



# COMUNE DI CARPEGNA

(Provincia di Pesaro e Urbino)

3 SETTORE - SERVIZIO LAVORI PUBBLICI

opera

PROGETTO ESECUTIVO IN LINEA TECNICA PER I LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON MIGLIORAMENTO SISMICO ED AMPLIAMENTO DEL FABBRICATO SITO IN VIA AMADUCCI 34 DA ADIBIRSI A SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

committente

COMUNE DI CARPEGNA

oggetto

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI ELETTRICI E ASSIMILABILI  
RELAZIONE TECNICA

tavola <b>24/5E</b>	data	23.03.2015	file	
	variante			
	integr.			

STUDIO



Via Ca' di Vico n. 50, 47863 Novafeltria (RN),  
tel/fax 0541/921158 – mail studio.sic@virgilio.it

PROGETTISTA  
Ing. Mario Flenghi

## INDICE

<b>Generalità</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
<b>Oggetto dell'intervento</b>	<b>pag.</b>	<b>4</b>
<b>Impianti elettrici</b>	<b>pag.</b>	<b>5</b>
<b>Impianti speciali o assimilabili</b>	<b>pag.</b>	<b>8</b>
<b>Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche ed impianto di terra</b>	<b>pag.</b>	<b>9</b>

## 1 GENERALITA'

Si specifica che i riferimenti di legge riportati nella presente sezione sono puramente indicativi. In sede esecutiva si dovrà verificarne la completezza e dare luogo a tutti gli adempimenti applicabili in vigore anche se non espressamente riportati.

### 1.1 Leggi e decreti.

Tutti gli impianti elettrici e speciali (o assimilabili) devono essere realizzati a "regola d'arte" in conformità alla legge 186/68 ed alla legge 46/90; inoltre devono essere osservate tutte le disposizioni del presente progetto e della direzione lavori.

L'impresa esecutrice dovrà anche prevedere quant'altro non espressamente specificato ma necessario alla buona riuscita dei lavori conformemente alle prescrizioni di legge.

Gli apparecchi e i materiali impiegati devono risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati e devono resistere a tutte quelle azioni termiche, meccaniche, corrosive o dipendenti dall'umidità di possibile riscontro durante il funzionamento e l'esercizio.

I materiali e le apparecchiature devono essere corredate del marchio di qualità IMQ e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL, nonché essere dotate di marcatura CE relativa alla normalizzazione europea.

Nella progettazione si è tenuto conto delle disposizioni di legge vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

- **Legge 186/68:** "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici" e sue successive modifiche ed integrazioni;
- **DPR 384/78:** "Regolamento di attuazione dell'art.27 della legge 30 marzo 1971, n.118, a favore dei mutilati e invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici" e sue successive modifiche ed integrazioni;
- **Legge 13/89:** "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati" e sue successive modifiche ed integrazioni;
- **D.P.R. n° 462/2001:** "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi";
- **DM 22/01/2008, n. 37:** "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e sue successive modifiche ed integrazioni;
- **DM 26/08/92:** "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica" e sue successive modifiche ed integrazioni;
- **DLGS 81/2008:** "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e sue successive modifiche ed integrazioni.

D.P.R. n° 462 del 22/10/2001: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;

### 1.2 Norme tecniche.

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI e norme UNI, in vigore alla data di presentazione del progetto.

Nella progettazione si è tenuto conto delle normative vigenti in materia di impiantistica elettrica e assimilabile, quali:

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici. Le Norme di riferimento relativamente agli impianti e ai prodotti sono citate nelle specifiche sezioni della presente relazione;
- UNI EN 12464-1: luce ed illuminazione, illuminazione dei posti di lavoro.

Per quanto concerne gli argomenti non trattati, o particolari non specificati, si prescrive che in conformità a quanto sopra descritto i materiali adottati e l'esecuzione dei lavori corrispondano alle norme CEI o europee di pari valore ed abbiano dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL e DIN in vigore.

### **1.3 Autorità competenti**

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre a quanto stabilito sopra, la Ditta esecutrice dei lavori dovrà anche tenere conto delle prescrizioni e/o indicazioni dettate dalle competenti Autorità locali e/o nazionali quali:

- **Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco.**
- **ENEL Distribuzione S.p.A. o di altra Azienda Distributrice dell'energia elettrica.**
- **TELECOM S.p.A..**
- **I.N.A.I.L. del luogo.**
- **Disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro.**

### **1.4 Qualità e caratteristiche dei materiali**

#### **1.4.1 Generalità**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche 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 devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

La Committente indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, su materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Committente, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Per i materiali la cui provenienza, prescritta dalle condizioni del Capitolato Speciale, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

E' raccomandata nella scelta dei materiali la preferenza ai prodotti nazionali.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il MARCHIO ITALIANO DI QUALITA' (IMQ) od equivalenti, ai sensi della Legge n.791 dell'Ottobre 1977.

#### **1.4.2 Accettazione dei materiali.**

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Committente.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La presentazione di campioni non esime la Ditta Aggiudicataria dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale.

La Ditta Esecutrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla Committente, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

## **2 OGGETTO DELL'INTERVENTO**

### **2.1 Oggetto dell'intervento**

Trattasi dell'esecuzione degli impianti elettrici e speciali (o assimilabili) previsti dal "progetto esecutivo in linea tecnica per i lavori di ristrutturazione edilizia con miglioramento sismico ed ampliamento del fabbricato sito in via Amaducci 34 da adibirsi a scuola secondaria di primo grado" con annessi sala conferenze ed ambulatorio medico.

Non saranno interessati ai lavori i locali del piano terra destinati a centrale termica e deposito di combustibile solido.

In particolare saranno da realizzarsi:

- impianti elettrici:
  - quadri di distribuzione generali e secondari;
  - distribuzione principale e secondaria alle utenze;
  - impianto di forza motrice;
  - impianto di illuminazione ordinaria interna ed perimetrale esterna perimetrale;
  - impianto di illuminazione di sicurezza interna e perimetrale esterna.
- Impianti speciali (o assimilabili agli impianti elettrici):
  - impianto trasmissione dati/telefonico interno;
  - impianti citofonici;
  - impianto diffusione sonora, per la sala conferenze.
- impianto di terra.

### **2.2 Classificazione degli ambienti e tipologie impiantistiche**

Il fabbricato, si compone di due corpi, un fabbricato esistente da ristrutturare ed un ampliamento, entrambi a due livelli; un piano terra e di un primo piano.

All'interno della parte esistente da ristrutturare sono previsti:

- al piano terra: un laboratorio didattico, locali biblioteca, la centrale termica, locale deposito di combustibile e l'ambulatorio medico, questi ultimi separati con ingressi indipendenti;
- al piano primo: aule di lezione, il laboratorio artistico, locali per il personale della scuola (ufficio, sala docenti e bidelle ria).

Nell'ampliamento saranno ubicati:

- al piano terra la sala conferenze per una capienza fino a 100 persone con i relativi servizi, separata e con ingresso indipendente;
- al piano primo: aule di lezione.

Per la tipologia degli occupanti e visto che la centrale termica è esterna il fabbricato in oggetto

- la parte da adibirsi a scuola rientra nella categoria di basso rischio in caso di incendio;
- la parte da adibirsi a ambulatorio medico dove sono escluse le operazioni chirurgiche in anestesia
- totale ma possono essere utilizzate apparecchiature elettromedicali con parti funzionali applicate al paziente è classificabile nei locali medici di gruppo 1 con basso rischio in caso di incendio;
- la zona da adibirsi a sala conferenze visto il numero di persone previste e quindi dell'affollamento (1,7 m<sup>2</sup>/persona) può essere classificato come locale a medio rischio in caso di incendio.

### **3 IMPIANTI ELETTRICI**

#### **3.1 Alimentazione ordinaria**

Gli impianti elettrici saranno alimentati da specifica fornitura di energia in BT esterna con le seguenti caratteristiche:

- tensione: 380-400V;
- frequenza: 50Hz;
- potenza contemporanea: 22kW.

#### **3.2 Alimentazione di emergenza**

Per l'alimentazione dell'impianto di illuminazione esterno e del sistema di chiamata di soccorso dal bagno disabili oltre che dei pulsanti di emergenza è previsto un UPS, a tempo di intervento zero, connesso al quadro generale in grado di alimentare le utenze dette per almeno una ora

#### **3.3 Quadri**

Le distribuzioni all'interno avranno origine dal quadro fornitura (QEF) quindi da questo l'energia verrà trasferita attraverso linee in cavo al quadro generale (QEG) e quindi ai quadri di zona, sala conferenze (QESC) ed ambulatorio (QEA).

I suddetti quadri verranno realizzati sulla base degli schemi unifilari riportati sul relativo elaborato e per la loro realizzazione verranno utilizzate apparecchiature conformi alle attuali normative vigenti in materia; ognuno di essi avrà allegato, al momento della consegna, il verbale di collaudo con l'elenco delle prove di accettazione effettuate. Avranno un grado di protezione esterno pari ad almeno IP30/55, i quadri in esterno, ed IP4X, quelli incassati, ed IPXXB per le parti attive all'interno.

#### **3.4 Distribuzione**

La distribuzione in arrivo ed in origine dai quadri citati sarà organizzata in: canalizzazioni principali, da posarsi oltre controsoffitto, confluenti in scatole di derivazione primarie da dislocare nell'ambito delle singole zone del fabbricato, in canalizzazioni secondarie in origine dalle scatole di derivazione primarie e confluenti a loro volta in scatole di derivazione secondarie e in canalizzazioni finali che giungeranno fino alle singole utenze.

Le canalizzazioni secondarie e finali saranno realizzate con tubazioni flessibili in materiale plastico incassate (grado di protezione complessivo non inferiore ad IP4X). Le utenze a incassate a controsoffitto connesse a canalizzazioni primarie e secondarie saranno realizzate con cavi a doppio isolamento posti a vista.

Le connessioni saranno effettuate esclusivamente entro cassette di derivazione con grado di protezione compatibile con quelli delle tubazioni rispettivamente confluenti ed in origine.

#### **3.5 Cavi, dimensionamento e loro protezioni**

Le sezioni dei conduttori con cui saranno composte le linee elettriche sono state dimensionate in modo che:

- la corrente nominale  $I_n$  dell'apparecchio di protezione non sia inferiore alla corrente di impiego  $I_b$ ;
- la corrente nominale  $I_n$  dell'apparecchio di protezione non superi la portata massima in regime permanente  $I_z$  del conduttore;
- l'interruttore di protezione intervenga entro un'ora nel caso in cui la linea venga sovraccaricata del 45%, cioè quando si ha una sovracorrente pari a 1,45 volte la portata  $I_z$ ;
- la caduta di tensione non superi i livelli indicati dalle vigenti Norme CEI EN;

Le sezioni impiegate per le linee energia comunque non avranno mai sezione inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup>.

## Protezione contro i contatti indiretti

Questa protezione, intesa a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto diretto con parti conduttrici che possono andare in tensione per cedimento dell'isolamento e/o delle barriere e/o degli involucri, sarà attuata attraverso:

- protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente, a questo scopo sono inseriti:
  - componenti elettrici aventi isolamento doppio o rinforzato,
  - quadri aventi isolamento completo (Norma C.E.I. 17-13/1).
- protezione mediante interruzione automatica del circuito, in considerazione del fatto che gli impianti in argomento hanno una distribuzione dell'energia del tipo TT sono stati previsti un interruttore differenziale con soglie regolabili sulla linea di alimentazione (predisposto dalla proprietà del centro commerciale) e su ogni linea utenza in origine dal quadro generale al fine di garantire il rispetto della seguente relazione:

$$R_A \times I_a \leq 50$$

Dove:

- $R_A$  è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm,
- $I_a$  è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione. Quando il dispositivo di protezione è a corrente differenziale,  $I_a$  è la corrente nominale differenziale  $I_{\Delta n}$ .

## Protezione contro i corto circuiti

Le apparecchiature di protezione dai fenomeni di corto circuito sono previste all'inizio di tutte le condutture e sono state scelte in modo da ottenere una capacità di rottura superiore alla corrente di corto circuito presunta al punto di fornitura.

## Isolamento

I cavi utilizzati per gli impianti interni saranno del tipo a semplice isolamento "non propaganti l'incendio" e "non propaganti la fiamma" (norme CEI 20-22 III e 20-35) ed a "ridottissimo sviluppo di fumi opachi, gas tossici ed assenza di gas corrosivi" (norme CEI 20-37) tipo N07 G9.

Le linee in canalizzazioni a vista oltre i controsoffitti saranno realizzate con cavi con doppio isolamento tipo FG7(O)M1 0.6/1 kV (servizi ordinari).

## 3.6 Apparecchi di comando e prese di corrente

Le apparecchiature di comando saranno del tipo civile montate in custodie da incasso in materiale plastico rigido, fissate ad un telaio autoportante e corredate di placca di finitura anch'essa in materiale plastico.

Ciascun punto presa farà capo direttamente alla relativa scatola di distribuzione, scatole queste predisposte per i vari ambienti; non verranno realizzate distribuzioni in entra/esci tra scatole portafrutto e connessioni all'interno delle stesse scatole.

Nel laboratorio per attività artistiche è prevista una presa tipo IEC 3P+N+T-16A, provvista di interblocco senza protezione locale essendo protetta da specifico interruttore posto sul QEC, per l'alimentazione di un piccolo forno elettrico per la cottura di piccoli particolari in argilla.

Il grado di protezione degli apparecchi di comando e delle prese, in considerazione delle attività svolte, sarà IP2X mentre la presa IEC del laboratorio artistico avrà grado di protezione IP55.

## 3.7 Illuminazione ordinaria interna

Gli apparecchi illuminanti saranno installati fuori dalla portata di mano degli alunni (> 2.5 m da terra), saranno installati e fissati secondo le disposizioni del costruttore nelle posizioni indicate sulle planimetrie. Avranno grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione e possederanno le caratteristiche minime richieste.

La disposizione e la tipologia degli apparecchi illuminanti scelti garantirà i seguenti livelli di illuminamento medi minimi:

- aule di lezione normale:	300 Lux
- laboratorio di informatica	300 lux
- laboratorio artistico e scientifico:	500 Lux
- bagni, locali di servizio	100-150 Lux
- atri, corridoi e scale	150 Lux

La tipologia di apparecchi illuminanti e di sorgenti luminose scelte rispettano i dettami della norma UNI EN 12464-1 nei confronti dell'abbagliamento, dell'uniformità minima dell'illuminamento e la resa del colore.

In particolare:

- l'illuminazione della sala conferenze sarà affidata ad apparecchi con sorgenti luminose a led con schermo in materiale plastico anabbagliante, adatti alla installazione incassata a controsoffitto, grado di protezione IP4X;
- l'illuminazione generale delle aule e dei laboratori sarà affidata ad apparecchi con sorgenti luminose a led con schermo in materiale plastico anabbagliante, adatti alla installazione a plafone, grado di protezione IP4X;
- in generale i corridoi, i locali di servizio, i bagni e gli anti-bagni saranno illuminati con apparecchi con sorgenti luminose a led con schermo in vetro temperato ed in policarbonato autoestinguente, adatti alla installazione incassata a controsoffitto ed a plafone, con grado di protezione IP4X.

### **3.8 Illuminazione di emergenza**

Al mancare della tensione di rete, oppure in caso di guasto sul circuito di illuminazione ordinario, il livello di illuminamento sufficiente a garantire l'evacuazione del fabbricato e/o del locale da parte degli occupanti previsto dalle norme vigenti in materia (non inferiore a 5 lux ad un metro dal piano di calpestio lungo le vie di esodo) specifici con sorgenti luminose a led e dotati di accumulatori autonomi ricaricabili (autonomia non inferiore ad una ora e dispositivo di ricarica automatica degli accumulatori in 12 ore) provvisti di sistema di autodiagnosi.

Ove necessario saranno posti apparecchi per l'indicazione delle vie d'esodo con pittogrammi conformi alle norme attualmente vigenti in materia ed aventi caratteristiche uguali agli apparecchi utilizzati per l'illuminazione di emergenza.

L'ambulatorio medico in considerazione delle attività mediche in esso svolte risulta classificabile nei confronti dell'alimentazione di sicurezza nella classe 0,5 (ad interruzione breve) per cui gli apparecchi medicali che si prevede possano essere usati all'interno del locale è bene che siano dotati di propri accumulatori tampone mentre l'illuminazione di emergenza dello stesso locale sarà garantita da un apparecchio di illuminazione di emergenza con caratteristiche uguali a quelli sopra descritti.

### **3.9 Illuminazione ordinaria e di emergenza esterna**

Le adiacenze esterne del fabbricato è previsto siano illuminante attraverso apparecchi dotati di moduli led per illuminazione diffusa (altezza di posa 3,00-3,20m) e segna passo (altezza di posa 0,50-0,60m).

La linea unica di alimentazione sarà derivata sotto l'UPS e sarà posta esclusivamente all'esterno per evitare coinvolgimenti in caso di incendio.

Il comando di accensione e spegnimento sarà gestito da specifico rilevatore di luminosità esterno ed orologio.

### **3.10 Sganci di emergenza**

All'esterno del fabbricato, in posizione segnalata, sono previsti pulsanti di sgancio di emergenza abilitati a porre fuori servizio gli impianti interni:

della scuola,  
della sala conferenze,  
della centrale termica (apparecchio esistente).



## **4 IMPIANTI SPECIALI**

La distribuzione primaria degli impianti speciali o assimilabili avverrà attraverso canalizzazioni metalliche, poste oltre il controsoffitto dei corridoi e della sala conferenze mentre, separate dalle distribuzioni energia. Le distribuzioni che dalle canalizzazioni metalliche giungeranno fino alle singole utenze saranno realizzate con tubazioni flessibili in materiale plastico incassate e cassette di derivazione in materiale plastico rigido dedicate ad ogni specifico impianto e separate da quelle degli impianti elettrici descritti in precedenza.

Per consentire una facile individuazione del tipo di impianto servito, tutti i cavi saranno contraddistinti con segnaletica specifica posta sui terminali.

### **4.1 Impianto trasmissione dati e telefonico**

La scuola sarà dotata di un impianto a cablaggio strutturato per fonia e dati.

L'armadio rack contenente gli apparati attivi dell'impianto sarà ubicato nel locale bidelle ria del piano primo e avrà montati al suo interno uno switch per attivazione rete ethernet tipo HP Procure 2610 a 48 porte ed una morsettiere telefonica e dovrà contenere almeno il router per il collegamento internet.

Le prese trasmissione dati previste nei locali saranno connesse direttamente all'apparato attivo dell'impianto strutturato di trasmissione attraverso cavo UTP (tipo LSZH), categoria 6. Le stesse prese trasmissione, ubicate nelle zone indicate sulle planimetrie, saranno corredate di connettori jack RJ45 categoria 6.

In questa fase della progettazione le prese trasmissione dati della sala conferenze e dell'ambulatorio si sono considerate connesse all'apparato attivo della scuola.

### **4.2 Impianto diffusione sonora della sala conferenze**

La sala conferenze sarà dotata di impianto diffusione sonora che farà capo ad una centrale specifica, posta all'interno di armadio rack su ruote, con cablate all'interno:

- un amplificatore mixer;
- due kit per radiomicrofono.

La diffusione del suono all'interno della sala sarà affidata a 8 diffusori (10W-100V), dotati di proprio trasformatore, da porsi incassati a controsoffitto.

Il collegamento della centrale all'impianto di diffusione potrà avvenire attraverso due punti attraverso apposite prese jack incassate.

### **4.3 Impianto di chiamata dal bagno disabili**

Il bagno disabili della scuola sarà dotato di un sistema di chiamata di soccorso costituito da

- un pulsante a tirante, da porsi all'interno del locale;
- una segnalazione acustica e luminosa da porsi all'esterno del locale, in posizione facilmente visibile;
- un reset di chiamata, da porsi all'interno del locale ad altezza non inferiore a 120 cm.

Il sistema sarà alimentato sotto UPS al fine di permettere le chiamate anche in caso di mancanza della tensione.

## **5 IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE E IMPIANTO DI TERRA**

Dalla verifica effettuata secondo le relative Norme CEI la struttura in oggetto risulta AUTOPROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI DIRETTE ED INDIRETTE.

L'impianto di terra interno avrà origine dal dispersore rappresentato dalle armature di fondazione dell'ampliamento; da un punto di queste sarà derivato il montante principale di terra, da realizzarsi con treccia nuda di rame della sezione  $50\text{mm}^2$ , che giungerà al nodo di quadro generale.

Al predetto nodo saranno connessi i nodi di terra dei quadri locali (QESC e QEA) ed i conduttori di protezione ed equipotenziali presenti nella zona di competenza del singolo quadro.

I conduttori di protezione avranno sezione pari alla sezione dei conduttori di fase fino a  $16\text{mm}^2$ ; per sezioni superiori a  $16\text{mm}^2$  la sezione di essi sarà pari alla metà della sezione del conduttore di fase con un minimo di  $16\text{mm}^2$ .

I collegamenti equipotenziali principali saranno effettuati alla base dell'edificio e dovranno connettere tutte le masse estranee suscettibili di assumere potenziali pericolosi, quali tubazioni idriche e del gas. Tali connessioni si effettueranno con cavi di sezione minima  $35\text{mm}^2$  e l'ausilio di appositi collari.

I collegamenti equipotenziali supplementari saranno effettuati sulle tubazioni metalliche all'ingresso dei blocchi bagno. Tali collegamenti saranno realizzati con conduttori a semplice isolamento (giallo-verde) di sezione minima  $4\text{mm}^2$ . Questi conduttori equipotenziali dovranno essere collegati al conduttore di terra posto nella cassetta di giunzione più vicina.

All'interno dell'ambulatorio medico sarà predisposto un nodo di terra, collegato al nodo di terra del QEA attraverso conduttore di sezione non inferiore a  $6\text{mm}^2$ , a cui confluiranno

- i conduttori di terra delle singole prese di corrente;
- le masse metalliche normalmente non sotto tensione.

I conduttori confluenti nel nodo di terra dovranno essere singolarmente individuabili e scollegabili e non è ammesso oltre un sub-nodo.