



Scuola Secondaria di 1° Grado
“Giuseppe De Nittis”
 Via Libertà, 20/A - 76121 BARLETTA



CITTA' DI BARLETTA
 Medaglia d'oro al valor militare e al merito civile
 Città della Disfida



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

pon
 2007-2013



MIUR

AMBIENTI PER L' APPRENDIMENTO (FESR)

PROGETTO ESECUTIVO

**Manutenzione Straordinaria e Riqualficazione della Scuola
 Secondaria di 1° Grado “G. De Nittis” di Via Libertà**

COMMITTENTE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO “GIUSEPPE DE NITTIS” di BARLETTA (BT) Via Libertà n.20/A 76121 - BARLETTA (BT)	OGGETTO: <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA</p>	scala 	Tav <p style="text-align: center;">02</p>		
IMPRESA ESECUTRICE: 	Il Progettista – Ing. Nicola Franzese 	data gennaio 2014	rev. n° 		
PROGETTO: STUDIO TECNICO FRANZESE Via Reggio Calabria n.12 87100 COSENZA ☎ e ✉ (0984)408155 📱 335-8364265 ✉ ing. franzese@studiofranzese.it	Il R.U.P. - Dirigente Scolastico Prof. Alfredo Basile	Il Supporto al R.U.P. - Il Funzionario Tecnico Comunale Ing. Vito Vacca:			
COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE: Dr. Arch. Francisco SPADAFORA Dr. Ing. Gianluca FIORITA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Delibera del Consiglio di Istituto di approvazione del Progetto Esecutivo Data n° </td> <td style="width: 50%;"> Presa d'atto del progetto esecutivo e di autorizzazione all'intervento Data n° </td> </tr> </table>			Delibera del Consiglio di Istituto di approvazione del Progetto Esecutivo Data n°	Presa d'atto del progetto esecutivo e di autorizzazione all'intervento Data n°
Delibera del Consiglio di Istituto di approvazione del Progetto Esecutivo Data n°	Presa d'atto del progetto esecutivo e di autorizzazione all'intervento Data n°				

SOMMARIO

1. Premessa.....	2
2. DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE	2
3. RIFERIMENTI NORMATIVI - PRESCRIZIONE TECNICHE GENERALI	2
4. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI.....	6
5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI / INDIRETTI.....	7
6. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	7
7. ANALISI DEI CARICHI	8
8. CARATTERISTICHE TECNICHE BT.....	9
9. CARATTERISTICHE TECNICHE SPECIFICHE QUADRI BT	9
10. CONDUTTORI E CAVI ELETTRICI	10
11. GIUNZIONI ELETTRICHE	11
12. SCATOLE PORTAPPARECCHI	11
12.1. Distribuzione generale impianti incassati.....	12
13. APPARECCHIATURE DI COMANDO.....	12
13.1. Apparecchi di comando ordinari	12
14. PRESE A SPINA.....	13



1. Premessa

Il progetto ha per oggetto la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti per la realizzazione delle opere di adeguamento dell'impianto elettrico della Primaria di secondo grado "De Nittis" alla Via Libertà in Barletta.

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risultano dalle tavole di progetto allegata alla Relazione Tecnica di Progetto e/o al Capitolato.

La fornitura di energia elettrica all'immobile da parte dell'ENEL è ubicata all'interno dell'edificio scolastico nei pressi dell'ingresso allo stabile, ed alimenterà il quadro generale di distribuzione previsto nel progetto di adeguamento.

In ciascun ambiente della struttura (aula, laboratorio, ufficio, ecc.) esiste un quadretto di sezionamento per eliminare disservizi ad altri locali in caso di guasto.

I cavi utilizzati nelle aule, nei laboratori e negli uffici, risultano adeguati sia per sezione che per colorazione.

2. DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Il progetto ha per oggetto la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali e le apparecchiature per la realizzazione delle seguenti opere:

- ✓ quadri elettrici di distribuzione generale e della zona relativa al piano rialzato;
- ✓ sostituzione di prese modulari nei vari ambienti;
- ✓ impianto di allarme incendio;
- ✓ impianto luci di emergenza.

Gli interventi previsti si prefiggono come obiettivo principale la sicurezza contro i pericoli di folgorazione e una flessibilità dell'impianto per consentire una facile manutenzione ed intervento in caso di necessità.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI - PRESCRIZIONE TECNICHE GENERALI

L'attività e/o i locali della Scuola in oggetto sono rientranti tra quelle attività e/o ambienti elencate nel D.M. 22/01/2008 n. 37, per le quali esiste l'obbligatorietà della redazione del progetto dell'impianto elettrico, come meglio sotto descritto:

- a. art. 1, comma 1, D.M. 37/2008: "Il presente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal



punto di consegna della fornitura.

- b. art. 1, comma 2, lettera "a", D.M. 37/2008: "impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;"
- c. art. 1, comma 2, lettera "g", D.M. 37/2008: "impianti di protezione antincendio."
- d. art. 5, comma 1, D.M. 37/2008: "Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g), è redatto un progetto."
- e. art. 5, comma 2, lettera "c", D.M. 37/2008: "impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), 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 mq;"

Gli impianti, oggetto dell'appalto, dovranno essere eseguiti rispettando la regola dell'arte e la normativa attualmente in vigore, nonché le eventuali raccomandazioni del Servizio di Prevenzione, le disposizioni del Sindaco, del locale Comando dei Vigili del Fuoco e degli altri Enti competenti ENEL, TELECOM ecc.. In particolare gli impianti dovranno rispettare le normative:

- a. *Legge 01/03/1968 n. 186*: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari e l'installazione di impianti elettrici ed elettronici".
- b. *Legge 18/10/1977 n. 791*: "Attuazione direttiva del Consiglio della Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione"
- c. *D.L.vo 09/04/2008 n. 81*: "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- d. *D.22/01/2008 n. 37*: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici."
- e. *D.Lgs 25/11/1996 n. 626*: "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".
- f. *D.Lgs 12/06/2003 n. 233*: "Attuazione della direttiva 1999/92/CEE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive".
- g. *Norme C.E.I.*: indicate nei seguenti fascicoli, con l'obbligo di aggiungerne eventualmente altri pubblicati in aggiunta, sostituzione e variazione, nonché gli errata corrige:



CEI EN	FASCICOLI	DESCRIZIONE – TITOLO
0-2	6578	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
11-20	5732	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
CEI EN 60446 16-4	9347	Principi base e di sicurezza interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione. Individuazione dei conduttori tramite colori e codici alfanumerici.
CEI EN 60947-2 17-5	8917	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2. Interruttori automatici.
CEI EN 60439-1 17-13/1	4152C	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) ed apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).
CEI EN 61439-1 17-113	10144	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali.
CEI EN 60439-3 17-13/3	3445C	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 nei luoghi dove il personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri distribuzione (ASD).
CEI EN 60439-3 17-13/3	3445C	Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari.
17-43	5756	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
20-19/1	6990	Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Prescrizioni generali.
20-19/9	9168	Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 9. Cavi unipolari senza guaina, per installazione fissa, a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi.
20-20/14	7488	Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 14: Cavi flessibili con guaina ed isolamento aventi mescole termoplastiche prive di alogeni.
20-38	9876	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV.
CEI EN 60898-1 23-3/1	7276	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento a corrente alternata.
CEI EN 60669-1 23-9	5645	Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 60309-1 23-12/1	5484	Spine e prese per uso industriale. Parte 1 Prescrizioni generali.
CEI EN 50086-1 23-39	3480R	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 61008-1 23-42	7827	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 61009-1 23-44	8561	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 50086-2-4 23-46	3484R	Sistemi di canalizzazioni per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.
CEI EN 60670-1 23-48	7892	Scatole ed involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1 Prescrizioni generali.



23-50	8764	Spine e prese per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali.
23-51	7204	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico o similare.
CEI EN 50085-1 23-58	8225	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 60669-2-1 23-60	7893	Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico o similare . Parte 2-1: Prescrizioni particolari – interruttori elettronici.
CEI EN 61386-21 23-81	7580	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.
CEI EN 61386-23 23-83	7582	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.
CEI EN 50085-2-1 23-93	8807	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto.
CEI EN 60269-1 32-1	10046	Fusibili a bassa tensione. Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 60598-1 34-21	7629, 9950C	Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.
CEI EN 60598-2-22 34-22	5118	Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari Apparecchi di emergenza.
CEI EN 60099-1 37-1	3595R	Scaricatori. Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata.
CEI EN 60099-4 37-2	7645E	Scaricatori. Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata.
CEI EN 60099-5 37-3	5155	Scaricatori. Parte 5: Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.
64-8/ 1,2,3,4,5,6,7	8608, 8609, 8610, 8611, 8612, 8613, 8614	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali. Parte 2: Definizioni. Parte 3: Caratteristiche generali. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza. Parte 5: Scelta e installazione di componenti elettrici. Parte 6: Verifiche. Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari.
64-8/ V1, V2, V3	9490, 9826, 11062	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Variante 1, Variante 2, Variante 3.
64-52	8876	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici scolastici.
CEI EN 60529/A1	5682	Gradi di protezione degli involucri (Codici IP).



70-1		
CEI EN 62305-2 81-10/2	8227	Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.

Nonché tutte le varianti ed aggiornamenti pubblicate dal C.E.I. relative alle norme di cui sopra e non espressamente indicate, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili.

4. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

Gli impianti elettrici, in relazione all'ambiente e/o al luogo di installazione devono possedere un adeguato grado di protezione IP minimo.

L'edificio, oggetto del presente progetto, è suddiviso in varie sezioni e/o locali e/o ambienti confinati, ai quali, in base alle caratteristiche estetiche, alle funzioni specifiche, alla presenza od affluenza di personale e/o pubblico, al carico d'incendio, ecc., è stato attribuito il minimo grado di protezione.

Il grado di protezione IP minimo previsto, attribuito a ciascuna sezione e/o locale e/o ambiente, è identificabile come segue:

- ✓ IP 20 quadri elettrici (in qualunque condizione di apertura, anche parziale);
- ✓ IP 21 generale locali ordinari (ingressi, uffici, aule, sale attesa, corridoi, vano scale, ecc...);
- ✓ IP 55 impianti all'esterno fabbricato;
- ✓ IP 67 impianti interrati (e/o a rischio di immersione).

Inoltre:

1. considerato che per fabbricato si intendono locali annessi alla scuola (servizi igienici, disimpegno);
2. tenuto conto che il fabbricato sarà suddiviso e compartimentato al suo interno, sussistendo sulla medesima superficie locali con destinazione d'uso differente per tipologia di prestazione;
3. visto che il fabbricato è da considerarsi ambiente chiuso con ventilazione naturale non impedita;
4. preso atto che il fabbricato, per la tipologia di attività e/o quantità di materiali combustibili e/o infiammabili non risulta identificabile in alcun punto del DM 16/02/1982;
5. preso atto che il fabbricato sarà costruito con strutture non combustibili (laterizio armato);
6. preso atto che nel fabbricato possono essere presenti notevoli quantità di persone, ovvero: affollamento elevato, difficoltà di deflusso o sfollamento per presenza di alunni in età adolescenziale e pediatrica;

dunque tutti i locali della scuola vengono identificati come ambienti "a maggior rischio in caso di incendio" secondo le indicazioni prescritte nel capitolo 751 della Norma CEI 64-8/751:2007-01, pertanto, l'impianto elettrico in tutte le sue parti costitutive (cavetteria, condutture, apparecchi di illuminazione, apparecchi di comando, ecc..) dovrà possedere il grado di protezione minimo IP 21.



5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI / INDIRECTI

In linea generale le parti attive saranno poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare il grado di protezione IP 2XB, inteso che il "dito di prova" non possa toccare parti in tensione.

Involucri e barriere dovranno essere saldamente fissati ed avere sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il grado di protezione ed una conveniente separazione delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali. Per i quadri elettrici, in qualunque condizione di apertura, anche parziale, sarà previsto un grado di protezione minimo IP XXB equiparabile a IP 20.

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante il coordinamento dell'impianto di messa a terra e le protezioni differenziali presenti nei vari quadri elettrici. Tale accorgimento si rende estremamente necessario per poter proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale dei conduttori o per altre cause accidentali. La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata da un impianto di terra onnipresente.

6. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori costituenti gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti. Tale protezioni saranno effettuate in ottemperanza la prescrizioni delle Norme CEI 64-8/4 e relative al Capitolo n. 43. In particolare gli interruttori saranno scelti in modo che la loro portata (I_z) sia almeno superiore o uguale alla corrente di impiego (I_b).

Gli interruttori automatici magnetotermici, scatolati e/o modulari, da installare a loro protezione avranno 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 saranno soddisfatte le relazioni:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 I_z$$

La seconda delle due equazioni sopraindicate è automaticamente soddisfatta impiegando interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-3 e CEI 17-5, relative alle Norme Internazionali IEC 947-1, IEC 947-2, IEC 947-3, IEC 947-5/1.

Gli interruttori automatici magnetotermici (scatolati e/o modulari) 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. Essi avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego della protezione in back-up (Norme CEI 64-8/n). In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella sopportabile senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette. In ogni caso il potere di interruzione nel punto iniziale degli impianti distribuiti non dovrà essere



inferiore a 6 kA.

E' da tenere in estrema considerazione che le apparecchiature di protezione di tipo scatolato dovranno possedere il potere di interruzione nominale di servizio (I_{cs}) almeno uguale al 50% del potere di interruzione nominale estremo (I_{cu}) alla tensione di impiego nominale $I_{cs} = 50\% I_{cu}$

In ogni caso il potere di interruzione nel punto iniziale degli impianti (quadro elettrico generale di distribuzione), non dovrà essere inferiore a 15 kA per gli interruttori scatolati, ovvero non inferiore a 6 kA per gli interruttori modulari.

Quanto sopra in considerazione di valori di c.to/c.to rilevati in prossimità dei gruppi di misura ENEL edel fatto che non è presente alcuna protezione e/o sezionamento fornito dall'ente distributore.

7. ANALISI DEI CARICHI

L'analisi dei carichi è stata condotta valutando la potenza assorbita dai vari utilizzatori e prevedendo le potenze presunte assorbibili da utilizzatori aventi caratteristiche non note a priori.

Le potenze nominali effettive sono state moltiplicate per i coefficienti di utilizzazione e di contemporaneità, onde poter ottenere le potenze di calcolo secondo i valori sotto riportati.

COEFFICIENTI DI UTILIZZAZIONE

- ✓ 1,0 \cong circuiti di illuminazione interna;
- ✓ 1,0 \cong circuiti di illuminazione di emergenza;
- ✓ 1,0 \cong circuiti di illuminazione esterna;
- ✓ 0,3 \cong circuiti di prese industriali CEE, 1P+N+T, 230 V, 16 A;
- ✓ 0,5 \cong circuiti di prese industriali CEE, 3P+T, 400 V, 16 A;
- ✓ 0,3 \cong circuiti di prese industriali CEE, 3P+N+T, 400 V, 32 A;
- ✓ 0,4 \cong circuiti di prese domestiche 10 A;
- ✓ 0,2 \cong circuiti di prese domestiche UNEL bivalente 10/16 A;
- ✓ 0,8 \cong alimentazione impianto di sollevamento (ascensore);
- ✓ 0,2 \cong alimentazione automazione cancello carrabile;
- ✓ 0,7 \cong alimentazione impianto climatizzazione;
- ✓ 1,0 \cong alimentazione utenze varie (centralino, centralino rivelazione fumo, ecc.);
- ✓ 0,4 \cong alimentazione scaldacqua.

COEFFICIENTI DI CONTEMPORANEITÀ

- ✓ 1,0 \cong circuiti di illuminazione interna;
- ✓ 1,0 \cong circuiti di illuminazione di emergenza;
- ✓ 1,0 \cong circuiti di illuminazione esterna;
- ✓ 0,3 \cong circuiti di prese industriali CEE, 1P+N+T, 230 V, 16 A;
- ✓ 0,5 \cong circuiti di prese industriali CEE, 3P+T, 400 V, 16 A;



- ✓ 0,3 ≅ circuiti di prese industriali CEE, 3P+N+T, 400 V, 32 A;
- ✓ 0,4 ≅ circuiti di prese domestiche 10 A;
- ✓ 0,2 ≅ circuiti di prese domestiche UNEL bivalente 10/16 A;
- ✓ 0,8 ≅ alimentazione impianto di sollevamento (ascensore);
- ✓ 0,4 ≅ alimentazione automazione cancello carrabile;
- ✓ 0,6 ≅ alimentazione impianto climatizzazione (pompe di calore/fancoil);
- ✓ 1,0 ≅ alimentazione utenze varie (centralino TVSAT, centralino rivelazione fumo, ecc..);
- ✓ 0,7 ≅ alimentazione impianto aspirazione centralizzata servizi igienici;
- ✓ 0,3 ≅ alimentazione scaldacqua

8. CARATTERISTICHE TECNICHE BT

Gli impianti sono alimentati dalla rete ENEL mediante allacciamento in bassa tensione: 400 V trifase e 230 V monofase. La classificazione del sistema, in relazione alla tensione nominale, si identifica in un sistema di Prima Categoria. La classificazione del sistema in riferimento al modo di collegamento a terra (di un punto dell'impianto, il baricentro elettrico) si identifica in un sistema di tipo TT.

La protezione delle condutture da sovracorrenti sarà realizzata con l'installazione di interruttori con relè di protezione di massima corrente a tempo inverso dipendente, di tipo magnetico e termico. La selettività di intervento sarà ottenuta mediante scelta di differenti curve di intervento degli interruttori automatici magnetotermici, in relazione alle Norme CEI 64/8 capitolo 43.

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata con il coordinamento tra i dispositivi differenziali installati nei quadri elettrici e l'impianto di terra, in base alle Norme CEI 64-8/n. La selettività degli interventi sarà ottenuta tramite più interruttori differenziali posti nei quadri con soglia di intervento regolabile in tempo e in corrente, mentre le selettività di porzioni e/o impianti periferici sarà realizzati con interruttori differenziali con intervento istantaneo.

Per la protezione delle condutture ed impianti dalle sovratensioni si è resa necessaria l'installazione di apparecchi fusibili di tensione installati immediatamente a valle dei gruppi di misura, in base a quanto stabilito dalle norme CEI 64-8/n e 81-10/2.

9. CARATTERISTICHE TECNICHE SPECIFICHE QUADRI BT

Saranno installati più quadri elettrici aventi differenti caratteristiche costruttive in relazione alla loro destinazione d'uso ed alla loro ubicazione, meglio sottodescritti.

CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI QUADRI BT

L'edificio sarà provvisto di più quadri elettrici di fornitura, distribuzione, alimentazione di utenze e/o apparecchi. Tali quadri dovranno tutti possedere le seguenti caratteristiche minime generali, nonché rispettare il grado di protezione IP del locale e/o ambiente nel quale saranno installati, in particolare:



- ✓ l'accesso all'interno del quadro dovrà risultare possibile solo dopo lo smontaggio dei pannelli tramite attrezzi;
- ✓ la dimensione del quadro dovrà tenere conto di futuri possibili ampliamenti, pertanto lo spazio occupato dalle apparecchiature non dovrà essere superiore al 75% del totale;
- ✓ sui poli di ingresso dell'interruttore generale dovranno essere poste segregazioni isolanti onde evitare il contatto diretto accidentale con parti attive in tensione anche dopo la disinserzione dello stesso dispositivo generale;
- ✓ tutte le apparecchiature elettriche contenute nel quadro saranno del tipo scatolato o modulare, con le connessioni accessibili al fronte, onde semplificare i collegamenti e gli interventi di manutenzione;
- ✓ ciascuna apparecchiatura dovrà riportare l'indicazione delle funzioni e del circuito di appartenenza mediante targhetta identificatrice pantografata, applicata al pannello frontale;
- ✓ il potere di interruzione degli interruttori scatolati dovrà essere superiore alla corrente di corto circuito dell'impianto ed in ogni caso mai inferiore a 15 kA (vedasi schemi elettrici);
- ✓ il potere di interruzione degli interruttori modulari dovrà essere superiore alla corrente di corto circuito dell'impianto ed in ogni caso mai inferiore a 6 kA (vedasi schemi elettrici);
- ✓ i conduttori di cablaggio dovranno essere del tipo N07V-K in idonee sezioni e colori;
- ✓ tutti i conduttori di cablaggio dovranno essere fissati e contenuti entro idonee canalette con coperchio;
- ✓ tutte le linee in partenza ed i conduttori di cablaggio dovranno essere contrassegnati alfanumericamente con targhette per agevolare gli interventi di manutenzione e/o modifica;
- ✓ dovranno essere installate adeguate protezioni e tutte le apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento degli impianti, ed eventualmente gli strumenti di misura; inoltre, per la composizione e/o cablaggio interno del quadro si osservino, in particolare, gli schemi elettrici;
- ✓ i quadri saranno collocati in zone facilmente accessibili e bene illuminate (vedasi planimetrie).

Le ulteriori specifiche tecniche, quali: forma, tipologia costruttiva, dimensioni, grado di protezione IP, ecc. sono descritte precisamente nell'allegato denominato "ELENCO PREZZI".

10. CONDUTTORI E CAVI ELETTRICI

Saranno utilizzati differenti conduttori e cavi elettrici in funzione e/o relazione agli impianti da alimentare, alle condizioni di lavoro, alle condizioni di posa ed agli ambienti/locali, tutti contrassegnati con il Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

N07G9-K **DISTRIBUZIONE ELETTRICA BT**

I conduttori per la posa fissa, posati all'interno delle tubazioni plastiche incassate, per il cablaggio dei quadri elettrici e per l'impianto di terra distribuito, dovranno essere del tipo in corda di rame flessibile con isolamento funzionale non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, di tipo **N07G9-K**.

FG100M1 **DISTRIBUZIONE ELETTRICA BT**

0,6/1 kV

I cavi per posa fissa, posati per la distribuzione in cunicolo interrato, passerella metallica, canale metallico, da utilizzare per il collegamento tra quadri, per la distribuzione dorsale interna, per il collegamento di utenze varie (pompe di calore, ecc.), per il collegamento di segnale e/o comando dell'impianto di



interruzione dell'energia elettrica generale (pulsante di emergenza), segnalazione allarme incendio, ecc., dovranno essere di tipo in corda di rame flessibile, con isolamento funzionale non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi e guaina esterna in gomma realizzata in miscela termoplastica modulo M1 non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, di tipo **FG100M1 0,6/1 kV**.

I conduttori ed i cavi da utilizzare devono possedere un grado di isolamento minimo rispettivamente di 2000/4000 V, inoltre, secondo quanto prescritto nelle norme CEI-UNEL indicate in precedenza, devono essere contraddistinti da colori diversi, sia per conduttori unipolari, che multipolari. In particolare, i colori:

- a. il giallo-verde sarà riservato ai conduttori di protezione;
- b. il blu chiaro sarà destinato al conduttore neutro;
- c. il nero, grigio, marrone saranno destinati a conduttori di fase (Norme CEI e le tabelle CEI-UNEL);
- d. i conduttori da adoperare dentro gli involucri dei quadri, devono essere identificati con l'uso di cifre, simboli, segni grafici e colori; anche in questo caso l'uso del giallo-verde è riservato al conduttore di terra e il blu chiaro è riservato al conduttore di neutro.

11. GIUNZIONI ELETTRICHE

Le giunzioni e le derivazioni dei conduttori attivi (3F+N) devono essere effettuate, all'interno delle cassette di derivazione, mediante morsettiere fisse, oppure, limitatamente ai conduttori di sezione fino a 6 mmq, con morsetti a vite muniti di rivestimento isolante autoestinguente.

La giunzione del conduttore di protezione PE deve essere effettuata nelle cassette di derivazione e nei quadri di distribuzione mediante idonei morsetti a vite o alla barratura di terra posta nei rispettivi quadri.

Le giunzioni non devono alterare la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto. Le eventuali morsettiere fisse, dovranno essere composte con morsetti isolanti componibili montati su barra solidale con l'involucro della cassetta.

12. SCATOLE PORTAPPARECCHI

Per scatola portapparecchi si intende una custodia destinata a contenere apparecchiature di comando (interruttori, deviatori, pulsanti, ecc.) e prese a spina di tipo domestico. Saranno installate scatole portapparecchi di diversa forma e gradi di protezione in funzione del locale e del tipo di impianto da alimentare, fissate in posa esterna e/o incassata, tutte del tipo per il contenimento di apparecchiature componibili.

All'interno delle scatole non sono ammesse derivazioni di nessun tipo, né con morsetti isolati, né



con derivazioni da altri apparecchi di comando. Queste devono essere utilizzate esclusivamente per il contenimento delle apparecchiature sottocitate.

12.1. Distribuzione generale impianti incassati

Trattandosi di edificio pubblico dovrà essere rispettato l'adeguamento impiantistico previsto dal D.M. 236/1989 in relazione alla fruibilità degli impianti e componenti elettrici e di segnale (in autonomia) da parte di portatori di handicap, riferito alle altezze da terra delle scatole contenenti apparecchi di comando, prese domestiche ecc...

Le scatole portapparecchi utilizzate per la distribuzione in questi locali e/o ambienti saranno costruite in materiale plastico autoestinguente con grado di protezione non inferiore ad IP 40, dotate di coperchio ordinario, installate in parete in posa incassata a filo intonaco in maniera da risultare facilmente accessibili anche per i portatori di handicap, fissate e raccordate in modo da mantenere inalterato il grado di protezione richiesto, ad una altezza di riferimento, rispetto al piano di calpestio di circa:

- ✓ cm 250 per scatole contenenti suoneria e/o ronzatore;
- ✓ cm 250 per scatole contenenti apparecchi di comando (pulsanti a tirante servizi);
- ✓ cm 120 per scatole contenenti termostati elettronici, apparecchi citofonici, ecc..;
- ✓ cm 120 per scatole contenenti apparecchi di allarme incendio, pulsante di emergenza;
- ✓ cm 100 per scatole contenenti apparecchi di comando (pulsanti, interruttori, deviatori);
- ✓ cm 40/60 per scatole contenenti prese da 10 A, UNEL bivalenti 10/16 A;
- ✓ cm 40/60 per scatole contenenti prese TV / TVSAT;
- ✓ cm 40/60 per scatole contenenti prese telefoniche, prese trasmissione dati.

13. APPARECCHIATURE DI COMANDO

Dovranno in ogni caso rispettare e mantenere il grado di protezione dell'ambiente nel quale vengono installati. Gli apparecchi di comando saranno installati all'interno delle scatole portapparecchi e/o contenitori di tutti i locali.

13.1. Apparecchi di comando ordinari

Le apparecchiature di comando ordinarie saranno del tipo a frutti modulari, fissabili a scatto su supporti in resina termoplastica rettangolare a loro volta posizionati su scatole o direttamente su quadri, con morsetti posteriori a viti. Il sistema di azionamento dovrà essere del tipo a pulsante o bilanciere avente la portata nominale di 16 A - 250 V. Potranno essere utilizzate come apparecchiature di comando anche gli interruttori automatici posti a protezione delle linee installati all'interno dei rispettivi quadri di zona.



14. PRESE A SPINA

La distribuzione delle prese a spina dovrà soddisfare le seguenti prescrizioni, suddivise in base all'impianto di appartenenza ed al locale. La distribuzione delle prese dovrà ricalcare quella attualmente presente nelle aule. Per ogni aula è stato inoltre previsto un blocco aggiuntivo di quattro biprese schuko.

I collegamenti tra le tubazioni portacavi (rigide e/o flessibili) e le scatole di derivazione e/o portapparecchi saranno effettuati in modo tale da non pregiudicare l'isolamento, l'infilabilità, la sfilabilità dei cavi.