

CERTIFICATO DI COLLAUDO TECNICO E FUNZIONALE IMPIANTI ELETTRICI, SPECIALI E DI SICUREZZA BLOCCO UNO

Oggetto:	COSTRUZIONE DI NUOVA SCUOLA PRESSO L'ITIS LEONARDO DA VINCI A PARMA
Committente dei lavori:	PROVINCIA DI PARMA - Servizio Edilizia Scolastica
Impresa appaltatrice generale	ALLODI S.r.l. con sede in via Argonne n.8/BIS a Parma, P. IVA 00145330346
Impresa appaltatrice impianti: elettrici, speciali e di sicurezza	BAIOCCHI Tecnologie S.r.l. con sede in via Ugo La Malfa n.20 a Pilastrello di Langhirano (PR), P. IVA 02959240348
R.U.P.:	Ing. Paola Cassinelli
Direzione Lavori Impianti elettrici:	per. ind. Giulio De Marco della PSE S.r.l., iscritto all'Ordine dei Periti Industriali di Udine n.3000
Collaudatore impianti elettrici:	per. ind. Mauro Adorni, iscritto all'Ordine dei Periti Industriali di Parma n.608, con sede in via Golfo dei Poeti 1A, con D.D. n.1649 del 10/11/2023 da parte del Responsabile U.O. Edilizia Scolastica della Provincia di Parma, ing. Cassinelli Paola

Premesse	3
A) RELAZIONE GENERALE DI COLLAUDO	3
UBICAZIONE	3
DITTE ESECUTRICI.....	3
PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO	3
IMPIANTI OGGETTO DI COLLAUDO.....	4
DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI OGGETTO DI COLLAUDO.....	5
B) VISITE DI COLLAUDO – CONTROLLI E PROVE	6
INDICAZIONE SULLE VERIFICHE	6
DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO, DI INSTALLAZIONE E DI ESERCIZIO	6
ESAME A VISTA.....	9
PROVE ESEGUITE	12
RISULTATI DELLE PROVE OTTENUTI	13

per. ind. MAURO ADORNI via Golfo dei Poeti 1A 43126 Parma – C.F. DRNMRA66M03G337N, P. I.V.A. IT02292960347
tel. 0521 255279 / 93, fax 0521 255284, mail adorni@sytecsrl.it , PEC mauro.adorni@pec.eppi.it
iscritto all'Ordine dei Periti Industriali di Parma n.608

Premesse

Con Determinazione Dirigenziale n. 1649 del 10/11/2023 il Responsabile dell'U.O. Edilizia Scolastica della Provincia di Parma, ing. Cassinelli Paola è stata affidato al per. ind. Mauro Adorni con sede in via Golfo dei Poeti 1A – 43126 Parma (PR) – C. F. DRNMRA66M03G337N – Partita I.V.A, IT02292960347, l'incarico di collaudo specialistico e funzionale degli impianti elettrici (tutte le attività previste dall'Allegato II.14 al D. Lgs. 36/2023, il cui atto consuntivo è il certificato di collaudo ex art. 22 dello stesso Allegato, secondo le indicazioni del Coordinatore delle Terna del Collaudo) – CIG A023B3C695.

Il presente documento costituisce il certificato di collaudo tecnico funzionale degli impianti elettrici, speciali e di sicurezza a servizio del blocco 1 d'intervento funzionale della "COSTRUZIONE DI NUOVA SCUOLA PRESSO L'ITIS DA VINCI A PARMA – CUP: D91B21005420006 FIN. UE – NEXT GENERATION EU (M2-C3-I.1.1)"

A) RELAZIONE GENERALE DI COLLAUDO

UBICAZIONE

ITIS Leonardo da Vinci via Toscana Parma

DITTE ESECUTRICI

Gli impianti elettrici, speciali e di sicurezza realizzati nell'ambito dei lavori in oggetto risultano eseguiti dalle seguenti ditte:

- BAIOCCHI TECNOLOGIE S.r.l. con sede in via Ugo La Malfa n.20 a Pilastrello di Langhirano (PR), P.IVA 02959240348

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

Il progetto definitivo, esecutivo, direzione lavori e coordinamento della sicurezza dell'intervento denominato "COSTRUZIONE DI NUOVA SCUOLA PRESSO L'ITIS DA VINCI A PARMA – CUP: D91B21005420006 FIN. UE – NEXT GENERATION EU (M2-C3-I.1.1)" è stato aggiudicato con D.D. n.720 del 30/05/2023

Il progetto definitivo dell'intervento "COSTRUZIONE DI NUOVA SCUOLA PRESSO L'ITIS DA VINCI A PARMA – CUP: D91B21005420006 FIN. UE – NEXT GENERATION EU (M2-C3-I.1.1)" è stato approvato, ai sensi dell'art. 23 del D. Lgs. 50/2016, con Decreto Presidenziale n.121 del 06/07/2023

Con D.D. n.981 del 10/07/2023 è stato approvato il verbale di validazione del progetto esecutivo relativo alla "COSTRUZIONE DI NUOVA SCUOLA PRESSO L'ITIS DA VINCI A PARMA – CUP: D91B21005420006 FIN. UE – NEXT GENERATION EU (M2-C3-I.1.1)", ai sensi e con gli effetti di cui all'art. 26 c.6 e c.8 del D.Lgs. n. 50/2016

per. ind. MAURO ADORNI via Golfo dei Poeti 1A 43126 Parma – C.F. DRNMRA66M03G337N, P. I.V.A. IT02292960347
tel. 0521 255279 / 93, fax 0521 255284, mail adorni@sytecsrl.it , PEC mauro.adorni@pec.eppi.it
iscritto all'Ordine dei Periti Industriali di Parma n.608

Con D.D. n.982 del 10/07/2023 è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di “COSTRUZIONE DI NUOVA SCUOLA PRESSO L'ITIS DA VINCI A PARMA – CUP: D91B21005420006 FIN. UE – NEXT GENERATION EU (M2-C3-I.1.1)”, anche ai sensi dell'art. 48 del DL 77/21

Il progetto esecutivo degli impianti elettrici e speciali risulta redatto e sottoscritto dal per. ind. Giulio De Marco della PSE S.r.l., iscritto all'Ordine dei Periti Industriali di Udine con n.3000

IMPIANTI OGGETTO DI COLLAUDO

Per questo blocco 1 d'intervento funzionale gli impianti oggetto di collaudo sono:

- Distribuzione Principale;
- Quadri Elettrici;
- Sistema di Sgancio d'Emergenza;
- Impianto Forza Motrice;
- Impianti Elettrici a Servizio Degli Impianti Tecnologici;
- Impianto Illuminazione Ordinaria;
- Impianto Illuminazione di Sicurezza;
- Impianto Rete di Terra ed Equipotenziale;
- Impianto Rivelazione e Allarme Incendi;
- Impianto Diffusione Messaggi di Evacuazione;
- Impianto Comunicazione per Spazi Calmi;
- Impianto Cablaggio Strutturato;
- Impianto Segnalazione Inizio / Fine Ora;
- Impianto Citofonico / Videocitofonico;
- Sistema di Gestione e Regolazione Impianto d'Illuminazione Ordinaria e Tende Motorizzate;
- Impianto di Chiamata da Bagni Attrezzati;
- Impianto Antintrusione;
- Impianto Videosorveglianza.

Come concordato con il responsabile Unico del Procedimento, resta escluso dal presente collaudo la porzione di impianto fotovoltaico, in quanto sarà realizzato in un unico intervento in occasione del completamento della struttura.

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI OGGETTO DI COLLAUDO

Il blocco 1 d'intervento funzionale si riferisce alla porzione sud dell'edificio di progetto che è alimentato con una fornitura BT provvisoria della potenza di 70kW senza limitatore in attesa di terminare i lavori del secondo blocco dei lavori in cui è compresa anche la cabina di trasformazione.

A valle della fornitura è presente un avvanquadro a protezione della linea di alimentazione esistente realizzata in cavo unipolare in cavidotto interrato da cui si sono derivate due linee provvisorie in cavo per l'alimentazione del quadro generale di distribuzione QB1PO al piano terra ed il quadro impianti meccanici QMEC1 in copertura.

Rispetto al progetto esecutivo in appalto sono state definite e realizzate in corso d'opera una serie di varianti che sono state riassunte in un documento 81.1.IES "RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA SULLE MODIFICHE PROGETTUALI ADOTTATE SUGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI" datata 30/01/2025 a firma del progettista PSE S.r.l., allegato alla presente.

La porzione di impianto fotovoltaico de primo blocco d'intervento è stato concordato di non realizzarlo in attesa che sia completato l'intervento e realizzato un unico impianto di produzione connesso alla nuova fornitura elettrica in MT. Lo sgancio d'emergenza riguardante gli impianti elettrici è stato realizzato aprendo direttamente l'interruttore di avvanquadro della fornitura BT provvisoria.

L'illuminazione di sicurezza di questo primo blocco realizzata con apparecchi autonomi è regolarmente funzionante e controllata da centrale INIM attraverso loop di connessione apparati rivelazione incendi e illuminazione di sicurezza. L'impianto rivelazione ed allarme incendi di tipo indirizzato è regolarmente funzionante e controllato dalla stessa centrale INIM di cui sopra; nella segreteria della scuola ITIS esistente è stata installata una centralina di ripetizione allarmi incendi.

Il sistema di diffusione messaggi e messaggi di evacuazione è regolarmente funzionante con centrale di controllo INIM assemblata a quella di IRAI e illuminazione di sicurezza, completa di base microfonica da tavolo nella reception all'ingresso e una seconda base microfonica da tavolo prevista nella segreteria della scuola ITIS esistente (programmata solo per mandare messaggi di comunicazione e non di evacuazione).

Nell'attuale configurazione del primo blocco funzionale con le vie di esodo e gli spazi calmi individuati in modalità provvisoria per la presenza del cantiere, sono stati allestiti due spazi calmi equipaggiati con sistema di comunicazione bidirezionale collegato con la reception presidiata al piano terra.

Il sistema di cablaggio strutturato a servizio del primo blocco è stato tutto realizzato e certificato, collegato al CED esistente secondo le indicazioni ricevute dal personale tecnico ITIS; l'impianto così realizzato risulta già essere predisposto per essere ampliato con gli interventi del secondo blocco di progetto.

L'impianto di segnalazione inizio e fine ora è stato realizzato così come da richieste ricevute dal personale ITIS e della Provincia affinché possa essere gestito e programmato nel tempo con la massima flessibilità.

A servizio della nuova scuola è stato realizzato un impianto videocitofonico costituito da tre posti esterni a servizio dei due ingressi pedonali e dell'ingresso carrabile ed un posto interno nella reception.

L'impianto domotico per il controllo dell'illuminazione artificiale in base alla presenza ed al contributo dell'illuminazione naturale è regolarmente funzionante, così come per il comando manuale delle tende oscuranti ed il sistema di risalita in caso di presenza di vento oltre il limite impostato di 10kmh.

L'impianto antintrusione e di videosorveglianza a servizio del primo blocco funzionale è regolarmente esistente

B) VISITE DI COLLAUDO – CONTROLLI E PROVE

Il presente Certificato viene emesso a seguito di una serie di visite di controllo in corso d'opera dei lavori, visite per assistere e collaborare alle prove effettuate dalla DL impianti elettrici a partire da:

-27/12/2024

-21/01/2025

-11/02/2025

i cui verbali sono allegati al presente documento

INDICAZIONE SULLE VERIFICHE

Le verifiche degli impianti elettrici, speciali e di sicurezza ha riguardato blocco 1 d'intervento funzionale dei lavori ed è stata eseguita secondo la Norma CEI 64-8 parte 6 e, per quanto applicabile, secondo la Guida CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".

Per quanto riguarda l'illuminazione di sicurezza le verifiche sono state eseguite secondo la norma UNI EN 1838; per l'impianto rivelazione ed allarme incendi secondo la norma UNI 11224 e per l'impianto diffusione messaggi di evacuazione secondo norma UNI ISO 7240-19.

Queste verifiche si articolano in un complesso di operazioni con le quali si accerta la rispondenza degli impianti al progetto, alle norme di legge e di buona tecnica ed in particolare alle prescrizioni di sicurezza contenute nelle Norme. Le verifiche sono costituite da una serie di esami a vista e da prove.

L'esame a vista è propedeutico alle prove e serve ad accertare, con l'ausilio delle documentazioni di progetto, di esercizio e d'installazione, le condizioni di sicurezza e funzionalità degli impianti riscontrabili mediante semplice ispezione visiva, tenendo conto di quanto previsto dalle normative CEI e UNI applicabili.

Con esso si accerta, inoltre che i componenti elettrici siano conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme relative, scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della Norma CEI 64-8 e tenendo conto delle istruzioni del costruttore e della documentazione di progetto, non visibilmente danneggiati o difettosi, in mod tale da compromettere la sicurezza.

Per le prove effettuate nella verifica sono stati utilizzati strumenti in grado di rispettare i parametri imposti dalle norme CEI, costituiti da:

- misuratore multifunzione per il collaudo degli impianti elettrici, marca HT, modello MACROTEST G3, matricola 22126476, con rapporto di taratura datato 20/12/2024 n.2000/T/2300/24 rilasciato da TEST-IT S.r.l.

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO, DI INSTALLAZIONE E DI ESERCIZIO

La documentazione iniziale (progetto esecutivo di appalto) e finale (Dichiarazioni di Conformità, certificazioni di messa in servizio, disegni "come costruito", ecc.) consente di individuare con precisione adeguata l'impianto elettrico e le sue caratteristiche, al fine di consentirne l'esercizio in condizioni di sicurezza.

La documentazione finale esaminata è stata la seguente:

Dichiarazioni di Conformità

- Dichiarazione di Conformità di cui al DM 37/08 n.0101-2024 del 16/12/2024 a firma Baiocchi Tecnologie s.r.l. riguardante impianti elettrici illuminazione, forza motrice, illuminazione di emergenza Blocco 1

- Dichiarazione di Conformità di cui al DM 37/08 n.0102-2024 del 16/12/2024 a firma Baiocchi Tecnologie s.r.l. riguardante impianti elettrici speciali, EVAC, Rivelazione Incendio, Spazi Calmi, TVCC, Videocitofono, Antintrusione e Rete Dati
- Dichiarazione di Conformità di cui al DM 37/08 n.005-2025 del 22/01/2025 a firma Baiocchi Tecnologie s.r.l. riguardante alimentazione provvisoria Blocco 1

Disegni "come costruito"

- 11.1 IES – Impianto elettrico di distribuzione. Aree esterne
- 11.2 IES – Impianto elettrico di distribuzione. Piano Terra
- 11.3 IES – Impianto elettrico di distribuzione. Piano Primo
- 11.4 IES – Impianto elettrico di distribuzione. Piano Secondo
- 11.5 IES – Impianto elettrico di distribuzione. Piano Copertura e Fotovoltaico
- 11.6 IES – Impianto di illuminazione. Piano Terra
- 11.7 IES – Impianto di illuminazione. Piano Primo
- 11.8 IES – Impianto di illuminazione. Piano Secondo
- 11.9 IES – Impianto di illuminazione. Piano Copertura
- 11.10 IES – Impianto di forza motrice e speciali. Piano Terra
- 11.11 IES – Impianto di forza motrice e speciali. Piano Primo
- 11.12 IES – Impianto di forza motrice e speciali. Piano Secondo
- 11.13 IES – Impianto di forza motrice e speciali. Piano Copertura
- 11.14 IES – Impianto IRAI ed EVAC. Piano Terra
- 11.15 IES – Impianto IRAI ed EVAC. Piano Primo
- 11.16 IES – Impianto IRAI ed EVAC. Piano Secondo
- 11.17 IES – Impianto IRAI ed EVAC. Piano Copertura
- 18478546 1 – Schema elettrico quadro elettrico QE-B1P0
- 18478547 1 – Schema elettrico quadro elettrico QE-B1P1
- 18478548 1 – Schema elettrico quadro elettrico QE-B1P2
- 18478549 1 – Schema elettrico quadro elettrico QE-LAB1
- 18478550 1 – Schema elettrico quadro elettrico QE-MEC1
- 18478550 1-1 – Schema elettrico quadro elettrico QE-MEC1-1
- 11.19 – Schema a blocchi impianti elettrici e speciali

Report di verifiche, certificati di attivazione e verbali di collaudo

- Prove d'isolamento dei circuiti
- Prove d'intervento interruttori differenziali
- Misura della resistenza di terra e verifica continuità dei conduttori di protezione
- Verbale di prova dei quadri elettrici
- Verbale di verifica pulsante d'emergenza

per. ind. MAURO ADORNI via Golfo dei Poeti 1A 43126 Parma – C.F. DRNMRA66M03G337N, P. I.V.A. IT02292960347
tel. 0521 255279 / 93, fax 0521 255284, mail adorni@sytecsrl.it , PEC mauro.adorni@pec.eppi.it
iscritto all'Ordine dei Periti Industriali di Parma n.608

- Verifiche illuminotecniche impianto illuminazione ordinaria
- Verifiche illuminotecniche impianto illuminazione di sicurezza
- Certificato di messa in servizio / verbale di collaudo impianto illuminazione di sicurezza
- Certificato di messa in servizio / verbale di collaudo impianto IRAI secondo Appendice A della UNI11224
- Certificato di messa in servizio / verbale di collaudo impianto EVAC
- Certificato di messa in servizio / verbale di collaudo impianto di comunicazione per spazi calmi
- Certificato prove di connessione prese dati
- Verbale di prova impianto segnalazione inizio / fine ora
- Verbale di prova impianto citofonico / videocitofonico
- Verbale di prova sistema di gestione e regolazione impianto d'illuminazione ordinaria e tende motorizzate
- Certificato di messa in servizio / verbale di collaudo impianto antintrusione
- Certificato di messa in servizio / verbale di collaudo impianto videosorveglianza

Libretti d'uso e manutenzione

- Generale per impianto elettrico
- Quadri elettrici
- Illuminazione ordinaria
- Illuminazione di sicurezza
- Impianto IRAI
- Impianto EVAC
- Impianto di comunicazione per spazi calmi
- Impianto citofonico / videocitofonico
- Sistema domotico / KNX / BMS
- Impianto antintrusione
- Impianto videosorveglianza

Varie

- Documentazione tecnica staffaggi antisismici
- Dichiarazione di corretta posa in opera compartimentazione EI degli attraversamenti impiantistici (mod. VVF DICH. POSA IN OPERA)
- Schede tecniche approvate dalla DL dei materiali e delle apparecchiature
- Certificazione CAM da parte del costruttore degli apparecchi illuminanti

ESAME A VISTA

L'esame a vista, eseguito a campione in modo ordinario, data la presenza di componenti elettrici simili in grande quantità, ha compreso i seguenti aspetti:

- Protezione contro i contatti diretti
- Protezione contro i contatti indiretti
- Protezione contro gli effetti termici e l'incendio
- Posa delle condutture e connessioni
- Identificazione dei circuiti e dei dispositivi di protezione
- Protezione dalle sovracorrenti e scelta dei conduttori in relazione alla portata
- Installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando
- Scelta dei componenti elettrici e corretta installazione
- Accessibilità per interventi operativi e di manutenzione

Protezione contro i contatti diretti

I componenti elettrici risultano protetti dai contatti diretti mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri e barriere con idoneo grado di protezione IP. Inoltre, i circuiti terminali risultano protetti da interruttori magnetotermici differenziali.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione delle persone dai contatti indiretti è assicurata dall'uso di componenti elettrici con isolamento in classe II, dal collegamento alla terra di protezione delle masse, degli alveoli di terra delle prese a spina e dei componenti elettrici con isolamenti in classe I, dall'uso di interruttori di protezione differenziali coordinati con l'impianto di terra (metodo dell'interruzione automatica dell'alimentazione secondo Norma CEI 64-8) e dai collegamenti equipotenziali principali e supplementari

Protezione contro gli effetti termici e l'incendio

Le apparecchiature e i componenti elettrici risultano costruiti e installati in modo che non raggiungano temperature pericolose tali da poter innescare l'incendio dei materiali circostanti. Le condutture elettriche risultano costituite da cavi che riducono al minimo la propagazione dell'incendio. Infatti, essi possiedono la caratteristica di non propagazione dell'incendio e, per le utenze dei servizi di sicurezza, di resistenza al fuoco, nonché essere del tipo a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.

Infine, ove previsto dal progetto, risultano essere installate barriere tagliafiamma nei punti in cui una conduttura attraversa un compartimento antincendio, in particolare, ove una conduttura attraversa elementi costruttivi di un compartimento antincendio aventi resistenza al fuoco specificata è stata ripristinata la resistenza al fuoco che l'elemento aveva in assenza della conduttura.

Posa delle condutture e connessioni

Le condutture elettriche rispondono per scelta e posa ai dati di progetto disponibili e alle norme CEI, per quanto riguarda:

- protezione dalle tensioni di contatto
- compatibilità dalle tensioni di contatto
- compatibilità rispetto ad impianti diversi
- tensione di isolamento in relazione alle tensioni nominali
- manutenibilità ed esercizio
- coesistenza con canalizzazioni, opere e strutture
- influenze esterne

Le connessioni tra i conduttori risultano effettuate con morsetti in cassette da esterno, in scatole da incasso o in quadri

Identificazione dei circuiti e dei dispositivi di protezione

I conduttori ed i dispositivi di manovra e di protezione riportano i necessari contrassegni, targhe o scritte.

I cavi possiedono le colorazioni previste dalle relative norme (il bicolore giallo-verde è riservato ai conduttori dell'impianto di terra; il colore blu chiaro è riservato al conduttore di neutro).

Protezione dalle sovracorrenti

Si è accertata la rispondenza delle installazioni alle Norme CEI specifiche e alla documentazione di progetto.

I conduttori risultano protetti sia dai sovraccarichi sia dai cortocircuiti, con dispositivi di protezione, costituiti da interruttori magnetotermici, scelti e posizionati correttamente in relazione alle caratteristiche dei circuiti e delle utenze, secondo quanto previsto dal progetto e dalle norme.

Ai fini del sovraccarico risultano soddisfatte le note relazioni imposte dalla Norma CEI 64-8 per le linee in bassa tensione:

$$I_b < I_n < I_z \quad \text{e} \quad I_f < 1,45 I_z$$

Dove I_b , I_n , I_z e I_f sono rispettivamente le correnti di impiego del circuito, nominale o di regolazione dell'interruttore, la portata del cavo e di sicuro funzionamento del dispositivo.

Per la protezione contro i cortocircuiti risulta soddisfatta la relazione imposta dalla Norma CEI 64-8:

$$E_p = \int i^2 Dt < E_a = K^2 S^2$$

Dove E_p è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore o dal fusibile durante l'apertura per il valore della corrente di corto circuito interessata, E_a è l'energia ammessa dal cavo per non superare la temperatura tollerabile dell'isolante, S è la sezione del cavo e K è un coefficiente dipendente dal cavo (in rame) e dal suo isolante (pari a 115 per il PVC e a 143 per l'EPR).

I dispositivi di protezione hanno il necessario potere di interruzione, in relazione ai valori delle correnti di corto circuito presenti rilevabili dai dati di progetto. Tutti riportano i necessari contrassegni previsti dalle norme, a cui sono dichiarati conformi.

I dati relativi ai poteri d'interruzione degli interruttori in bassa tensione sono riportati negli schemi elettrici "come costruito" dei quadri.

Per i cavi delle linee terminali sono osservati i valori delle sezioni minime imposte dalle norme CEI. In generale le sezioni di tutti i conduttori sono riportati negli schemi elettrici "come costruito" dei quadri.

È stato verificato, considerando il luogo a maggior rischio in caso di incendio, che i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi siano posti all'inizio del circuito.

Installazione dei dispositivi di sezionamento e comando

I dispositivi in oggetto corrispondono al tipo indicato in progetto e dalle norme e sono disposti in modo da permettere con sicurezza l'intervento richiesto per evitare pericoli su impianto e apparecchiature.

È sempre assicurata la funzione di sezionamento, per effettuare lavori sotto tensione, attraverso dispositivi che agiscono su tutti i conduttori attivi, neutro compreso.

I dispositivi risultano azionabili agevolmente in condizioni di sicurezza e riportano l'indicazione del circuito a cui si riferisce.

L'azionamento del comando d'emergenza avviene per lancio di corrente e risulta installata una opportuna segnalazione che indichi permanentemente la funzionalità del circuito di comando; inoltre, i dispositivi per il comando di emergenza:

- risultano collocati in posizione accessibile ed opportunamente segnalati;
- risultano segregati in custodie con vetro frangibile quando il loro azionamento intempestivo può causare inconvenienti a seguito di un blackout;
- una volta azionati sono in grado di venire bloccati o di essere immobilizzati nella posizione di "aperto" o "chiuso";
- la rialimentazione dei circuiti, dopo l'azionamento, è attuabile solo con una azione volontaria.

Scelta dei componenti elettrici e corretta installazione

La scelta dei componenti elettrici e la loro installazione rispondono ai requisiti di sicurezza e di funzionalità indicati dal progetto, per quanto rilevabile, e dalle norme tecniche, in relazione alle condizioni di esercizio (tensione, corrente, potenza, compatibilità, ecc.) ed alle influenze esterne previste (ambientali, meccaniche o elettriche).

Tutti i componenti elettrici risultano provvisti di contrassegni, marchi e documentazioni, secondo quanto indicato dalle norme specifiche.

Tutti i quadri di bassa tensione risultano dall'esame a vista rispondenti alle Norme di prodotto e come tali provvisti della relativa Dichiarazione di conformità e verbale di collaudo.

Accessibilità per interventi operativi e di manutenzione

Tutti i componenti elettrici dell'impianto e gli apparecchi utilizzatori risultano disposti in modo da essere accessibili, per l'azionamento, il controllo e l'esercizio.

Ulteriori verifiche

I componenti hanno caratteristiche adeguate all'ambiente per costruzione e/o installazione.

I conduttori sono stati scelti e posati in modo da assicurare le portate e cadute di tensione previste sulla base dei dati di progetto.

I tubi protettivi ed i canali hanno dimensioni adeguate.

Le connessioni dei conduttori sono idonee.

Gli interruttori di comando unipolari sono inseriti sul conduttore di fase.

Risultano rispettate le distanze di sicurezza e presenti idonei interblocchi e/o protezioni meccaniche e idonee indicazioni contro la possibilità di contatti a parti in tensione.

PROVE ESEGUITE

Le prove eseguite sono state di misura, mediante idonea strumentazione o altre operazioni per accertare l'efficienza degli impianti.

Le prove sono state eseguite con la fornitura elettrica provvisoria in BT (fornitura IRETI senza limitatore già esistente a servizio della palazzina "aule informatiche" che deve essere demolita per consentire la costruzione del secondo blocco), appositamente aumentata come potenza elettrica disponibile, da cui si sono derivati i cavi di alimentazione del quadro generale blocco 1 piano terra QE_B1PO e del quadro meccanico 1 in copertura QE-MEC1.

Le prove, eseguite in alcuni casi a campione, data la presenza di componenti elettrici simili in quantità, sono state le seguenti:

- a) verifica della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali;
- b) misura della resistenza di isolamento dei circuiti;
- c) prova d'intervento degli interruttori differenziali;
- d) verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- e) prova funzionale dello sgancio d'emergenza;
- f) verifica illuminazione ordinaria;
- g) prove funzionali intervento illuminazione di sicurezza;
- h) prove funzionali impianto IRAI;
- i) prove funzionali impianto EVAC;
- j) prove funzionali sistema di comunicazione per spazi calmi;
- k) prove funzionali impianto di segnalazione inizio / fine ora;
- l) prove funzionali sistema domotico / KNX / BMS per impianto d'illuminazione e tende motorizzate;
- m) prove funzionali impianto videocitfonico;
- n) prove funzionali impianto antintrusione;
- o) prove funzionali impianto videosorveglianza.

RISULTATI DELLE PROVE OTTENUTI

Verifica della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari

La prova è consistita nell'accertamento della continuità metallica tra i vari punti dell'impianto di terra, a partire dal dispersore e fino alle masse e masse estranee connesse.

In particolare, è stata verificata, con esito positivo, la continuità tra:

- dispersore e collettore di terra generale;
- collettore di terra generale e masse;
- collettore di terra generale e masse estranee.

Dalle prove è risultato che in tutti i casi verificati la continuità esiste.

La verifica ha interessato tutti i locali oggetto del primo blocco d'intervento

La verifica ha dato esito **POSITIVO**.

Misura della resistenza di isolamento dei circuiti

Con questa misura si accerta che la resistenza d'isolamento dei tratti di circuiti elettrici è adeguata rispetto al valore prescritto dalle Norme.

Le misure devono essere eseguite sui circuiti con una tensione di prova di 500V in cc, erogando una corrente di prova continua di 1mA.

In questa prima fase di collaudi non si è proceduto con le misure a causa del limitato tempo a disposizione

L'impianto elettrico è in tensione ormai da alcuni mesi e non si sono riscontrati problemi.

Si rimanda il controllo ad una fase successiva quando saranno posate le linee principali di distribuzione in derivazione dalla cabina di trasformazione

Prova d'intervento degli interruttori differenziali

È stata eseguita la prova sugli interruttori differenziali con il metodo che prevede la simulazione di un guasto a terra sulla massa degli utilizzatori.

L'efficienza dell'interruzione automatica dell'alimentazione mediante dispositivi di protezione a corrente differenziale è stata verificata generando una corrente differenziale di valore pari a $I_{dn} \times 1$.

Inoltre, è stata provata l'efficienza del dispositivo connesso al tasto di prova.

La verifica ha interessato tutti i dispositivi differenziali installati in tutti i quadri elettrici del primo blocco d'intervento funzionale. Si allega registro verifiche e prove di collaudo impianti elettrici quadri blocco 1 prodotto da impresa BaiocchiTecnologie S.r.l.

Tutti gli interruttori sottoposti a prova sono intervenuti in un tempo inferiore a quello massimo stabilito dalla Norma CEI 64-8 (0,3s per i differenziali generali e 0,5s per i differenziali selettivi) e con una corrente di guasto inferiore o uguale alla corrente differenziale nominale di intervento.

Le prove hanno dato esito **POSITIVO**.

Verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

N.B. per questo primo stralcio dei lavori il sistema di alimentazione è un TT

È stata verificata la rispondenza alle prescrizioni del punto 413.1.4 della Norma CEI 64-8 per sistemi TT ed in particolare:

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

dove:

R_E è la resistenza del dispersore in ohm o resistenza dell'anello di guasto;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale in ampere di valore maggiore tra tutti gli interruttori.

La verifica ha dato esito **POSITIVO**.

Prova funzionale dello sgancio d'emergenza

La prova ha interessato il pulsante d'emergenza installato, come da progetto, nell'ingresso al piano terra con apposito cartello segnaletico e spia led di segnalazione circuito di sgancio integro.

L'azionamento del pulsante di emergenza ha correttamente provocato l'intervento dell'interruttore nell'avanquadro presente a valle del contatore.

La prova ha dato esito **POSITIVO**.

Verifica illuminazione ordinaria

Sono state eseguite misure con luxmetro dei livelli di illuminamento ottenuto a 0,85m da pavimento nelle aule, nei corridoi, nelle scale e in tutti i locali accessibili e i risultati ricavati risultano conformi ai valori di progetto ed ai parametri indicati nella Norma EN 12464-1 del 2021 tabella 44 per gli edifici scolastici (misure eseguite di sera senza contributo d'illuminazione naturale e artificiale).

In difformità al progetto esecutivo si riscontra la mancanza di tre apparecchi illuminanti nelle due aule a nord al piano primo e secondo

La verifica ha dato esito **POSITIVO**.

Prove funzionali intervento illuminazione di sicurezza

È stata simulata la mancanza dell'alimentazione elettrica ed è stato verificato che tutti gli apparecchi illuminanti previsti dell'impianto d'illuminazione di sicurezza fossero regolarmente accesi

È stato inoltre verificato l'accensione degli apparecchi a zone, simulando la mancanza di alimentazione nei sottoquadri elettrici e l'intervento di singoli interruttori di protezione circuiti d'illuminazione ordinaria.

E' stata verificato sul display della centrale di allarme che i messaggi di stato e di allarme dei singoli apparecchi siano corretti.

I livelli medi d'illuminamento misurati con luxmetro a 1,0m da pavimento nelle aule, nei corridoi, nelle scale e in tutti i locali accessibili sono pari o superiori a 5lux medi (misure eseguite di sera senza contributo d'illuminazione naturale).

L'autonomia degli apparecchi accesi è superiore a 30 minuti; gli apparecchi hanno un tempo di ricarica degli accumulatori di 12 ore

Le prove hanno dato esito **POSITIVO**.

L'Appaltatore deve rilasciare relativo certificato di messa in servizio o verbale di collaudo per l'attivazione dell'impianto, fornito da parte di tecnico

Prove funzionali impianto IRAI

L'impianto è stato sottoposto a controllo preliminare, verifica generale e controllo funzionale secondo le indicazioni della Norma UNI 11224.

Sono state eseguite prove a campione degli apparati installati a seguito della messa in funzione:

- rivelatori puntiformi di fumo;
- pulsanti di allarme manuale;
- moduli indirizzati per disalimentazione elettromagneti di ritenuta e per il blocco dell'UTA
- elettromagneti di trattenuta porte tagliafuoco;
- attuatore per apertura finestra di aerazione naturale vano scala;
- attivazione avvisatori ottico-acustici di allarme incendio;
- moduli indirizzati per inibizione funzionamento UTA.

Le prove hanno dato esito **POSITIVO**.

N.B. si raccomanda al conduttore dell'impianto di attivare il sistema di comunicazione digitale di allarme conforme alle EN54-21 con sala operativa certificata al servizio di controllo H24.

L'Appaltatore deve rilasciare relativo certificato di messa in servizio o verbale di collaudo per l'attivazione dell'impianto, fornito da parte di tecnico

Prove funzionali impianto EVAC

L'impianto è stato sottoposto a controllo preliminare, verifica generale e controllo funzionale secondo le indicazioni della Norma UNI CEN/TS 54-32.

Sono state eseguite le seguenti prove a seguito della messa in funzione:

- prova di funzionamento con messaggio parlato attraverso microfono in segreteria e microfono di emergenza VVF;
- prova di funzionamento con messaggio registrato di evacuazione in italiano e inglese alternato a seguito di attivazione manuale da postazione microfonica in segreteria;
- prova di funzionamento con messaggio registrato di evacuazione in italiano e inglese alternato a seguito di un allarme incendio (un pulsante di allarme manuale attivato oppure due rivelatori di fumo nello stesso locale / zona, oppure anche un solo rivelatore di allarme passato un preallarme di 5 minuti senza il reset della centrale) e dopo una prima segnalazione di allarme incendio della durata di 10 secondi
- sono state eseguite rilevazioni strumentali della pressione sonora ad altezza tra i 130cm e 170cm in tutti i locali accessibili affinché sia assicurato un livello superiore di 10db al rumore di fondo considerato per una scuola pari a 50-60dB

Le prove hanno dato esito **POSITIVO**.

L'Appaltatore deve rilasciare relativo certificato di messa in servizio o verbale di collaudo per l'attivazione dell'impianto, fornito da parte di tecnico

Prove funzionali sistema di comunicazione per spazi calmi

È stata eseguita una prova funzionale di comunicazione bidirezionale tra gli apparati installati negli spazi calmi e l'apparato previsto in segreteria, simulando chiamate da tutti gli apparati, anche in condizioni di mancanza tensione per almeno 60 minuti.

E' stata rilasciata scheda tecnica d'intervento per la messa in servizio del sistema da parte del servizio tecnico Comelit

Le prove hanno dato esito **POSITIVO**.

Prove funzionali impianto di segnalazione inizio / fine ora

Sono state eseguite prove funzionali dell'impianto di segnalazione inizio / fine ora con campanelle posizionate nei corridoi ai piani e con ronzatori posizionati all'interno di ciascuna aula, comandate attraverso domotica, con comando centralizzato di tutti i piani e comando diviso per singolo piano, così come richiesto.

Le prove hanno dato esito **POSITIVO**.

Prove funzionali sistema domotico / KNX / per impianto d'illuminazione e tende motorizzate e per segnalazione di chiamata da bagni attrezzati

Sono state eseguite prove funzionali dei seguenti sistemi;

- comandi e regolazione manuale ed automatica (con sensori di presenza e luminosità) degli apparecchi d'illuminazione nelle aule, in segreteria e nei corridoi;
- comandi manuali di discesa e salita delle tende motorizzate e del comando di risalita automatica in caso di vento superiore a 10kmh, rilevato da stazione meteo situata in copertura;
- segnalazione ottica-acustica fuori porta lungo i corridoi di chiamata da bagni attrezzati e sistema di zittimento e annullamento chiamata.

Le prove hanno dato esito **POSITIVO**.

Prove funzionali impianto videocitofonico

Sono state eseguite prove funzionali dell'impianto realizzato tra i tre posti esterni situati sugli ingressi pedonali e sull'ingresso carrabile ed il posto interno in segreteria.

Le prove hanno dato esito **POSITIVO**.

Prove funzionali impianto antintrusione

L'impianto è stato sottoposto a controllo preliminare, verifica generale e controllo funzionale.

Sono state eseguite prove a campione degli apparati installati a seguito della messa in funzione:

- sensori antintrusione;
- contatti magnetici su infissi;
- tastiera di controllo e comando;

per. ind. MAURO ADORNI via Golfo dei Poeti 1A 43126 Parma – C.F. DRNMRA66M03G337N, P. I.V.A. IT02292960347
tel. 0521 255279 / 93, fax 0521 255284, mail adorni@sytecsrl.it , PEC mauro.adorni@pec.eppi.it
iscritto all'Ordine dei Periti Industriali di Parma n.608

- sirena di allarme esterna;
- combinatore telefonico per riporto allarme.

Le prove hanno dato esito **POSITIVO**.

L'Appaltatore deve rilasciare relativo certificato di messa in servizio o verbale di collaudo per l'attivazione dell'impianto, fornito da parte di tecnico

Prove funzionali impianto videosorveglianza

L'impianto è stato sottoposto a controllo preliminare, verifica generale e controllo funzionale.

Sono state eseguite prove degli apparati installati a seguito della messa in funzione:

- telecamere esterne;
- monitor di visione delle immagini che al termine è stato rimosso così come indicato dalla Provincia;
- videoregistratore.

Le prove hanno dato esito **POSITIVO**.

L'Appaltatore deve rilasciare relativo certificato di messa in servizio o verbale di collaudo per l'attivazione dell'impianto, fornito da parte di tecnico

C) CERTIFICATO DI COLLAUDO TECNICO FUNZIONALE

Con la scorta dei documenti di progetto, sulla base delle verifiche e delle prove eseguite, dopo aver verificato e acquisito la documentazione finale presentata dall'Impresa Appaltatrice e dalla DL impianti elettrici, il sottoscritto, incaricato del collaudo tecnico funzionale degli impianti elettrici e speciali di cui sopra specificati

CONSIDERATO CHE

- gli impianti elettrici, speciali e di sicurezza sono stati realizzati secondo il progetto esecutivo approvato e le successive variazioni intervenute ordinate dal Direttore dei Lavori;
- i materiali impiegati rispondono alle specifiche tecniche e prescrizioni contrattuali;
- le prove e verifiche effettuate hanno dato esito positivo;
- la documentazione prodotta dall'Impresa esecutrice risulta completa ed esauriente;

CERTIFICA

che gli impianti elettrici, speciali e di sicurezza del blocco 1 d'intervento funzionale, adibito a Scuola Superiore presso l'ITIS Leonardo da Vinci a Parma, previsti nel progetto esecutivo approvato in data 10/07/2023 con Delibera Dirigenziale n.981, e realizzati da:

ditta BAIOCCHI TECNOLOGIE S.r.l. con sede in via Ugo la Malfa n.20 a Pilastrello di Langhirano (PR), P. IVA 02959240348

sono collaudabili, come in effetti con il presente atto

COLLAUDA

Sulla base di quanto sopra esposto ed entro i limiti della destinazione prevista nel progetto esecutivo, con le seguenti raccomandazioni:

- ripetizione di parte delle prove e verifiche in occasione del completamento dei lavori, quando gli impianti elettrici in oggetto saranno alimentati da una fornitura MT con cabina di trasformazione (sistema TN-S);
- ripetizione di parte delle prove e verifiche impianti speciali e di sicurezza in occasione del completamento dei lavori;
- con la periodicità prevista dalle normative vigenti, di verificare l'efficienza e la corretta manutenzione delle apparecchiature e impianti; tutte le verifiche periodiche devono essere annotate su appositi registri.

per. ind. MAURO ADORNI via Golfo dei Poeti 1A 43126 Parma – C.F. DRNMRA66M03G337N, P. I.V.A. IT02292960347
tel. 0521 255279 / 93, fax 0521 255284, mail adorni@sytecsrl.it , PEC mauro.adorni@pec.eppi.it
iscritto all'Ordine dei Periti Industriali di Parma n.608

Allegati:

- verbale di verifica del 27/12/2024
- verbale di verifica del 21/01/2025
- verbale di verifica del 11/02/2025
- Relazione tecnica descrittiva sulle modifiche progettuali adottate sugli impianti elettrici e speciali del 30/01/2025

Parma 12 febbraio 2025

IL COLLAUDATORE TECNICO FUNZIONALE IMPIANTI ELETTRICI, SPECIALI E DI SICUREZZA

per. ind. Mauro Adorni

IL DIRETTORE DEI LAVORI

Arch. Giacomo De Amicis



IL DIRETTORE LAVORI IMPIANTI ELETTRICI, SPECIALI E DI SICUREZZA

per. ind. Giulio De Marco

IMPRESA APPALTATRICE

ALLODI S.r.l.

IMPRESA ESECUTRICE IMPIANTI ELETTRICI, SPECIALI E DI SICUREZZA

BAIOCCHI TECNOLOGIE S.r.l.

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

Ing. Paola Cassinelli

Atto firmato digitalmente, ai sensi del T.U. 445/2000, del D.Lgs. 82/2005 e delle rispettive norme collegate, il quale sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa