



Riqualificazione della Casa per Anziani e del polo sociosanitario e culturale (ID454)

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO ai sensi del DPR 207/2010 Sez. III-IV e s.m.i., del D. Lgs. 50/2016 art. 23

Committente:
Comune di Castel D'Aiano
Piazza Nanni Levera, 12 - 40034 Castel d'Aiano (Bo)

Responsabile unico del procedimento:
Ing. Ivan Pirani
Resp. Servizio Gestione e Sviluppo del Territorio

Progetto architettonico e coordinamento:
Arch. Emanuele Dionigi
Studio Controluce
via G. F. Novaro 10, 40141 Bologna, Italia
CF - P.IVA: 03294061209
e-mail: e.dionigi@controlucestudio.it

Progetto strutturale:
Ing. Dejvid Kovachki
vzkstudio
via E.Masi 2, 40137 Bologna, Italia
CF - P.IVA: 02480000203
e-mail: dejvid.kovachki@vzkstudio.it

Progetto impianti elettrici:
Per. Ind. Luca Rossi
Collegio dei Periti Industriali delle Province di Bologna e Ferrara N°766
Via Gramsci n. 302/F - 40013 Castel Maggiore (BO)
e-mail: studio.rossiluca@gmail.com

Coordinamento alla sicurezza - CSP:
Geom. Christian Palmieri
Collegio dei Geometri
della Provincia di Bologna n° 3605
Via Villa delle Rose n° 256 - Fraz. Rocca Pitigliana
40041 Gaggio Montano (BO)
e-mail: ramirez_77@libero.it

Progetto impianti meccanici:
Per. Ind. Mattia Buriani
Collegio dei Periti Industriali della Provincia di Bologna e Ferrara N°710
Via Gramsci n. 302/F - 40013 Castel Maggiore (BO)
e-mail: studio.mattiaburiani@gmail.com



Titolo tavola	Codice elaborato	Dis.	Contr.	Appr.
RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI	CDA_D/E_RL_0005_00	LR	LR	LR
	Data	Scala	Tipo	Rev
	16/10/2023	-	RL	00
		N. tavola		
		0005		

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

OPERE DI IMPIANTISTICA ELETTRICA E ASSIMILABILE

INDICE

Sommario

SOMMARIO.....	1
PRIMA SEZIONE: DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	2
1.1 Oggetto.....	2
1.2 Designazione delle opere da eseguire.....	2
SECONDA SEZIONE: NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
2.1 Leggi, decreti, direttive e norme tecniche.....	3
2.2 Norme di riferimento.....	4
2.2.1 Generali	4
2.2.2 Illuminazione	5
2.2.3 Impianti speciali.....	6
2.3 Autorità competenti	7
TERZA SEZIONE: DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE	8
3.1 Classificazione degli ambienti e tipologie impiantistiche.....	8
3.2 Opere di rimozione degli impianti esistenti	8
3.3 Fornitura di energia	9
3.4 Rapporto con gli enti ed indagine sottoservizi.....	9
3.5 Quadristica principale.....	9
3.6 Sistemi di protezione	10
3.6.1 Protezione contro il sovraccarico	10
3.6.2 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti.....	10
3.7 Cavi	10
3.8 Distribuzione	11
3.9 Illuminazione ordinaria.....	11
3.9.1 Illuminazione ambulatorio/sala riunioni/sala mensa	12
3.9.2 Illuminazione locali tecnici	13
3.9.3 Illuminazione locali di servizio.....	13
3.9.4 Illuminazione corridoi scale interne e esterne	13
3.10 Illuminazione di sicurezza	13
3.11 Scavi e polifore.....	14
3.12 Impianto di terra	14
3.12.1 Conduttori di protezione	14
3.12.2 Collegamenti equipotenziali principali	15
3.12.3 Collegamenti equipotenziali supplementari	15
3.13 Protezione dalle scariche atmosferiche	15
3.14 Impianto di chiamata wc disabili.....	15
3.15 Interruttore generale	15
3.16 Prescrizioni relative al D.Lgs. 9/4/08 n.81.....	16
3.17 Prevenzione infortuni ed igiene sul lavoro	16
3.18 Impianto BMS (BUILDING AUTOMATION SYSTEM)	16
3.19 Impianto fotovoltaico	16

PRIMA SEZIONE: DESCRIZIONE DELLE OPERE

1.1 Oggetto

Impianti elettrici progettati a seguito della riqualificazione e l'ammodernamento della Casa per Anziani in via Lenzi nel comune di Castel D'Aiano (Bo).

Gli impianti, descritti nella presente relazione tecnica, che dovranno essere consegnati finiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti e realizzati in concomitanza con le opere edili e meccaniche.

1.2 Designazione delle opere da eseguire

In particolare, l'Impresa Installatrice dovrà provvedere alla:

- Rimozione degli impianti elettrici esistenti;
- Rialimentazione dei quadri elettrici Centrale Termica e Biblioteca;
- Realizzazione dei quadri di distribuzione generali e secondari;
- Realizzazione della distribuzione principale e secondaria alle utenze;
- Realizzazione del sistema di illuminazione ordinaria;
- Realizzazione del sistema di illuminazione di sicurezza;
- Realizzazione del sistema disperdente di terra;
- Impianto BMS;
- Impianto fotovoltaico.

SECONDA SEZIONE: NORMATIVE DI RIFERIMENTO

2.1 Leggi, decreti, direttive e norme tecniche

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari devono essere realizzati a "regola d'arte" in conformità alla legge 186/68 ed al DM 37/08; inoltre devono essere osservate tutte le disposizioni del presente progetto e della direzione lavori. L'Impresa Installatrice dovrà anche prevedere quant'altro non espressamente specificato ma necessario alla buona riuscita dei lavori conformemente alle prescrizioni di legge. Nella progettazione si è tenuto conto delle disposizioni di legge vigenti e delle direttive comunitarie in materia quali:

Legge 186/68

"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici";

DPR 384/78

"Regolamento di attuazione dell'art.27 della Legge 30/03/71, n°118, a favore dei mutilati e invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici;

Legge 13/89

"Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";

Dm 18 Marzo 1996

"Norme di sicurezza per la Costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi"

Legge 22 Febbraio 2001, n°36

"Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 Luglio 2003

"Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da elettrodotti"

DM 22 gennaio 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 di edifici"

DL 112 del 25/6/08

Modifica al DM 37/08 "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."

[DM 11 ottobre 2017](#)

Contributi Ambientali Minimi (CAM) Edilizia

DLGS 9/4/08 n.81

“Attuazione dell’art. 1 della legge 3/8/07” n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza della salute e della sicurezza dei luoghi di lavoro;

TESTO UNICO DELL’EDILIZIA

DIRETTIVA BASSA TENSIONE

2.2 Norme di riferimento

2.2.1 Generali

- **Norma CEI 3-23** Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici
- **Norma CEI 11-1** Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- **Norma CEI 17-13/1; V1** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).
- **Norma CEI 17-13/2; V1** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
- **Norma CEI 17-13/3 V1;** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
- **Norma CEI-UNEL 35024/1** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria. Norma CEI 20-22 Prova dei cavi non propaganti l’incendio
- **Norma CEI 23- 3/1V3** Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale superiore a 415 V in corrente alternata;
- **Norma CEI 23-51** Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- **Norma CEI 34-22;V3** Apparecchi d’illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza;
- **Norme CEI 64-8;V2** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;
- **Norma CEI 64-12** Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- **Norma CEI 64-50** Edilizia residenziale. Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici

utilizzatori, ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali.

- **Norma CEI 64-8/7** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari
- **Norma CEI 31-30** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: classificaz. dei luoghi pericolosi
- **Norma CEI 31-33** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
- **Norma CEI 31-35** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi
- **D.M. n° 74 del 12/4/96:** Approvazione regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di impianti termici alimentati da combustibili gassosi
- **D.M. n° 38 del 1/2/86:** Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimessa e simili
- **Norma CEI 81-10/1** Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
- **Norma CEI 81-10/2** Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
- **Norma CEI 81-10/3** Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- **Norma CEI 81-10/4** Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- **Norma CEI 81-3** Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni di Italia, in ordine alfabetico-Elenco dei Comuni
- **Legge n° 186 del 01.03.1968** - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte;
- **Legge n° 791 del 18.10.1977** - Attuazione delle direttive del Consiglio delle Comunità Europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
- **D.M. n° 37 del 22 gennaio 2008** - Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- **Ufficio VV.F.** Disposizioni particolari;
- **Ufficio ENEL** Disposizioni particolari;
- **Ufficio A.U.S.L.** Disposizioni particolari;
- **Ufficio TELECOM.** Disposizioni particolari;

2.2.2 Illuminazione

- **C.I.E.** Raccomandazioni CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)
- **Norma CEI 34-21** Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- **Norma UNI 10840** Luce e illuminazione. Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
- **Norma UNI EN 12193** Luce e illuminazione. Illuminazione di installazioni sportive
- **Norma UNI EN 1838** Applicazione dell'illuminotecnica. illuminazione di emergenza
- **Norma CEI EN 50171** Sistemi di alimentazione centralizzati
- **Norma EN 50172** Sistemi di illuminazione di emergenza. Manutenzione e verifiche
- **Norma EN 50272-2** Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione Parte 2:

Batterie stazionarie

- **Dlgs 493/96** Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

2.2.3 Impianti speciali

- **Norma CEI 103-1** Impianti telefonici interni Ufficio Telecom Prescrizioni particolari
- **Norma CEI 57-4** Sistemi di apparecchiature di telecontrollo. Parte 1 Sezione 1 Principi generali
- **Norma CEI 57-5** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 2 Sezione 1 Condizioni ambientali e di alimentazione
- **Norma EN 60849 CEI 100-55** Sistemi Elettroacustici applicati ai servizi di emergenza.
- **Norma EN 60065 (CEI 92-1)** Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili – Requisiti di sicurezza. Ufficio VV.F. Prescrizioni particolari
- **Norma CEI 79-2** Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
- **Norma CEI 79-3** Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.
- **Norma CEI 79-10** Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: guide di applicazione.
- **Norma CEI 79-26** Sistemi di allarme. Sistemi di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 2-1: Telecamere in bianco e nero.
- **Norma CEI 79-30** Sistemi di allarme. Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 7: Linee guida all'installazione
- **Norma UNI 9795** Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
- **Norme EN 54** Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
- **Ufficio VV.F.** Prescrizioni particolari
- **Standard ANSI/TIA/EIA568-B.1** Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements of May 2001 (and all Addendum)
- **Standard ANSI/TIA/EIA568-B.2** Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components of May 2001 (and all Addendum), and TIA/EIA-568-B.2-1 of June 2002 for CAT6
- **Standard ANSI/TIA/EIA568-B.3** Optical Fiber Cabling Components Standard of April 2000 (and all Addendum).
- **Standard ANSI/TIA/EIA569-A** Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces of February 1998 (and all Addendum).
- **Standard ANSI/TIA/EIA606-A** Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure of May 2002.
- **Standard ANSI/TIA/EIA-607** Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications of August 1994.
- **Standard ANSI/EIA/TIA 570-A** Residential Telecommunications Cabling Standard of September 1999.
- **Standard ISO/IEC 11801 II ed. Information Technology** – Generic cabling for customer premises September 2002.

2.3 Autorità competenti

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre a quanto stabilito sopra, l'Impresa Installatrice dei lavori dovrà anche tenere conto delle prescrizioni dettate dalle competenti autorità locali e/o nazionali quali:

- prescrizioni di autorità locali e/o nazionali, sovrintendenza., ASL;
- prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica;
- prescrizioni e indicazioni della TELECOM;
- disposizioni dell'ufficio ISPESL e del presidio ARPA competente;
- disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro.

Si specifica che i riferimenti di legge sopra riportati (paragrafi da 3.1 a 3.3) risultano essere indicativi (elenco non esaustivo). L'Impresa Installatrice dovrà verificarne la completezza e dare luogo a tutti gli adempimenti applicabili in vigore anche se non espressamente menzionati sopra.

TERZA SEZIONE: DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

3.1 Classificazione degli ambienti e tipologie impiantistiche

L'edificio si compone di 1 unità indipendente composta da un piano seminterrato e quattro piani fuoriterra. Nel piano seminterrato sono presenti la centrale termica e il locale biblioteca; al piano terra sono ubicati gli uffici e gli ambulatori per le visite; al piano primo e al piano secondo sono presenti gli alloggi e le sale comuni per i residenti della struttura.

La centrale termica è situata al piano seminterrato ed è accessibile solo ed esclusivamente da personale autorizzato, mentre nelle restanti zone hanno accesso sia ai residenti della casa per anziani che il personale addetto.

Per la tipologia degli occupanti e la destinazione d'uso il fabbricato in oggetto non si configura come ambiente a maggior rischio in caso di incendio

Gli impianti elettrici nei locali in argomento, considerati di tipo ordinario, devono soddisfare generalmente le Norme CEI 64-8. Negli ambienti ordinari la normativa vigente ammette impianti con grado di protezione non inferiore a IP20. Tuttavia in considerazione dell'evoluzione dei materiali e dei componenti e dell'esigenza di assicurare un grado di funzionalità superiore ai minimi standard, gli impianti sono progettati e dovranno essere realizzati con grado di protezione non inferiore a IP40 nelle parti interne ed in quelle esterne protette e non inferiore a IP44 nelle parti esterne esposte agli agenti atmosferici.

3.2 Opere di rimozione degli impianti esistenti

Saranno previste le opere di smantellamento dell'impianto elettrico esistente a servizio della struttura nel seguente modo:

- Piano Terra previsto lo smantellamento dei soli corpi illuminanti, del quadro elettrico generale e dei quadri in esterno agli ambulatori, lo sfilaggio dei cavi elettrici delle dorsali principali e terminali all'interno dei locali; tutte le prese esistenti all'interno di tutti i locali saranno mantenute e collegate alle nuove linee terminali.
- Piano Primo e Piano Secondo previsto lo smantellamento di tutti gli impianti esistenti ad eccezione dell'impianto di ricezione TV;

Per la centrale termica e per la biblioteca sono previste nuove linee elettriche di alimentazione dei quadri elettrici di pertinenza in derivazione dal nuovo quadro elettrico generale.

Il quadro elettrico generale sarà smantellato e sostituito con uno nuovo, l'alimentazione sarà derivata dal nuovo quadro di protezione in esterno. La riqualificazione dell'impianto prevede l'installazione di un nuovo quadro elettrico per ogni piano in derivazione dal quadro generale.

La distribuzione principale in tutti i piani e nel vano scala esterno per le linee derivati dai nuovi quadri elettrici sarà realizzata con tubazione a vista in pvc.

Negli alloggi saranno previste delle nuove dotazioni impiantistiche, come prese e interruttori in funzione della disposizione degli arredi interni e delle apparecchiature previste da collegare.

I corpi illuminanti dell'edificio, oramai vetusti, saranno sostituiti con modelli di ultima tecnologia LED con lo scopo di raggiungere requisiti minimi richiesti dalle normative in termini di sicurezza e di confort visivo, in funzione della destinazione d'uso del locale. Inoltre saranno previste dei complessi autonomi di emergenza

e di segnalazione atti a garantire il corretto illuminamento sia lungo le vie di esodo che nei vani scale interno ed esterno in caso di mancata alimentazione dell'impianto di illuminazione ordinario.

3.3 Fornitura di energia

Gli impianti elettrici avranno origine a valle del quadro elettrico protezione linea, di nuova fornitura, in Bassa Tensione 3F+N 400 Vac, sito in manufatto dedicato ubicato all'esterno. All'interno del suddetto quadro si dovrà installare un dispositivo di protezione MTD posto a protezione della linea di alimentazione fino al nuovo quadro di distribuzione generale a servizio dell'impianto in oggetto. Il contratto con l'ente erogatore sarà da determinarsi considerando i fattori di utilizzazione e contemporaneità degli utilizzatori in campo, nonché i valori indicati in progetto.

Considerando l'ammodernamento delle dotazioni impiantistiche degli alloggi sarà necessario un aumento della potenza di energia elettrica, che comporterà lo spostamento del contatore di fornitura di energia elettrica all'esterno. Il nuovo contatore sarà installato in un conternitore in vetroresita insieme al quadro di protezione della linea montante; l'interruttore a protezione della linea montante sarà dotato di bobina di sgancio azionata da un pulsante di sgancio posto all'ingresso dell'edificio atto a disalimentare completamente l'impianto elettrico in caso di allarme.

3.4 Rapporto con gli enti ed indagine sottoservizi

Per la richiesta di aumento di potenza e dello spostamento del contatore in esterno all'edificio dovrà essere fatta all'ente distributore, dovrà essere compilata apposita modulistica ed inviata all'ente previo il pagamento dei relativi bollettini e del proprietario/legale rappresentante dell'area su cui ricade l'edificio. A seguito di tale attività con l'ente distributore si definirà l'esatta posizione della nicchia contatore.

3.5 Quadristica principale

Il potere di interruzione dei dispositivi di protezione installati all'interno del quadro generale non sarà inferiore a 16kA, mentre per i quadri remoti saranno utilizzate apparecchiature con potere di interruzione nominale pari a 10/6 kA come indicato negli schemi.

I quadri elettrici principali saranno posti nell'atrio di ciascun piano, mentre i quadri elettrici a servizio degli uffici, degli ambulatori e degli appartamenti saranno posizionati all'interno dei locali. Ciascun centralino elettrico ambulatorio darà alimentazione a due locali ambulatori.

Tutti i quadri elettrici saranno comunque dotati di portella frontale del tipo trasparente con chiusura a chiave, accessibili solo da personale istruito.

I quadri verranno realizzati sulla base degli schemi unifilari, utilizzando apparecchiature conformi alle normative vigenti ed allegando, al momento della consegna, il verbale di collaudo con l'elenco delle prove di accettazione effettuate.

Dovrà essere garantito un grado di protezione esterno pari ad almeno IP55 per i quadri in esterno ed IP4X per quelli incassati, nonché IPXXB per le parti attive all'interno, al fine di salvaguardare la protezione dai contatti diretti in caso di interventi per manutenzione.

Gli interruttori di distribuzione primaria con portata superiore o pari a 125 A, saranno del tipo scatolato, mentre la distribuzione dei servizi secondari sarà realizzata con apparecchiature modulari installate su guida Din.

L'architettura base dovrà prevedere la possibilità di ampliamenti futuri sia per utenze superiori ai 125 A di

carico che per assorbimenti inferiori, lasciando uno spazio disponibile non inferiore al 30% dello spazio utilizzato.

I quadri dovranno essere dotati di sufficienti indicazioni in modo che sia sempre facile individuare a quale elemento di circuito si riferiscono strumenti e dispositivi del quadro stesso.

Pertanto, sia gli apparecchi montati sul fronte, sia quelli montati all'interno, dovranno essere tutti contrassegnati da targhette indicatrici.

Per quanto concerne i conduttori, questi saranno attestati ad una morsettiera interna e, al fine di renderne agevole l'identificazione, ognuno sarà contraddistinto da idonea numerazione di identificazione.

Quale protezione contro la fulminazione indiretta saranno previsti degli scaricatori di tensione inseriti all'interno dei quadri elettrici, come si evince dagli schemi stessi.

3.6 Sistemi di protezione

3.6.1 Protezione contro il sovraccarico

Per evitare che la temperatura dei cavi superi il valore ammissibile, le correnti del sistema cavo-apparecchio di protezione, sono state determinate in modo tale da essere tra loro nei seguenti rapporti dimensionali:

la corrente nominale I_n dell'apparecchio non deve essere inferiore alla corrente di impiego I_b ;

la corrente nominale I_n dell'apparecchio non deve superare la portata massima in regime permanente I_z del conduttore;

quando la linea è sovraccarica del 45%, cioè quando si ha una sovracorrente pari a 1,45 volte la portata I_z , l'interruttore deve intervenire entro un'ora.

3.6.2 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

La protezione contro i contatti diretti sarà effettuata tramite barriere od involucri chiusi sui conduttori e comunque su tutte le parti attive, onde evitare il contatto accidentale con parti in tensione; mentre la protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata da interruzione automatica dell'alimentazione mediante interruttori differenziali ad alta sensibilità (0.03 A) coordinati con l'impianto di terra.

3.7 Cavi

I cavi utilizzati per gli impianti saranno del tipo "non propaganti l'incendio" e "non propaganti la fiamma" a norme CEI 20-22 III e 20-35, ma soprattutto a "ridottissimo sviluppo di fumi opachi, gas tossici ed assenza di gas corrosivi", a norme CEI 20-37.

I cavi con isolamento doppio dovranno essere del tipo FG16(O)R16 0.6/1 kV (servizi ordinari).

I cavi con semplice isolamento dovranno essere invece del tipo FG17 450/750 V sia per linee secondarie che per cablaggi interni dei quadri elettrici.

La sezione dei cavi è stata calcolata per avere una caduta di tensione ed un coordinamento secondo le vigenti Norme CEI.

Le sezioni delle singole linee saranno come da schema elettrico allegato e comunque non saranno mai inferiori a 1,5 mm².

3.8 Distribuzione

Tutti i cavi che parteciperanno alla distribuzione principale degli impianti elettrici saranno posati in canalizzazioni a vista nel piano terra, nelle parti comuni del piano primo e piano secondo, e incassate all'interno degli alloggi, da cui si deriveranno, dove necessario, le alimentazioni che serviranno i singoli utilizzatori.

Le dimensioni delle condutture che realizzano la distribuzione principale sono meglio evidenziate sugli elaborati di progetto allegati.

Le diverse impiantistiche risulteranno suddivise mediante canalizzazioni dedicate in modo da avere la separazione fra i vari circuiti con tensioni di riferimento diverse e più precisamente:

- settore LUCE - F.M. con tensioni di riferimento a 230-400V;
- settore IMPIANTI DI TV;

I collegamenti saranno effettuati esclusivamente entro scatole di derivazione.

La distribuzione secondaria, in derivazione da ciascun quadro di locale o dalla dorsale principale, sarà realizzata completamente con tubazioni in pvc ed apparecchiature racchiuse in custodie da interno, con grado di protezione complessivo non inferiore ad IP4X.

La distribuzione dell'impianto avrà origine dalle varie scatole di derivazione primarie da dislocare nell'ambito delle singole zone del fabbricato oppure dai quadri elettrici di zona, come indicato nelle planimetrie.

Le apparecchiature saranno del tipo civile montate in custodie da incasso termoplastico autoestinguente, fissate ad un telaio auto portante e corredate di placca di finitura.

Ciascun punto presa o di comando per le accensioni farà capo direttamente alle varie scatole di distribuzione predisposte nei vari ambienti; non è ammessa la distribuzione in entra/esci tra le varie scatole portafrutto e tanto meno è consentita la realizzazione di connessioni all'interno delle suddette scatole.

Le prese di servizio dislocate dovranno essere del tipo IEC-309 interbloccate.

In ogni caso, tutte le prese a spina fisse dovranno essere dotate di alveoli schermati.

In fine, i comandi generali e parziali degli impianti elettrici e relative protezioni destinati alle aree comuni (corridoi, atrio, vani scale, etc.), dovranno essere posti e conformati in modo che gli alunni non possano agire su di essi. Questa prescrizione viene meno in tutti i locali abitualmente utilizzati per scopi didattici, dove la mancanza di apparecchiature elettriche andrebbe a discapito della funzionalità.

Negli alloggi del piano primo e del piano secondo, le prese TV di nuova installazione saranno derivate dalle prese TV esistenti non oggetto di rimozione.

3.9 Illuminazione ordinaria

L'impianto di illuminazione rivestirà un ruolo fondamentale per la sicurezza delle persone, pertanto esso dovrà essere realizzato con particolare cura secondo i disposti normativi vigenti in materia.

In particolare nelle aree caratterizzate da dimensioni considerevoli, si prevederanno più circuiti indipendenti in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema di

illuminazione.

Tale scelta progettuale è anche dovuta alla sensibilità riposta in un ambito di risparmio energetico, che ai fini dei costi di esercizio risulta determinante.

Gli apparecchi illuminanti non dovranno essere installati a portata di mano degli alunni (< 2.5 m da terra) e dovranno essere fissati in modo sicuro, protetti da urti od altre azioni meccaniche.

Tutti gli apparecchi saranno installati secondo le disposizioni del costruttore nelle posizioni indicate in planimetria; la loro alimentazione dovrà eseguirsi con tubazioni in pvc in esecuzione incassata con grado di protezione IP4X.

In tutti i locali in cui avrà accesso il personale e i residenti, i circuiti di illuminazione saranno attivati utilizzando i comandi locali tramite i quali sarà possibile agire direttamente sul circuito di illuminazione.

Nei locali comuni quali scale e corridoi, le accensioni saranno comandate da orologi astronomici installati nel quadro elettrico di piano; la configurazione dei programmi di accensione luci in questi locali sarà da concordare con la committenza.

Tutti i corpi dovranno essere idonei all'ambiente di installazione e possedere le caratteristiche minime di cui alle specifiche tecniche componenti allegate.

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. Tutti i tipi di lampada devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80; i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Saranno installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

La disposizione e la tipologia dei corpi illuminanti dovranno essere tali da garantire i seguenti livelli di illuminamento minimi:

Ambulatorio	500 Lux
Uffici	500 Lux
Bagni e locali di servizio	200 Lux
Corridoi e Scale	100 Lux
Mense e zona per la pausa	200 Lux
Sala riunioni	500 Lux
Sala Culturale	300 Lux

3.9.1 Illuminazione ambulatorio/sala riunioni/sala mensa

Negli ambulatori e nella sala riunioni gli apparecchi di illuminazione saranno costituiti da apparecchi LED con UGR<19 del tipo DALI con emissione diretta con grado di protezione minimo IP20, mentre per la sala mensa saranno previsti apparecchi LED del tipo dali con emissione diretta con grado di protezione minimo IP20.

Le condutture di alimentazione per i suddetti impianti saranno realizzate completamente con tubazioni in pvc.

Gli schermi delle plafoniere saranno del tipo a bassa luminanza particolarmente confortevoli per compiti visivi severi, con uso saltuario al videoterminale.

Le accensioni in questi locali saranno con comandi del tipo pulsanti con interfaccia KNX e con i sensori KNX di presenza e luminosità per permettere una dimmerazione dell'intensità della luce artificiale in funzione della luce naturale presente nel locale.

3.9.2 Illuminazione locali tecnici

Nei locali tecnici, gli apparecchi di illuminazione saranno del tipo LED con grado di protezione minimo pari ad IP44. Le condutture di alimentazione per i suddetti impianti saranno realizzate con tubazioni esterne a vista.

3.9.3 Illuminazione locali di servizio

Nei locali di servizio, docce e bagni, gli apparecchi di illuminazione saranno del tipo a LED con grado di protezione minimo pari ad IP44. Il comando dei suddetti apparecchi illuminanti sarà gestito con comandi manuali.

Le condutture di alimentazione per i suddetti impianti saranno realizzate ad incasso con tubazioni sotto intonaco oppure a vista nel controsoffitto in funzione dell'ambiente di installazione.

3.9.4 Illuminazione corridoi scale interne e esterne

Nei locali comuni come scale e corridoi gli apparecchi di illuminazione saranno del tipo a LED. Il comando dei suddetti apparecchi illuminanti sarà gestito da orologi/crepuscolari astronomici posizionati nei quadri di piano. Nei locali corridoi sono previste lampade IP40 a sospensione, mentre per l'illuminazione delle scale interne sono previste lampade IP44 installate a parete e a soffitto.

Per la scala esterna sono previste lampade IP65 installate a parete e a soffitto.

Le condutture di alimentazione per i suddetti impianti saranno realizzate a vista in funzione dell'ambiente di installazione.

3.10 Illuminazione di sicurezza

Al mancare della tensione di rete, oppure in caso di guasto sul circuito di illuminazione ordinario, dovrà comunque essere assicurato un livello di illuminamento tale da garantire l'evacuazione del locale da parte degli occupanti. Tale illuminamento dovrà essere non inferiore a 1 lux al piano di calpestio in corrispondenza delle uscite e dei percorsi delle vie di esodo.

A tale scopo ogni ambiente sarà dotato di illuminazione di sicurezza con attivazione automatica in meno di 0.5 s e persistenza del livello suddetto non inferiore a 60 minuti (in conformità con la legge sull'impiantistica sportiva).

In particolare, sulle porte delle uscite di sicurezza e lungo i percorsi dovranno essere installate plafoniere SA con pittogramma a norme CEE.

Il sistema di illuminazione di emergenza sarà realizzato mediante apparecchi di tipo autonomo con dispositivo di ricarica automatica degli accumulatori in 12 ore.

La protezione contro i contatti indiretti per le plafoniere autoalimentate sarà garantita da condutture di classe seconda.

3.11 Scavi e polifore

Le tubazioni utilizzate per la distribuzione dei circuiti elettrici esterni, saranno interrate ad una profondità di almeno 0,6 m, nonché protetti da calcestruzzo e segnalati da apposita bandella di evidenziazione cavidotti. Si raccomanda, oltre alla normale cura, nell'esecuzione degli scavi, di prendere accordi con i tecnici preposti per individuare eventuali opere future al fine di non arrecare impedimento alcuno.

Si raccomanda il rispetto delle distanze di sicurezza e, dove non sarà possibile rispettarle, saranno adottati i comuni accorgimenti.

I pozzetti di derivazione e/o rompitratta saranno costituiti da manufatti in cls prefabbricati di dimensioni tali da permettere l'agevole manovrabilità dei cavi.

La dimensione minima sarà comunque 400x400mm, mentre la profondità sarà quella della quota delle tubazioni in arrivo e in partenza più 100mm che costituiranno la possibilità di tenere asciutte le tubazioni, infatti ogni pozzetto sarà in fondo aperto e risulterà posato su vespaio al fine di permettere l'agevole evacuazione di eventuali infiltrazioni di acqua.

La copertura dei pozzetti sarà effettuata con coperchi in cls dove non esiste traffico carrabile, mentre sarà in ghisa di grosso spessore per le zone carrabili.

Il tipo di traffico da considerare nel dimensionamento dei coperchi risulterà idoneo al TRAFFICO PESANTE.

Nella progettazione esecutiva bisognerà tenere conto dei sottoservizi esistenti (di qualsiasi tipologia, elettrici-telecomunicazioni-idrici-gas-ecc..), adeguando quando necessario il percorso e la profondità di posa delle tubazioni interrate e il posizionamento dei pozzetti di derivazione o rompitratta.

3.12 Impianto di terra

L'impianto di messa a terra sarà eseguito con particolare cura secondo le norme CEI 64.8, al fine di rendere equipotenziali le masse metalliche.

L'impianto disperdente sarà realizzato mediante corda di rame nuda $1 \times 35 \text{ mm}^2$ posata in intimo contatto con il terreno e collegata ove possibile ai ferri delle armature in cemento dei singoli plinti di fondazione.

Sono previsti dispersori intenzionali in acciaio zincato con profilo a croce $h=2.5 \text{ m}$, posati entro pozzetti ispezionabili $400 \times 400 \times 400 \text{ mm}$.

I dispersori verticali saranno segnalati da appositi cartelli monitori chiaramente individuabili.

Dal dispersore così composto si deriverà un conduttore di terra in rame nudo $1 \times 35 \text{ mm}^2$ fino alla barratura del quadro elettrico generale, dalla quale si distribuiranno tutti i conduttori di protezione ed equipotenziale.

All'interno dei vari quadri di zona e quello generale saranno da prevedere delle barre di rame che fungeranno da collettore di terra a cui si attesteranno tutti i conduttori di protezione e di equipotenziale, ognuno contraddistinto da apposita targhetta di riconoscimento.

3.12.1 Conduttori di protezione

Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno essere pari alle sezioni dei conduttori di fase; per sezioni superiori a 16 mm^2 la sezione potrà essere pari alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16 mm^2 e comunque in grado di soddisfare le condizioni stabilite dalle norme CEI 64.8.

3.12.2 Collegamenti equipotenziali principali

I collegamenti equipotenziali principali si effettueranno alla base dell'edificio e dovranno connettere tutte le masse estranee suscettibili di assumere potenziali pericolosi, quali tubazioni idriche, del gas ed eventuali condotte di UTA.

In particolare tali connessioni si effettueranno con cavi FM9 1x25 mm² ed appositi collari.

3.12.3 Collegamenti equipotenziali supplementari

I collegamenti equipotenziali supplementari saranno effettuati sulle tubazioni metalliche all'ingresso dei locali adibiti a bagno. Tali collegamenti saranno realizzati con conduttori giallo-verde di sezione 2,5 mm² se protetti, oppure 4 mm² se installati direttamente sotto intonaco o sotto pavimento. Gli stessi saranno eseguiti con "collari" di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi: ottone nichelato per tubazione in rame, oppure acciaio inox per tubazioni di acciaio zincato.

I conduttori equipotenziali dovranno essere collegati al conduttore di terra posto nella cassetta di giunzione più vicina.

L'intero impianto disperdente, nelle condizioni di impiego ordinario, dovrà presentare un valore di resistenza complessivo verso terra tale da permettere un corretto coordinamento con le protezioni installate.

3.13 Protezione dalle scariche atmosferiche

L'edificio risulta autoprotetto come evincibile dal relativo elaborato di progetto.

3.14 Impianto di chiamata wc disabili

Nei bagni e nelle docce appositamente attrezzati per ospitare i disabili si dovrà realizzare un sistema di chiamata in grado di avvertire il punto presidiato di una eventuale richiesta di soccorso. Ciascun impianto sarà costituito da un pulsante con tirante a pomolo, un relè di gestione, un pulsante di ripristino ed un gruppo di segnalazione ottica e acustica, sia locale che remoto. Nelle aule si installerà un pulsante di chiamata ed un gruppo di segnalazione ottica.

Nei locali presidiati / bidelleria sarà possibile individuare da quale punto è giunta la richiesta di intervento con segnalazione ottica acustica e pannello numerico; il sistema sarà dotato di BUS e codifiche puntuali per limitare il cablaggio ed avere un'individuazione puntuale della chiamata.

3.15 Interruttore generale

È previsto un interruttore generale dotato di comando di sgancio a distanza, che permetta di togliere tensione all'intero impianto elettrico. A tal fine verrà utilizzato un comando, posto in posizione segnalata, del tipo a lancio di corrente e dotato di opportuna segnalazione che indichi permanentemente la funzionalità del circuito di comando, posto all'esterno della porta di ingresso dell'edificio.

3.16 Prescrizioni relative al D.Lgs. 9/4/08 n.81

La Ditta installatrice e la Committente dovranno ottemperare a tutte le prescrizioni concernenti le dotazioni e misure di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei mobili ai sensi del D.Lgs. 9/4/08 n° 81 ove applicabile e successiva legislazione.

3.17 Prevenzione infortuni ed igiene sul lavoro

La Ditta installatrice e la Committente dovranno ottemperare a tutte le prescrizioni e legislazioni vigenti in materia di prevenzione infortuni ed igiene sul lavoro, con particolare riferimento a quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di sicurezza ed igiene sul lavoro.

3.18 Impianto BMS (BUILDING AUTOMATION SYSTEM)

L'impianto BMS sarà realizzato principalmente per la gestione delle accensione automatizzate negli ambienti comuni e negli ambulatori. Il protocollo previsto per l'automatizzazione del sistema è di tipo KNX, il quale si interfaccierà con le lampade di tipo DALI attraverso il Gateway KNX/DALI.

I dispositivi principali dell'impianto BMS saranno installati all'interno del quadro elettrico generale posto al piano terra, mentre i dispositivi di comando saranno installati nei locali dov'è richiesta l'automazione delle accensioni.

I locali con le luci automatizzate saranno:

- Ambulatori 1/2/3 piano terra;
- Sala culturale piano terra;
- Sala riunioni piano terra;
- Sala mensa piano primo.

Il comando delle luci all'interno dei suddetti locali sarà effettuato con sensori KNX di presenza e luminosità e con pulsanti dotati di interfaccia KNX.

La distribuzione è prevista cavo bus installati nella tubazione di distribuzione principale sia a vista che da incasso.

3.19 Impianto fotovoltaico

E' prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico da 4,5 kWp al fine di ridurre i consumi elettrici dovuti all'ammodernamento delle dotazioni impiantistiche degli alloggi.

Sarà connesso in parallelo alla rete di distribuzione elettrica dell'edificio in modalità scambio sul posto, ed è costituito dai seguenti elementi essenziali:

- pannelli fotovoltaici in silicio mono/policristallino;
- pannelli fotovoltaici in classe 1 come richiesto dalle guide e direttive VVF. strutture di fissaggio dei pannelli fotovoltaici alla copertura;
- centralini elettrici di stringa per il sezionamento in loco di gruppi di pannelli fotovoltaici connessi in serie (stringhe);
- sezionatori rotativi di manovra atti al sezionamento della intera stringa in caso di guasto

- oppure in concomitanza con operazioni di manutenzione;
- limitatori di sovratensioni di tipo 2, atti alla protezione da sovratensioni indotte;
 - diodi di blocco.
 - inverter;
 - quadro elettrico al servizio dell'impianto fotovoltaico completo di dispositivi di sezionamento e protezione e del dispositivo di interfaccia per il parallelo con la rete elettrica, conforme alla disposizione ENEL;
 - linee in cavo di collegamento dell'inverter con le stringhe di pannelli fotovoltaici;
 - linea in cavo di collegamento del quadro fotovoltaico con il quadro elettrico generale di bassa tensione;

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato in conformità alle normative vigenti CEI, alle prescrizioni delle direttive ENEL, GSE e alle linee guida dei vigili del fuoco in materia di sicurezza.

L'impianto sarà essere connesso alla rete trifase in derivazione al quadro del piano secondo.

I dispositivi inverter, quadri di stringhe e quadro AC fotovoltaico saranno installati nel locale tecnico del piano secondo come indicato negli elaborati planimetrici di progetto.