

Comune di Peveragno

Provincia di Cuneo

Committente

COMUNE DI PEVERAGNO

P.ZZA PIETRO TOSELLI
12016 PEVERAGNO (CN)

Il Responsabile del Servizio
Area Tecnico-Manutentiva
(Cavallo Geom. Dario)

Oggetto

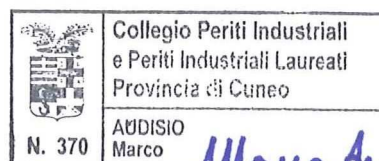
PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO
LAVORI DI MANUTENZIONE
STRAORDINARIA DELL'IMPIANTO
ELETTRICO DEL FABBRICATO DELLE
SCUOLE ELEMENTARI DI VIA PIAVE

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Relazione tecnica illustrativa

DATA 27/06/2017	DATA REV. 1	ALLEGATO
DATA REV. 2	ARCHIVIO 2016046aRT	

Progetto



M. Audisio



Audisio Per. Ind. Marco
Via Einaudi, 22
12011 Borgo San Dalmazzo CN
Tel+390171260471
www.mualpha.it - studio@mualpha.it

1 PREMESSA E DATI DI BASE ASSUNTI PER LA PROGETTAZIONE

1.1 Premessa

La presente Relazione Tecnica precisa i dati progettuali di riferimento, descrive le tipologie impiantistiche proposte unitamente agli aspetti funzionali principali relativi ai lavori di manutenzione straordinaria dell'impianto elettrico e la posa di nuovi corpi illuminanti ad alta efficienza in sostituzione dell'impianto elettrico esistente installato presso il fabbricato delle Scuole Elementari di Via Piave nel Comune di Peveragno CN.

Gli impianti e le relative apparecchiature devono essere forniti completamente ultimati, nonché perfettamente funzionanti ed eseguiti secondo le buone regole dell'arte e di tutte le prescrizioni rilevabili dalle specifiche tecniche, richieste della Committenza, evidenziate sugli elaborati grafici.

Scopo della presente relazione tecnica e delle tavole grafiche allegate è quello di illustrare sotto il profilo tecnico il progetto degli impianti elettrici dell'immobile, in modo da definire esattamente l'opera da eseguire.

In particolare la relazione tecnica descrive le caratteristiche generali degli impianti e le modalità di installazione in relazione alla funzionalità e alla sicurezza, mentre le tavole grafiche indicano graficamente la disposizione e la quantità delle apparecchiature nei locali.

I lavori descritti si intendono comprensivi di tutte quelle minuterie, accorgimenti, accessori, finiture, ritocchi, verniciature, ecc. che il buon senso interpretativo fanno ritenere sottintesi, anche se non esplicitamente menzionati.

È evidente infatti, che nessuna descrizione verbale o grafica, per quanto accurata e dettagliata, può comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori costituenti gli impianti, descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature, precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere.

Gli impianti elettrici e speciali previsti saranno realizzati sia in conformità delle norme vigenti, sia ai dettati dal Decreto Ministeriale del 26/08/1992 (Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica).

Si dà luogo alla riapprovazione del progetto per via dell'adeguamento dello stesso al nuovo Codice Appalti Pubblici di cui al Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. Decreto Legislativo 19 aprile 2017, n. 56 e alla nuova Norma CPR regolamento prodotti da costruzione UE 305/11, relativamente alla rispondenza alla Classe di Prestazione dei conduttori elettrici.

Nulla cambia sull'applicazione del Prezzario Regione Piemonte in vigore alla data odierna.

I lavori verranno affidati, a seguito di gara e sospesi per non arrecare disagio all'attività scolastica e permettere l'approntamento dell'istruttoria di richiesta contributo al GSE. Come da cronoprogramma l'esecuzione dei lavori dovrà avvenire nel periodo estivo dopo la fine del calendario scolastico 2017/2018 e più precisamente nel periodo compreso dal 15 Giugno 2018 a tutto il mese di Agosto 2018

1.2 Dati di base assunti per la progettazione

L'esplicitazione dei riferimenti e delle incombenze qui evidenziati si basa essenzialmente:

- * Sull'estensione della struttura interessata a costruzione edile autonoma di tipo convenzionale a carattere fisso.
- * Sull'alimentazione dei relativi impianti elettrici da sistema "TT" (contatore) in bassa tensione 400 V, 50 Hz, 3 fasi più neutro distribuito.
- * Sulla presunzione che l'accesso e l'utilizzo avvengono da parte di persone NON "addestrate" sia per gli addetti sia per gli fruitori dell'area.
- * Verrà utilizzata la centrale termica esistente ubicata nel cortile interno.

Le scelte di progetto e le caratteristiche degli impianti sono state coordinate con il progetto generale delle opere civili e architettoniche, tenendo presente gli allestimenti richiesti nei diversi ambienti, le esigenze di servizio e gli aspetti distributivi globali del complesso.

2 NORME CONSIDERATE

LEGGI

- Legge n. 186 del 01.03.68 - Rispetto norme di sicurezza degli impianti elettrici;
- Legge n. 791 del 18.10.77 - Requisiti del materiale elettrico per gli impianti;
- D.M. 24/11/84 - Norme sicurezza antincendio per gasdotti (distanze di sicurezza) e succ. mod.;
- D.M. 21 marzo 1988, n. 449 - Approvazione delle norme tecniche per linee in aeree esterne;
- D.M. n. 236 del 14.06.89 - Visibilità degli edifici per superamento barriere architettoniche;
- Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 e successive modifiche - Sicurezza degli impianti interni ad edifici;
- D.Lgs. n. 493 del 14.08.96 - Segnaletica sui luoghi di lavoro;
- D.P.R. 503/96 - Eliminazione barriere architettoniche edifici pubblici;
- D.P.R. 462 del 22/10/2001 - Verifiche impianti di messa a terra e scariche atmosferiche;
- D. Lgs. n. 81 del 09.04.2008 e successive modifiche - Sicurezza dei luoghi di lavoro;
- D. Lgs. n. 50 del 2016 - Codice degli appalti e delle concessioni.

NORME

- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 17-13 Quadri elettrici di bassa tensione.
- CEI 23-51 Quadri elettrici per uso domestico e similare.
- CEI 20-40 Fasc. 1772G - Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione
- CEI 20-19 1 1990 - III ed. - Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 20-32 1983 - Ia ed. - Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilpropilenica con tensione non superiore a 1 kV
- CEI 20-38 1991 - IIa ed. - Cavi isolati con gomma non propagante l'incendio con tensione non superiore a 1kV
- CEI 20-33 1984 - Ia ed. - Giunzioni e terminazioni per cavi di energia
- CEI 17-48 1992 - Ia ed. - Morsettiere per conduttori in rame
- CEI 34-21 1994 - IVa ed. - Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni generali
- CEI 34-33 1991 - IIa ed. - Apparecchi per illuminazione stradale
- CE EN 60598-1 - Apparecchi di illuminazione: prescrizioni generali e prove

- EN 60598-2-1 - Apparecchi di illuminazione Parte 2: Prescrizioni particolari Apparecchi fissi per uso generale
- EN 60598-2-3 - Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per strada e illuminazione pubblica
- EN 62471 - Sicurezza fotobiologica delle lampade
- EN 55015 - Compatibilità elettromagnetica
- EN 61547 - Apparecchiature per illuminazione generale Prescrizioni di immunità EMC
- EN 61000-3-2 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-2: Limiti
- EN 61000-3-3 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-3: Limiti
- UNI 12464-1 illuminazione dei luoghi di lavoro interni

NORME DI CARATTERE GENERALE

Tutte le apparecchiature installate saranno conformi al Marchio Italiano di Qualità nonché corredate da apposita certificazione da parte dell'IMQ.

3 SITUAZIONE ESISTENTE

L'edificio risulta suddiviso in sei aree: scuola elementare, scuola media, banda musicale, centro anziani e magazzino comunale. Nella scuola media sono insediate inoltre: la mensa, la palestra e gli uffici del circolo didattico al momento non utilizzati.

L'alimentazione dell'energia elettrica è prelevata da due gruppi di misura posti all'esterno dell'edificio che fanno capo a due quadri generali: scuola elementare e scuola media.

L'impianto elettrico di cui è dotato attualmente l'edificio risulta parecchio datato e più volte rimaneggiato con varie aggiunte. Risulta carente dal punto di vista della sicurezza per alcuni aspetti e principalmente:

- linee elettriche non adeguatamente protette;
- scarsa illuminazione;
- corpi illuminanti privi di schermo di protezione o non adeguati al luogo di installazione;
- prese non protette;
- impianto di chiamata non completamente funzionante per via della non più reperibilità dei ricambi;
- luce di sicurezza non sufficiente e con autonomia non adeguata allo sfollamento dell'edificio in caso di necessità;
- impianto di allarme manuale non completamente funzionante.

L'edificio risulta dotato dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

4 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO SPECIFICA PER GLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Costituiscono parte integrante della documentazione allegata al presente progetto i seguenti elementi:

- la presente Relazione Tecnica;
- gli elaborati grafici per gli Impianti elettrici e speciali
- schemi dei quadri elettrici
- il computo metrico e stima dei lavori.

5 METODOLOGIA PER LE VERIFICHE E LE PROVE IN CORSO D'OPERA

Durante il corso dei lavori, la Committente attraverso la Direzione dei Lavori, si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sulle opere e sugli impianti o singole parti di impianti, e sulle forniture in modo da potere tempestivamente intervenire in caso di mancato rispetto delle clausole d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.) nonché in prove parziali ed in tutto quello che può essere utile allo scopo prima accennato.

In particolare saranno soggetti a verifica a campione la sfilabilità dei conduttori attraverso le vie cavi, la funzionalità degli interruttori di comando e protezione, ecc. Le prove potranno essere occasionalmente distruttive; in ogni caso gli oneri per la loro completa esecuzione, nonché il ripristino degli eventuali danni prodotti risultano a carico dell'Assuntore.

6 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Le verifiche e le prove preliminari verranno effettuate durante l'esecuzione delle opere e in modo che esse risultino completamente eseguite prima della dichiarazione di ultimazione di lavori.

In generale tutti gli impianti saranno soggetti a prove e verifiche in corso d'opera ed al termine della costruzione ed installazione allo scopo di verificare:

la corrispondenza delle forniture ai vincoli contrattuali;

- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle prestazioni funzionali delle medesime;
- il corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente all'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento, secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.

Nei giorni fissati dalla D.L. e alla presenza dei rappresentanti della ditta installatrice, verranno effettuate le seguenti principali verifiche e prove.

Ciascuna prova sarà seguita da un verbale controfirmato dalla Direzione Lavori che costituirà elemento necessario per l'effettuazione del collaudo definitivo.

7 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Tutti gli impianti saranno soggetti a collaudi e prove alla fine della costruzione ed installazione.

Contestualmente dovrà essere predisposto da parte dell'Assuntore il collaudo degli impianti da parte dell'A.S.L. e di eventuali altri organi preposti all'omologazione dell'impianto, intendendo con questo che l'Assuntore dovrà preparare ed inoltrare tutta la documentazione che sarà necessaria e ottenere il rilascio del certificato di collaudo che dovrà essere allegato alla documentazione inerente il collaudo definitivo del Committente.

Trenta giorni prima del termine contrattuale dei lavori, anche agli effetti del corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti ed associazioni tecniche, Vigili del Fuoco, ecc., ivi compresi quelle di tipo comunale, fino ai certificati di approvazione da parte di questi, l'Assuntore dovrà fornire all'Ente Appaltante:

- la serie completa dei disegni costruttivi degli impianti (planimetrie, schemi, ecc.) aggiornata delle eventuali modifiche effettuate in corso d'opera;
- i manuali di conduzione e manutenzione degli impianti, completi delle descrizioni specifiche funzionali delle apparecchiature più importanti, redatti dalle Case costruttrici;
- le certificazioni previste da leggi, norme o regolamenti.

Le prove e le verifiche saranno effettuate secondo le indicazioni dettate dalle Norme CEI e UNI, esse dovranno essere eseguite quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto.

Ogni difetto riscontrato durante le prove dovrà essere prontamente eliminato e l'impianto riprovato nuovamente senza alcun costo addizionale per l'Ente Appaltante.

Manutenzione per il periodo di garanzia

La Ditta Appaltatrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, che per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, fino all'inizio della seconda stagione invernale, a partire dall'ultimazione dell'impianto.

Pertanto fino al termine di tale periodo la Ditta Appaltatrice deve riparare tempestivamente a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero per effetto della non buona riuscita di materiali, o per difetti di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'esercizio ordinario dell'impianto, ma solo ad evidente imperizia o negligenza del personale della Committente che lo gestisce.

Nel caso in cui nelle fasi di dimensionamento e/o di realizzazione dell'impianto la Ditta Appaltatrice sia incorsa in qualche errore che impedisca il funzionamento regolare ed uniforme dell'impianto sopra precisato e qualora non provveda all'eliminazione degli inconvenienti entro il termine stabilito dalla Committente, quest'ultima è autorizzata ad eseguire od a fare eseguire le modifiche addebitandone i costi alla Ditta Appaltatrice.

Rimane inteso che la presa in consegna degli impianti, potrà essere effettuata dall'Ente Appaltante soltanto allorché l'Appaltatore avrà provveduto all'avviamento completo degli impianti inteso come verifica della piena funzionalità delle apparecchiature e della relativa regolazione e come taratura completa di tutti i circuiti percorsi da acqua o aria.

L'Appaltatore assume a proprie spese e responsabilità, sino a che il collaudo definitivo avrà avuto approvazione dall'Ente Appaltante, la manutenzione degli impianti, escluso quanto sia dovuto come materiale di consumo.

Nel tempo fissato a garanzia l'Assuntore dovrà rifare, o rinnovare occorrendo, tutto quello che nel lavoro stesso mostri difetto di materiale, di mano d'opera o di funzionamento, e ciò senza alcun compenso fino al buon esito del collaudo definitivo. Qualora l'Assuntore non eseguisse i lavori che si rendessero necessari per la manutenzione di cui sopra sarà piena facoltà dell'Ente Appaltante di eseguirli direttamente, a maggiori spese dell'Appaltatore stesso, valendosi delle somme a sue mani secondo le prescrizioni di Legge.

8 DOCUMENTAZIONE DI INIZIO E FINE LAVORI

All'inizio dei lavori, l'Assuntore dovrà a proprie spese provvedere ad ottenere una copia riproducibile e su supporto magnetico dei disegni di progetto. L'appaltatore dovrà attenersi ai disegni specifici di progetto, salvo verifica all'inizio dei lavori da parte di proprio professionista abilitato e di gradimento del Committente.

A carico dell'Appaltatore è pertanto la redazione del progetto "costruttivo" (relazioni, calcoli, schemi, disegni) da allegare al programma lavori; con ciò si intende che l'Appaltatore ha assunto come proprio il progetto del Committente e ne assume la conseguente responsabilità; a tal fine, qualora ritenesse opportune delle varianti costruttive, purché non onerose per il Committente e che non riducano la qualità dell'opera finita, fornirà tempestivamente versione aggiornata, sottoscritta dal Professionista di propria fiducia, e chiederà l'approvazione scritta della D.L.; ciò renderà eseguibili le varianti; in caso di disaccordo prevarrà l'interpretazione più favorevole all'ente Appaltante e comunque secondo il giudizio della D.L.

Nella stesura dei propri elaborati l'Appaltatore dovrà tener conto degli eventuali impianti preesistenti da conservare o modifiche o integrare, nonché dei progetti degli altri impianti relativi a tutto il fabbricato. Prima dell'esecuzione dovrà fornire per l'approvazione della D.L.

a) lo schema funzionale dei singoli impianti, aggiornato sulla base delle elaborazioni costruttive;

b) i disegni costruttivi, necessari per la corretta rappresentazione grafica, firmati da un tecnico abilitato;

c) una relazione tecnica dettagliata, comprendente i calcoli, la descrizione delle marche e dei tipi di apparecchi, l'esposizione dei criteri progettuali, ecc.;

d) gli elaborati richiesti dalla normativa vigente.

Tutti gli elaborati richiesti per gli impianti dovranno essere firmati anche dall'Appaltatore.

Durante i lavori una copia cartacea dovrà essere depositata in cantiere, a disposizione della Direzione Lavori.

Al termine dei lavori l'appaltatore provvederà a propria cura e spese all'aggiornamento "as built" finali dei disegni di progetto su supporto magnetico in formato *.dwg o *.dxf, sulla base del supporto che verrà fornito dall'Appaltante. Verrà pertanto consegnata al Committente alla fine dei lavori una documentazione completa di tutti i disegni, sia quelli derivati dal contratto che tutti quelli la cui emissione si renderà necessaria durante il corso dei lavori, su CD, in tre copie su carta e una copia su lucido riproducibile. Per disegni definitivi si dovrà intendere una serie completa di schemi, delle planimetrie così come realizzati dovranno essere deducibili da planimetrie (scala 1/50 e/o scala 1/100).

Inoltre costituirà un obbligo ed un onere economico per l'Assuntore la presentazione della seguente documentazione:

- Copia delle bolle di scarico in cantiere di materiali ed apparecchiature comportanti omologazioni e/o certificazioni.
- Dichiarazione di aver scaricato eventuali fondami, residui di pulizia dei depositi in discariche autorizzate in modo da evitare inquinamenti.
- Certificati di omologazione a garanzia delle apparecchiature installate
- La specifica di tutte le apparecchiature installate con le indicazioni di marche, sigle, serie, e le eventuali omologazioni e certificazioni conformemente a quanto richiesto dagli enti di controllo
- In generale la compilazione della documentazione occorrente e l'espletamento delle relative pratiche, al fine di ottenere le prescritte autorizzazioni, presso i Vigili del Fuoco, presso l'ISPESL, e presso ogni altro Istituto od Ente preposto per legge a verifiche e controlli nell'ambito degli impianti eseguiti;
- La compilazione di norme guida per la conduzione e la manutenzione degli impianti corredate di tutti gli schemi di regolazione e le schede tecniche relative alle apparecchiature installate; tali norme che dovranno esser raccolte in manuali di conduzione e manutenzione dovranno esser complete delle specifiche tecniche redatte dalle Case costruttrici. I manuali dovranno essere consegnati in tre copie ed essere in lingua italiana;
- Corso di addestramento per il personale di manutenzione e gestione; l'Appaltatore rimane vincolato fino all'accertamento dell'esatto adempimento delle suddette prestazioni, che verrà comprovato da apposito certificato del Responsabile di Procedimento;
- L'Assuntore e per essa eventuali Ditte subappaltatrici degli impianti regolarmente autorizzate, dovranno presentare, alla fine dei lavori, la DICHIARAZIONE di CONFORMITÀ come previsto dal D.M. n° 37 del 22 Gennaio 2008 " Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- L'Appaltatore dovrà provvedere all'allestimento ed inoltrare di tutte le richieste di pareri e collaudi e seguirne l'iter fino ad avvenuta approvazione e rilascio delle certificazioni e documenti finali previsti.

Tutte le certificazioni sui materiali, apparecchiature, dichiarazioni di conformità ed in generale tutta la documentazione per l'effettuazione di pratiche con Enti Pubblici (VVF, ASL, ISPEL, ecc.) dovranno essere consegnate contemporaneamente al termine contrattuale previsto per la fine lavori.

9 INTERPRETAZIONE DEI DOCUMENTI D'APPALTO

La documentazione d'appalto potrebbe escludere alcuni dettagli costruttivi e/o funzionali; i singoli documenti possono peraltro presentare alcune difformità e/o carenze.

La Ditta Appaltatrice, in tal senso, è tenuta, soprattutto in sede d'offerta, ad un'attenta analisi documentale e ad uno scrupoloso confronto tra i contenuti dei documenti di appalto e le risultanze del sopralluogo precedente l'offerta. Da ultimo è utile segnalare che se un'opera è indicata nella descrizione e non nell'Elenco dei Prezzi Unitari e nei disegni o figure nella descrizione dell'elenco prezzi e non nei disegni e nella specifica, o ancora figure solo nei disegni dovrà essere offerta ed eseguita come se fosse prescritta in tutti i documenti di appalto e tutto ciò tranne giudizio contrario della Committente.

10 QUALITÀ, SCELTA ED APPROVAZIONE DI MATERIALI E LAVORAZIONI

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni della presente specifica e degli altri documenti d'appalto, anche secondo la buona regola dell'arte intendendosi con tale affermazione il rispetto di tutte le norme più o meno codificate per la corretta esecuzione dei lavori; tutto ciò dovrà essere ovviamente tenuto in conto nella stesura dei prezzi esposti in sede di offerta.

Tutti i materiali ed i componenti degli impianti dovranno essere conformi alle specifiche progettuali e comunque della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti, nel migliore dei modi, al servizio cui sono destinati.

Le marche e i modelli indicati nell'elenco merceologico di riferimento sono da considerarsi quale riferimento e standard di qualità accettato.

Tutti i materiali ed i componenti, al loro arrivo in cantiere e comunque prima della loro installazione dovranno essere approvati dalla D.L.

11 ONERI COMPLEMENTARI PER L'APPALTATORE

11.1 Progetto costruttivo impianti elettrici e speciali

È a carico dell'Appaltatore il progetto "costruttivo" di tutti gli impianti, completo dei dettagli più caratteristici.

Per la redazione del proprio progetto "costruttivo", l'Appaltatore dovrà seguire le indicazioni del progetto facente parte integrante dei documenti di appalto; con ciò si intende che l'Appaltatore ha assunto come proprio tale progetto e ne assume la conseguente responsabilità. Qualora ritenesse opportune delle varianti costruttive, purché non siano onerose per il Committente e non danneggino la qualità dell'opera finita, ne fornirà tempestiva proposta, con relativa documentazione grafica, e ne chiederà l'approvazione della D.L.; detta approvazione renderà eseguibili le varianti.

11.2 Tavole di progetto e aggiornamenti a fine lavori

Al termine dei lavori, l'Appaltatore dovrà riportare sull'ultima versione delle tavole esecutive, le eventuali variazioni che nel corso dei lavori fossero intervenute, e consegnarne alla D.L. copia riproducibile, prima della firma del verbale di consegna dell'immobile.

11.3 Custodia, conservazione e manutenzione delle opere fino al collaudo finale

Sono a carico dell'Appaltatore le spese per la custodia, la buona conservazione e la manutenzione di tutte le opere, fino alla presa in consegna di esse da parte della Stazione Appaltante.

11.4 Campioni, modelli e particolari costruttivi

Dovranno essere forniti ed eseguiti in tempo utile, per la scelta da parte della D.L. e la successiva realizzazione, tutti i campioni e modelli di materiali, forniture e lavori che verranno richiesti dalla D.L. nonché l'elaborazione grafica dei più significativi particolari costruttivi e delle liste di fornitura da sottoporre per approvazione preventiva alla D.L., in ragione delle esigenze costruttive.

11.5 Fotografie

Saranno a carico dell'Appaltatore, le spese inerenti all'esecuzione di eventuali fotografie, che la D.L. ritenesse opportuno far eseguire allo scopo di evidenziare elementi e situazioni suscettibili di contestazioni di qualsiasi natura.

12 OPERE DA REALIZZARE E LIMITI DI FORNITURA

12.1 Note generali

Gli impianti descritti nel presente progetto devono essere forniti ed installati in opera secondo la regola d'arte, nel rispetto delle vigenti normative, completi in ogni loro parte e pronti al funzionamento, entro i limiti indicati per ciascuno di essi con le esclusioni evidenziate più oltre.

Tutte le informazioni per la realizzazione degli impianti sono contenute nella presente relazione e negli altri elaborati grafici e descrittivi che fanno parte del progetto.

Il percorso delle tubazioni e delle vie cavi in genere riportato sugli elaborati grafici è indicativo e sarà da definire in fase cantieristica.

Tutte le aree escluse dal progetto dovranno essere dotate di tubazioni predisposte per il futuro completamento dei locali

Il posizionamento di qualsiasi componente dell'impianto elettrico dovrà essere concordato con la D.L.

12.2 Opere da realizzare

L'intervento comprende la manutenzione straordinaria dell'impianto elettrico tutti i componenti ancora adeguati verranno verificati e riutilizzati.

Il presente intervento riguarda le seguenti zone:

Scuola Elementare
Centro anziani
Magazzino comunale

e prevede:

- la sostituzione dei quadri elettrici e delle relative linee elettriche. Sui quadri elettrici verranno inoltre installati scaricatori di sovratensione per la protezione, in particolare, delle apparecchiature elettroniche;
- la sostituzione dei frutti di comando e prese che non presentano le garanzie di sicurezza;
- il potenziamento ed installazione di nuovi gruppi prese per l'alimentazione delle LIM (Lavagna interattiva multimediale) e delle apparecchiature informatiche previste;
- la sostituzione di tutti i corpi illuminanti con altri ad alta efficienza dotati di lampade a Led;
- il potenziamento e la sostituzione di tutti i corpi illuminanti per la luce di sicurezza;
- la sostituzione dell'impianto di chiamata del personale;
- la sostituzione dell'impianto di allarme manuale;
- l'installazione di nuovi impianti citofonici;
- l'interconnessione mediante linea in cavo resistente al fuoco dei due pulsanti in scatola rossa con vetro frangibile installati a valle dei due contatori di energia scuola elementare e scuola media. In tale modo la manovra di uno dei due pulsanti provocherà lo sgancio anche dell'altra utenza.

Tutto l'impianto sarà realizzato a regola d'arte secondo le Leggi e le Norme CEI in vigore.

12.3 Limiti di fornitura

Gli impianti descritti di seguito sono corredati di quanto necessario per il corretto e completo funzionamento a partire dai punti di consegna delle varie alimentazioni sino ai singoli punti di utenza, come di seguito precisato.

12.3.1 Energia Elettrica

A partire dal punto di consegna esistente da parte dell'Ente Erogatore.

12.4 Esclusioni

Opere non previste nel presente progetto ma previste in altri capitoli impiantistici e/o civili:

- gli arredi tecnici anche se elettrificati se non previsti a progetto.
- gli oneri relativi agli allacciamenti alla rete Enel (con relativo deposito cauzionale) ed alla rete telefonica esterna

- dotazioni impiantistiche particolari legate all'arredo interno e ad eventuali attrezzature speciali che venissero a posizionarsi negli ambienti se non previsti a progetto.

13 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

Gli ambienti oggetto della presente relazione tecnica sono dei **luoghi a maggior rischio in caso d'incendio**

Come richiesto dalla Norma CEI 64-8, verrà prevista, per la fornitura elettrica, la posa di un pulsante di emergenza, azionando il quale si interromperà l'energia in caso di pericolo. L'articolo 537.4.3 della norma stessa impone che "i dispositivi di emergenza devono assicurare l'interruzione del circuito principale. Essi possono essere a comando elettrico a distanza". Perciò si dovrà realizzare un'opportuna segnalazione che indichi permanentemente la funzionalità del circuito di comando. A tal scopo si dovrà installare un pulsante di emergenza sotto vetro dotato di segnalazione luminosa di funzionalità.

Il pulsante di emergenza esterno esistente è posto in posizione facilmente accessibile.

Inoltre tali ambienti possono essere equiparati agli Ambienti a maggior rischio in caso di incendio di tipo **A** per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose.

La normativa considera, ad esempio, tali attività come facenti parte degli ambienti di cui sopra:

- *locali di spettacolo e di trattenimento in genere con un massimo affollamento ipotizzabile superiore a 100 persone per ogni compartimento antincendio;*
- alberghi, pensioni, motels, dormitori e simili, con oltre 25 posti/letto per ogni compartimento antincendio;
- **scuole di ogni ordine, grado e tipo, accademie e simili;** (come nel ns. caso)
- ambienti adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, con superficie lorda superiore a 400 m², comprensiva dei servizi e dei depositi;

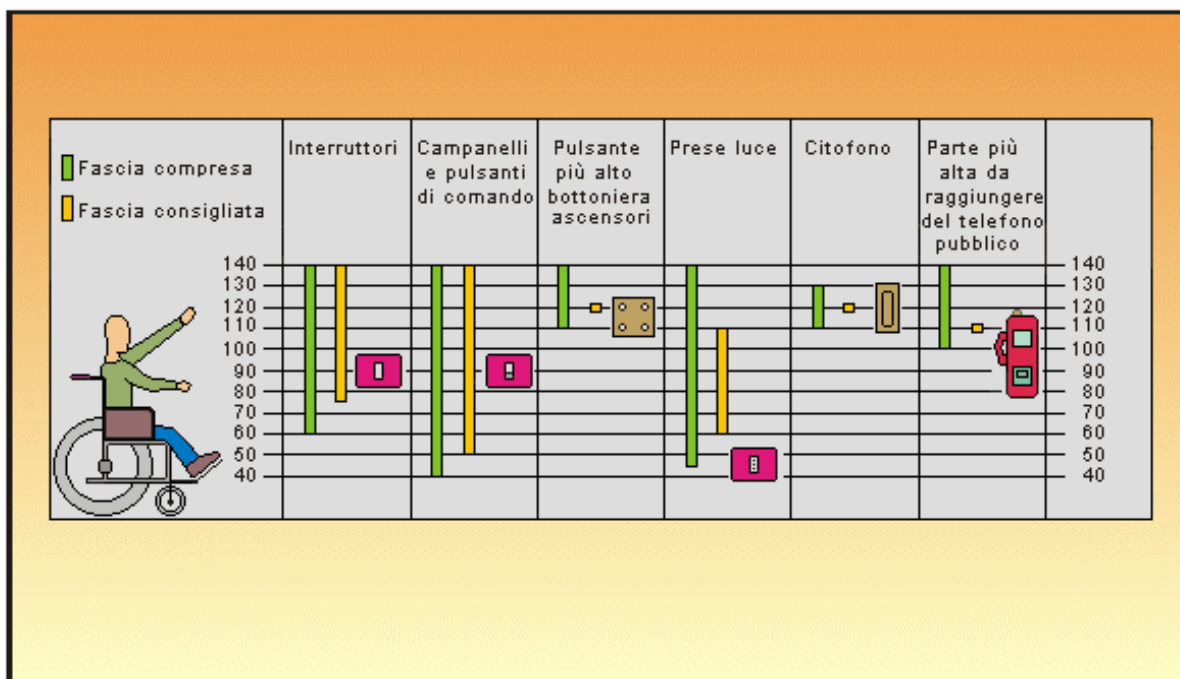
- stazioni sotterranee di ferrovie, di metropolitane e simili;
- ambienti destinati ai degenti negli ospedali e negli ospizi, ai detenuti nelle carceri ed ai bambini negli asili ed ambienti simili;
- negli edifici destinati a civile abitazione con altezza in gronda superiore a 24 m, il sistema di vie d'uscita, i vani ed i condotti dei sistemi di ventilazione forzata;
- edifici pregevoli per arte o storia oppure destinati a contenere biblioteche, archivi, musei, gallerie, collezioni e comunque oggetti di interesse culturale sottoposti alla vigilanza dello Stato.

L'intervento del pulsante di sgancio della scuola provocherà l'apertura dell'interruttore generale anche dell'altra scuola facente capo ad un'altra fornitura, ma parte integrante del medesimo complesso. Per ciò dovrà essere realizzato cablaggio mediante cavo resistente al fuoco tipo FTG100M1 0,6/1kV atto a mettere in parallelo i pulsanti di sgancio e le relative bobine di entrambe le forniture di energia elettrica.

14 IMPIANTI ELETTRICI E BARRIERE ARCHITETTONICHE

Per barriere architettoniche si intendono gli ostacoli fisici che possono essere fonte di disagio per la mobilità delle persone e soprattutto per chi presenta una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea. Ai fini dell'eliminazione delle barriere architettoniche ci si riferisce in particolare al DPR 503/96 per gli edifici pubblici e al D. M. 236 per gli edifici privati (es. alberghi, chiese, scuole, ecc..).

I componenti dell'impianto elettrico devono rispondere a specifici requisiti relativamente alla loro ubicazione. Interruttori campanelli, pulsanti di comando, citofoni, prese a spina installati nelle parti comuni devono essere collocati in posizione comoda, protetti dagli urti e facilmente individuabili ed utilizzabili, anche in condizioni di scarsa illuminazione, dalle persone disabili. Nella figura seguente sono raccolte le altezze di installazione consigliate.



Ubicazione delle apparecchiature elettriche per l'abbattimento delle barriere architettoniche

In particolare le devono avere almeno un servizio igienico fruibile anche da parte di persone disabili per tutte le parti e i servizi comuni (sala pranzo, sala riunioni, ecc) i servizi igienici fruibili anche da parte di persone disabili devono essere dotati, in prossimità della vasca da bagno e del wc, di un campanello di allarme. La suoneria deve essere collocata possibilmente in un luogo presidiato (ad esempio nella bidelleria) o comunque che consenta un'immediata ricezione del segnale di soccorso inviato.

15 CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI E DEI MATERIALI

15.1 Generalità

Il sistema elettrico è "TT" con un punto collegato direttamente a terra (centro stella del trasformatore Ente Fornitore) e le masse dell'impianto utente sono collegate ad un impianto di terra, elettricamente indipendente da quello dell'Ente Fornitore, per mezzo del conduttore di protezione. Il conduttore di neutro e di protezione sono separati.

Le caratteristiche dell'alimentazione elettrica saranno le seguenti:

- 3 fasi + neutro
- tensione concatenata (fase - fase)= 400 V
- tensione stellata (fase - neutro)= 230 V
- frequenza = 50 Hz.

15.2 Caduta massima di tensione e portata massima di corrente

La caduta massima di tensione per ogni circuito, quando sia inserito il carico nominale, non sarà superiore al 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti. Comunque la densità di corrente nei vari conduttori non sarà mai superiore a quanto ottenuto dall'applicazione della norma I.E.C. 364-5-523.

15.3 Sezioni minime dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori attivi sarà effettuato in modo da soddisfare le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti ed i limiti ammessi per caduta di tensione; le sezioni minime non saranno comunque inferiori a quelle di seguito specificate.

15.3.1 Conduttori attivi (escluso il neutro)

- 1,5 mm² per i circuiti di illuminazione;
- 1,5 mm² per i circuiti prese da 10A;
- 2,5 mm² per i circuiti prese da 16A;
- 1,5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione.

15.3.2 Conduttori di neutro

L'eventuale conduttore di neutro avrà la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la sezione dei conduttori fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame.
- nei circuiti polifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² (rame). Il conduttore di neutro avrà una sezione inferiore a quella dei circuiti di fase se saranno soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- ❖ la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si preveda possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla portata massima ammissibile nel conduttore stesso;
- ❖ la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se in rame;
- ❖ In ogni caso il conduttore di neutro sarà protetto contro le sovracorrenti.

15.3.3 Conduttori di protezione

Il dimensionamento del conduttore di protezione dovrà essere dimensionato in base alla tabella 54F delle Norma CEI 64-8 - Parte 5 (fascicolo 4135).

In alternativa a quanto sopra il conduttore di protezione sarà dimensionato applicando la seguente formula:

$$S_P = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

S_P = sezione del conduttore di protezione (mm²);

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 = fattore variabile in base al tipo di conduttore e di isolante.

15.4 Tipo ed isolamento dei conduttori

I cavi e le cordine utilizzate, all'interno dell'edificio, dovranno essere conformi al CPR nuovo regolamento prodotti da costruzione UE 305/11, in particolare per i locali in oggetto, livello di rischio **Medio**, dovranno essere usati conduttori rispondenti alla Classe di Prestazione **Cca-s1b,d1,a1** non propagante il fuoco privi di emissioni di fumi opachi e di di gas acidi:

Designazione CPR

- Cavi **FG16OM16 – 0,6/1 kV**
- Cordine **FG17 – 450/750 V**

15.5 Colori distintivi dei conduttori

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste nelle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di terra saranno contraddistinti **rispettivamente** ed **esclusivamente** con il colore **BLU CHIARO** e con il bicolore **GIALLO-VERDE**. Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai seguenti colori:

- Nero
- Marrone
- Grigio

Gli impianti di classe 0 ed i circuiti di comando e segnalazione a 24V avranno i conduttori contraddistinti da colori diversi da quelli sopraelencati in modo da renderli facilmente identificabili e distinguibili da conduttori di impianti di classe diversa.

15.6 Condotture portacavi

I conduttori saranno sempre protetti meccanicamente. Dette protezioni saranno eseguite con:

- tubo PVC autoestinguento rigido, serie pesante a norme CEI 23-8, tabella UNEL 37118/72 per posa in vista, di colore grigio;
- tubo PVC autoestinguento flessibile serie pesante a norme CEI 23-14, tabella UNEL 37121/70 per posa incassata, nelle pareti o a pavimento.
- cavidotto interrato a doppia parete a norma CEI EN 50086 – 1 (CEI 23 -39) CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46-V1). Classe N. Flessibile, stabilizzata ai raggi U.V. Resistenza allo schiacciamento: > 450N, interno liscio.
- canalina metallica con coperchio e separatore fissata mediante staffe a parete o a soffitto a norme CEI EN 50085-1 (CEI 23-58), CEI EN 50085-2-1 e CEI EN 50085-2-2 (CEI 23-104).
- canalina in pvc a scomparti con coperchio tassellata a parete o a soffitto a norme CEI EN 50085-1 (CEI 23-58), CEI EN 50085-2-1 e CEI EN 50085-2-2 (CEI 23-104).

I tubi protettivi ed i canali portacavi avranno un grado di riempimento tale da facilitare le operazioni di infilaggio ed eventuale sfilaggio dei conduttori. I tubi protettivi saranno posati in modo da consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve saranno realizzate con gli appositi raccordi o scatole. Potrà essere eseguita, dove indispensabile, la piegatura dei tubi protettivi rigidi evitando il danneggiamento dei tubi e la pregiudicazione della sfilabilità dei conduttori. Tutti i tubi saranno di serie, corredati di scatole di derivazione in quantità tale da rendere agevoli le operazioni di infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

Per il fissaggio dei canali portacavi alle proprie mensole di sostegno non saranno utilizzati viti o rivetti metallici.

15.7 Scatole di derivazione

Le scatole di derivazione saranno in PVC autoestinguente con grado di protezione adeguato all'ambiente in cui saranno posizionate. Il coperchio sarà fissato con viti e sarà apribile solo con attrezzo. Tutte le derivazioni saranno eseguite in dette scatole facendo uso di morsetti isolati che eviteranno il danneggiamento dei conduttori all'atto del serraggio. Non saranno eseguiti derivazioni e/o giunzioni tramite semplice attorcigliamento e nastratura o con morsetti MAMMUT. Il posizionamento delle scatole di derivazione sarà particolarmente curato in modo da non danneggiare l'estetica degli ambienti. In tutte le scatole di derivazione da esterno, l'interconnessione scatola - tubo o scatola - guaina, sarà sempre realizzata con raccordo pressatubo in materiale isolante autoestinguente.

15.8 Siglatura conduttori, morsetti e canale portacavi

In ogni scatola di derivazione, i conduttori saranno identificati con appositi segnafile recanti la siglatura della linea di appartenenza così come identificata negli schemi. Le morsettiere nelle cassette di derivazione e sui quadri saranno opportunamente siglate.

16 IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

16.1 Quadro Interruttore Generale QVC

Come già precedentemente citato, l'alimentazione dell'immobile è derivata a valle da un proprio misuratore di energia esistente con relativo limitatore ENEL posti esternamente al fabbricato in oggetto.

Immediatamente a valle del complesso di misura e limitazione dell'energia dovrà essere realizzato il Quadro Generale **QVC**, all'interno del quale verrà installata nuova protezione magnetotermica differenziale per l'alimentazione della scuola e lo scaricatore di sovratensione.

16.2 Quadro Elettrico Generale e quadri di piano

Ai sensi della Norma CEI 64-8, l'impianto elettrico nel luogo di una scuola deve essere collegato a un quadro generale disposto in un ambiente accessibile dal personale nel quale vanno montate le apparecchiature di manovra, di protezione e di misura (eventuali) di tutte le linee ad esso collegate. Nel ns. caso, il Quadro Elettrico Generale **QG** verrà posto nel locale quadro elettrico al piano seminterrato, mentre nel corridoio di ogni piano verrà installato un quadro elettrico per il comando e la protezione delle utenze della relativa zona.

Il montaggio deve essere predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi. Sul fronte dei pannelli devono essere disposti cartelli o targhette in alluminio o in plastica serigrafate che diano una chiara indicazione della funzione dei diversi elementi e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori.

Queste caratteristiche (distanziamento ed ancoraggio delle sbarre e particolarità di montaggio) dovranno essere valide per tutti i quadri dell'edificio.

I quadri saranno costituiti da un contenitore modulare con portelle anteriori trasparenti con montati e connessi gli interruttori e le altre apparecchiature necessarie per la protezione ed il comando delle utenze del fabbricato.

Le carpenterie saranno accessibili anteriormente tramite pannelli modulari. Detti pannelli saranno provvisti di feritoie per consentire l'accessibilità alle leve di comando degli interruttori e saranno apribili soltanto tramite attrezzo. A portelle chiuse, il grado di protezione sarà almeno IP 40.

Ogni quadro sarà dotato di proprio interruttore generale.

È prevista una barra comune per tutti i conduttori di terra.

Ogni interruttore ed ogni apparecchiatura sarà identificabile mediante targhetta in plastica serigrafata recante l'indicazione del circuito interessato. Ogni apparecchio ed ogni morsetto saranno opportunamente siglati e detta siglatura sarà riportata sullo schema del quadro. Sarà prevista per ogni morsettiera una protezione contro i contatti diretti in materiale isolante. Detta protezione sarà asportabile solo con attrezzo.

Tutte le linee saranno protette da interruttori automatici magnetotermici e/o differenziali con tarature indicate sullo schema elettrico di progetto.

Gli interruttori saranno del tipo automatico magnetotermico con tarature adeguate alle linee ad essi collegate.

Tutti gli interruttori modulari da utilizzarsi negli impianti in oggetto avranno le seguenti caratteristiche minime:

- dimensioni modulari
- installazione a scatto su guida DIN 35
- comando di chiusura e di apertura automatica su tutti i poli
- meccanismo a sgancio libero
- temperatura di impiego $25 \div 55$ °C
- resistenza al calore anormale e al fuoco secondo CEI EN 60898
- tensione di isolamento 500 V
- accessoriabilità
- possibilità di collegamento elettrico e meccanico con blocchi differenziali separati (secondo CEI EN 61009-1)
- rispondenza normativa interruttori CEI EN 60898 (CEI 23-3 IV ediz.)
- rispondenza normativa blocchi differenziali CEI EN 61009-1
- grado di protezione IP 20 sui morsetti
- potere di interruzione I_{cn} (secondo CEI EN 60898) = 6kA
- curva caratteristica di intervento C (salvo diversa indicazione progettuale).

Sarà fornita un'apposita targhetta che deve riportare in modo indelebile i seguenti dati:

- nome e/o marchio del costruttore;
- denominazione quadro;
- corrente nominale del quadro;
- nature della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione, se superiore a IP 2XC.

All'interno del contenitore ed all'esterno (sul fronte) dovranno essere installati dei dispositivi segnaletici (cartelli), con lo scopo di:

- vietare comportamenti che possono causare pericoli (segnali di divieto);
- avvertire della presenza di un pericolo (segnali di avvertimento);
- prescrivere determinati comportamenti (segnali di obbligo);
- fornire informazioni diverse dalle suddette (segnali di informazione).

Tali dispositivi segnaletici dovranno essere conformi al D.Lgs. 493/96 del 14-8-1996.

Anche la targa e la segnaletica sopra indicate dovranno essere previste per tutti i quadri dell'edificio.

16.3 Impianto di allarme incendio manuale

L'impianto di allarme incendio manuale è generalizzato a tutto l'intervento in oggetto.

Esso verrà utilizzato esclusivamente per allarme manuale e per avviare le operazioni di evacuazione dall'edificio. Questo impianto dovrà essere conforme alla norma UNI 54 funzionerà in modo autonomo e sarà realizzato mediante l'installazione di pulsanti in scatola rossa con vetro frangibile e cassonetti ottici conformi alla norma UNI EN 54-23 ed acustici conformi alla norma UNI EN 54-3 alimentati mediante cavo resistente al fuoco 30 minuti conformi al CPR UE 305/11 non propagante il fuoco privi di emissioni di fumi opachi e di di gas acidi, da centralina o alimentatore autoalimentato mediante batterie tampone.

16.3.1 Impianto di illuminazione di sicurezza

Citiamo, di seguito, i criteri fondamentali per l'esecuzione dell'impianto di **illuminazione di sicurezza, obbligatorio** per i locali in oggetto DM 26/08/92.

L'impianto di sicurezza, che comprende la sorgente, i circuiti e gli apparecchi di illuminazione deve assicurare, quando viene a mancare l'alimentazione principale di energia, almeno un illuminamento minimo che non deve risultare, su un piano orizzontale ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, inferiore a **5 lx** per la durata di 30 minuti.

Nessun apparecchio utilizzatore che non abbia la specifica destinazione può essere connesso, nemmeno in via provvisoria, all'impianto di sicurezza. In particolare è vietato derivare da detto impianto i circuiti dei telecomandi diversi da quelli di sicurezza.

L'impianto di sicurezza deve essere indipendente da qualsiasi altro impianto elettrico del locale.

L'illuminazione di sicurezza può funzionare contemporaneamente o alternativamente col servizio di illuminazione principale.

Nel caso di funzionamento in alternativa, l'entrata in funzione dell'illuminazione di sicurezza deve avvenire automaticamente entro un tempo breve ($\leq 0,5$ s) e contemporaneamente al mancare dell'alimentazione principale, indipendentemente dalla presenza del personale addetto al servizio; al ritorno dell'alimentazione principale l'illuminazione di sicurezza si deve disinserire automaticamente.

Nel ns. caso l'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato attraverso apparecchi di illuminazione a led autoalimentati dotati di sistema di autotest. Tali apparecchi d'illuminazione autonoma avranno proprie batterie ermetiche, proprio gruppo di ricarica in tampone automatico e complete, inoltre, di dispositivo di intervento al mancare della tensione di rete. Il servizio di illuminazione di sicurezza sarà perciò affidato a singole lampade, ad accumulatori o ad altri apparecchi di illuminazione autonomi che assicurino il funzionamento per almeno 1 h con funzione autotest. Verranno anche segnalate le uscite di sicurezza mediante plafoniera autoalimentata con pittogramma.

16.4 Canalizzazioni e linee principali di distribuzione

L'edificio sarà alimentato in bassa tensione da una linea elettrica derivata dal QVC già descritto, fino al Quadro Elettrico Generale, e sarà costituita da cavi in rame flessibile con isolamento in EPR alto modulo e guaina esterna termoplastica speciale non propaganti l'incendio e la fiamma ed a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici ed assenza di gas corrosivi in caso di incendio, avente sezione adeguata al carico da alimentare (sigla commerciale FG7OR 0,6/1 kV posata all'esterno dell'edificio).

Le canalizzazioni e le linee principali di distribuzione si diramano dal Quadro Elettrico Generale ed andranno ad alimentare i quadri elettrici secondari di zona.

Le linee principali saranno realizzate con cavi in rame flessibile con isolamento tipo FG16OM16 – 0,6/1 kV e FG17 – 0,6/1 kV, aventi sezione adeguate al carico da alimentare, posate nelle vie cavi principali. In nessun caso sarà ammessa la posa di cavi e cordine prive di canalizzazione.

Negli attraversamenti dei solai o pareti che delimitano i vari compartimenti antincendio dovrà essere prevista la posa di specifiche barriere tagliafiamma, queste aventi caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle originarie delle strutture murarie.

16.5 Canalizzazioni e linee secondarie di distribuzione

Le canalizzazioni e le linee secondarie di distribuzione si diramano dai Quadri Secondari e alimentano direttamente le utenze di competenza, seguendo percorsi prevalentemente orizzontali.

Le linee saranno realizzate con cavi in rame flessibile con tipo FG16OM16 – 0,6/1 kV (per posa nei canali) e FG17 – 0,6/1 kV, (posate in tubazioni PVC e/o per posa nei canali termoplastici). In nessun caso sarà ammessa la posa di cavi e cordine prive di canalizzazione.

I cavi saranno con contrassegno IMQ o equipollente.

Le canalizzazioni saranno dotate di setti di separazione dove necessario, per la separazione degli impianti e saranno complete di accessori speciali di montaggio quali curve, coperchi, derivazioni a T orizzontali e verticali.

16.6 Impianto di illuminazione ordinaria

Il progetto prevede la sostituzione quasi interamente dei corpi illuminanti. Sono state previste plafoniere ad alto rendimento a led in grado di garantire l'illuminazione e il confort visivo necessario in ogni ambiente.

I corpi illuminanti saranno di primaria marca dotati di certificazione di rischio fotobiologico pari a zero condizione essenziale per l'utilizzo negli edifici.

Nei locali tecnici (o classificati in genere), l'impianto di illuminazione sarà realizzato a vista con tubazioni in PVC rigido fissate a parete o soffitto con collari e tasselli. Il grado di protezione minimo sarà pari a IP 44. Verranno utilizzate scatole portafrutto da esterno dotate di membrana anteriore trasparente per l'alloggiamento degli organi di comando luce, che saranno perciò locali.

Per la realizzazione dei vari punti di collegamento terminali agli apparecchi illuminanti verranno impiegati conduttori di tipo **FG17 - 450/750V**. Tali conduttori saranno sempre protetti meccanicamente. Dette protezioni saranno eseguite con:

- tubo PVC autoestinguento rigido, serie pesante a norme CEI 23-8, tabella UNEL 37118/72 per posa in vista, di colore grigio;
- tubo PVC autoestinguento flessibile serie pesante a norme CEI 23-14, tabella UNEL 37121/70 per posa incassata, nelle pareti o a pavimento.

16.7 Impianto di illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà asservito agli apparecchi illuminanti previsti.

Essi saranno del tipo con di batterie ermetiche, autotest, gruppo di ricarica in tampone automatico e complete, inoltre, di dispositivo di intervento al mancare della tensione di rete: garantiranno in emergenza un'ora di autonomia ed avranno grado di protezione adeguato al locale ove troveranno installazione. In corrispondenza delle uscite di sicurezza le plafoniere saranno dotate di pittogramma.

L'impianto di illuminazione di emergenza verrà realizzato adottando gli stessi criteri costruttivi adottati per l'impianto di illuminazione normale.

16.8 Impianto di forza motrice

Consiste nella realizzazione dei punti presa previsti e ritenuti necessari all'interno dei vari ambienti.

Per i collegamenti principali di dorsale sono utilizzati cavi in rame flessibile con isolamento tipo FG16OM16 – 0,6/1 kV non propagante il fuoco privi di emissioni di fumi opachi e di gas acidi.

Per i collegamenti alle utenze sono utilizzati conduttori isolati del tipo a Norma CEI 20-35, 20-22 III, 20-37 e 20-38 con conduttori in rame rosso flessibile, isolante in miscela termoplastica non propagante l'incendio.

Nelle derivazioni dalle cassette di dorsale i conduttori non saranno interrotti: entreranno nelle cassette e sulla morsettiere verrà eseguita la derivazione sia per quelli che proseguono, sia per quelli derivati. La sezione dei conduttori rimarrà invariata per tutta la lunghezza della dorsale, fino all'ultima derivazione.

Sono previste cassette in resina stagna IP 55 all'interno del controsoffitto o in vista a soffitto o cassette incassate a parete.

Particolare cura sarà riservata al collegamento tra le tubazioni da un lato e la cassetta dall'altro: si dovranno sempre utilizzare pressacavi o raccordi adeguati per poter fissare le tubazioni alla cassetta. Le derivazioni all'interno delle cassette saranno realizzate con morsettiere componibili a vite.

Dalle cassette di distribuzione alle varie utenze i collegamenti saranno realizzati in tubazioni in PVC flessibile se incassati o rigido se in vista nel controsoffitto.

Anche per i passaggi delle linee secondarie attraverso strutture che costituiscono compartimentazione REI è necessario provvedere a realizzare una compartimentazione tagliafiamma con schiuma di riempimento intumescente integrata ove necessarie da pannelli incombustibili.

Generalmente le prese di energia ed i punti di alimentazione vari saranno eseguite con:

- tubazione PVC pesante rigido in vista, esecuzione IP 44 corridoi e vani tecnici, nelle centrali tecniche;
- tubazione PVC pesante rigido e/o flessibile in controsoffitto per attacchi vari (alimentazione utenze meccaniche, ecc.) nelle zone con controsoffitto;
- tubazione PVC pesante flessibile da incasso a parete o a pavimento in tutte le zone con pareti in muratura tradizionale.

Generalmente le prese di energia previste sono del tipo:

- prese bipasso 2x10/16 A + PE o Unel con alveoli protetti e con interruttore automatico
- prese 2x10 A + PE per i bagni.

16.9 Cablaggio strutturato (Rete dati / telefono)

Verrà recuperato il cablaggio strutturato presente nelle aule informatiche e negli uffici.

Il cablaggio strutturato si prevede sia completamente separato da qualsiasi altro impianto relativamente a canalizzazioni e linee principali / secondarie fino all'apparecchio finale.

L'impianto sarà realizzato con le stesse caratteristiche previste per l'impianto di forza motrice.

16.10 Impianto TV

L'impianto TV digitale terrestre e satellitare esistente, si prevede sia completamente separato da qualsiasi altro impianto relativamente a canalizzazioni e linee principali / secondarie fino all'apparecchio finale.

A partire dall'antenna e dal relativo centralino verranno derivate le canalizzazioni e tubazioni telefoniche, le quali saranno convogliate alle prese terminali.

L'impianto sarà realizzato con le stesse caratteristiche previste per l'impianto di forza motrice.

16.11 Impianto di chiamata personale e bagni per disabili

L'impianto è completo a partire dai singoli servizi igienici o dalle aule fino al display alfanumerico posto nel corridoio e sarà composto da:

- n. 1 display alfanumerico programmabile a led rossi per impianti a 24 chiamate completo di scatola da incasso, telaio di fissaggio e cornice di finitura, comprensivo di scatola per fissaggio a parete
- n. 1 pulsante di annullamento chiamata generale, completo di scatola da incasso e placca di finitura
- n. 24 pulsanti di chiamata e pulsanti di chiamata a tirante, completi di scatola da incasso e placca di finitura
- n. 6 contatti magnetico infisso completi di selettore a chiave
- n. 1 relè per parallelo pulsanti a tirante blocco wc disabili

comprensivo di cablaggio, programmazione, interfacciamento con l'impianto di chiamata dell'altra scuola (la chiamata di un impianto deve essere visualizzata anche sull'impianto di chiamata dell'altra scuola), di ogni accessorio e di tutto quanto occorre per svolgere un lavoro secondo norma

Sulle uscite di sicurezza e le porte di ingresso sono previsti contatti magnetici escludibili con interruttore a chiave locale per segnalare l'apertura del serramento.

16.12 Impianto antintrusione

È previsto il recupero e l'esecuzione della manutenzione straordinaria dell'impianto antintrusione esistente. Controllo del funzionamento di tutte le apparecchiature che compongono l'impianto, sostituzione di quelle deteriorate ad esempio batterie, eventuale sostituzione di cavi e cablaggio di apparecchiature dovuta alla posa in nuove canaline o in cattivo stato di conservazione.

16.13 Impianto citofonico

È stata prevista la fornitura e posa dell'impianto citofonico mediante l'installazione di nuovi apparecchi da interno, alimentatore e relativo cablaggio.

L'impianto è indicativamente costituito da:

- Alimentatore.
- apparecchi dotati di pulsantiera per l'apertura della porta.
- posti esterni amplificati per esterno.
- rete di interconnessione e vie cavi.

L'alimentatore generale è collocato nel quadro elettrico generale.

Il collegamento degli apparecchi e degli apparecchi con l'alimentatore avviene tramite cavo multipolare, posato all'interno degli scomparti appositamente predisposti nelle canalizzazioni principali e/o entro apposite tubazioni distinte sino agli apparecchi finali.

16.14 Impianto di terra ed equipotenziale

Verrà utilizzato l'impianto disperdente di messa a terra, esistente del fabbricato composto da:

- conduttore di terra costituito da un conduttore in rame nudo con sezione $1 \times 35 \text{ mm}^2$ che collegherà il dispersore e gli utilizzatori, mediante morsetti a compressione con viti, i quali eviteranno il taglio del conduttore di terra stesso
- collettore (o nodo principale di terra) costituito da una piastra in rame per il fissaggio sia del conduttore di terra, sia dei conduttori per i collegamenti equipotenziali principali, sia per i vari conduttori di protezione principali.

L'impianto ha le seguenti funzioni:

- Messa a terra di protezione di tutte le masse metalliche delle apparecchiature in bassa tensione, dei motori e degli utilizzatori degli impianti tecnologici dell'intero complesso
- Messa a terra dei poli delle prese di energia installate
- Messa a terra delle masse metalliche e delle strutture dell'edificio

Faranno parte del sistema di messa a terra ed equipotenziale degli impianti anche i seguenti elementi di impianto:

- Connessioni di continuità elettrica delle eventuali canalizzazioni metalliche per garantire che le carcasse di tali vie cavi siano effettivamente equipotenziali.

Queste connessioni saranno realizzate a mezzo di tratti di cavo di rame flessibile con capicorda alle estremità, aventi sezione 6 mm². Il collegamento sarà eseguito con bullone o fascetta a seconda delle possibilità pratiche del caso concreto. Il collegamento sarà portato alla più vicina cassetta di derivazione e collegato all'impianto di terra

- Connessioni di continuità elettrica fra le tubazioni di adduzione e scarico dei lavandini dei servizi igienici ed apparecchi sanitari (se metalliche).

Le connessioni saranno eseguite con conduttori in rame isolati in materiale termoplastico tipo FG17 – 450/750V aventi sezione di 4 mm² con isolamento in colore gialloverde; se tali conduttori saranno posti entro tubazioni o guaine in materiale termoplastico isolante la sezione potrà essere di 2,5 mm².

Il collegamento tra tubazioni metalliche e conduttore equipotenziale sarà realizzato tramite apposito collare metallico in ottone stretto attorno al tubo. La zona di contatto fra collare e tubo potrà essere verniciata dopo eseguita la connessione allo scopo di sottrarre la connessione stessa alla corrosione. Il conduttore equipotenziale sarà collegato alla più vicina cassetta di derivazione e collegata all'impianto di terra

- Connessioni di continuità elettrica fra le tubazioni metalliche di adduzione dell'acqua e dei fluidi all'uscita delle centrali tecnologiche.

Queste connessioni saranno realizzate a mezzo di tratti di cavo di rame flessibile con capicorda alle estremità, aventi sezione 6 mm². Il collegamento ai tubi sarà eseguito con bullone o fascetta a seconda delle possibilità pratiche del caso concreto. Il collegamento sarà portato alla più vicina cassetta di derivazione e collegato all'impianto di terra

- Connessioni di continuità elettrica sui canali metallici dell'impianto di estrazione dell'aria, realizzate su ogni canale nel punto di ingresso entro un locale.

Queste connessioni saranno realizzate a mezzo di tratti di cavo di rame flessibile con capicorda alle estremità, aventi sezione 6 mm². Il collegamento ai tubi sarà eseguito con bullone o fascetta a seconda delle possibilità pratiche del caso concreto. Il collegamento sarà portato alla più vicina cassetta di derivazione e collegato all'impianto di terra.

16.15 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche tende a conseguire uno stesso valore di rischio accettabile nelle diverse situazioni. Tale rischio è espresso nella relazione esistente tra la probabilità che si verifichi un evento pericoloso e l'entità media del danno prodotto.

Tale entità media del danno prodotto dipende sostanzialmente dalle caratteristiche del volume preso in esame. L'edificio scolastico risulta dotato di impianto parafulmine LPS a gabbia di Faraday. Dal calcolo delle probabilità di fulminazione e valutazione del rischio, allegato al progetto, si evince che per l'edificio preso in esame non risulta obbligatorio realizzare l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, in quanto l'edificio è stato considerato **autoprotetto**. La norma vigente consente di mantenere l'impianto di captazione, precedentemente realizzato, anche che non indispensabile purché sia in buon stato di conservazione e correttamente manutenzionato.

16.16 Apparecchi illuminanti

Tutti gli apparecchi illuminanti forniti saranno a led ad alto rendimento con Indice di resa cromatica CRI >80 in grado di garantire l'illuminazione e il confort visivo necessario in ogni ambiente.

I corpi illuminanti saranno di primaria marca dotati di certificazione di rischio fotobiologico pari a zero RG0 condizione essenziale per l'utilizzo negli edifici. Le parti metalliche dei corpi illuminanti saranno verniciate a forno, previa pulitura, decapaggio e trattamento antiruggine. All'armatura verrà collegato il conduttore di protezione.

Gli apparecchi di illuminazione saranno resistenti alla fiamma ed all'accensione (Norma CEI 34-21) e quelli sospesi verranno montati in modo che il loro movimento non possa danneggiare i cavi di alimentazione.

Per i corpi illuminanti per i quali esistono pericoli derivanti da urto, verranno installate protezioni specifiche anticaduta.

Il montaggio dei corpi illuminanti potrà avvenire nei seguenti modi:

- incassati a plafone su controsoffitti;
- esterni a soffitto o a parete.

Tutti i tipi degli apparecchi illuminanti previsti sono rilevabili dai disegni ed elaborati di progetto.

17 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

Le parti attive sono previste completamente ricoperte con isolamento che ne impedisce il contatto e può essere rimosso solo mediante distruzione ed è in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

Le parti attive sono comunque racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurano un grado di protezione minimo di IP 2X o IP 4X per quelle superfici di involucri o barriere orizzontali a portata di mano.

Sono stati previsti inoltre, come protezione addizionale contro i contatti diretti l'impiego di interruttori differenziali da 30 mA.

Devono essere protetti contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori normalmente non in tensione, ma che per il cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, possono trovarsi sotto tensione (masse).

Il dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito o al componente elettrico in modo che in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili una tensione di contatto presunta superiore a 50 V.

Le protezioni dovranno essere coordinate in modo tale da soddisfare la seguente condizione:

$$R_a \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

dove:

R_a = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm.

I_a = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione (corrente nominale differenziale se la protezione è con dispositivo differenziale).

18 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO IL SOVRACCARICO E IL CORTOCIRCUITO

Devono essere predisposti dispositivi atti ad interrompere le eventuali correnti di sovraccarico prima che si possano verificare riscaldamenti nocivi all'isolamento, ai collegamenti ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle condizioni delle Norme CEI 64-8 Cap. 433 e 434.

19 MATERIALI DI INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovuti all'umidità alla quale possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e dotati del marchio IMQ o in alternativa provvisto di un marchio od un attestato rilasciato dagli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della CEE o dichiarazione dell'installatore.

20 VERIFICHE INIZIALI E CERTIFICAZIONI

Per verifica si intende l'insieme delle operazioni mediante le quali si accerta la rispondenza alle prescrizioni contenute nelle normative vigenti dell'intero impianto elettrico.

Per esame a vista si intende l'esame dell'impianto elettrico per accertare che le sue condizioni di realizzazione siano corrette, senza l'effettuazione di prove.

Per prova si intende l'effettuazione di misure o di altre operazioni sull'impianto elettrico mediante le quali si accerti l'efficienza dello stesso impianto elettrico. La misura comporta l'accertamento di valori mediante appropriati strumenti.

20.1 Esame a vista

L'esame a vista deve precedere le prove e deve essere effettuato, di regola, con l'intero impianto fuori tensione.

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 della presente Norma; e 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 (vedi CEI 64-8 articoli 412.2, 412.3, 412.4, 413.3, Sezione 471)
- eventuale presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici (vedi CEI 64-8 Capitolo 42)
- scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione (vedi CEI 64-8 Sezioni 523 e 525)
- scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione (vedi CEI 64-8 Capitolo 53)
- presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando (vedi CEI 64-8 Capitolo 46 e Sezione 537)
- scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne (vedi CEI 64-8 articolo 512.2)
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione (vedi CEI 64-8 articolo 514.3)
- presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe (vedi CEI 64-8 articolo 514.5)
- identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc. (vedi CEI 64-8 Sezione 514)

- idoneità delle connessioni dei conduttori
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

20.2 Prove

Devono essere eseguite, per quanto applicabili, e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (vedi CEI 64-8 articolo 612.2)
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico (vedi CEI 64-8 articolo 612.3)
- protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica (vedi CEI 64-8 articolo 612.4)
- resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti (vedi CEI 64-8 articolo 612.5)
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (vedi CEI 64-8 articolo 612.6)
- prove di polarità (vedi CEI 64-8 articolo 612.7)
- prova di tensione applicata (vedi CEI 64-8 articolo 612.8)
- prove di funzionamento (vedi CEI 64-8 articolo 612.9)
- caduta di tensione (vedi CEI 64-8 articolo 612.11).

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.

20.3 Certificazioni

Al termine delle prove l'installatore deve provvedere alla:

- consegna degli elaborati tecnici "Come costruito"
- misura della resistenza di terra dell'impianto
- compilazione del modello di trasmissione per la denuncia e l'omologazione dell'impianto da parte dell'INAIL e ARPA.
- compilazione della dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo il modello ministeriale del DM 37/08.

ELENCO DEGLI ELABORATI

ALLEGATO 1:	Planimetria piano interrato;
ALLEGATO 2:	Planimetria piano seminterrato;
ALLEGATO 3:	Planimetria piano rialzato;
ALLEGATO 4:	Planimetria piano primo;
ALLEGATO 5:	Schemi quadri elettrici;
ALLEGATO 6:	Calcolo della probabilità di fulminazione - Valutazione del rischio;
ALLEGATO 7:	Capitolato speciale d'appalto;
ALLEGATO 8:	Elenco prezzi unitari;
ALLEGATO 9:	Computo metrico estimativo;
ALLEGATO 10:	Lista delle categorie e delle forniture;
ALLEGATO 11	Analisi dei prezzi;
ALLEGATO 12:	Piano di sicurezza e coordinamento;
ALLEGATO 13:	Cronoprogramma;
ALLEGATO 14:	Quadro incidenza manodopera in percentuale;
ALLEGATO 15:	Piano di manutenzione dell'opera.

QUADRO ECONOMICO

A) IMPORTO LAVORI

di cui:

1. per lavori a base d'asta	€	47.549,10
2. per mano d'opera	€	25.177,00
3. per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	2.000,00

TOTALE A) IMPORTO LAVORI..... € 74.726,10

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

1. Spese generali, tecniche e procedure DL 81/08 in fase di progettazione	€	4.400,00
2. Procedure D.L. 81/08 in materia di sicurezza nei cantieri in fase di realizzazione.....	€	1.400,00
3. Contributo integrativo professionale 2% su voci 1 e 2	€	116,00
4. Spese tecniche per attivazione istruttoria GSE e Prestazione di diagnosi energetica	€	4.000,00
6. Incentivo art. 113 D.Lgs 50/2016 rup, progettazione..	€	1.000,00
7. IVA 22% su lavori e incarichi professionali	€	18.621,26
8. Allacci e accordi bonari ed imprevisti IVA compresa ..	€	2.600,00
9. Contributo autorità.....	€	30,00
10. Arrotondamenti ed imprevisti	€	1.138,65

TOTALE B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMM.NE..... € 33.305,91

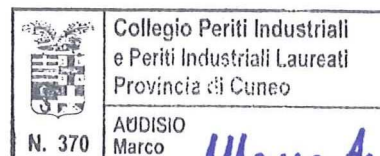
TOTALE GENERALE (A + B) € 108.032,01

=====

Peveragno, lì 27/06/2017

IL PROGETTISTA INCARICATO

(Per.Ind . Marco AUDISIO)



Marco Audisio