



PROVINCIA DI COSENZA

COMPLETAMENTO DEI LAVORI DI ADEGUAMENTO/MIGLIORAMENTO SISMICO DELL'ISTITUTO MAGISTRALE DI BELVEDERE MARITTIMO

ES.Rel.1.1



Relazione Generale tecnico-descrittiva

cod. prog.:

LP02/PRCS/19

Livello prog.:

Progetto Esecutivo

Revisione	Data	Descr./Mod.	Progettazione	Verificato	Approvato	Nome file
	Gennaio 2019	Relazione	Esecutiva			ES.Rel.1.1
Il Progettista ing. Eugenio Artusi 			Il R.U.P. ing. Giuseppe Sicilia		Visti e Approvazioni:	
 LABORATORIO DI INGEGNERIA SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATA ING. EUGENIO ARTUSI 88060 SATRIANO - VIA MILANO SNC TEL. E FAX: 0967.543092			L'IMPRESA:			

INDICE

1. PREMESSA	2
2. FASE CONOSCITIVA – STATO DI FATTO	3
3. FASE DI ANALISI E VALUTAZIONE	3
4. FASE PROPOSITIVA/PROGETTUALE	3
4.1.1 - Riferimenti Normativi.	5
4.1.2 - Riferimenti Urbanistici	5
4.1.3 - Criteri di Progettazione	5
4.1.4 - Valutazione dei costi di esercizio	6
4.2 – IMPIANTI	7
4.2.1 – Impianto Elettrico	7
4.2.2 – situazione impianto elettrico	7
4.2.3 – Descrizione dell'impianto elettrico	7
4.2.4 – Impianto di terra	7
4.2.5 – Impianto di illuminazione	7
4.2.6 – Illuminazione di emergenza	8
4.2.7 – Prescrizioni requisiti generali	8
4.2.8 – Protezione da contatti diretti	8
4.2.9 – Protezione delle linee ed apparecchiature da sovraccarichi e cortocircuiti	9
4.3.1 – Impianto di riscaldamento	12
4.3.2 – Impianto idrico sanitario	12
4.3.3 – Impianto scarichi idrici	12
4.3.4 – Opere edili di asservimento	12
4.3.5 – Opere elettriche di asservimento	13
4.4 – Soluzioni impiantistiche funzionali in caso di sisma	13
4.5 – Server e centralini.	15
5. CONCLUSIONI	16
5.1 - Indicazioni Operative	16

1. PREMESSA

L'Amministrazione Provinciale di Cosenza con Determinazione Dirigenziale N. 1849 del 15/11/2018, ha conferito incarico allo scrivente ing. Eugenio Artusi; di eseguire la progettazione definitiva ed esecutiva, degli "Interventi di completamento edili, impiantistici e funzionali della scuola superiore ex Magistrale di Belvedere Marittimo, oggi Liceo Linguistico e delle Scienze Umane".

L'edificio oggetto delle previsioni progettuali sorge in posizione pressoché baricentrica rispetto all'abitato del centro storico del Comune di Belvedere Marittimo, ed affaccia con le fronti più significative, sul braccio di statale (S.S.18) che attraversa il paese, gli elementi edilizi che formano il complesso scolastico si dispongono quasi a formare una corte aperta sul piazzale antistante il complesso e concorrono fortemente a definirne il ruolo urbano di luogo pubblico.

Il complesso scolastico è stato già oggetto di un primo lotto di interventi riguardanti la messa in sicurezza strutturale con adeguamento/miglioramento sismico e la messa a norma impiantistica e funzionale di parte degli edifici, di tale intervento resta però da completare dal punto di vista impiantistico e delle finiture, il piano primo del nuovo corpo A, l'installazione del nuovo impianto ascensore, e le sistemazioni delle aree esterne di pertinenza del complesso.

La situazione allo stato di fatto e dopo gli interventi del primo lotto è rilevabile dalla foto seguente.



Vista aerea del complesso scolastico

In occasione degli interventi realizzati con il primo lotto, il complesso è stato modificato demolendo il vecchio corpo A e ricostruendo un nuovo edificio completamente adeguato alle attuali Norme Sismiche, mentre per il Corpo B si sono eseguiti interventi di miglioramento sismico. Oltre a tali interventi si sono anche realizzate opere per la messa in sicurezza impiantistica (impianto elettrico, termoidraulico ed antincendio) e l'adeguamento in materia di sicurezza ed abbattimento delle barriere architettoniche.

Alcuni interventi di completamento, relativi al corpo A non sono stati realizzati con il primo lotto ed a tal fine si è previsto il presente intervento, che riguarderà le finiture interne del primo piano del Corpo A, il completamento dell'impianto elettrico sempre al primo piano del corpo A e come già detto in precedenza la sistemazione delle aree esterne di pertinenza.

I due corpi di fabbrica principali e originari, posti a Sud ed a Nord, fisicamente distinti tra loro e dal connettivo centrale, ospitano:

- il Corpo A le aule sia a piano terra che a piano primo;
- il Corpo B gli uffici amministrativi sia a piano terra che a piano primo;
- il connettivo centrale le zone di passaggio da un corpo all'altro, con la sala docenti a piano terra ed un laboratorio informatico a piano primo.

Il progetto di completamento complessivamente prevede i seguenti temi:

- Completamento finiture ed impianti del nuovo Corpo A;
- Opere di sistemazione esterne delle aree di pertinenza (parcheggi, marciapiedi, pavimentazioni esterne, opere di canalizzazione e smaltimento acque piovane;

La metodologia progettuale adottata ha seguito il seguente piano di lavoro:

2. FASE CONOSCITIVA – STATO DI FATTO

Il complesso scolastico in esame è così composto:

- Un edificio posto a Sud (Nuovo Corpo A, vedi foto iniziale), avente due impalcati e due ordini di pilastri con una volumetria di 3500 mc circa;
- un edificio posto a Nord (vedi foto iniziale) avente due impalcati e due ordini di pilastri con volumetria di 2703 mc;
- un connettivo centrale in c.a. che collega i corpi A e B di 862 mc.

3. FASE DI ANALISI E VALUTAZIONE

Dall'esame del progetto relativo al primo lotto di interventi, si evince che per poter concludere il complesso delle lavorazioni necessarie a rendere fruibile l'intero plesso (Corpi A, B e connettivo) sono necessarie una serie di interventi riguardanti sia gli impianti che le finiture.

Tali interventi riguardano specificatamente il piano primo del Corpo A e le aree esterne di pertinenza del complesso.

4. FASE PROPOSITIVA/PROGETTUALE

L'area al piano primo del Nuovo Corpo A di circa 520 mq risulta essere realizzata al rustico, mancano anche le tramezzature interne e gli infissi sia interni che esterni. Gli impianti elettrico e termosanitario sono assenti ma, già previsti i loro collegamenti al piano terra inferiore ed ai locali tecnici, pertanto nel corso della realizzazione delle opere sarà necessario provvedere al loro completamento in conformità alla normativa vigente in materia.

Le aree esterne necessitano invece di alcuni lavori per migliorarne la fruizione e lo smaltimento delle acque piovane.

Gli interventi previsti dal presente progetto sono tutti ammessi e compatibili in quanto non modificano in nessun modo la destinazione d'uso dei locali.

I lavori di completamento previsti mediante l'attuale progetto sono i seguenti:

1. Lavori edili di completamento al piano primo del Nuovo Corpo A che comprendono
 - Realizzazione delle tramezzature interne;
 - Realizzazione massetto di sottofondo;
 - Esecuzione nuovi intonaci interni;
 - Installazione infissi interni ed esterni uguali a quelli già installati con i lavori del primo lotto;
 - Esecuzione nuove pavimentazioni interne e del nuovo vano scala esistente uguali a quelli già messi in opera con il primo lotto;
 - Esecuzione pitturazioni interne.
2. Installazione impianto elettrico e sostituzione lampade Corpo B che comprende:
 - Posa tubazioni e passaggio nuovi fili impianto elettrico piano primo Corpo A;
 - Installazione dei quadri di zona e dei quadretti nelle aule del piano primo;
 - Installazione prese, interruttori, e lampade Corpo A uguali a quelle già installate con il primo lotto;

- Sostituzione lampade aula informatica e uffici Corpo B;
 - Installazione impianto di illuminazione esterna intero plesso;
 - Installazione impianto del nuovo corpo ascensore ubicato nel Corpo A.
3. Installazione impianto termo idraulico al piano primo del Nuovo Corpo A che comprende:
- Installazione nuovi corpi scaldanti;
 - Installazione bagno disabili completo;
 - Installazione pezzi igienico sanitari dei locali igienici;
4. Installazione del nuovo impianto ascensore da inserire nel locale ascensore esistente al fine di rendere conforme l'intero plesso alle norme sull'abbattimento delle barriere architettoniche.
5. Sistemazione e riqualificazione e messa in sicurezza delle aree esterne di pertinenza del plesso attraverso i seguenti interventi:
- Rimozione dell'attuale pavimentazione e realizzazione di nuova pavimentazione esterna;
 - Esecuzione di nuova zoccolatura esterna per l'intero perimetro del plesso;
 - Installazione di nuovi pozzetti delle acque bianche e rifacimento pendenze piazzale per smaltimento delle stesse;
 - Rimontaggio e messa in sicurezza delle ringhiere esterne a protezione del marciapiede.
 - Demolizione della pensilina esterna a protezione del locale caldaia e sostituzione con altra prefabbricata in acciaio esistente e depositata in prossimità del locale caldaia.
 - Montaggio di nuova pensilina in acciaio e policarbonato a protezione dell'ingresso principale del Corpo B in cui sono ubicati gli uffici amministrativi.

Per quanto concerne la normativa in materia di barriere architettoniche ci si è riferiti al Decreto n° 236/89, rispettando le dimensioni minime necessarie per bagni, porte, ascensori, inoltre per la L.R. n° 8/1998 si adotteranno tutte le caratteristiche necessarie per la chiusura degli infissi di porte, finestre, parapetti, altezza degli apparecchi elettrici.

Il fabbricato risulta totalmente accessibile ai sensi della L. 13/89 e l.r. 8/98 e del D.P.R. 24/07/1996, n. 503, con l'installazione di nuovo corpo ascensore all'interno del Nuovo Corpo A per garantire i collegamenti verticali e la presenza di un locale WC per piano di dimensioni adeguate allo stesso.

Esternamente i marciapiedi non presentano dislivelli e cambi di quota, garantendo tramite opportune rampe l'accesso all'edificio.

Lo studio progettuale proposto risponde in tal senso alle richieste avanzate dall'amministrazione, ponendo particolare cura alle caratteristiche tipologiche del fabbricato ed alle nuove soluzioni innovative e tecnologiche rispettando l'efficientamento energetico indicato nella ex L.10/91 già previsti con il progetto originale.

4.1.1 - RIFERIMENTI NORMATIVI.

Nel redigere il progetto ci si è rifatti in maniera particolare al DPR 81/2009. Tutti gli altri riferimenti normativi applicati verranno descritti nelle singole lavorazioni specialistiche ed impiantistiche dettagliate nelle successive fasi progettuali.

Nella progettazione generale complessiva si sono tenuti in considerazione i seguenti aspetti normativi.

- Normativa urbanistica
- Normativa sul contenimento dei consumi energetici
- Normativa sui terreni
- Normativa antinquinamento
- Normativa sull'isolamento acustico (vedi relazione allegata)
- Normativa per il superamento delle barriere architettoniche
- Normativa sui lavori pubblici
- Normativa sugli impianti
- Normativa sul risparmio energetico.

Le normative alle quali si è fatto riferimento nella stesura del progetto sono le seguenti:

- D.Lgs. 50/2006, Nuovo Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
 - D.M. 26 agosto 1992;
 - D.P.R. 05/11/2010, n. 207 per quanto ancora in vigore;
 - Decreto 19/04/2000, n. 145 Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n.109, e s.m.;
 - D.M. 14/06/1989, n. 236 Prescrizioni tecniche necessarie per garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, per il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche;
 - UNI EN 81-70, Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori.(Maggio 2004)
- Oltre a quanto disposto dal Regolamento Edilizio e dal P.R.G. del Comune di Belvedere Marittimo.

4.1.2 - RIFERIMENTI URBANISTICI

L'area di progetto è individuata sul foglio di mappa Nr. 37 alla particella Nr 516 del Catasto Terreni del Comune di Belvedere Marittimo.

Nel Piano regolatore Generale, l'area è catalogata come area B2, di completamento, adeguamento e sostituzione edilizia

Nello specifico, in tali zone si interviene, per completamento con l'osservanza delle seguenti prescrizioni:

1) Distanze:

- Distanza minima dai fabbricati m 10,00
- Distanza minima dai confini m 5,00

E' ammessa la costruzione in appoggio o in aderenza.

E' ammesso costruire a distanza dal confine inferiore a quella sopraddeita con il consenso del proprietario finitimo purché sia garantita la distanza minima tra i fabbricati.

4.1.3 - CRITERI DI PROGETTAZIONE

Gli interventi saranno realizzati senza trascurare alcuno degli accorgimenti tecnico costruttivi atti al risparmio energetico, al superamento delle barriere architettoniche, alla sicurezza antincendio e impiantistica.

Una particolare cura è stata posta per quanto riguarda la realizzazione dei percorsi di accesso, gli spazi coperti di sosta per gli utenti.

L'intervento si sviluppa su due piani fuori terra e sarà completamente finito ed incluso di infissi per il Corpo A. Esso prevede la realizzazione di 10 aule, 4 a piano terra e 5 a piano primo, per un numero di alunni complessivo di 250 unità, una biblioteca e un laboratorio a piano terra, una sala insegnanti ed un grande atrio polifunzionale in cui trovano posto il vano scala ed il corpo ascensore, il nuovo edificio è inoltre dotato di tutti i servizi igienici sia per gli alunni, per il personale docente e per i disabili.

4.1.4 - VALUTAZIONE DEI COSTI DI ESERCIZIO

In particolare il progetto generale prevede la realizzazione di una scuola concepita per risolvere definitivamente i problemi di spazio e fruizione della Scuola ex Magistrale di Belvedere Marittimo. Nella fattispecie oltre ai problemi dimensionali la progettazione ha cercato di dotare l'edificio delle più moderne e confortevoli attrezzature e dotazioni impiantistiche, sia per consentire una fruizione più razionale da parte dei giovani utenti, sia per contenere i costi di esercizio e di manutenzione dell'immobile.

La progettazione prevede tutti gli accorgimenti costruttivi e impiantistico - tecnologici necessari all'ottenimento del massimo risparmio energetico e di quanto prevede il Dlgs 311 del 2006 ed il D.M. del 26 gennaio 2010.

Nella fattispecie il progetto prevede le seguenti innovazioni tecnologiche ed impiantistiche tendenti a ridurre al minimo i costi di gestione e di manutenzione, nella scelta dei materiali edili proposti sono state tenute scrupolosamente in considerazione, tutte le normative inerenti il risparmio energetico e la sicurezza degli alunni, in particolare sono state previsti:

- Rivestimento, coibentazione, serramenti esterni ed impermeabilizzazione delle coperture, realizzati secondo normativa vigente orientata al massimo risparmio energetico.
- Ringhiere in acciaio elettrocolorate a polveri, con costi di esercizio manutentivo quasi nulli.
- Coibentazione delle facciate esterne con sistema a cappotto per insufflaggio di poliuretano espanso in intercapedine.
- Esecuzione di tremezzature, intonaci e pitturazioni relativamente al piano primo da completare;
- Completamento degli impianti elettrici e termoidraulici;
- Installazione di serramenti in alluminio a taglio termico, resistenti e duraturi nella parte esterna posta a contatto con le intemperie, con vetri antisfondamento ed a bassa emissività, che consentono un notevole risparmio energetico e soprattutto riducono al massimo i costi di manutenzione dotati di tapparelle in alluminio e cassonetto coibentato.
- Messa in opera di pavimenti in grès porcellanato e parte in pietra locale antiscivolo (atri, scale e zone comuni), facili da mantenere, duraturi e soprattutto facili da pulire e/o sostituire in caso di danno.
- Messa in opera di pavimenti interni delle aule in gres porcellanato con resistenza allo scivolamento R9.
- Porte interne con imbotte arrotondata e pannello anti urto/graffio
- Opere in ferro a disegno semplice verniciate con sistemi a polvere, molto duraturi e resistenti
- Finiture interne a seconda degli spazi e delle funzioni, tutte all'insegna della funzionalità, razionalità, ecologicità, performance acustica, ma anche del risparmio per manutenzione e pulizia.

4.2 – IMPIANTI

4.2.1 – IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico ha lo scopo di distribuire l'energia necessaria al funzionamento degli apparecchi e delle macchine elettriche, assicurando l'incolumità delle persone e dei beni da eventuali pericoli e danni che possono crearsi in condizioni ragionevoli di utilizzo, in particolare il rischio di elettrocuzione e di incendio dovuto a sovratemperature o archi elettrici.

Inoltre, ogni elemento costitutivo dovrà rispondere ai requisiti di progetto secondo la funzione da svolgere, dovrà essere installato secondo la regola dell'arte e mantenuto in modo da prevenire ogni eventuale malfunzionamento.

I criteri e le scelte tecniche adottate nel progetto rispondono alle specifiche norme di riferimento CEI relativi agli impianti elettrici civili in bassa tensione e in osservanza delle disposizioni particolari per asili e scuole. Particolare attenzione si è posta nella scelta dei componenti e delle soluzioni tecniche affinché l'impianto elettrico concorra ai requisiti di eco sostenibilità dell'edificio.

4.2.2 – SITUAZIONE IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico al piano primo del Nuovo Corpo A è totalmente da realizzarsi essendo tale piano completamente a rustico.

Le attività che si svolgeranno nell'ambito del complesso edilizio necessitano di vigilanza obbligatoria da parte dei VV. F. e l'impianto elettrico deve rispettare, in particolare, il dettato della norma CEI 64.8/7 ed, in generale, il dettato del D.M. 37/2008, (Norme per la sicurezza degli impianti) e delle norme CEI elencate in appendice oltre a tutte le norme specifiche riferite all'attività ivi svolta ed in particolare della norma CEI 64.50 e CEI 64.52.

4.2.3 – DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto ivi descritto fornirà l'energia elettrica necessaria per l'alimentazione delle luci, prese, e dei servizi inclusi.

L'allacciamento alla rete pubblica di alimentazione avverrà tramite derivazione dall'esistente quadro generale del complesso, con sistema trifase con neutro in bassa tensione 400 V 50 Hz secondo il sistema di distribuzione TT.

Il sistema di messa a terra sarà realizzato localmente e collegato all'esistente impianto; ad esso saranno collegate tutte le masse e le masse estranee dell'impianto.

4.2.4 – IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà realizzato ed integrato all'esistente in modo da minimizzare la resistenza di terra.

Esso sarà costituito da dispersori a profilato in acciaio zincato (puntazze) sezione a croce 50 x 5 mm da 2 m infissi nel terreno dotati ognuno di apposito pozzetto di ispezione senza fondo e con chiusino carrabile, il conduttore principale di terra sarà posto a 500 mm sotto la quota delle sistemazioni esterne e raccorderà una maglia chiusa tramite corda in rame nudo di sezione 35 mmq.

Il collettore principale di terra sarà collegato al conduttore principale di terra tramite cavo giallo-verde di sezione 50 mmq all'interno del quadro di distribuzione generale.

Tutte le masse, le masse estranee tra cui gli elementi conduttori della struttura, le tubazioni idriche, gli scaricatori di sovratensione, saranno collegati all'impianto di messa a terra sul collettore principale mediante cavo non propagante l'incendio conforme alle norme CEI 20.22 di colorazione conforme alle tabelle CEI-UNEL 00722 (giallo-verde).

4.2.5 – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'illuminazione sarà assicurata da lampade a led collegate con conduttori non propaganti l'incendio tipo CPR conformi alle norme CEI 20.22 e di colorazione conforme alle tabelle CEI-UNEL 00722 (giallo-verde per il conduttore di protezione, blu chiaro per il neutro e grigio, marrone o nero per le fasi) con tensione di

isolamento pari a 450/750 V o 0,6/1 kV; tali lampade avranno il grado di protezione necessario all'ambiente ed all'attività svolta nello specifico luogo.

Per il progetto illuminotecnico si sono considerati i livelli di illuminamento indicato dalle norme UNI 10380 punto 6 per i vari locali al servizio di scuole e asili.

La tipologia di luci da utilizzare è tale da minimizzare i consumi elettrici pertanto si scelgono sistemi ad alta efficienza energetica e lampade a led.

L'illuminazione esterna è tale da garantire un livello di illuminazione al suolo minimo di 5 cd/m² con flusso verso il basso garantendo che oltre un certo orario si spengano tutte le luci tranne quelle antintrusione in modo da rispettare il dettato della UNI 10819 in ambito di inquinamento luminoso.

4.2.6 – ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Il sistema di illuminazione di emergenza è costituito da punti luce con alimentazione a batteria indipendente che entrano in funzione automaticamente al mancare dell'alimentazione ordinaria. La sua funzione è quella di garantire una buona visibilità nei locali, delle vie di esodo e di rendere visibile la segnaletica di emergenza.

Pertanto il sistema dovrà garantire un grado di illuminamento non inferiore a 1 lux sul pavimento ovvero 5 lux a 1 metro da terra lungo la linea mediana, tenendo anche conto che tale fattore sarà superiore per ambienti con livello di illuminazione ordinaria più alto e facendo in modo che il rapporto tra illuminamento minimo e massimo non sia superiore a 40 (UNI EN 1838). Per le vie di esodo si prevedono anche l'apposizione di apposita segnaletica. I punti luce dovranno essere installati ad ogni cambio di direzione, in prossimità dei segnali di emergenza (entro 2 metri) in presenza di rampa e/o scale e o al variare del livello del pavimento. L'autonomia di ogni sorgente luminosa indipendente deve essere di almeno 1 ora, con resa cromatica pari al 50% entro 5s e illuminamento completo entro 60s del suo livello di pieno illuminamento.

4.2.7 – PRESCRIZIONI REQUISITI GENERALI

Tutti i materiali che si impiegheranno nella realizzazione dell'impianto elettrico saranno dotati del marchio di qualità italiano (IMQ) o con altro marchio valido a norma di legge in Italia e comunque marchiati CE.

I conduttori dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio conformi al Decreto Legislativo n. 106 del 16/6/2017 e di colorazione conforme alle tabelle CEI-UNEL 00722 (giallo-verde per il conduttore di protezione, blu chiaro per il neutro e grigio, marrone o nero per le fasi) con tensione di isolamento pari a 450/750 V o 0,6/1 kV; le sezioni non saranno inferiori a quelle indicate nella tabella 52E art. 524.1 delle norme CEI 64-8/5, la quale prevede per cavi in rame:

- 1.5 mmq per i circuiti di potenza;
- 0.5 mmq per i circuiti di comando e segnalazione.

Quando le fasi sono costituite da conduttori di sezione inferiore a 16 mmq, la sezione del neutro sarà sempre uguale a quella delle fasi stesse, come prescritto dall'art. 524.2 delle norme CEI 64-8/5.

Per i tratti di condotta esterna o per i tratti nascosti alla vista si dovranno utilizzare tubi in PVC autoestinguente di diametro interno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso racchiuso, affinché venga assicurata la sfilabilità dei cavi stessi.

I cavidotti saranno realizzati con tubi di PVC autoestinguente posati sotto intonaco o all'interno del controsoffitto su passerella o fissati esternamente alle pareti.

Il quadro generale sarà posto in apposito spazio e sarà collegato all'esistente quadro generale del complesso con linea di alimentazione costituita da cavo unipolare con guaina di tipo FG7R di adeguata sezione.

Da esso si dipartiranno le linee per l'alimentazione dei sottoquadri di zona e delle alimentazioni delle varie utenze.

4.2.8 – PROTEZIONE DA CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti è realizzata mediante isolamento delle parti in tensione ed involucri aventi grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione; le prese presenti saranno sempre dotate di alveoli protetti; la presenza di interruttori differenziali con soglia di intervento 30 mA garantisce un'ulteriore protezione dai contatti diretti.

La protezione dai contatti indiretti è garantita dall'interruzione del circuito al primo guasto a terra; l'interruzione avviene ad opera degli interruttori differenziali che sono coordinati con l'impianto di terra, secondo la relazione:

$$R_t < 50 / I_{dn}$$

dove R_t è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione e del dispersore (in ohm), 50 (in V) la tensione di contatto massima ammessa in ambiente ordinario e I_{dn} la corrente differenziale dispersa verso terra di intervento dell'interruttore differenziale (in A).

Inoltre, tutti i differenziali sono di classe AC, sensibili a correnti sinusoidali non pulsanti.

4.2.9 – PROTEZIONE DELLE LINEE ED APPARECCHIATURE DA SOVRACCARICHI E CORTOCIRCUITI

La protezione delle linee ed apparecchi da sovraccarichi e cortocircuiti è garantita dagli interruttori magnetotermici inseriti a protezione dei vari circuiti aventi la corrente nominale proporzionata alla portata dei conduttori da proteggere secondo le relazioni:

$$I_B < I_N < I_Z$$

$$I_F < 1,45 I_Z$$

dove

I_B è la corrente di impiego del circuito,

I_N la corrente nominale dell'interruttore,

I_Z la portata del conduttore

I_F è la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo,

Tali apparecchi, inoltre, sono tali da intervenire in considerazione del fatto di avere il valore caratteristico $I_2 t$ inferiore a quello dei conduttori che devono proteggere ottenuto con la formula:

$$I_2 t \leq K^2 S^2$$

con S pari alla sezione del conduttore e K pari ad un coefficiente funzione dell'isolamento del cavo.

4.2.10 – PROTEZIONE BAGNI

La protezione delle apparecchiature ed utenti sarà assicurata dal grado di isolamento di tutti i componenti (IP 55), dalla presenza di interruttori differenziali con soglia di intervento 30 mA, con la verifica del coordinamento secondo $R_t < V \cdot I_{dn}$ tenendo presente che la max tensione ammissibile per questi ambienti è di 25 V.

4.2.11 – LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

L'esecuzione degli impianti in oggetto, deve osservare le **Norme** e le **Leggi** di seguito elencate:

Leggi e regolamenti:

- DM 22/01/2008 n° 37

Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

- DLgs 81 del 09/04/2008 Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
- DECRETO LEGISLATIVO 3 agosto 2009, n. 106.

Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

- DPR del 27/04/1955 n° 384 + Legge del 28/02/1986 n° 41 + legge del 09/01/1989 n° 13 + DPR 384 (superamento barriere architettoniche)

- D.M.n°236 del 14 giugno 1989, n. 236

Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

- UNI EN 81-70, Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori.(Maggio 2004)

- Atto della Camera dei Deputati 1013 del 21/10/2013,

“Disposizioni per il coordinamento della disciplina in materia di abbattimento delle barriere architettoniche”

- D.M. del 08/03/1985

(direttive urgenti prevenzione incendi)

- D.M. 26 Agosto 1992

Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

- DM 10 marzo 1998

Sicurezza antincendio

- D.P.R. n. 151/2011

“Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”;

- D.M. 7 agosto 2012

"Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare “

- Codice di Prevenzione incendi: D.M. 3 agosto 2015

“Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139”;

- Decreto 7 agosto 2017

Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche, ai sensi dell'art. 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.

- **Decreto Legislativo n. 106 del 16/6/2017**

“Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE” entrato in vigore il 9 agosto 2017 e da questa data non possono più essere installati i prodotti da costruzione – inclusi i cavi – non a conformi al regolamento CPR.

Normative:

- CEI 3-14 Elementi dei segni grafici
- CEI 11-1 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
- CEI 64-8 7^a Edizione pubblicata il 01/06/2012 + V1 pubblicata il 07/2012 + V2 pubblicata il 08/2015 + V3 pubblicata il 03/2017 + V4 pubblicata il 05/2017 + V4/IS1 pubblicata il 01/2018.

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua

- CEI 11-17 pubblicata il 07/2006 + V1 pubblicata il 10/2011

Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linea in cavo

- Norme CEI 17-113 3^a Edizione + V2

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) Parte I: Regole generali

- Norme CEI 17-114 pubblicata il 02/2012

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT)

Parte 2: Quadri di potenza

- Norme CEI 17-116 + EC1

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT)

Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)

- Norme CEI 23-48 pubblicata il 02/1998

Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili - Parte 1: Prescrizioni generali

- Norme CEI 23-49 + V1 e V2 pubblicata il 06/2003

Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili - Parte II: Prescrizioni particolari

- Norme CEI 23-51 2^a Edizione pubblicata il 04/2016

Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e simile

- Norme CEI 64-50 5^a Edizione pubblicata il 04/2016

Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e trasmissione dati negli edifici.

Criteri generali

- Norme CEI 64-52 + V1 pubblicata il 07/2011

Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e trasmissione dati negli edifici.

Criteri particolari per edifici scolastici.

- Norme CEI 81-10/1 - /2 - /3 - /4

Protezione delle strutture contro i fulmini.

- Norme UNI EN 12464-1 pubblicata il 2011

Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni

- Norme UNI 10840 pubblicata il 2007

Locali scolastici: Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale

- CEI 64-52 4^a Edizione + V1 pubblicata il 07/2011

“Edilizia ad uso residenziale e terziario” Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici scolastici.

Per quanto riguarda il cablaggio strutturato si farà riferimento alle norme EIA/TIA 568, alle norme CENELEC EN 50173 ed alle ISO IEC11801 Seconda Edizione e ISO IEC11803. L'appaltatore, o la società specializzata, che realizzerà l'impianto dovrà avere l'autorizzazione di 2° grado per la realizzazione di tali impianti così come prescritto dal D.M. n. 314 del 23 maggio 1992.

4.3 – IMPIANTI DI RISCALDAMENTO ED IDRICI

4.3.1 – IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Normativa di riferimento : D. Lgs 311/06, D. Lgs. 192/05, Legge 10/91 e UNI collegate

Per semplicità di esecuzione degli impianti e nello stesso tempo per garantire il massimo comfort agli utilizzatori della struttura, si è optato per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento mediante:

Impianto con caldaia a gas e radiatori in alluminio con valvole termoregolatrici per il riscaldamento della zona di disimpegno e dei locali bagno. La caldaia già esistente è ubicata in apposito locale, con opportuno sfogo per evacuazione fumi e presa per aria comburente.

4.3.2 – IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Normativa di riferimento : UNI 9182

L' impianto idrico sanitario si deriva dall'esistente impianto idrico a servizio del plesso.

L' acqua fredda sarà inviata all' impianto interno ed al produttore di acqua calda consistente in scaldabagni elettrici.

La temperatura dell' acqua calda sarà regolata sugli stessi scaldabagni.

Dentro la costruenda ala del plesso scolastico saranno installate le tubazioni di mandata acqua calda e fredda, realizzate con tubo in polietilene multistrato, che alimenteranno collettori dedicati all' impianto sanitario.

I collettori, installati a parete entro apposite cassette metalliche ispezionabili, saranno realizzate con barre di ottone per acqua calda e fredda con miscelatore di sicurezza termostatico per le derivazioni di acqua calda verso i lavabi per l' infanzia. A monte del miscelatore si staccheranno le derivazioni non miscelate per le utenze riservate agli adulti.

I miscelatori termostatici, saranno comunque dotati di limitatori di temperatura ad evitare scottature.

4.3.3 – IMPIANTO SCARICHI IDRICI

Normativa di riferimento : UNI 13244

L' impianto di smaltimento acque reflue trae origine da ciascun apparecchio sanitario e termina nella pubblica fogna.

Tutti gli apparecchi sanitari saranno collegati ad un rete di tubazioni posate sotto traccia o sotto pavimento costituiti da tubi PEAD a giunti saldati posati in pendenza fino alla pubblica fogna.

La pendenza delle linee di scarico per le acque non chiarificate sarà almeno dell' 1,5-2%.

Le linee di scarico saranno fornite di ventilazione primaria con esalatori oltre la copertura.

Immediatamente dopo l' uscita dal fabbricato, tutte le linee di scarico dovranno essere provviste di pezzi d' ispezione a vite contenuti entro pozzetti in calcestruzzo con coperchio per facilitare le operazioni di pulizia e eventuale spurgo a seguito di intasamenti.

A valle della fogna interna dovrà essere posato il raccordo con la fognatura pubblica, con tubazione in PVC posata su letto di sabbia lavata, raccordata e sigillata con la testa della fogna.

4.3.4 – OPERE EDILI DI ASSERVIMENTO

Saranno posti a carico dell' impresa appaltatrice tutte le opere edili di asservimento all'installazione degli impianti meccanici che comportino l' interessamento delle parti murarie dell' erigendo edificio.

Le operazioni di tracciatura su muri e pavimenti, l' esecuzione di sfondi su muri, pavimenti, coperture per permettere il passaggio di tubazioni, condotti, canali, forassiti saranno interamente a carico dell' impresa appaltante.

Le opere potranno essere realizzate con l' ausilio di piccoli utensili elettromeccanici come demolitori, martellini, trapani, flessibili, e comprenderanno anche l'allontanamento a discarica del materiale di risulta e il ripristino del grado di finitura delle superfici interessate dall'intervento a quello precedente all'intervento.

4.3.5 – OPERE ELETTRICHE DI ASSERVIMENTO

Saranno poste a carico dell' impresa appaltatrice le opere elettriche relative ai collegamenti fra i termostati ambiente nonché i collegamenti elettrici di alimentazione della caldaia.

Saranno compresi in queste opere tutti i collegamenti di idonea sezione e tipologia, le protezioni, i quadretti, e quanto altro necessario per realizzare le suddette opere funzionanti a regola d' arte.

4.4 – SOLUZIONI IMPIANTISTICHE FUNZIONALI IN CASO DI SISMA

Gli impianti e le loro parti, non possono essere vincolati alla costruzione contando solo sull'effetto attrito, bensì dovranno essere collegati ad essa con dispositivi di vincolo rigidi o flessibili, tali dispositivi di vincolo se rigidi, dovranno avere un periodo di vibrazione $T \geq 0,1$ s. Nel caso si adottino dispositivi di vincolo flessibili, i collegamenti di servizio degli impianti devono essere flessibili e non possono far parte del meccanismo di vincolo. Sarà limitato il rischio di fuoriuscite incontrollate di gas, particolarmente in prossimità di utenze elettriche, anche mediante dispositivi di interruzione automatica della distribuzione del gas. I tubi per la fornitura del gas, al passaggio dal terreno alla costruzione saranno tali da sopportare senza rotture i massimi spostamenti relativi costruzione-terreno, dovuti all'azione sismica di progetto, inserendo opportuni sistemi di giunzione antisismica, tra tubo interno e tubo esterno.

Per ciascuno degli impianti principali, gli elementi strutturali che sostengono o collegano i diversi elementi funzionali costituenti l'impianto, tra loro ed alla struttura principale, devono avere resistenza sufficiente a sostenere l'azione della forza di massa sismica F_a su di assi agente e corrispondente allo SLV.

Per quanto riguarda la verifica degli impianti in termini di mantenimento della funzionalità, per il nostro edificio ricadente in classe III, si deve verificare che gli spostamenti strutturali o le accelerazioni (a seconda che gli impianti interessati siano più vulnerabili per effetto dei primi o delle seconde), prodotti dalle azioni relative allo SLO, non siano tali da produrre interruzioni di uso degli impianti stessi, ciò è stato verificato attraverso un'attenta analisi non lineare accuratamente descritta dallo sviluppo delle curve di push-over, dall'esame delle quali si evidenzia il soddisfacimento di tutti i requisiti richiesti.

A tal fine sono state verificate per ogni stato limite:

SLO Contenimento del danno degli elementi non strutturali e funzionalità degli impianti

SLD Resistenza degli elementi strutturali; Contenimento del danno degli elementi non strutturali; Contenimento delle deformazioni del sistema fondazione terreno

SLV Assenza di martellamento tra strutture contigue; Resistenza delle strutture; Duttilità delle strutture; Assenza di collasso fragile con espulsione di elementi non strutturali; Resistenza dei sostegni e dei collegamenti degli impianti.

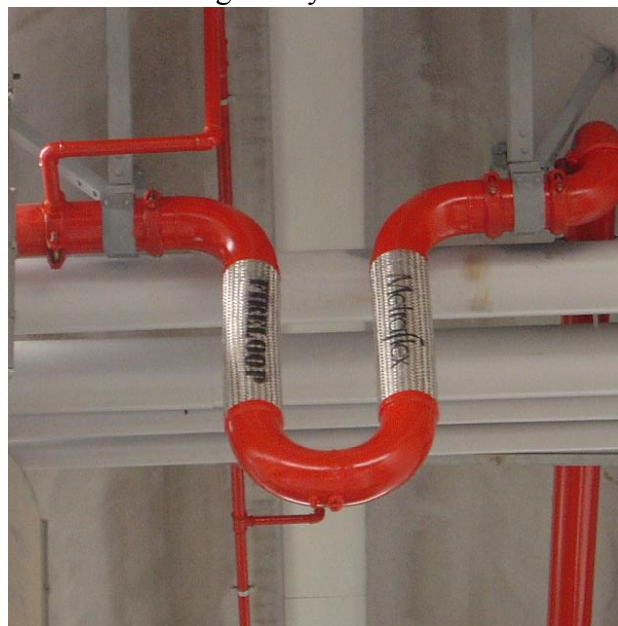
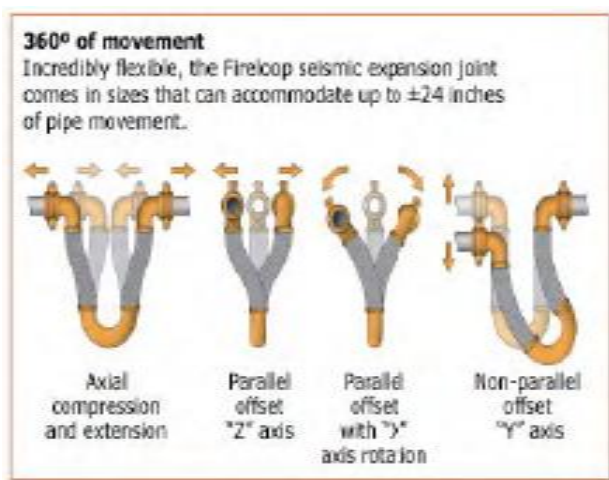
Giunti di separazione sismica di tipo approvato debbono essere installati dove la tubazione dello sprinkler, indipendentemente dal suo diametro, attraversa giunti di separazione sismica, di modo da consentire movimenti di allontanamento, avvicinamento di una dimensione non inferiore a due volte la larghezza della separazione, nelle due direzioni di scorrimento di una ampiezza non inferiore alla ampiezza delle separazione.

Da entrambe le parti contrapposte di in giunto di separazione sismica, devono essere installati 4-way braces entro 1.8 m dal giunto stesso.

Uno spazio libero deve essere mantenuto tutto attorno alle tubazioni nell'attraversamento di muri, pavimenti, piattaforme, fondazioni, compresi scarichi, connessioni ai VVFF, e altre tubazioni di servizio. Se ciò non è possibile, è necessaria l'installazione di un giunto morbido da entrambi i lati entro 305 mm dalla struttura. Quando non sussista attraversamento comunque deve essere mantenuta una distanza di rispetto di almeno 50

mm dagli elementi strutturali non utilizzati per lo staffaggio o lo sway-bracing. Quindi da travi, colonne e pareti non attraversati dalle tubazioni la distanza minima fra parete esterna del tubo ed elemento deve essere non inferiore a 50 mm.

Un brace è un vincolo posto alla tubazione per resistere a spostamenti e sollecitazioni laterali o longitudinali e alle componenti verticali conseguenti all'azione sismica. I componenti strutturali a cui il brace è collegato devono essere tali da resistere alla sollecitazione sismica. Gli sway brace debbono essere progettati per resistere sia in trazione che in compressione, quelli resistenti alla sola trazione sono talora ammessi nel limite di impiego previsto dalla loro approvazione. Ogni sway brace ha una zona di influenza determinata dal passo con cui è posizionata. Passo massimo 12.2 m fra uno sway brace e il successivo e non oltre 1.8 m dall'estremo terminale della tubazione. In ambiente sismico è necessario prevedere che i tubi non si sollevino per effetto sismico. alcune regole riguardano gli hangers oltre le verifiche sismiche e gli sway brace.

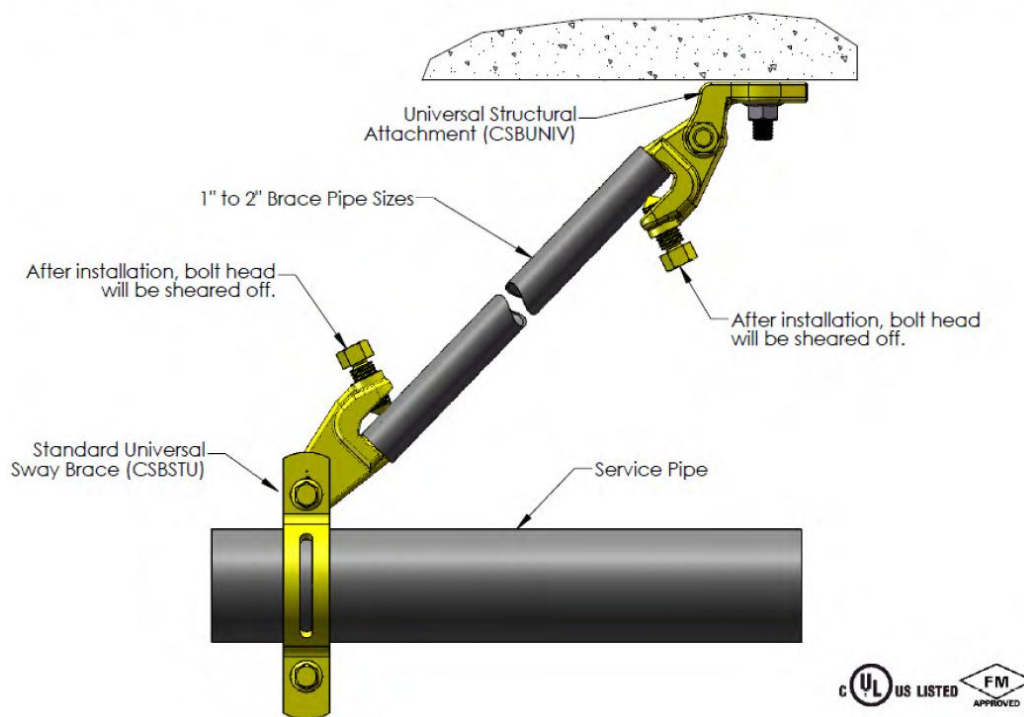


Dispositivi di vincolo flessibili

Giunzione antisismica su condotta antincendio in corrispondenza del giunto sismico strutturale.



Giunto antistrappo nei passaggi tra struttura e zone esterne



Sway brace certificato

In generale per ciò che riguarda gli impianti dovrà essere garantita: (1) Mantenimento della stabilità al fine di non generare fenomeni di pericolo per le persone; (2) Mantenimento della funzionalità al fine di non determinare compromissioni del servizio; (3) Pronta ripristinabilità per consentire il ripristino delle funzioni nel breve periodo; (4) Assenza di perdite di fluidi per non generare situazioni di difficoltà e disagio nell'evacuazione per rilascio di sostanze o caduta di elementi; (5) Assenza di perdite di fluidi pericolosi (Gas) per non generare situazioni critiche connesse con il rilascio di tali sostanze.

L'esigenza del rispetto di uno o più requisiti di sicurezza sismica (livello di richiesta) è definita considerando: (a) la pericolosità sismica del sito ove è ubicato l'impianto (classe di pericolosità sismica del sito); (b) la tipologia dello scenario di installazione (categoria di scenario d'installazione definita in funzione dell'esposizione e criticità). E' da considerare alta la pericolosità di un sito con $S_{ag} \geq 0,125g$.

Per maggiori chiarimenti si rimanda all'Allegato grafico N.8 in cui si è riportato il quadro sinottico Elemento di vulnerabilità/Potenziati criticità/Contromisure da adottare proposto dalla Linea Tecnica Linee di Indirizzo per la Riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio del Ministero dell'Interno, Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile.

4.5 – SERVER E CENTRALINI.

I server e centralini inseriti in armadi, solitamente alti e snelli con ante in vetro trasparente, sono soggetti ad una vulnerabilità diretta con rischio di ribaltamento sia laterale ma soprattutto frontale nel caso non fossero contigui ad altre apparecchiature o pareti. Il rischio potrebbe essere di tipo diretto essendo le connessioni successive all'installazione dell'armadio, connessioni che potrebbero subire sfilamento a seguito di un evento sismico. Oltre al danno causato agli impianti, il ribaltamento può comportare pericolo per la vita umana o occlusione delle vie di fuga. Pertanto si è pensato di intervenire ove necessario per scongiurare quanto sopra.

L'intervento consiste nell'ancoraggio del server e/o centralini al pavimento o alle pareti laterali per evitare che si inneschino fenomeni di ribaltamento. L'ancoraggio al pavimento avverrà con dei blocchi piedi che all'occorrenza potranno essere facilmente aperti per permettere il ricollocamento e la manutenzione dell'apparecchiatura. Il fissaggio alle pareti avverrà tramite delle squadrette metalliche fissate sui quattro spigoli dell'armadio. U

5. CONCLUSIONI

5.1 - INDICAZIONI OPERATIVE

Gli interventi previsti sono stati elaborati attraverso un approccio rigorosamente scientifico supportato dalle seguenti operazioni preliminari: studi degli impianti esistenti e rilievi dello stato di fatto dell'edificio.

Gli interventi e le loro modalità esecutive sono descritti negli elaborati tecnici che fanno parte del presente progetto.

Cosenza, Gennaio 2019

Il tecnico

ing. Eugenio Artusi

