PROVINCIA DI MODENA
Area Lavori Pubblici
Direttore Ing. Alessandro Manni
Servizio Lavori speciali Opere Pubbliche

telefono 059 209 623 fax 059 343 706
via Pietro Giardini 474/c Direzionale 70, 41124 Modena c.f. e p.i. 01375710363
centralino 059 209 111 www.provincia.modena.it provinciadimodena@cert.provincia.modena.it
Servizio Certificato UNI EN ISO 9001:2008 – Registrazione N. 3256 –A–

Officine dell'istituto scolastico "Galilei" (MO)

FORNITURA E INSTALLAZIONE NUOVI VENTILATORI PER ESTRAZIONE ARIA DA POSTAZIONI DI SALDATURA

PROGETTO ESECUTIVO

RIFERIMENTO ELABORATO
IE01

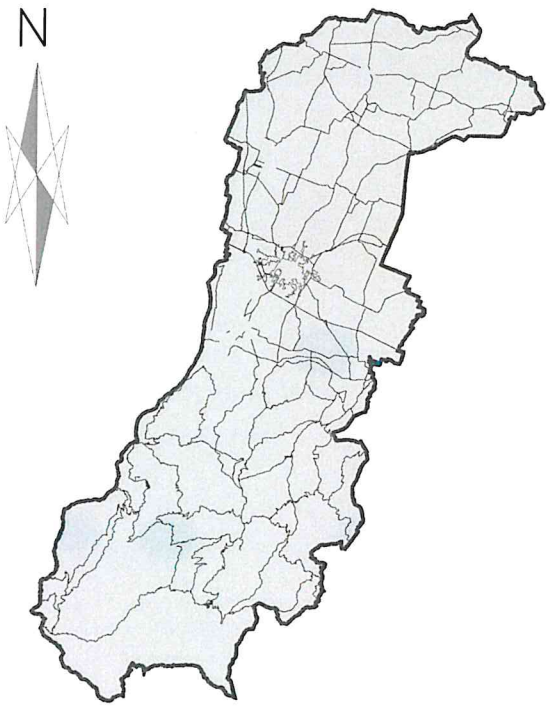
RELAZIONE TECNICA

PROT. n° 2298
CL. 060602
DEL 22-01-2019
FASC. 817 SUB

SCALA /

DATA GENNAIO 2019

revisione	data	descrizione	redatto	controllato	approvato



ubicazione intervento

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Dott. Ing. Alessandro Manni

PROGETTISTA
ing. Daniele Gaudio

INDICE GENERALE

1PREMESSA....2

2NORMATIVA DI RIFERIMENTO....3

3DESCRIZIONE DELLE OPERE....4

3.1Generalità....4

3.2Caratteristiche dell'alimentazione....4

3.3Classificazione degli ambienti e descrizione interventi....4

4CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI....5

4.1Quadri elettrici di distribuzione....5

4.2Linee di distribuzione....6

4.3Tubi protettivi....7

4.4Cassette e connessioni....7

5CONCLUSIONI....8

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è l'installazione di impianti elettrici per l'alimentazione di n°2 motori elettrici per gli impianti di aspirazione a servizio del laboratorio di saldatura situati all'interno della "Palazzina Annigoni" dell'istituto G. Galilei con sede in via Barozzi n. 8 a Mirandola (MO).

Il fabbricato sarà infatti oggetto di un intervento di adeguamento dell'impianto di aspirazione esistente installato in prossimità delle postazioni di saldatura, saranno realizzati in particolare n°2 impianti distinti, rispettivamente per le postazioni di saldatura ossiacetilenica e ad arco elettrico.

I motori elettrici previsti per i nuovi impianti di aspirazione avranno potenza nominale di 15kW con alimentazione 3F+N 400V e corrente di utilizzo di 27A.

La potenza totale per l'installazione oggetto di intervento sarà quindi pari a 30kW e 54A, tuttavia non è previsto l'uso simultaneo dei due aspiratori in quanto la potenza disponibile per l'alimentazione del quadro esistente del laboratorio di saldatura non supporta l'insieme delle potenze di tutti gli utilizzatori presenti all'interno del laboratorio.

Saranno in parte recuperate le tubazioni metalliche esistenti per l'impianto di aspirazione opportunamente modificate per distinguere i due impianti che attualmente fanno capo ad un unico ventilatore installato esternamente, sulla copertura del fabbricato.

Gli interventi oggetto della presente relazione possono essere così riassunti:

- Smantellamento impianto elettrico alimentazione aspiratore esistente;
- Installazione di centralino modulare per alimentazione quadri di comando dei aspiratori;
- Installazione di tubazioni e cavi per alimentazione quadri di comando e aspiratori;
- Installazione di quadri di comando ventilatori e collegamenti motori aspiratori;

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli interventi previsti sono rilevabili dagli allegati elaborati grafici e dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle leggi e delle normative attualmente in vigore, tra le quali si riportano a titolo esemplificativo le principali:

DECRETO 22 gennaio 2008, n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Decreto Ministeriale 26 agosto 1992 – Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.

Decreto Legislativo 16/06/2017 n°106 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE n°305/2011" - Cavi CPR.

CEI EN 60439-1 - Class. CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

CEI 20-21 Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente.

CEI 20-22 - Prove d'incendio su cavi elettrici.

CEI 20-38/1 - Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.

CEI 20-40 - Guida per l'uso dei cavi in bassa tensione.

CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

CEI 31-30 - Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili

CEI 31-33 - Atmosfere esplosive - Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici

CEI 31-35 - Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)

CEI 31-35/A Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)

Norma CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.

CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

CEI 64-52 - 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 concerne gli argomenti non trattati, o particolari non specificati, si prescrive che in conformità a quanto sopra descritto i materiali adottati e l'esecuzione dei lavori dovranno essere realizzati in conformità alle norme CEI o europee di pari valore ed abbiano dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL e DIN in vigore.

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

3.1 Generalità

L'insieme dei fabbricati sede dell'istituto Galilei, risulta alimentato da in derivazione dall'utenza in Media Tensione a servizio del complesso dei fabbricati dell'istituto scolastico.

L'impianto ha quindi origine in corrispondenza della cabina elettrica situata all'interno di un manufatto che si trova nell'area cortiliva di pertinenza degli istituti Luosi e Galilei.

Dal locale suddetto è derivata la linea di alimentazione generale esistente installato all'interno della palazzina Annigoni in corrispondenza del laboratorio tecnologico, con accesso alla parte frontale dal lato corridoio.

Dal suddetto quadro generale sono distribuite le linee per l'alimentazione dei laboratori con posa delle linee all'interno del canale metallico principale esistente.

Dalla linea dorsale di riferimento è derivata l'alimentazione del quadro del laboratorio di saldatura dal quale sarà derivata l'alimentazione per i nuovi ventilatori.

3.2 Caratteristiche dell'alimentazione

Volendo classificare l'utenza, si tiene presente quindi che gli impianti elettrici esistenti, come detto in precedenza, sono alimentati in media tensione da una utenza fornita dall'Ente distributore di energia elettrica. Di seguito saranno specificati i dati relativi all'intera utenza che alimenta anche il liceo Morandi e la palestra annessa.

Sistema di alimentazione:	TN-S
Tensione nominale:	400Vac
Distribuzione:	3F+N+T
Icc max ipotizzata nei punti di installazione:	$\leq$ 6kA
Potenza contrattuale:	190kW

Come noto per gli impianti alimentati da sistema di questo tipo deve essere verificata la seguente relazione:

$$Zs \times Ia \leq Uo$$

dove:

Zs = impedenza dell'anello di guasto

Ia = corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro i tempi indicati nella tab. 41A della Norma CEI 64-8/4 per circuiti terminali (per circuiti di distribuzione sono ammessi tempi di intervento non superiori a 5s)

Uo = valore efficace della tensione nominale in c.a. tra fase e terra.

3.3 Classificazione degli ambienti e descrizione interventi

Come detto in premessa gli interventi riguarderanno la realizzazione di nuovi impianti per l'alimentazione dei motori elettrici di n°2 nuovi aspiratori a servizio degli impianti di aspirazione del laboratorio di saldatura. Questo tipo di locale, oltre ad essere soggetto alle norme generali, è soggetto anche a norme specifiche, come di seguito specificato.

3.3.1 Laboratorio di Saldatura

All'interno del laboratorio di saldatura del primo piano viene svolta attività didattica che prevede tra l'altro l'utilizzo di apparecchi utilizzatori di gas (acetilene) con particolare riferimento a postazioni per esercitazione pratica alla saldatura ossiacetilenica.

Ciò premesso possono essere comunque considerati luoghi ordinari ai fini della classificazione per il rischio di esplosione considerando che:

- gli apparecchi utilizzati per la l'utilizzo dei gas siano rispondenti alle relative norme di prodotto e quindi dotati di dispositivi specifici che evitino accumuli pericolosi di gas non bruciato;
- sia garantita un'areazione dei locali in cui sono installate le suddette apparecchiature come stabilito dalle norme UNI-CIG;
- in alternativa al presente punto, sia garantita un'adeguata areazione secondo analisi puntuali del rischio esplosione;
- lungo le tubazioni per la distribuzione principale del gas non sono presenti giunzioni filettate, flangiate, ecc., se non in corrispondenza dei banchi di lavoro;
- gli impianti di distribuzione del gas devono essere verificati costantemente riguardo la loro integrità, tenuta e rispondenza alle norme in generale;
- in ossequio all'art. 12.7 al termine dell'attività didattica o di ricerca, l'alimentazione centralizzata di apparecchiature o utensili con combustibili liquidi o gassosi deve essere interrotta azionando le saracinesche di intercettazione del combustibile, la cui ubicazione, all'esterno del locale, deve essere indicata mediante cartelli segnaletici facilmente visibili;
- da valutazioni del rischio esplosione condotte per impianti e locali analoghi a quello oggetto di intervento è prevedibile la presenza di zone pericolose di tipo 2 con estensione di circa 0,4m intorno alle sorgenti di emissione, all'interno delle suddette zone non è prevista l'installazione di apparecchiature elettriche;

Essendo inoltre il locale inserito all'interno di un'attività soggetta al controllo da parte dei Vigili del Fuoco per quanto riguarda la prevenzione incendi lo si considera a maggior rischio in caso di incendio e quindi soggetto, oltre alle norme generali, a quelle specifiche per i luoghi MARCI seconda la norma CEI 64-8.

4 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

4.1 Quadri elettrici di distribuzione

E' prevista l'installazione di un nuovo centralino modulare IP65 alimentato in derivazione dal quadro generale del laboratorio di saldatura con cavo FG16OM16 5G16 di lunghezza inferiore a 3m collegata direttamente a valle dell'interruttore generale del quadro. All'interno del suddetto centralino saranno installate le apparecchiature modulari delle caratteristiche indicate negli schemi elettrici allegati al presente progetto. Per l'attestazione delle linee in ingresso e uscita si potranno usare direttamente i morsetti degli interruttori, i quali dovranno essere siglati, in corrispondenza di ogni interruttore dovrà essere quindi apposta una targhetta con l'indicazione della funzione specifica.

E' inoltre prevista la fornitura e posa in opera di quadri di comando tipo Delta 1/20 (uno per ogni motore) per l'avviamento stella-triangolo degli aspiratori completi di tutte le apparecchiature necessario per il comando e l'alimentazione.

4.2 Linee di distribuzione

Si prevede la posa di nuove linee in cavo FG16OM16 5G10 in derivazione dal centralino modulare per l'alimentazione dei nuovi motori elettrici, con posa all'interno di canalizzazioni metalliche esistenti dedicate al trasporto di linee di energia.

Il tratto terminale sarà realizzato con tubazioni di PVC rigido per posa a vista con grado di protezione IP40, l'ingresso dei cavi all'interno delle apparecchiature dovrà essere realizzato con accessori aventi grado di protezione minimo IP65.

Saranno presenti i seguenti tipi di condutture classificati secondo l'art. 751.04.2.6 della norma CEI 64-8:

- condutture di gruppo c1) "cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione" (essendo posate in canale metallico con grado di protezione < IP40 o in tubazioni PVC per posa a vista);

Essendo gli impianti installati a servizio di un fabbricato con elevata densità di affollamento (art. 751.03.02 della norma CEI 64-8) ed essendo i cavi raggruppati in quantità significative, in ossequio all'art. 751.04.03a della suddetta norma, si prevede l'utilizzo di cavi con classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1.

Riassumendo saranno utilizzati i seguenti tipi di cavo:

FG16(O)M16	Classe Cca-s1b,d1,a1 per i cavi unipolari e multipolari per posa a vista o interrata;

I cavi sono stati dimensionati in maniera tale da assicurare la protezione del sovraccarico assicurandosi che siano verificate le seguenti relazioni:

$$Ib \leq In \leq Iz$$

$$If \leq 1{,}45 \times Iz$$

Dove:

Ib = corrente di impiego del circuito;

In = corrente nominale del dispositivo di protezione;

Iz = portata in regime permanente della conduttura

If = corrente che assicura l'effettivo intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Inoltre deve sempre essere verificata la seguente relazione per la protezione dal cortocircuito:

$$(I^2 \times t) \leq k^2 \times S^2$$

Dove:

I = valore efficace della corrente di corto circuito in ampere;

t = durata del corto circuito in secondi

k = coefficiente determinato in funzione del tipo di cavo;

S = sezione del cavo in mm^2.

Nei circuiti monofase il conduttore di neutro e quello di protezione devono sempre avere la stessa sezione del conduttore di fase, mentre nei circuiti trifasi con carichi sostanzialmente equilibrati è ammessa una sezione uguale a ½ della sezione di fase con un minimo di $16mm^2$.

In ogni caso la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e un punto qualunque dell'impianto stesso non deve superare il 4% del valore della tensione nominale.

I raggi di curvatura (R) nei cambiamenti di direzione dei percorso e nelle direzioni di posa non saranno inferiori ai valori seguenti salvo accordi speciali con la Committente e/o col Costruttore.

-R 8(D+d) - cavi unipolari non schermati.

-R 10(D+d) - cavi unipolari non schermati.

-R 8D - cavi con isolamento minerale.

Durante le operazioni di manipolazione del cavo, si eviterà di curvarlo sotto il valore di R 20 D.

Gli spezzoni di cavo rimanenti dopo la posa, saranno avvolti su bobine di raggio R 20 D.

Nelle formule sopra indicate, "D" indica il diametro esterno del cavo e "d" indica il diametro di un conduttore (il maggiore se i conduttori sono disuguali) quando non si può misurarlo, sarà calcolato con d = 1,3 A (in mm), dove A (in mmq. è la sezione del conduttore).

In ogni caso saranno prese precauzioni per evitare, nei limiti del possibile, che eventuali guasti a un cavo o ai suoi accessori possano danneggiare altri cavi.

I materiali impiegati saranno equivalenti, e compatibili agli effetti delle sollecitazioni dell'ambiente di installazione, a quelli dei cavi a cui sono associate.

4.3 Tubi protettivi

I tubi PVC installati a vista dovranno essere del tipo medio. Il dimetro interno dei tubi dovrà comunque essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti e dovrà essere garantita la sfilabilità dei cavi.

Nei canali la sezione occupata dai cavi di energia non deve essere superiore al 50% della sezione utile del canale stesso. Sulle passerelle sono ammessi solo cavi con guaina, all'interno dello stesso condotto è ammessa la posa di cavi di segnale e cavi di energia se isolati per la tensione nominale richiesta per i cavi di energia; sei cavi di energia sono isolati in classe II i cavi di segnale possono avere una tensione di isolamento inferiore.

Tutte le canalizzazioni e le tubazioni metalliche dovranno essere collegate mediante appositi accessori alla rete di terra generale.

Per l'ancoraggio delle tubazioni e canalizzazioni dovranno essere predisposte adeguati sistemi di staffaggio alla struttura dell'edificio in relazione alle portate richieste.

4.4 Cassette e connessioni

Le connessioni saranno eseguite entro apposite cassette in materiale isolante con coperchio con fissaggio a vite. I cavi e le giunzioni, posti all'interno delle cassette non devono occupare più del 50% del volume interno delle cassette stesse.

Saranno posate contenitori diversi per tipologie diverse di impianti quali energia, telefonia, videocitofonia, ecc., ma è anche ammesso l'utilizzo di setti separatori all'interno di contenitori unici.

Dovranno avere grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione e dovranno essere fissate mediante appositi accessori sia a parete che su canale.

Le connessioni dovranno essere eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare scoperte parti conduttrici, inoltre non sono ammesse connessioni nelle scatole portafrutti.

5 CONCLUSIONI

Al termine dei lavori dovranno essere fornite dalla ditta installatrice le dichiarazioni di conformità dell'impianto nonché i documenti relativi a prove e/o verifiche prescritte dalle normative vigenti.

Sarà cura inoltre della ditta installatrice fornire la documentazione aggiornata degli impianti as-built, dei verbali di verifica degli impianti nonché dei manuali di uso e manutenzione e di quanto altro necessario ai fini di un buon mantenimento dell'impianto.

In particolare dovranno essere forniti i seguenti documenti:

- Cataloghi dei prodotti comprendenti tutte le schede tecniche dei prodotti (su CD ROM + n°3 copie su carta)
- Planimetrie relative agli impianti realizzati (su CD ROM + n°3 copie su carta in formato PDF+dwg)
- Schemi elettrici relativi alle apparecchiature ed agli impianti realizzati (su CD ROM + n°3 copie su carta in formato PDF+dwg).