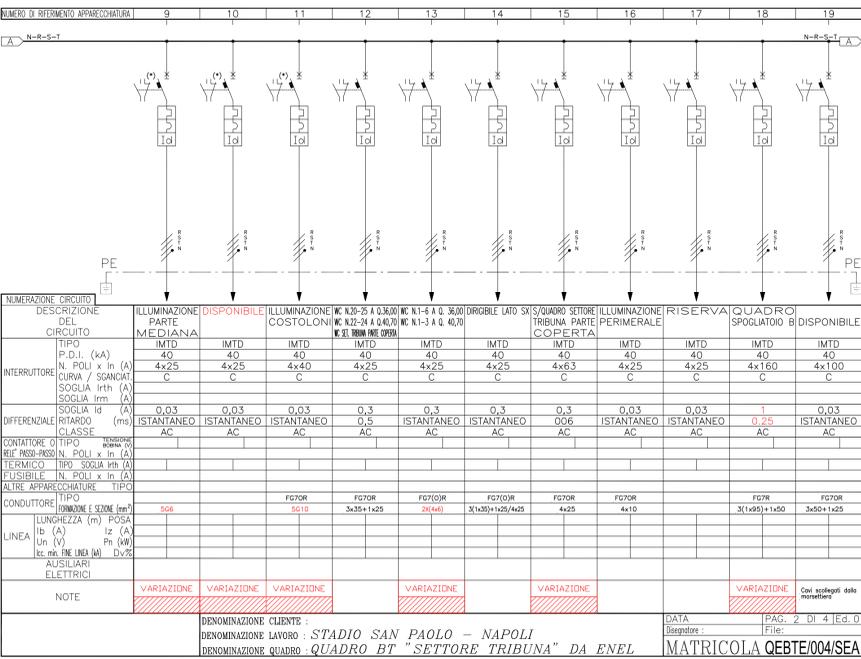
**IE/50**



NUMERAZIONE CIRCUITO	DESCRIZIONE DEL CIRCUITO	DA TRAFI	INTERRUTTORE GENERALE DA TRAFI	DISPONIBILE	UFFICI COMUNALI	PRESE BORDO CAMPO	CARICO SPOSTATO QUADRO TO SU QUADRO TO	CARICO SPOSTATO QUADRO TO SU QUADRO TO	CARICO SPOSTATO QUADRO TO SU QUADRO TO	ILLUMINAZIONE PARTE INTERNA	
INTERROTTORI	TIPO P.D.I. (kA) N. POLI x In (A) CURVA / SGANCIO SOGGIA Irth (A) SOGGIA Irm (A)	55	4x2000	4x250	4x250	4x250	4x100	4x100	4x100	4x100	4x25
DIFFERENZIALE	TIPO SOSTA RITARDIO (ms) CLASSE		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
CONDUTTORE	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25	FG7R	3x(1150)+3x(240)	FG7R	N1W-K	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR
LINEA	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25										
AUSILIARI ELETTRICI											
NOTE											

DENOMINAZIONE CLIENTE: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE LAVORO: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE QUADRO: QUADRO BT "SETTORE TRIBUNA" DA ENEL

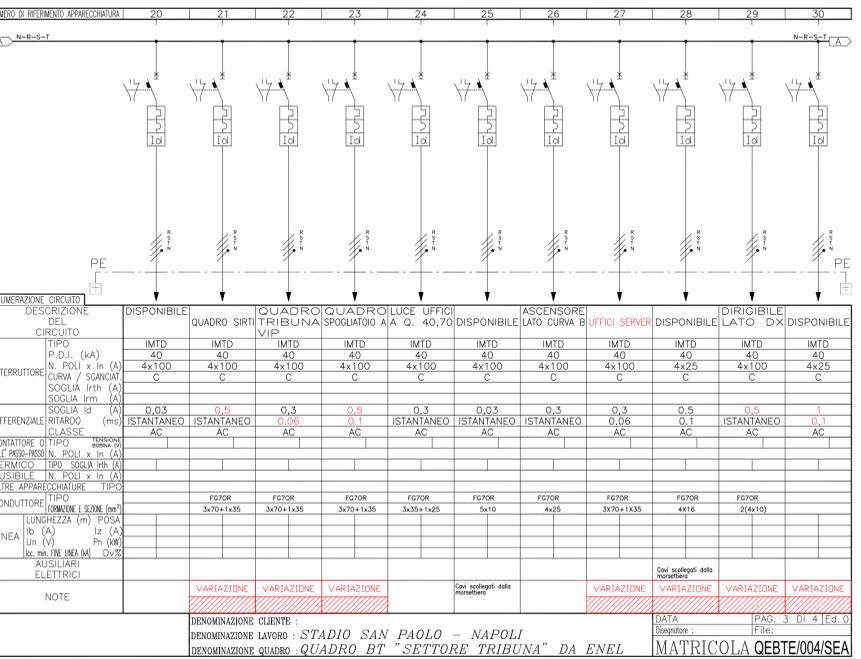
DATA: PAG. 1 DI 4 | Ed. 0  
Disegnato: File: MATRICOLA QEBTE/004/SEA



NUMERAZIONE CIRCUITO	DESCRIZIONE DEL CIRCUITO	ILLUMINAZIONE PARTE MEDIANA	DISPONIBILE	ILLUMINAZIONE COSTOLONI	ILLUMINAZIONE COSTOLONI	DRIBBLE LATO SINISTRO	QUADRO SETTORE TRIBUNA PARTE COPERTA	ILLUMINAZIONE PERIMETRALE	RISE RIVA	QUADRO SPOGLIATOIO B	DISPONIBILE
INTERROTTORI	TIPO P.D.I. (kA) N. POLI x In (A) CURVA / SGANCIO SOGGIA Irth (A) SOGGIA Irm (A)	40	40	40	40	40	4x25	4x25	4x25	4x160	4x100
DIFFERENZIALE	TIPO SOSTA RITARDIO (ms) CLASSE	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
CONDUTTORE	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR
LINEA	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25										
AUSILIARI ELETTRICI											
NOTE											

DENOMINAZIONE CLIENTE: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE LAVORO: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE QUADRO: QUADRO BT "SETTORE TRIBUNA" DA ENEL

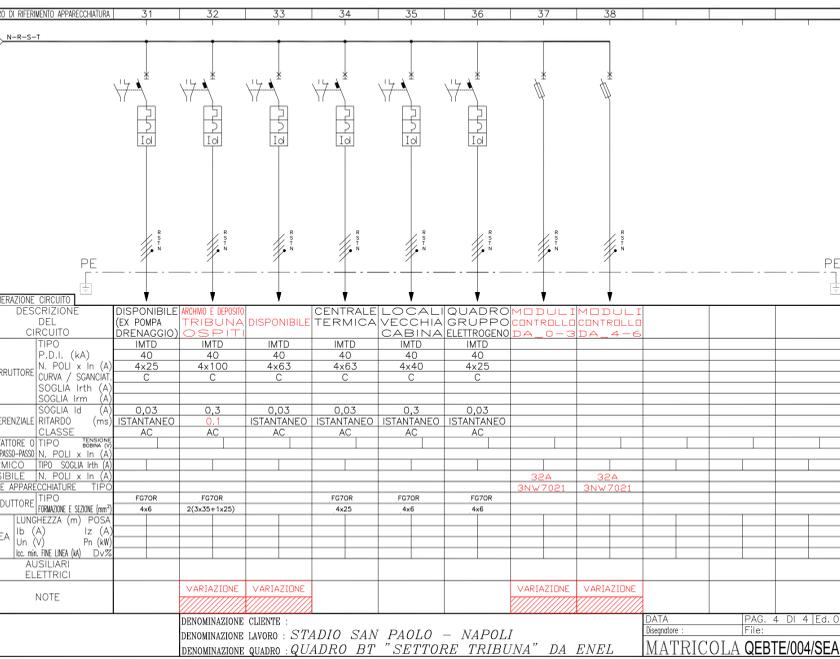
DATA: PAG. 2 DI 4 | Ed. 0  
Disegnato: File: MATRICOLA QEBTE/004/SEA



NUMERAZIONE CIRCUITO	DESCRIZIONE DEL CIRCUITO	DISPONIBILE	QUADRO SIRT	QUADRO TRIBUNA	QUADRO SPOGLIATOIO A	UFFICI Q. 40,70	DISPONIBILE	ASCENSORE LATO CURVA B	UFFICI SERVER	DISPONIBILE	DIRIGIBILE LATO DX	DISPONIBILE
INTERROTTORI	TIPO P.D.I. (kA) N. POLI x In (A) CURVA / SGANCIO SOGGIA Irth (A) SOGGIA Irm (A)	40	40	40	40	40	4x100	4x100	4x100	4x100	4x25	4x100
DIFFERENZIALE	TIPO SOSTA RITARDIO (ms) CLASSE	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
CONDUTTORE	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR
LINEA	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25											
AUSILIARI ELETTRICI												
NOTE												

DENOMINAZIONE CLIENTE: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE LAVORO: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE QUADRO: QUADRO BT "SETTORE TRIBUNA" DA ENEL

DATA: PAG. 3 DI 4 | Ed. 0  
Disegnato: File: MATRICOLA QEBTE/004/SEA



NUMERAZIONE CIRCUITO	DESCRIZIONE DEL CIRCUITO	DISPONIBILE	DISPONIBILE (EX POMPA DRENAGGIO)	CENTRALE IDRICA	CENTRALE TERMICA	LOCALI VECCHIA CABINA	QUADRO GRUPPO ELETTROGENO	MODULO CONTROLLO	MODULO CONTROLLO
INTERROTTORI	TIPO P.D.I. (kA) N. POLI x In (A) CURVA / SGANCIO SOGGIA Irth (A) SOGGIA Irm (A)	40	40	40	40	40	40	30A	30A
DIFFERENZIALE	TIPO SOSTA RITARDIO (ms) CLASSE	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
CONDUTTORE	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	30A/7021	30A/7021
LINEA	TIPO LUNGHEZZA (m) POSIZIONE (m) Lz (A) Un (V) Pn (kW) Isc. min. FNE LINEA (A) Dv/25								
AUSILIARI ELETTRICI									
NOTE									

DENOMINAZIONE CLIENTE: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE LAVORO: STADIO SAN PAOLO - NAPOLI  
DENOMINAZIONE QUADRO: QUADRO BT "SETTORE TRIBUNA" DA ENEL

DATA: PAG. 4 DI 4 | Ed. 0  
Disegnato: File: MATRICOLA QEBTE/004/SEA