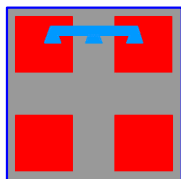




COMUNE DI STRESA



REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DEL V.C.O.

ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA SULLA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE "CLEMENTE REBORA"
VIA A. FOGAZZARO, STRESA (VB)

CUP G67G22000040006

Committenza:

COMUNE DI STRESA

Progetto:

FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Elaborato:

IMPIANTI ELETTRICI RELAZIONE DESCRITTIVA

File name:-

Progetto Architettonico:
FALCIOLA ARCH. GIOVANNA
FALCIOLA ING. FRANCO
via Bonomelli, 16 - 28845 Domodossola (VB)

Progetto Strutturale e
Coordinamento Sicurezza:
ALMA Ingegneria S.r.l.
Piazza Ercole Marelli, 30 - 27100 Pavia (PV)

Progetto Impianti Meccanici
ed Elettrici:
DIGIERRE3
Via Pastrengo, 9E - 24068 Seriate (BG)

Visti:

Tavola n°:

RT

Data: MARZO 2024
Agg:

Committenza:

Comune di Stresa
Piazza Giacomo Matteotti, 6
28838 Stresa (VB)

SOMMARIO

1	OGGETTO DELLA RELAZIONE TECNICA.....	2
1.1	SCOPO	2
1.2	CONSISTENZA DELL'INSEDIAMENTO	3
1.3	LIMITI DI COMPETENZA	3
1.4	CATEGORIE D'OPERA	3
1.5	ALLEGATI DI PROGETTO	4
2	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	5
2.1	LEGGI E DECRETI	5
2.2	NORMATIVA TECNICA	7
3	DATI DI PROGETTO E PRESCRIZIONI GENERALI	9
3.1	DATI PROGETTUALI	9
3.2	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI IN RELAZIONE ALLA DESTINAZIONE D'USO DEI LOCALI	11
3.3	MISURE DI PROTEZIONE.....	12
4	PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI.....	15
4.1	QUADRI ELETTRICI.....	15
4.2	CONDUTTURE ELETTRICHE	16
4.2.1	TUBAZIONI	16
4.2.2	CANALIZZAZIONI PORTACAVI.....	17
4.2.3	CAVIDOTTI.....	19
4.2.4	SBARRAMENTI E SIGILLATURE	19
4.2.5	CAVI E CONDUTTORI IN RAME	20
4.3	CONNESSIONI.....	24
4.4	APPARECCHIATURE DI COMANDO E DI PRELIEVO ENERGIA.....	25
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE.....	26
5.1	IMPIANTI ELETTRICI ORDINARI	26
5.2	IMPIANTI SPECIALI	33
6	ONERI PARTICOLARI RELATIVI ALL'APPALTO	34
6.1	ONERI COMPRESI NELLA FORNITURA DELLA DITTA APPALTATRICE	34
6.2	ONERI ESCLUSI DALLA FORNITURA DELLA DITTA APPALTATRICE	35
7	CRITERI PER LA SCELTA DEI COMPONENTI	36
8	VERIFICHE E DOCUMENTAZIONI FINALI	37
8.1	IMPIANTI BASSA TENSIONE	37
8.2	DOCUMENTAZIONI FINALI	39
9	OBBLIGHI DELLA COMMITTENTE	40
9.1	VERIFICHE DI LEGGE	40
9.2	MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI.....	40

1 OGGETTO DELLA RELAZIONE TECNICA

1.1 SCOPO

La presente relazione tecnica ha lo scopo di definire la tipologia e le caratteristiche degli impianti elettrici e speciali a servizio **“Ristrutturazione Cucine e Refettorio Scuola Rebora”** sito in Viale Virgilio, 1 Comune di Stresa (VB)

Committente: Spett.le Comune di Stresa, Piazza G. Matteotti 6, Stresa (VB)

La stesura del presente **Progetto Fattibilità tecnico ed economica** è necessaria in quanto gli interventi concernenti la realizzazione dell'impiantistica elettrica dell'insediamento sopracitato, rientrano fra la tipologia di impianti per cui sussiste l'obbligo di progettazione di un professionista iscritto all'albo professionale dal vigente Decreto Ministeriale N° 37 del 22/01/2008.

Il progetto contiene i dati fondamentali necessari all'individuazione degli impianti, nonché i dati che determinano le caratteristiche e la fattibilità degli impianti stessi in relazione alle altre discipline coinvolte.

Si ricorda, in forza del sopra citato decreto art.6, che la ditta Appaltatrice è responsabile della corretta installazione dei vari componenti che costituiscono gli impianti oggetto di questo progetto. Altresì, l'installatore è corresponsabile di questo documento, relativamente alle conoscenze tecniche in suo possesso; nel caso che rilevi delle incoerenze tecniche è pregato di contattare la scrivente per verificare l'incongruità e, se necessario, procedere alla revisione del presente documento.

La consistenza delle aree interessate dal progetto è quella risultante dagli elaborati grafici allegati forniti dal Committente, che costituiscono parte integrante del progetto.

La ditta appaltatrice dovrà tenere in considerazione ogni variante che dovesse riguardare la stesura definitiva dei progetti, il lay-out architettonico e ogni variante che dovesse riguardare la natura e le caratteristiche delle utenze.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti (disegni, relazione tecnica, computo metrico), rimane stabilito, quale patto tra le parti, che saranno ritenute valide quelle prescrizioni a norma più vantaggiose per la Committente e/o che meglio potranno contribuire alla realizzazione delle opere secondo la regola dell'arte.

Qualunque variazione venga apportata in fase costruttiva sull'impianto rispetto ai criteri generali e di dettaglio oggetto del presente progetto, dovrà essere in ogni caso portata a conoscenza ed approvata dal progettista; interventi effettuati in assenza di approvazione da parte del progettista faranno decadere ogni responsabilità dello stesso.

Si intendono esclusi dal progetto gli espletamenti legislativi e operativi per il coordinamento in materia di sicurezza durante la progettazione e l'esecuzione delle opere ai sensi del “Testo unico sulla sicurezza sul lavoro” (D.lgs. 81/08 – D.lgs. 106/09).

1.2 CONSISTENZA DELL'INSEDIAMENTO

Ristrutturazione del piano seminterrato dell'Istituto "I.C. Rebora" di Stresa (VB)

1.3 LIMITI DI COMPETENZA

I limiti di competenza del presente progetto, relativo agli impianti elettrici, sono definiti dai seguenti punti:

- Limite superiore: Arrivo Ente Distributore (Consegna BT);
- Limiti inferiori: Circuiti terminali di alimentazione di punti luce, prese di forza motrice e impianti meccanici
- Per gli impianti speciali consultare la relativa sezione.

Sono esclusi dal presente progetto:

- Gli apparecchi utilizzatori fissi e mobili;
- I quadri, apparecchiature e impianti a bordo macchina;
- Tutto ciò che non risulta espressamente indicato nelle piante planimetriche, negli schemi elettrici e negli allegati al presente progetto.

1.4 CATEGORIE D'OPERA

Con riferimento a quanto di pertinenza del presente documento, nella relativa categoria d'opera, si intendono comprese le seguenti sezioni:

Impianti Elettrici Ordinari:

- Quadri Elettrici;
- Distribuzione Primaria e Secondaria;
- Impianto Forza Motrice;
- Impianto Illuminazione Ordinaria e di Sicurezza;
- Alimentazione Utenze Impianti Meccanici;
- Comandi di Emergenza;
- Messa a Terra di Protezione

Impianti Speciali:

- Impianto Cablaggio Strutturato;
- Impianto Segnalazione allarme.

1.5 ALLEGATI DI PROGETTO

Sono parte integrante della presente relazione tecnica le piante planimetriche indicati nell'elenco documenti di progetto seguente:

Planimetrie

- E001** Planimetria Impianto di Distribuzione Primaria e F.M.
- E002** Planimetria Impianto di Illuminazione Ordinaria e di sicurezza
- E003** Planimetria Impianto di Segnalazione

Documenti Vari

- RT-01** Relazione Tecnica Impianti Elettrici e Speciali
- SCD01** Scheda quote installative
- SCD02** Scheda con le quote installative delle apparecchiature per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche
- SCD03** Scheda con le specifiche di installazione delle apparecchiature nei locali contenenti bagni e docce
- CM-E** Computo Metrico Estimativo

2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Oltre a quanto previsto nella presente Relazione Tecnica rimane espressamente convenuto che sono da applicarsi all'appalto stesso tutte le leggi, regolamenti e normative più aggiornate in materia, con particolare riguardo a:

2.1 LEGGI E DECRETI

- **D.M. n.37 del 22/01/2008** “Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
 - **Testo integrato del D.Lgs.81/08 e D.Lgs.106/09** Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro;
 - **D.Lgs 159/16 del 01/08/16** - Modifiche al **D.Lgs 81/08 del 09/04/08** (Esposizione campi elettromagnetici)
 - **Legge 186/68** “Obbligo dell'esecuzione a regola d'arte degli impianti (CEI)”;
 - **D.L n.86 del 19/05/2016** “Attuazione della direttiva 2014/35UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione. (16G00096)”;
 - **D.L n.80 del 19/05/2016** “Modifiche al decreto legislativo 6 novembre 2007, n.194, di attuazione della direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica (rifusione). (16G000979)”;
 - **D.L. n.106 del 16/06/2017** “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n.305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE
 - **DPR 380/01 – Agg. 04/05/18** “Testo unico in materiale edilizia”
 - **D.M. 26/08/1992** “Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica”;
 - **DPR n.151 del 01/08/2011** “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi”;
 - **D.M. del 20/12/2012** “Criteri per la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di Prevenzione Incendi previsti da specifiche regole tecniche in materia o richiesti dai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco nell'ambito dei Procedimenti di Prevenzione Incendi di cui al D.P.R. 151/2011”;
 - **D.M. 3 Agosto 2015** “Approvazione norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del DL 8 Marzo 2006, n. 139”
 - **D.M. 15A05198, All.1- Art.3** “Sistemi di controllo automatico per l'illuminazione”;
 - **D.M. 08/09/1999** “Modificazione al decreto ministeriale 10/03/1998 recante: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”;
 - **Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 Gennaio 2018.**
- NTC 2018** – Capitolo 7 Art. 7.2.3 e 7.2.4. – Elementi costruttivi non strutturali / impianti
- **D.M. n.236 del 14/06/89** “Superamento ed eliminazione barriere architettoniche”;
 - **DPR n.503 del 24/07/96** “Superamento ed eliminazione barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”;
 - **Legge n.13 del 09/01/89** “Disposizione per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati”

- **DPR n.462 del 22/10/01** “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”;
- **Legge del 16/01/2003 n.3** “Disposizioni ordinamentali in materia di pubblica amministrazione”;
- **Il regolamento e le prescrizioni Regionali, Provinciali e Comunali** relative alla zona di realizzazione dell’opera;
- **Tutte le prescrizioni e raccomandazioni** relative agli impianti di cui trattasi, emanate da:
 - Comando locale dei Vigili del Fuoco;
 - INAIL e ATS;
 - Società erogatrici dei servizi elettrico, telefonico, gas e acqua;
 - Responsabile della sicurezza relativa all’intervento in oggetto.

Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d’opera.

2.2 NORMATIVA TECNICA

NORME E GUIDE CEI

- **Norma CEI 0-21/2021** “Regola tecnica per le connessioni alla rete **BT**”;
- **Norma CEI 64-8/1÷7 (ottava edizione)** “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- **Guida CEI 64-12 (2019)** Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- **Norma CEI 11-27 (02/14)** “Lavori su impianti elettrici”;
- **Norma CEI 11-17** “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica (Linee in cavo)”;
- **Norma CEI 20-21** “Calcolo delle portate dei cavi elettrici in regime permanente”;
- **Norma CEI EN 50575/A1 (08/16)** “Cavi per energia, controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all’incendio”;
- **Norma CEI-UNEL 35016 (08/16)** “Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU (Prodotti di costruzione) 305/2011”;
- **Guida CEI 46-136; V1 (06/17)** “Guida alle Norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione”;
- **Tabella CEI UNEL 35024 (2020)** “Cavi elettrici isolati in materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V c.a. e 1500V in c.c – portate di corrente in regime permanente per posa in aria”
- **Tabella CEI UNEL 35026** “Cavi elettrici isolati in materiale elastotermico o termoplastico per tensioni nominali superiori a 1000V c.a. e a 1500V in c.c. – portate di corrente in regime permanente per posa interrata”
- **Norma CEI UNEL 35023 (2020)** “Cavi di energia per tensione nominale U uguale a 1kV – Cadute di tensione”
- **Guida CEI 64-50 (03-16)** “Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l’integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici”; - Criteri Generali
- **Guida CEI 64-14** “Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori”;
- **Guida CEI 0-10** “Guida alla manutenzione degli impianti elettrici”
- **Guida CEI 64-52** “Edilizia per uso residenziale e terziario – Criteri particolari per edifici scolastici;
- **Norma CEI EN 61439-1** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Regole Generale ;
- **Norma EN 61439-2** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Quadri di potenza;
- **Norma EN 61439-3** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni (DBO);
- **Norma CEI 34-21** “Apparecchi di illuminazione – Parte 1: Prescrizioni generali e prove”;
- **Norma CEI 34-22** “Apparecchi di illuminazione – Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”;

NORME UNI

- **Norma UNI EN12464-1 (edizione 2011/13)** “Illuminazione dei luoghi di lavoro all’interno”
- **Norma UNI 15193-1:2017** “Prestazione energetica degli edifici – Requisiti energetici per l’illuminazione – Parte 1 : Specificazioni, modulo M9
- **Norma UNI EN1838** “Applicazione dell’illuminotecnica - Illuminazione di emergenza”;
- **Norma CEI UNI EN11222:2013-02** “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli Edifici - Procedure per la verifica e la manutenzione periodica

Altre normative specifiche sono riportate nel capitolo degli impianti speciali.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere rispondenti alle rispettive Norme CEI di prodotto, omologati e provvisti di marchio IMQ o di altro marchio di Enti riconosciuti in Europa.

Tutti i materiali dovranno avere la Dichiarazione di Conformità UE e la Marcatura CE.

3 DATI DI PROGETTO E PRESCRIZIONI GENERALI

3.1 DATI PROGETTUALI

3.1.1 Dati di carattere generale

Committente:	Comune di Stresa
Ubicazione dell'edificio o dell'opera:	Viale Virgilio 1, Stresa (VB)
Oggetto del lavoro:	Ristrutturazione Piano Seminterrato

3.1.2 Dati relativi all'edificio o all'opera

Edificio ad uso:	Scolastico
Destinazione d'uso:	Scuola primaria e secondaria di I grado

3.1.3 Dati relativi alle influenze esterne

Temperatura minima, media giornaliera e massima per ambienti interni adibiti ad uso scolastico:	+18°C; +20°C; + 25°C
Temperatura minima, media giornaliera e massima per ambienti interni adibiti a locali tecnici:	+5°C; +25°C; + 35°C
Temperatura minima, media giornaliera e massima per ambienti esterni:	-15°C; +30°C; + 40°C
Grado di umidità per installazioni interne:	50% ad una temperatura massima di +40°C
Grado di umidità per installazioni esterne:	100% ad una temperatura massima di +25°C

3.1.4 Dati relativi al rischio sismico

Classificazione sismica del Comune di Stresa (VB)	Zona Sismica "4"

3.1.5 Dati Relativi all'impianto elettrico

La fornitura di energia elettrica avrà origine dalla nuova fornitura ubicata nella nicchia contatori

ALIMENTAZIONE ORDINARIA

- Tipo di fornitura: Non Limitata
- Tensione nominale: 400/230V
- Frequenza nominale: 50Hz
- Sistema di distribuzione: TT
- Corrente di c.to c.to max nel punto di consegna: 15kA
- Potenza Prelevata Presunta 80kW

DISTRIBUZIONE INTERNA

- Tensione nominale: 400/230V
- Frequenza nominale: 50Hz
- Caduta di tensione ammissibile (sulle utenze terminali): $\leq 4\%$
- Protezione contro i contatti indiretti da attuare mediante interruttori differenziali coordinati con l'impianto di terra
- Protezione contro corto circuiti e sovraccarichi da attuare mediante interruttori magnetotermici con taratura e con potere di interruzione adeguati al punto d'installazione

PARAMETRI DI DIMENSIONAMENTO

Le potenze sono ricavate dal calcolo delle potenze dell'impianto luce e forza motrice e delle potenze dell'impianto termotecnico.

3.2 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI IN RELAZIONE ALLA DESTINAZIONE D'USO DEI LOCALI

Gli impianti devono essere idonei rispetto ai fattori di rischio che i vari ambienti presentano in relazione alle diverse attività cui sono destinati; in particolare gli impianti devono essere realizzati in modo da non subire eventuali influenze negative dall'ambiente né da essere causa di danno dell'ambiente stesso.

In corrispondenza di eventuali attraversamenti di impianti elettrici attraverso due compartimenti antincendio separati, l'installatore dovrà ripristinare il grado di resistenza all'incendio delle pareti con idonei mezzi quali sacchetti con materiale intumescente, barriere, ecc. Le barriere dovranno peraltro permettere l'eventuale infilaggio di altri cavi di futura installazione ed in tal senso non dovranno essere assolutamente del tipo non asportabile.

Alla data della stesura del presente progetto non è disponibile la Relazione Tecnica di Prevenzione Incendi. Pertanto le scelte tecniche sottoindicate dovranno essere verificate alla luce di eventuali richieste/prescrizioni dei tecnici preposti e dei VVF.

Per una classificazione completa e dettagliata dovrà essere consultata la Relazione Tecnica Antincendio, quando disponibile.

Le classificazioni sottoindicate sono riferite alle informazioni ricevute dal Committente alla data della redazione del presente progetto.

Variazioni delle caratteristiche del fabbricato o delle destinazioni e condizioni d'uso potrebbero modificare le classificazioni che dovranno essere verificate da parte di un professionista abilitato.

Gli impianti sotto descritti rispondono alle Disposizioni di Legge e Norme Tecniche vigenti per ambienti ordinari con grado di protezione IP20÷IP55.

3.3 MISURE DI PROTEZIONE

Saranno adottate le protezioni più idonee secondo le seguenti indicazioni:

3.3.1 Protezione contro gli effetti termici

La protezione contro gli effetti termici deve essere effettuata rispettando le prescrizioni del capitolo 42 della Norma CEI 64.8 ed in particolare della sezione 421:

Le persone, i componenti fissi ed i materiali, non facenti parte dell'impianto elettrico, fissi, posti in vicinanza di componenti elettrici, devono essere protetti contro gli effetti dannosi del calore sviluppato dai componenti elettrici, o contro gli effetti dell'irraggiamento termico, in particolare per quanto riguarda i seguenti effetti:

- Combustione o deterioramento di materiali;
- Rischio di ustioni;
- Riduzione della sicurezza nel funzionamento dei componenti elettrici installati inclusi i servizi di sicurezza.

3.3.2 Protezione contro i contatti diretti

La protezione sarà realizzata seguendo le prescrizioni del cap. 4.2.1 della norma CEI 64-8

Mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive dovranno essere completamente rivestite con materiale isolante rimovibile solo con la sua distruzione.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica dovrà soddisfare le relative Norme di prodotto, per altri componenti, l'isolamento dovrà resistere ad eventuali sforzi meccanici o elettrici e non degradarsi per attacchi chimici o innalzamento di temperatura

Mediante involucri e barriere

Le parti attive dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB; si potranno avere tuttavia aperture più grandi da permettere la sostituzione di parti come nel caso di portalampade e fusibili, in accordo con le relative Norme.

Per le parti orizzontali di barriere o involucri a portata di mano è richiesto un grado di protezione minimo IPXXD. La rimozione delle barriere o l'apertura di involucri dovrà essere possibile in uno dei seguenti modi:

- Con l'uso di chiave o attrezzo;
- Con efficace interblocco che consente l'accesso delle parti in tensione solo quando sia stata tolta l'alimentazione (blocco porta);
- Quando esiste una barriera intermedia con grado di protezione IPXXB rimovibile solo con attrezzo o chiave.

3.3.3 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione sarà ottenuta con interruzione automatica del circuito, con riferimento ai contenuti della Norma CEI 64-8, sezione 413.

La protezione contro i contatti indiretti sarà eseguita con le seguenti modalità:

- Interruzione dell'alimentazione in modo tale che in caso di guasto tra una parte attiva e la massa o un conduttore di protezione non possa persistere per una durata tale da causare danni fisiologici ad una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione superiore a 50 V valore efficace in c.a. o a 120[60] V in c.c. non ondulata;
- Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione, dovranno far capo, attraverso idonei conduttori di protezione, allo stesso impianto di terra;
- Dovranno essere eseguiti i collegamenti equipotenziali principali, cioè dovranno essere collegati al nodo equipotenziale principale tutte quelle masse che sono suscettibili ad introdurre un potenziale diverso da quello di terra;
- Dovrà essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_E \cdot I_{\Delta N} \leq 50 \text{ V}$$

- R_E è il valore della resistenza del dispersore, in ohm;
- $I_{\Delta N}$ è la corrente nominale differenziale, in ampere.

3.3.4 Protezione contro le correnti di sovraccarico

I conduttori attivi saranno protetti nei confronti di sovracorrenti che possono provocare un riscaldamento dannoso dell'isolante dei conduttori, dei collegamenti e dell'ambiente circostante, mediante dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione, dispositivi che assicurano, inoltre, la protezione contro i cortocircuiti.

In particolare detti dispositivi dovranno soddisfare contemporaneamente, così come previsto dalla norma CEI 64-8 art. 433.2, le seguenti relazioni

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$
$$I_F \leq 1,45 I_z$$

dove:

- I_B = corrente di impiego del circuito;
- I_N = corrente nominale del dispositivo di protezione. Per i dispositivi di protezione regolabile I_N è la corrente di regolazione scelta;
- I_z = portata in regime permanente della conduttura;
- I_F = corrente che assicura l'effettivo intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Negli ambienti e applicazioni particolari (per es. negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio) le protezioni dovranno essere installate all'origine del circuito.

3.3.5 Protezione contro le correnti di cortocircuito

I conduttori attivi saranno protetti nei confronti delle correnti di cortocircuito che possono provocare gravi effetti termici e meccanici nei confronti dell'isolante dei conduttori, dei

collegamenti e dell'ambiente circostante, mediante dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione.

In particolare, detti dispositivi dovranno soddisfare contemporaneamente, così come previsto dalla norma CEI 64-8 art. 434.3, le seguenti prescrizioni:

- il potere di interruzione non è inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione;
- le correnti di cortocircuito vengono interrotte in un tempo tale da non superare la temperatura massima ammissibile per i conduttori, condizione quest'ultima, che viene sintetizzata, per durata dei cortocircuiti inferiore a 5 secondi, dalla seguente relazione:

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

dove:

- I = corrente effettiva di corto circuito, in valore efficace, misurata in ampere;
- t = durata in secondi;
- S = sezione del conduttore in mm²;
- K = coefficiente variabile in base al materiale conduttore ed al tipo di isolamento, pari a 115 per conduttori in rame isolati in PVC e pari a 143 per conduttori in rame isolati in gomma EPR.

In particolare, si utilizzeranno, per la protezione contro le correnti di corto circuito, i dispositivi che assicurano la protezione contro i sovraccarichi, in accordo con la norma CEI 64-8 art. 435.1 (unico dispositivo).

Nel caso in cui il potere d'interruzione dei dispositivi risulti inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione, si potrà ricorrere alla tecnica del back-up, secondo quanto previsto dall'art.434.3.1. della norma CEI 64-8.

3.3.6 Protezione contro i fulmini – Valutazione del rischio

Si ritiene esistente la documentazione relativa all'intero fabbricato, considerandolo autoprotetto. L'eventuale verifica è esclusa dal presente progetto.

La protezione delle apparecchiature elettriche sarà in ogni caso affidata a dispositivi scaricatori di sovratensione da installare all'interno dei quadri elettrici. In base al livello di protezione richiesto, saranno installati dispositivi di classe diversa, che assicurino una protezione adeguata alle tipologie di utenze presenti.

Prescrizioni Normative

- Norma CEI 64-8, Cap. 443
- Norma CEI 37-8 (EN61643-11): Limitatori di sovratensione a bassa tensione – Parte 11: Prescrizioni e prove;
- Norma CEI 37-11 (ENCL/TC-61643-12): Limitatori di sovratensione a bassa tensione – Parte 12 : Principi di scelta e applicazione

4 PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

La tipologia e la consistenza degli impianti elettrici sono dettagliatamente illustrati sugli elaborati grafici allegati. Nella scelta dei materiali e nell'esecuzione dei lavori si raccomanda l'osservanza delle seguenti prescrizioni generali:

- Tutti i materiali e gli apparecchi saranno adatti all'ambiente in cui sono installati e saranno tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;
- Tutti i materiali e gli apparecchi saranno installati e connessi nel rispetto delle prescrizioni normative vigenti secondo le indicazioni del presente progetto e di quelle del costruttore;
- I conduttori dovranno essere posti in opera dopo la completa sistemazione delle vie cavo e non dovranno essere sottoposti né a sforzi meccanici né a pericolo di corrosione o di logoramento;
- Tutti i terminali degli impianti elettrici e speciali (comandi; prese di energia, TD, TV; citofoni, ecc.) dovranno essere ubicati e posti ad altezza in conformità alle disposizioni normative vigenti (cap. 2.1);

4.1 QUADRI ELETTRICI

- Ogni quadro elettrico dovrà essere rispondente alle Norme EN 61439-1/2 e dovrà essere corredato dello schema elettrico e di una targa contenente tutti i dati richiesti dalla Norma sopraindicata.
- I Quadri Elettrici per uso domestico e similare potranno essere rispondenti alla Norma CEI 23-51 (esaminare la documentazione di progetto).
- I quadri dovranno essere realizzati mediante struttura avente caratteristiche costruttive come indicato sul frontespizio dello schema elettrico allegato.
- Tutti i componenti del quadro dovranno essere rispondenti alle relative Norme Tecniche di prodotto vigenti.
- La disposizione delle apparecchiature dovrà tenere conto della necessità dell'esercizio e dalla manutenzione, dovrà essere pertanto assicurato un comodo e facile accesso a tutte le apparecchiature ed agli strumenti montati all'interno del quadro, ferma restando l'assoluta necessità di garantire la sicurezza delle persone.
- Dovranno essere rispettate le caratteristiche delle apparecchiature e i collegamenti riportati negli schemi allegati. In relazione alla corrente corrispondente e alle condizioni di pieno carico i collegamenti dovranno essere realizzati con idonee sbarrature o conduttori flessibili isolati. (tipologia come da elaborati allegati).
- Per il cablaggio dei conduttori isolati si dovranno utilizzare le colorazioni come indicato negli schemi.
- Sul frontale del quadro elettrico dovranno essere predisposte opportune etichette pantografate con riferimento alla destinazione delle apparecchiature per una rapida consultazione in caso di normale manovra o azionamento per emergenza.
- I quadri elettrici caratterizzati dalla presenza di sezioni alimentate da sorgenti distinte, dovranno essere dotati di idonea segregazione fra le sezioni stesse, con grado di protezione minimo IP20.

- I quadri elettrici nel complesso dovranno presentare grado di protezione minimo IP3XD a pannelli chiusi ed IP2XB a pannelli anteriori rimossi. (IP \geq 4XD negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio e comunque gradi di protezione non inferiori a quelli indicati negli elaborati di progetto).
- Ogni quadro elettrico dovrà comprendere un apposito vano per la conservazione degli schemi elettrici e dovrà essere sottoposto alle verifiche e prove prescritte dalle relative Norme.
- Il costruttore è tenuto a rilasciare la Dichiarazione di Conformità del quadro alle relative norme di riferimento.
- In caso di modifica di quadri elettrici, il quadrista che esegue l'intervento, è tenuto a rilasciare la dichiarazione che la modifica è stata eseguita a regola d'arte e che non ha compromesso la sicurezza preesistente.
- **I piccoli quadri di distribuzione in materiale plastico dovranno avere le seguenti caratteristiche:**
 - **Non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici;**
 - **Resistenti alla prova a filo incandescente GWT \geq 650°C;**
 - **Resistenti alla prova del filo incandescente GWT \geq 850°C per la posa in pareti cave (per es. cartongesso) e nei controsoffitti e dove indicato negli elaborati di progetto.**

4.2 CONDUTTURE ELETTRICHE

4.2.1 TUBAZIONI

- Per gli impianti sottotraccia le tubazioni dovranno essere:
 - del tipo in PVC pieghevole, tipo medio, autoestinguente, a bassa emissione di fumi e gas tossici. Conformi alle Norme EN 61386-1 e EN 61386-22 - GWT \geq 850°C. Marcatura CE/IMQ. Codice di classificazione 3321.
 - del tipo in Polipropilene pieghevole, tipo medio, autoestinguente a bassissime emissioni di fumi e gas tossici e corrosivi (Halogen Free). Conformi alle Norme EN 61386-1 - EN61386-22 - EN 502672-2 - GWT \geq 850°C. Marcature CE/IMQ. Codice di classificazione 3422.
- Per gli impianti a vista le tubazioni dovranno essere:
 - Del tipo in PVC rigido, tipo medio, autoestinguente a bassa emissione di fumi e gas tossici. Conforme alle Norme EN 61386-1 e EN 61386-21 - GWT \geq 850°C. Marcatura CE/IMQ. Codice di classificazione 3321.
 - Del tipo in PVC rigido come sopra indicato, ma di tipo pesante. Codice di classificazione 4321.
 - Del tipo in Polipropilene rigido, tipo medio, autoestinguente a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi (Halogen Free). Conforme alle Norme EN 61386-1 – EN 61386-21 – EN 50267-2-2 - GWT \geq 850°C. Codice di classificazione 3343.
 - Del tipo in Polipropilene rigido come sopraindicato, ma tipo pesante. Codice di classificazione 4422.
 - Del tipo in acciaio zincato Sendzimir rigido, non filettabile. Conforme alle Norme En 61386-1 – EN 61386-21 – EN 60423. Marcatura CE/IMQ. Codice di classificazione 5545.

N.B. Negli elaborati di progetto sono indicate le tipologie dei tubi da impiegare nelle varie applicazioni e condizioni di posa.

Le tubazioni dovranno avere un diametro uguale o maggiore di 20 mm e sarà rispettata la condizione di diametro interno minimo pari a 1,5 volte il diametro del fascio dei cavi.

- Per ogni impianto in esecuzione incassata avente diversa utilizzazione dovranno essere impiegate tubazioni separate, con colorazioni distinte come da tabella sotto indicata e da riportare nella documentazione di fine lavori.

Tipo di Impianto	Colore dei tubi (CEI 64-100/2)
Elettrico – Automazione domestica	Nero
Telefono – Trasmissione dati	Verde
(Video)citofonico – TV – Audio/video (Hi-Fi)	Blu
Antintrusione, soccorso e allarmi tecnici	Marrone

- La posa delle tubazioni incassate sarà effettuata seguendo i percorsi verticali e/o orizzontali e non con tratti diagonali, senza alterare le caratteristiche strutturali dell'edificio (Guida CEI 64-100/2).
La posa dei tubi non deve interrompere gli isolamenti termici e acustici eventualmente presenti nei muri divisorii tra unità immobiliari diverse o nei muri perimetrali a contatto con l'ambiente esterno.
- I tubi montati a vista in FeZn o PVC (come indicato negli elaborati grafici) dovranno essere fissati con idonei fissi tubi ancorati all'opera muraria mediante opportuni tasselli ad espansione.
- L'ingresso delle tubazioni nelle cassette di derivazione, montate a vista, sarà eseguito mediante l'impiego di appositi raccordi.

4.2.2 CANALIZZAZIONI PORTACAVI

Le canalizzazioni da installare nelle differenti tipologie di utilizzo, saranno costituito da:

- Canali e passerelle in acciaio zincato Sendzimir (EN 10327), chiuse o perforate complete di coperchio e separatore (dove richiesto), curve, angoli piani e verticali, snodati nonché staffatura di sostegno con relativa bulloneria, rispondenti alle Norme EN 50085-1 – EN 50085-2-1 e alle Norme EN 61537 – per installazioni all'interno in ambienti normali.
- Canali e passerelle in acciaio zincato a caldo dopo la lavorazione (ISO1461/CEI 7.6) per installazione all'aperto o in particolari ambienti umidi/aggressivi - (caratteristiche e Norme come sopraindicato)
- Passerelle in filo di acciaio saldato e protetto – trattamento superficiale con zincatura elettrolitica dopo lavorazione (EN ISO 2081-2082) – rispondenti alle Norme IEC 61537 – per installazioni all'interno in ambienti normali, complete di accessori di montaggio e staffatura di sostegno.
- Passerelle a filo come sopraindicato ma con trattamento superficiale ad Alta Protezione in conformità alla Norma EN 10244-2 – per installazione all'aperto o in particolari ambienti umidi/aggressivi.
- Passerelle a traversini in acciaio zincato Sendzimir (EN 10327) complete di accessori di montaggio e staffatura di sostegno rispondenti alle Norme IEC 61537 – installazione all'interno in ambienti normali.
- Passerelle a traversini come sopraindicato ma zincate a caldo dopo lavorazione (ISO1461/CEI 7.6) – installazione all'aperto o in particolari ambienti umidi/aggressivi.

Negli elaborati di progetto sono indicate le tipologie delle canalizzazioni da impiegare nelle varie applicazioni e condizioni di posa.

- I canali e le passerelle portacavi non saranno mai utilizzati come conduttore di protezione, però, per assicurare la protezione contro i contatti indiretti e l'intervento delle protezioni dovranno garantire la continuità elettrica ed essere collegati a terra.
- Per quanto riguarda il rischio sismico sarà cura dell'Appaltatore definire i sistemi più idonei per garantire oltre alla stabilità statica anche quella dinamica delle canalizzazioni definite in fase costruttiva.
Gli interventi adottati saranno certificati da Tecnico Abilitato incaricato dall'Appaltatore.
- Le canalizzazioni resistenti al fuoco indicate sugli elaborati di progetto, saranno rispondenti alla norma DIN4102-1 (EN90)
- In caso di necessità la distribuzione dei Servizi Elettrici e Speciali, sarà realizzata con l'impiego di canale in materiale plastico rigido, non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici - GWT \geq 650°C.
Il canale sarà realizzato secondo le Norme EN 50085-2-1 / EN 50085-2-2 / EN61537, con separatore per la suddivisione dei circuiti, coperchio di chiusura, accessori quali angoli interni ed esterni, cassette di derivazione e porta apparecchi adatti al montaggio di frutti prese FM e telefoniche.
- Le canalizzazioni portacavi dovranno essere installate con idonee staffe di sospensione a soffitto o con apposite mensole di sostegno nel caso di posa a parete. Non dovranno essere superati i limiti di carico e di distanza massima fra gli appoggi, anche in riferimento alla temperatura ambientale (specialmente per le canaline in materiale plastico).
- In ragione di eventuali potenziamenti degli impianti si dovrà tenere presente che la massima sezione utilizzabile per ogni canale o scomparto di canale non potrà superare il 60% della sezione utile interna.

4.2.3 CAVIDOTTI

Per le canalizzazioni interrate dovranno essere impiegati cavidotti in polietilene ad alta densità a doppia parete conformi alla Norma CEI EN 50086-1 e EN50086-2-4 V1.

Superficie interna perfettamente liscia – Resistenza allo schiacciamento minimo 450N.

Eventuali canalizzazioni con resistenza allo schiacciamento inferiore a 450 N dovranno obbligatoriamente essere posate a una quota di almeno – 60 cm e avere una protezione meccanica supplementare. La ditta installatrice dovrà dare istruzioni per la posa in opera a regola d'arte delle canalizzazioni (profondità d'installazione, basi di appoggio e rinalzi corretti, ingressi nei pozzetti a fondo perdente, distanza minima da altre canalizzazioni o tubazioni di altri impianti, ecc.)

4.2.4 SBARRAMENTI E SIGILLATURE

Se una condotta elettrica (tubo, canale, condotto sbarre, passerella, fascio di cavi, ecc.) attraversa un elemento costruttivo (parete, soffitto, pavimenti, ecc.) che delimita un compartimento antincendio, si deve ripristinare la resistenza al fuoco che l'elemento aveva in assenza della condotta.

A tale scopo, si ricorre ad opportuni tamponamenti ed otturazioni esterni ed interni alla condotta elettrica, detti sbarramenti tagliafiamma.

Gli sbarramenti tagliafiamma (barriere) saranno realizzati secondo le prescrizioni dell'art. 527.2.6 della Norma CEI 64-8, con l'impiego di materiali certificati. (Vedi esempi su elaborati grafici)

Le sigillature, relative a tubazioni, saranno realizzate secondo le istruzioni del costruttore dei sistemi di sigillatura circa le modalità di impiego per garantire il ripristino della resistenza al fuoco dell'elemento costruttivo attraversato

Nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio (tipo A, B, C) è necessario installare sbarramenti tagliafiamma ogni 10 m, nei percorsi verticali, quando il fascio di cavi non propaganti l'incendio ha dimensioni maggiori di quello di prova (Norme CEI 20-22/2 e CEI 20-22/3).

4.2.5 CAVI E CONDUTTORI IN RAME

I cavi da utilizzare (evidenziati) sono dettagliatamente indicati negli elaborati di progetto e devono essere rispondenti al nuovo Regolamento prodotti di costruzione UE 305/11 aventi le seguenti designazioni in funzione dell'ambiente di installazione. (Norma CEI UNEL 35016)

Livello di rischio	Luoghi di impiego ¹	Designazione cavi non CPR (ante 1/7/2017)	Classe di reazione al fuoco EN50575:2016	Designazione cavi CPR	Classi e requisiti installativi CEI 64-8; V4		
					Ambiente	Posa	Impiego
Alto	Aerostazione, metropolitane, gallerie, ecc. (luoghi più pericolosi per il fumo)	FG10(O)M2 0,6/1kV FG10(O)M1 0,6/1kV	B2 _{ca} -s1a,d1,a1	FG18(O)M18 0,6/1kV FG18(O)M16 0,6/1kV	Luogo a rischio d'incendio molto elevato	Cavo singolo o in fascio	Interno Esterno
Medio	Ambienti a rischio d'incendio particolari Per es: scuole, ospedali, alberghi, supermercati, cinema, teatri, discoteche, uffici, CED, ecc.	FG7(O)M1 0,6/1kV	C _{ca} -s1b,d1,a1	FG16(O)M16 0,6/1kV	Luogo tipo "A" ² o similare	Cavo singolo o in fascio	Interno Esterno
		FM90Z1 450/750V	C _{ca} -s1b,d1,a1	FM90Z1 450/750V			Interno
		N07G9-K 450/750V	C _{ca} -s1b,d1,a1	FG17 450/750V			
		FM9 450/750V	C _{ca} -s1b,d1,a1	H07Z1-K type 2 450/750V			
Basso	Ambienti a rischio medio/basso	FG7(O)R 0,6/1kV	C _{ca} -s3,d1,a3	FG16(O)R16 0,6/1kV	Luogo tipo "B" e "C" ² e luogo ordinario	Cavo singolo o in fascio	Interno Esterno
		N07V-K 450/750V	C _{ca} -s3,d1,a3	FS17 – 450/750V			Interno
		FROR 450/750	C _{ca} -s3,d1,a3	FS180R18 – 450/750V	Luogo tipo "B" e "C" ² e luogo ordinario	Singolo in fascio	Interno
Basso	Ambienti dove non esiste rischio di incendio per persone o cose	H07RN-F 450/750V	E _{ca}	H07RN-F 450/750V e altri cavi E _{ca}	Luogo ordinario	Cavo singolo o in fascio	Interno / Esterno (Impiego da verificare secondo scheda tecnica del costruttore)
					Luogo tipo "B" e "C" ²	Solo cavo singolo posato a vista o in tubo o in involucro IP_≥4X	
Resistenza al fuoco	Luoghi dove richiesti cavi con capacità di funzionare se sottoposti all'azione del fuoco	FTG10(O)M1 0,6/1kV	B2 _{ca} -s1a,d1,a1	FGT18(O)M16 0,6/1kV	Luogo tipo A", "B" e "C" ²	Cavo singolo o in fascio	Interno Esterno

¹ Per un'individuazione più dettagliata vedere Tabella contenuta nel Regolamento UE 305/11

² Luogo a maggior rischio in caso d'incendio

- Il dimensionamento dei conduttori attivi sarà effettuato in modo tale da soddisfare le esigenze di portata e resistenza ai cortocircuiti ed i limiti ammessi per caduta di tensione, che dovrà essere comunque contenuta entro il 4% della tensione nominale. Il dimensionamento dovrà risultare conforme alla tabella UNEL 35024/1 e UNEL 35026.
In particolare dovranno essere verificati, prima dell'esecuzione dei lavori, i sistemi e le condizioni di posa previste negli elaborati di progetto.
- I cavi in parallelo dovranno essere posati secondo la disposizione simmetrica dei conduttori della stessa fase rispetto al centro del fascio.
Nel sistema di posa in passerella o canali, in presenza di fascio composto da cavi di sezione non simile, il fascio dovrà essere suddiviso in due / tre fasci contenenti sezioni simili.
- Le sezioni dovranno essere rispondenti a quanto indicato negli schemi di progetto e comunque, dove non espressamente detto, dovranno avere le seguenti sezioni minime:
 - Circuiti di segnalazione 1,5 mm²
 - Impianti di illuminazione 1,5 mm²
 - Impianti F.M. 2,5 mm²
- Ogni cavo dovrà essere contrassegnato in modo indelebile e leggibile con le siglature indicate negli elaborati di progetto, in modo da consentirne l'immediata individualizzazione (dove non diversamente indicato).

Conduttori di neutro

- La sezione dei conduttori di neutro dovrà essere uguale a quella dei rispettivi conduttori di fase fino alla sezione 16 mm². Oltre, la sezione è sempre indicata sugli elaborati di progetto.

Conduttori di protezione

❖ Sezioni minime

La sezione minima dei conduttori di protezione in rame non dovrà essere inferiore a quanto determinabile con uno dei metodi qui di seguito illustrati.

A1) Metodo n.1 (art. 543.1.1 Norma CEI 64-8/5):

$$Sp = \frac{I \cdot \sqrt{t}}{K}$$

dove:

Sp	sezione conduttore di protezione
I	valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di Protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A)
t	tempo di intervento del dispositivo di protezione (s)
K	coefficiente variabile in relazione al tipo di isolante del cavo e precisamente:

	VALORE DI K PER CAVI UNIPOLARI
143	<i>per cavi in Cu isolati in pvc</i>
176	<i>per cavi in Cu isolati in gomma etilenpropilenica o polietilene reticolato</i>

	VALORE DI K PER CAVI MULTIPOLARI
115	<i>per cavi in Cu isolati in pvc</i>
143	<i>per cavi in Cu isolati in gomma etilenpropilenica o polietilene reticolato</i>

A2) Metodo n.2 (art. 543.1.2 Norma CEI 64-8/5):

SP=S	$S \leq 16 \text{ mm}^2$
16 mm^2	$16 < S \leq 35 \text{ mm}^2$
$SP=S/2$	$S > 35 \text{ mm}^2$

dove:

S sezione conduttore di fase
Sp sezione conduttore di protezione

Inoltre ogni conduttore di protezione in rame che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a (art.543.1.3 Norma CEI 64-8/5):

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica

Quando un conduttore di protezione sia comune a diversi circuiti, la sua sezione deve essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande.

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione in rame può essere limitata a: 25 mm²

- I capicorda dovranno essere del tipo a compressione;
- Tutti i conduttori devono essere contraddistinti dai seguenti colori:
 - Blu chiaro per il conduttore di neutro;
 - Marrone, nero e grigio per i conduttori di fase;
 - Giallo-verde per il conduttore di protezione.

La colorazione dovrà essere mantenuta uguale per tutto l'impianto.

I cavi multipolari dovranno sempre avere inglobato il conduttore di protezione (quando necessario) salvo casi particolari che dovranno essere autorizzati dalla D.L. o dal Committente.

La composizione dei cavi multipolari dovrà tenere conto della seguente colorazione (CEI UNEL 00722):

- Cavi bipolari: Fase Marrone
Neutro Blu Chiaro
 - Cavi Bipolari + Terra: Fase Marrone
Neutro Blu Chiaro
Terra.....Giallo/Verde
 - Cavo Tripolare + Terra: Fase R.....Marrone
Fase S..... Nero
Fase T..... Grigio
Terra Giallo/Verde
 - Cavo Quadripolare + Terra: Fase R..... Marrone
Fase S..... Nero
Fase T Grigio
Neutro Blu Chiaro
Terra.....Giallo/Verde
- I terminali di partenza e di arrivo di ogni cavo saranno tutti opportunamente numerati ed identificati in modo univoco, secondo le specifiche delle norme CEI 16-1 e 16-4;
 - Le giunzioni dei conduttori dovranno essere effettuate solamente entro le apposite cassette di derivazione. Pertanto non sono ammesse giunzioni nelle tubazioni;
 - E' assolutamente da evitare la posa diretta nel terreno;
 - Dovrà essere sempre garantita la sfilabilità (è vietato annegare i conduttori direttamente sotto intonaco);
 - Conduttori di diversi sistemi (energia, impianto telefonico, videocitofonico, TV, TD, ecc...) saranno posti in tubazioni distinte, o settori separati delle canalizzazioni;
 - I conduttori non andranno sottoposti a sollecitazioni meccaniche di alcun genere;
 - Per la posa dei cavi in tubazioni interrate, le giunzioni e le derivazioni (grado di protezione \geq IP67) sono ammesse solamente entro i pozzetti di ispezione.

4.3 CONNESSIONI

- **Realizzate con cassette di derivazione in materiale plastico (dove non diversamente indicato sugli elaborati di progetto) avranno le seguenti caratteristiche:**
 - **Non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici;**
 - **Resistente alla prova a filo incandescente $GWT \geq 650^{\circ}\text{C}$;**
 - **Resistenti alla prova del filo incandescente $GWT \geq 850^{\circ}\text{C}$ per la posa in pareti cave (per es. cartongesso) e nei controsoffitti e dove indicato negli elaborati di progetto.**
- Le cassette di derivazione contenenti componenti elettrici che normalmente dissipano una potenza non trascurabile, devono essere dichiarate conformi alla Norma CEI 23-49 e deve essere verificata la potenza dissipabile.
- I conduttori in ogni cassetta di derivazione dovranno essere raggruppati in base ai circuiti e disposti in modo ordinato.
- Le dimensioni delle cassette di derivazione sia per impianti a vista sia incassate, qualora non siano indicate misure esatte nei disegni, dovranno avere dimensioni tali da avere almeno il 30% di spazio di riserva.
- Le giunzioni dei conduttori dovranno essere effettuate solo nelle apposite cassette di derivazione utilizzando morsetti conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 art.526 (per es. morsetti a mantello completi di isolante o equivalenti – grado di protezione IP20 minimo).
- Nelle cassette di derivazione i conduttori dovranno essere contraddistinti con apposite targhette indicandone la provenienza.
- Per ogni impianto avente diversa utilizzazione dovranno essere utilizzate cassette separate oppure dotate di idoneo separatore.

4.4 APPARECCHIATURE DI COMANDO E DI PRELIEVO ENERGIA

Negli ambienti di tipo civile saranno del tipo ad incasso a frutti modulari componibili fissati in scatola in resina termoplastica con supporti in resina e placca frontale in tecnopolimero (alternativa eventuale con placca metallica pressofusa), o a vista a frutti modulari componibili in contenitori stagni IP55 e portella chiusa o IP40 a portella aperta.

Gli interruttori, deviatori e pulsanti avranno una corrente nominale di 16A – 250V.

Le prese di corrente saranno di tipo bivalente 2x10/16A +T (tipo P17/11-poli allineati con alveoli schermati) o tipo P30 2P+T 10/16A con terra laterale e centrale ed alveoli schermati, e dovranno avere grado di protezione contro i contatti diretti non inferiore a IP22.

Le scatole da frutto (con GWT 850°C per pareti in cartongesso) non dovranno essere impiegate per eseguire giunzioni o derivazioni che non siano strettamente connesse con l'alimentazione dei frutti contenuti.

Nella stessa scatola da frutto inoltre non dovranno essere installate apparecchiature o frutti funzionanti a tensioni nominali diverse, anche se separati da diaframmi ed alimentati da tubazioni distinte e da conduttori con uguale grado di isolamento.

Nei locali ad uso industriale e nei locali tecnici i punti presa a Norma IEC309 di tipo monofase e trifase con neutro saranno realizzati mediante prese fisse per installazione a parete dotate di interruttore di blocco ed eventualmente di fusibili solo dove indicato nel progetto. Il contenitore in materiale isolante sarà di tipo termoplastico o termoindurente (vedi elaborati di progetto).

I gruppi presa a passo IEC saranno realizzati mediante l'impiego di basi modulari dotate di vano morsettiera ed idonee al montaggio in batteria di prese fisse dotate (dove richiesto) di interruttore di blocco.

Gli interruttori per il sezionamento delle apparecchiature in campo saranno costituiti da apparecchi rotativi in contenitori in materiale isolante stagno IP55 lucchettabili.

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Gli impianti sono dettagliatamente illustrati negli elaborati grafici del presente progetto e specificati nel computo metrico.

Di seguito sono riportate le scelte progettuali di base adottate.

5.1 IMPIANTI ELETTRICI ORDINARI

L'impianto avrà origine dal Quadro Ricezione Energia presso la Nicchia Contatori.

5.1.1 QUADRI ELETTRICI

Quadri Elettrici di Distribuzione

Ogni quadro elettrico dovrà essere realizzato nel rispetto delle Norme CEI 64-8, CEI EN 62439-1/2 e CEI 23-51 come indicato nel capitolo 4.1 e dovrà essere corredato dello schema elettrico e di una targhetta con le caratteristiche principali e con dati identificativi.

Gli interruttori e/o i morsetti di ingresso linee di alimentazione di ciascun quadro dovranno essere dotati di opportuni coprimorsetti od equivalenti protezioni meccaniche atte a realizzare l'adeguata protezione dai contatti diretti anche a portella aperta;

Cavi, morsettiera, interruttori e qualsiasi dispositivo alloggiato nel quadro dovranno essere corredati di targhette di identificazione in accordo con lo schema elettrico del quadro.

I quadri elettrici caratterizzati dalla presenza di sezioni alimentate da sorgenti distinte, dovranno essere dotati di idonea segregazione fra le sezioni stesse, con grado di protezione minimo IP20. I quadri elettrici nel complesso dovranno presentare grado di protezione minimo IP3XD a pannelli chiusi ed IP2XB a pannelli anteriori rimossi. (IP \geq 4XD negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio e comunque gradi di protezione non inferiori a quelli indicati negli elaborati di progetto).

Caratteristiche meccaniche e cablaggio:

- Struttura ad armadio di tipo autoportante, in pannelli modulari in lamiera presso piegata o in materiale isolante, adatto ad essere appoggiato a pavimento od addossato a parete, con portelle trasparenti dotate di serratura a chiave (cifratura unica da confermare);
- Barratura principale realizzata con sbarre in rame elettrolitico, fissate ad appositi sostegni in materiale isolante di robustezza tale da resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche;
- Cablaggio interno dei circuiti ausiliari eseguito con conduttori in rame isolati in materiale termoplastico adatti al funzionamento con tensione pari a 450-750 V e sezione adeguata alla corrente transitante.
- Montaggio del quadro predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sistemazione di tutti i componenti.

Caratteristiche elettriche:

- Verranno descritti in fase esecutiva.

5.1.2 DISTRIBUZIONE PRIMARIA

La rete di distribuzione primaria sarà costituita da tutte le condutture elettriche destinate all'alimentazione dei quadri elettrici di distribuzione secondari ubicati nei vari locali dell'insediamento.

Saranno realizzate mediante cavo tipo FG16(O)R16 e di tipo FG16(O)M16 0,6/1kV, con posa entro cavidotti, passerelle, canalette, ecc. (consultare elaborati grafici allegati).

5.1.3 DISTRIBUZIONE SECONDARIA

La rete di distribuzione secondaria sarà costituita da tutte le condutture elettriche di alimentazione derivate dai quadri di distribuzione e quadri di zona.

Saranno realizzate secondo le seguenti modalità:

Impianto in esecuzione a vista all'interno

- Impiego di cavo tipo FG16(O)M16 0,6/1kV
- Impiego di cavo tipo FG17 450/750V
posato in passerelle, canalette, tubazioni metalliche o materiale plastico autoestinguente.

Impianto in esecuzione all'interno di controsoffitto, pareti in cartongesso e pavimenti flottanti

- Impiego di cavo tipo FG16(O)M16 0,6/1kV
- Impiego di cavo tipo FG17 450/750V
posato in passerelle, canalette, tubazioni metalliche o materiale plastico autoestinguente.

Impianto in esecuzione sottotraccia in muratura

- Impiego di cavo tipo FS17 450/750V
posato in materiale plastico autoestinguente.

Impianto all'esterno

- Impiego di cavo tipo FG16(O)R16 0,6/1kV
posato in cavidotti o cunicoli.

N.B. Le tubazioni, le cassette di derivazione, i quadretti in materiale plastico autoestinguente installate nei controsoffitti, nei pavimenti flottanti, nelle pareti cave di cartongesso dovranno aver superato la prova al filo incandescente GWT $\geq 850^{\circ}\text{C}$.

Le tubazioni, le cassette di derivazione, i quadretti in materiale plastico autoestinguente installate a vista dovranno essere di tipo Halogen Free (LSOH) e aver superato la prova al filo incandescente GWT $\geq 650^\circ$.

Le vie cavo dovranno presentare idonee barriere tagliafiamma sui passaggi fra locali eventualmente appartenenti a differenti compartimentazioni antincendio.

Ogni tipologia di impianto quali Energia, Telefono/TD, Antintrusione/TVCC, ecc. avrà sede propria in passerella o tubazione con relativa cassetta di derivazione opportunamente contraddistinta, con dimensioni idonee alla quantità dei cavi presenti; non ci dovranno essere collegamenti tra le scatole di derivazione di impianti diversi (consultare Capitolo 4.3).

5.1.4 DISTRIBUZIONE TERMINALE – IMPIANTO FM E LUCE

La rete di distribuzione terminale sarà costituita da tutte le linee elettriche e terminali di area derivate dai quadri elettrici secondari e da linee dorsali.

Le condutture elettriche saranno realizzate come indicato al punto 5.1.3.

5.1.4.1 Impianto di Forza Motrice

L'impianto di forza motrice sarà realizzato con l'impiego di apparecchiature idonee alla classe del luogo di installazione, al tipo di impiego previsto e al livello di protezione richiesto dalla destinazione d'uso.

Le apparecchiature avranno caratteristiche dimensionali ed elettriche come indicato negli elaborati di progetto.

Il grado di protezione minimo relativo ai vari locali/ambienti, dovrà rispettare quanto contenuto nel capitolo 3.2 "Classificazione degli ambienti "

5.1.4.2 Impianto Illuminazione Ordinaria

L'impianto di illuminazione sarà realizzato con l'impiego di apparecchi illuminanti idonei alla classe del luogo di installazione, al livello di illuminamento previsto, entro i limiti di abbagliamento richiesti della destinazione d'uso del locale.

Saranno impiegati apparecchi illuminanti di vario tipo (per dimensione, forma, ottica, lampada), idonei per vari ambienti e per le attività svolte.

È previsto l'impiego di sorgenti luminose ad alta efficienza e lunga durata (LED).

I comandi dei circuiti luce saranno di vario tipo come dettagliatamente indicato nei disegni allegati.

Livelli di illuminamento per interni

I livelli d'illuminamento medio mantenuto previsto per l'illuminazione ordinaria sono:

Zona	Illuminamento Medio (lux)	UGR_L	Ra
Cucina	500	19	80
Corridoi e atri	200	22	80
Bagni	150 - 200	22	80

5.1.4.3 Criteri Ambientali Minimi

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

I CAM sono definiti nell'ambito di quanto stabilito dal Piano per la sostenibilità ambientale dei consumi del settore della pubblica amministrazione e sono adottati con Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del mare.

La loro applicazione sistematica ed omogenea consente di diffondere le tecnologie ambientali e i prodotti ambientalmente preferibili e produce un effetto leva sul mercato, inducendo gli

operatori economici meno virtuosi ad adeguarsi alle nuove richieste della pubblica amministrazione.

In Italia, l'efficacia dei CAM è stata assicurata grazie all'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.Lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" (modificato dal D.Lgs 56/2017) e successive, che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti.

Questo obbligo garantisce che la politica nazionale in materia di appalti pubblici verdi sia incisiva non solo nell'obiettivo di ridurre gli impatti ambientali, ma nell'obiettivo di promuovere modelli di produzione e consumo più sostenibili, "circolari " e nel diffondere l'occupazione "verde".

Oltre alla valorizzazione della qualità ambientale e al rispetto dei criteri sociali, l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi risponde anche all'esigenza della Pubblica amministrazione di razionalizzare i propri consumi, riducendone ove possibile la spesa.

Nel presente progetto sono rispettati i (CAM) relativi a:

- ILLUMINAZIONE, RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO PER EDIFICI
"Affidamento servizi energetici per gli edifici, servizio di illuminazione e forza motrice, servizio di riscaldamento/raffrescamento (approvato con DM 7 marzo 2012, in G.U. n.74 del 28 marzo 2012)"

In particolare:

- Impiego di Corpi Illuminanti con sorgente luminosa a led;
- Installazione di impianto di gestione illuminazione di aule e uffici con sensori di presenza e luminosità;
- Accensione/spegnimento aree di transito e servizi tramite sensori di presenza;
- Installazione impianto fotovoltaico.
- Installazione di analizzatori di rete sulle utenze adibite alla produzione di energia

5.1.4.4 Impianto Illuminazione di Sicurezza

È prevista l'installazione di apparecchi di emergenza autonomi con gruppo inverter / batterie con autodiagnosi; dette apparecchiature garantiranno, in mancanza di energia di rete, livelli di illuminazione come richiesto dalle Normative Vigenti (vedi cap.2), sufficienti per evitare rischio di panico ed individuare e percorrere in sicurezza le vie di esodo e segnalare i mezzi antincendio. Illuminamento previsto:

- **≥ 5 lux** ad un metro di altezza dal piano di calpestio lungo tutte le vie di fuga e presso tutti i mezzi di segnalazione ed estinzione incendi.
- Ai fini antipanico sarà comunque garantito un illuminamento non inferiore a 2lux negli ambienti accessibili al pubblico

I percorsi e le uscite di sicurezza saranno opportunamente segnalate con apparecchi Retro illuminati e cartelli luminescenti.

L'impianto è ampiamente illustrato negli elaborati di progetto (calcoli, planimetrie, schede tecniche, ecc.)

Caratteristiche comuni a tutto l'impianto di illuminazione di sicurezza

Tempo d'intervento dell'impianto ≤ 0,5 Sec..

Autonomia ≥ 1h – tempo di ricarica batterie ≤ 12h.

5.1.5 IMPIANTI ELETTRICI AL SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

L'alimentazione delle utenze degli impianti meccanici sarà derivata direttamente dai vari quadri elettrici di zona con le stesse caratteristiche e modalità indicate nel capitolo 5.1.3.

Nei locali tecnici (Centrali termiche e frigorifere, trattamento aria, ecc.) gli impianti saranno realizzati con l'impiego di cavi come sottoindicato, posati in passerella, canalette e tubazioni.

Per Energia, comando e segnalazione

- Cavo tipo FG16(O)R16 0,6/1kV
- Cavo tipo FS18OR18 450/750V (solo posa all'interno)

Controllo, misure e segnali

- Cavo schermato tipo FG16(O)H2M16 0,6/1kV
- Cavo schermato tipo FR20H2R16 450/750V (solo posa all'interno)
- Cavo schermato tipo FS18OH2R18 450/750V (solo posa all'interno)
- Cavo schermato tipo FS18HH2R18 450/750V (solo posa all'interno)

I tratti terminali di alimentazione delle utenze meccaniche saranno realizzati in cavo con posa in tubazioni flessibili e relativa raccorderia (dove richiesto nel progetto).

Tutte le linee saranno allacciate regolarmente alle relative utenze terminali (utilizzatori fissi, prese a spina, ecc.)

L'allacciamento delle singole utenze meccaniche sarà realizzato, dove normativamente prescritto, mediante interruttore di sezionamento locale onnipolare lucchettabile.

Gli schemi esecutivi/costruttivi a servizio degli impianti di termoregolazione sono a carico dell'appaltatore.

5.1.6 COMANDI DI EMERGENZA

Per interrompere l'alimentazione elettrica in caso di pericolo saranno installati appositi pulsanti di sgancio indicati negli elaborati di progetto.

Detti comandi di emergenza dovranno essere in posizione facilmente individuabile e raggiungibile dal personale addetto, ma protetti contro l'azionamento involontario.

I pulsanti saranno installati in contenitori con vetro frangibile e relativo martelletto, e saranno dotati di spia luminosa di colore verde e targa indicatrice.

La linea di collegamento sarà realizzata con cavo resistente al fuoco tipo FTG18OM16.

L'ubicazione definitiva dei pulsanti dovrà essere determinata dal Responsabile della Sicurezza dell'insediamento (oppure indicata nella Relazione Tecnica Antincendio).

5.1.7 MESSA A TERRA DI PROTEZIONE

L'impianto di messa a terra di protezione dell'intero complesso è già esistente e si ritiene idoneo. Sarà cura della ditta installatrice:

- richiedere e verificare la documentazione esistente (planimetria e Dichiarazione di Conformità)
- effettuare la misura della resistenza di terra
- controllare l'idoneità e lo stato di conservazione dell'impianto disperdente

5.2 IMPIANTI SPECIALI

Per il sistema di distribuzione degli impianti speciali valgono le prescrizioni generali descritte per gli impianti elettrici ordinari.

5.2.1 IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO

Si prevede la sola rete in oggetto consistente in un cablaggio integrato dati-fonia di categoria 6 in grado di supportare tutte le tipologie di comunicazione (Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet, ATM, ecc.).

Ogni componente passivo utilizzato sarà di Categoria 6.

L'impianto sarà sinteticamente costituito da:

- Apparat centrali e periferici (equipaggiamento passivo, rack trasmissione dati comprensivo di armadio di contenimento);
- Linee di segnale con attestazione lato rack e lato presa utente;
- Vie cavo secondarie e terminali realizzate in passerella asolata (con segregazione da linee di energia), in tubo rigido in PVC e/o in acciaio zincato e/o minicanale in PVC con installazione a battiscopa/parete ad integrazione del sistema di canalizzazioni predisposto;
- Punti presa utente comprensivi dei connettori RJ45 cat.6 di tipologia adatta all'alloggiamento in telai portafrutti di tipo universale;
- Rete di collegamento dai punti di consegna della Società telefonica agli apparati utente;
- **Apparati attivi cablaggio strutturato esclusi.**

Prescrizioni Normative:

- *Guida CEI 306-10 : 2016-05 – Sistemi di Cablaggio Strutturato. Guida alla realizzazione e alle Norme Tecniche*
- *Norme CEI EN50173 e CEI EN50174*

Linee di collegamento

I cavi per la trasmissione dati saranno conformi alla Norma CEI 46-136; V1:2017-06

Consultare gli elaborati di progetto

L'impianto sarà certificato da Tecnico Abilitato, a cura dell'Appaltatore.

5.2.2 IMPIANTO ALLARME INTRUSIONE

L'impianto sarà predisposto con tubazioni corrugata di adeguata sezione.

6 ONERI PARTICOLARI RELATIVI ALL'APPALTO

6.1 ONERI COMPRESI NELLA FORNITURA DELLA DITTA APPALTATRICE

PREMESSA

Nel rispetto delle prescrizioni del Decreto Legge n.37 del 22/01/08 il Committente è tenuto ad affidare i lavori descritti del presente progetto ad imprese abilitate, in possesso quindi del Certificato di riconoscimento dei requisiti Tecnico-Professionali.

Sono compresi nella fornitura, compresi quindi nei prezzi a carico della Ditta Appaltatrice gli oneri per:

- La sicurezza (D.Lgs 81/08 e D.Lgs 106/09);
- La cantierizzazione del progetto, l'elaborazione e la stesura dei disegni costruttivi (planimetrie e schemi), compresa la numerazione dei circuiti di potenza, l'indicazione definitiva delle utenze, ecc.e lo sviluppo dello schema dei circuiti ausiliari dei quadri elettrici;
- Il trasporto ed il sollevamento dei materiali e delle apparecchiature;
- Tutti i mezzi d'opera, l'uso e il deperimento degli attrezzi di lavoro;
- Qualunque opera necessaria per ottenere gli impianti completi sotto ogni riguardo;
- L'assistenza tecnica e la "Direzione di cantiere" delle opere di montaggio da parte di un tecnico competente, che operi da capo-cantiere e sia responsabile nei confronti della D.L. dell'avanzamento dei montaggi e della disciplina del personale della Ditta Appaltatrice;
- L'assistenza necessaria all'esecuzione delle opere edili;
- L'esecuzione delle tarature delle protezioni regolabili da riportare sugli elaborati del progetto costruttivo;
- L'esecuzione delle verifiche in accordo con le Normative Vigenti come dettagliatamente indicato nel Capitolo 9 della presente Relazione Tecnica;
- La mano d'opera, l'assistenza tecnica, gli strumenti e le spese inerenti all'esecuzione del collaudo degli impianti;
- L'esecuzione delle modifiche dei disegni progettuali per eventuali varianti in corso d'opera con aggiornamento "As Built" di tutti le planimetrie e gli schemi, timbrati e firmati in originale da Tecnico Abilitato.
- Redarre la/le Dichiarazioni di Conformità ai sensi del D.M. 37/08, complete degli allegati obbligatori. ***Il progetto da allegare alla Dichiarazione di Conformità è quello originale (contrattuale) se non sono intervenute varianti in corso d'opera. Qualora avvengano modifiche significative, (autorizzate da tecnico abilitato), il progetto da allegare alla DICO deve comprendere le varianti apportate (DM 37/08 Art.5, comma 5). La modifica del progetto deve essere effettuata da un professionista, iscritto negli albi professionali, il cui nominativo deve essere indicato nella Dichiarazione di Conformità;***
- Smantellamento Impianti Elettrici e Speciali Esistenti quali (canaline, cavi, corpi illuminanti, eventuali strutture di sostegno, cassette di derivazione, tubazioni), compresa la disconnessione generale dei vari impianti (energia elettrica, dati, ecc..)
- Tutte le tasse, imposte e contributi inerenti e conseguenti al Contratto d'Appalto.

- La consegna alla Committente della seguente documentazione:
 - Documento riassuntivo contenente l'elenco di tutti gli elaborati;
 - N°3 copie di tutti gli elaborati del progetto "As-Built" in formato cartaceo;
 - N°2 copie di tutti gli elaborati del progetto "As-Built" su supporto informatico;
 - N°3 copie delle Dichiarazioni di Conformità ai sensi del DM 37/08, complete degli allegati obbligatori, relative a:
 - Impianto elettrico generale;
 - Eventuali impianti particolari o speciali.
 - N°3 copie dei rapporti di prova delle verifiche effettuate (Capitolo 8)
 - N°1 copia di tutti i documenti relativi alla certificazione (compresa la DICO) dei quadri elettrici forniti;
 - N°1 copia di tutte le schede tecniche dei componenti principali degli impianti;
 - N°1 copia degli schemi e manuali d'uso delle apparecchiature elettriche installate;
 - N°1 copia degli schemi e manuali d'uso delle apparecchiature relative agli impianti speciali;
 - N°1 copia su carta e n°1 su supporto informatico del Manuale della Manutenzione;

N.B Sarà cura della ditta Appaltatrice trasmettere all'incaricato della Committente le informazioni e le istruzioni necessarie per il corretto uso degli impianti elettrici e speciali.

6.2 ONERI ESCLUSI DALLA FORNITURA DELLA DITTA APPALTATRICE

Sono esclusi i seguenti oneri:

- **Tutte le opere murarie al servizio degli impianti elettrici;**
- **Esecuzione delle tracce per gli impianti elettrici incassati, compreso il relativo ripristino;**
- **Scavi, reinterri, pozzetti, cavidotti;**
- **Opere edili in genere;**

N.B Sono a carico della Ditta Appaltatrice gli ancoraggi / fissaggi a secco di staffature e apparecchiature.

7 CRITERI PER LA SCELTA DEI COMPONENTI

Tutti i componenti scelti saranno conformi alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI che sono loro applicabili. I criteri generali adottati per la scelta sono i seguenti:

- Tensione in valore efficace adatta per il valore massimo della tensione alla quale sono alimentati nel servizio ordinario, sia per eventuali sovratensioni che si possono produrre;
- Corrente in valore efficace adatta al valore nominale di corrente che li può percorrere in regime ordinario e per valori di corrente in regime perturbato per il tempo di intervento delle protezioni;
- Frequenza nominale corrispondente alla frequenza di alimentazione;
- Potenza massima cui potrà essere utilizzato ciascun componente;
- Condizioni di installazione; tenendo conto delle sollecitazioni e delle condizioni ambientali specifiche del luogo dove sono installate ad alle quali si possono essere sottoposti.

8 VERIFICHE E DOCUMENTAZIONI FINALI

Durante la realizzazione e alla fine dei lavori, prima di essere messo in servizio, l'impianto elettrico sarà sottoposto, a cura della ditta appaltatrice, alle seguenti verifiche in accordo alle Normative vigenti.

In particolare:

- Norme CEI 64-8/6-7 (ottava edizione) per impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000Vca e 1500Vdc;
- Guida CEI 64-14 - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- Norma CEI UNI EN 11222 – Impianti di illuminazione di sicurezza, procedure per la verifica e la manutenzione;
- Norme specifiche per la verifica degli impianti speciali.

8.1 IMPIANTI BASSA TENSIONE

8.1.1 ESAME A VISTA

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- Conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme (questo può essere accertato dall'esame di marchiature o di certificazioni);
- Scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni delle norme;
- Non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza. L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, per quanto applicabili:
- Metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
- Presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- Scelta dei conduttori per quanto concerne la tipologia, la loro portata e la caduta di tensione;
- Scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- Presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- Scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne;
- Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- Presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- Identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.;
- Idoneità delle connessioni dei conduttori;
- Agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

8.1.2 PROVE E MISURE

Devono essere eseguite, con strumentazioni certificate, e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove:

- Misura della resistenza di terra;
- Prova strumentale delle protezioni differenziali;
- Prova di continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- Verifica dell'efficienza dei comandi di emergenza e dei circuiti di sicurezza;
- Verifica dell'efficienza e dell'autonomia dell'impianto di illuminazione emergenza.
- Verifica della funzionalità degli impianti.

Al termine delle verifiche e delle prove deve essere prodotta a cura della Ditta Installatrice, un Documento sottoscritto da un Tecnico abilitato, contenente:

- La descrizione e l'esito dell'Esame a vista degli impianti b.t.;
- I Rapporti delle prove e misure effettuate sugli impianti b.t.

Tali documenti devono indicare l'oggetto della verifica, la metodologia e strumentazione utilizzata e i risultati dettagliati di prova e misura.

Per gli impianti speciali effettuare le Verifiche indicate nelle rispettive Normative e produrre i relativi rapporti di prova.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

Si fa presente che Disposizioni Legislative, la Norma CEI 64-8 e le Norme relative agli impianti speciali prescrivono verifiche periodiche con indicati gli intervalli di tempo. I risultati di tali verifiche e gli interventi significativi effettuati sugli impianti elettrici devono essere riportati su apposito registro da conservare sul posto con la firma del tecnico che ha eseguito la verifica.

8.1.3 PIANO DI MANUTENZIONE

Tutta la documentazione dell'impianto elettrico dovrà essere raccolta in un manuale/fascicolo, tale documento dovrà permettere al personale di operare correttamente sugli impianti ed eseguirne la manutenzione.

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere a realizzare il manuale/fascicolo comprendente:

- a) Descrizione degli impianti nella quale dovranno essere illustrate le caratteristiche tecniche ed i vari componenti, accompagnata da tutti i documenti di progetto;
- b) Modalità di utilizzazione degli impianti facendo riferimento agli schemi ed ai disegni planimetrici;
- c) Procedure per eseguire le prove e la taratura dei componenti, relè ed apparecchiature ausiliarie, sia durante l'esercizio degli impianti, sia durante i controlli periodici;
- d) Elenco dei costruttori delle apparecchiature principali e dei componenti più significativi;
- e) "Manuale di istruzione" di manutenzione preventiva, costituito da schede contenenti le attività da svolgere e le periodicità secondo le Norme CEI vigenti, compreso il registro degli interventi.

Al termine dei vari interventi che determinano una modifica sostanziale dell'impianto, si dovranno aggiornare i relativi disegni

8.2 DOCUMENTAZIONI FINALI

Le documentazioni finali da produrre a cura della ditta installatrice sono indicate nel Capitolo 6 "Oneri relativi all'appalto".

9 OBBLIGHI DELLA COMMITTENTE

9.1 VERIFICHE DI LEGGE

Si ricorda che secondo quanto previsto dal DPR 429 del 22/10/2001 art.4, il datore di lavoro ha l'obbligo di sottoporre a verifica periodica l'impianto di terra ogni 5 anni ad esclusione degli impianti installati nei cantieri, in locali adibiti ad uso medico, negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio e negli impianti in luogo con pericolo di esplosione, per i quali la periodicità è biennale.

Per l'effettuazione della verifica, il datore di lavoro si deve rivolgere all'ATS o ad organismi individuati dal Ministero delle Attività Produttive ed inoltre dovrà mettere a disposizione la documentazione inerente gli impianti elettrici ed i registri di manutenzione.

9.2 MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

Al fine di mantenere in buono stato di conservazione le installazioni elettriche l'impianto elettrico deve essere soggetto a periodica manutenzione.

Quello della manutenzione degli impianti è un obbligo del datore di lavoro più volte ribadito nelle disposizioni legislative in materia di sicurezza e prevenzioni infortuni sul lavoro;

in particolare:

- D.Lgs. 81/08 del 09/04/2008 – “Testo unico sulla salute sicurezza e sul lavoro”;
- D.P.R. n.462 del 22/10/2001;
- Attività soggette al controllo dei V.V.F.;
- D.M. del 20/12/2012 “Criteri per la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di Prevenzione Incendi previsti da specifiche regole tecniche in materia o richiesti dai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco nell'ambito dei Procedimenti di Prevenzione Incendi di cui al D.P.R. 151/2011”;

L'impianto elettrico, quindi, deve essere periodicamente controllato e sottoposto a manutenzione al fine di evitare guasti o incidenti. La ditta appaltatrice dovrà redigere e consegnare al cliente il “manuale di manutenzione”, contenente le indicazioni necessarie per poter garantire e mantenere l'impianto elettrico.