

PROGETTO PRELIMINARE E DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE

Oggetto:

**Rifacimento totale degli impianti elettrici
dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20
nel Comune di Piossasco (TO)**

Committente:

COMUNE DI PIOSSASCO

Piazza Nicola Tenente - 10095 Piossasco (TO)

Faro GB s.r.l.
Società di Ingegneria

P.I. 09816980016
Corso Unione Sovietica 612/3D
10135 Torino
Tel. +39.011.316.17.04
Fax. +39.011.314.31.00



Gabriele Bulgarelli

Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovascico (TO)

SOMMARIO

1. Premessa.....	3
2. Inquadramento territoriale e urbanistico e analisi dei vincoli	3
2.1 Localizzazione dell'area di intervento	3
2.2 Analisi dei vincoli della pianificazione urbanistica	6
2.3 Altre analisi e valutazioni non necessarie	7
3. Destinazione d'uso dei locali	8
4. Aspetti generali del progetto	8
5. Riferimenti legislativi e normativi	9
6. Classificazione della scuola e degli ambienti	11
7. Descrizione delle opere relative agli impianti elettrici	12
7.1 Prescrizioni e prestazioni generali	12
7.2 Maggior rischio in caso di incendio	14
7.3 Dettaglio dei principali interventi	16
7.3.1 Smantellamento degli impianti esistenti	16
7.3.2 Impianto di terra	17
7.3.3 Quadri elettrici e linee dorsali di distribuzione	17
7.3.4 Illuminazione ordinaria e di sicurezza	18
7.3.5 Impianto di forza motrice	20
7.3.6 Impianto citofonico	20
7.3.7 Impianto telefonico e trasmissione dati	21
7.3.8 Impianto di segnalazione oraria e di allarme	21
7.3.9 Impianto antintrusione	21
8. Prescrizioni per la sicurezza	22
8.1 Protezione contro i contatti indiretti	22
8.2 Protezione contro i contatti diretti	22
8.3 Protezione contro le sovracorrenti	22
8.4 Protezione contro le sovratensioni	23
9. Verifiche	23
9.1 Verifiche iniziali	23
9.2 Verifiche periodiche	24

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

1. Premessa

Il presente Progetto Preliminare e Definitivo riguarda la realizzazione delle opere necessarie per il rifacimento totale degli impianti elettrici della scuola primaria "Morandi" sita in Via Dante Alighieri 20 nel Comune di Piovasasco (To), necessario per il loro adeguamento alla regola dell'arte vigente e applicabile, ai fini dell'ottenimento del Certificato Prevenzione Incendi e nel rispetto delle prescrizioni relative alla sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e degli studenti durante le attività didattiche ai sensi del DLgs n. 81/2008 e s.m.i.

Il progetto è stato sviluppato su incarico del Comune di Piovasasco (nel seguito indicato come *Committente*), nel rispetto delle suddette finalità, tenendo conto delle specifiche normative di riferimento, con particolare riferimento alle prescrizioni di prevenzione incendi, e delle indicazioni ricevute dalla dirigenza scolastica e da altri professionisti consulenti del Committente. Scopo del progetto è quello di definire le specifiche tecniche generali e particolari, le caratteristiche degli impianti e delle apparecchiature elettriche e fornire gli elementi per la valutazione economica delle opere.

Il progetto rispetta la distribuzione interna degli attuali organismi edilizi, senza alterarne i principi funzionali e distributivi.

2. Inquadramento territoriale e urbanistico e analisi dei vincoli

2.1 Localizzazione dell'area di intervento

L'edificio, di proprietà comunale, è di tipo isolato ed è localizzato nel settore sud-est del centro abitato di Piovasasco, all'angolo tra via Nino Costa e via Dante Alighieri, in un'area pianeggiante destinata a verde pubblico e servizi confinante ad est con un'area ad edifici residenziali di sei piani fuori terra.

Il fabbricato, costruito negli anni '70 in due fasi, è oggi costituito da un corpo di fabbrica sviluppato su tre piani fuori terra, destinato alle attività didattiche, con annessi uffici segreteria, sale riunioni e locale mensa.

Il secondo piano è destinato ad unità abitative, separate e da compartimentare dai locali ad uso scolastico.

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

L'accesso pedonale all'edificio scolastico avviene da Via Dante Alighieri, quello carraio da Via Nino Costa.



Vista aerea dell'edificio

Dati edificio

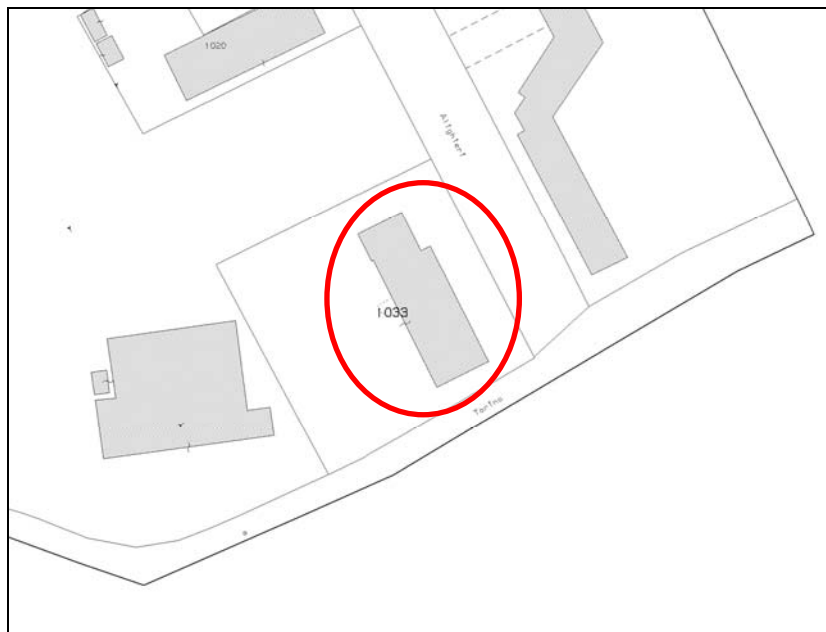
- Volume lordo: circa 5400 m³
- Altezza: 295 m sul livello del mare
- Latitudine: 44°59'14.07"N
- Longitudine: 07°28'31.83"E



Foto dell'edificio

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovascso (TO)*

L'edificio è identificato al Catasto Fabbricati del comune di Piovascso al Foglio 21 Mappale 1033.



Inquadramento catastale



Inquadramento su Carta Tecnica Regionale

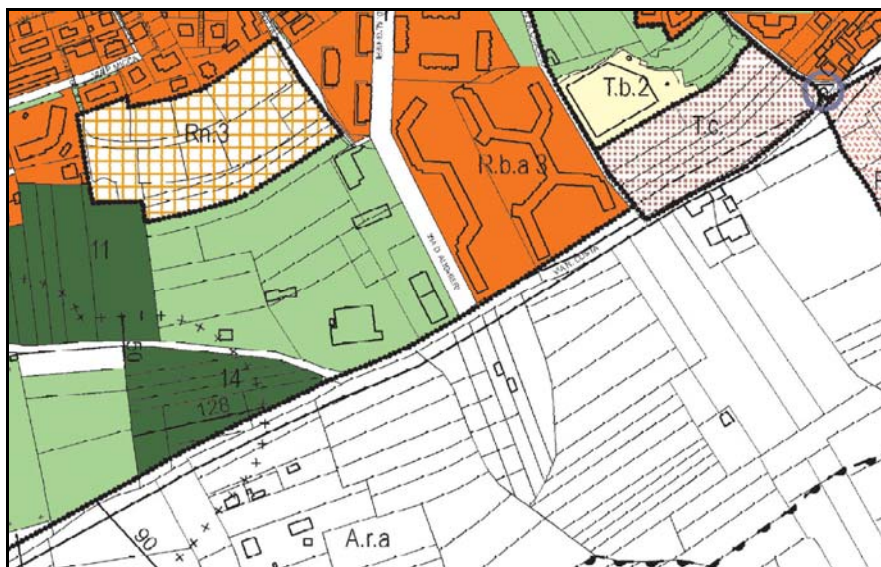
*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piossasco (TO)*

2.2 Analisi dei vincoli della pianificazione urbanistica

Il Comune di Piossasco è dotato di Piano Regolatore Generale Comunale vigente, approvato con D.G.R. n. 31-9698 del 30/09/2008 e rettificato con D.G.R. n. 16-10621 del 26/01/2009, e relativa Variante Parziale n. 3 approvata con D.C.C. n. 44 del 16/11/2012.

Dall'analisi del P.R.G.C. (Tav. P2a - Sviluppi della Revisione del PRGC relativi all'intero territorio comunale), emerge che l'edificio in esame ricade all'interno di un'area avente destinazione urbanistica "Servizi pubblici esistenti (art. 20/20)"; si tratta quindi di aree edificate in cui sono esistenti attrezzature e servizi pubblici di cui all'art. 21 della L.R. 56/77.

In tale area non sussistono vincoli urbanistici, paesaggistici ed ambientali.



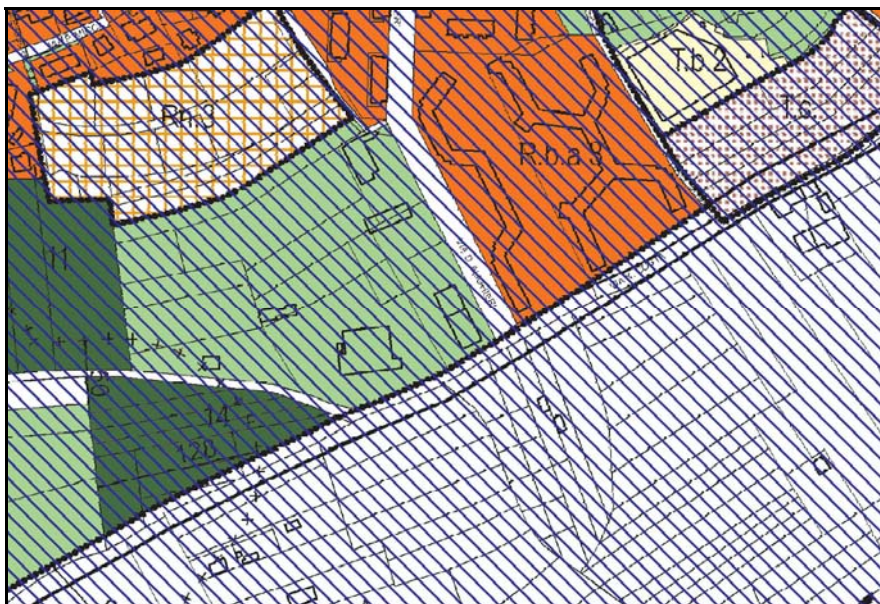
*Estratto PRGC - Tav. P2a: Sviluppi della Revisione del PRGC
relativi all'intero territorio comunale*

Per quanto riguarda l'idoneità all'utilizzazione urbanistica, il territorio del comune di Piossasco è stato classificato ai sensi della Circolare P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7/LAP e relativa Nota Esplicativa - I edizione, dicembre 1999.

Dall'analisi della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'urbanizzazione (Tav. P3a) emerge che l'edificio si trova in un'area a bassa pericolosità geomorfologica (Classe 1) attribuita a quelle porzioni di territorio nelle quali non vi sono condizioni di pericolosità geomorfologica tali da limitare le scelte urbanistiche. In queste aree gli

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

interventi sia pubblici sia privati sono di norma consentiti, nel rispetto del D.M. (OO.PP.) 11/03/1988 e dei Criteri applicativi generali stabiliti dalla Relazione Geologica.



*Estratto PRGC - Tav. P3a Carta di sintesi della pericolosità
geomorfologica e dell'idoneità all'urbanizzazione*

2.3 Altre analisi e valutazioni non necessarie

Tenuto conto della tipologia di opere da eseguire (rifacimento di impianti elettrici interni all'edificio ed esecuzione di scavi in quantità estremamente limitata ed all'interno del cortile dell'edificio), le quali non interessano le parti edilizie e strutturali del fabbricato, non risultano necessari:

- analisi di natura geologica-geotecnica, idrologica, idraulica sismica, archeologica;
- rilievi planoaltimetrici e studi di inserimento urbanistico;
- studi di impatto ambientale e/o di fattibilità ambientale;
- valutazioni relative al censimento delle interferenze e a eventuali espropri.

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

3. Destinazione d'uso dei locali

La destinazione d'uso dei locali, comunicata dal Dirigente scolastico al Committente, è riportata nelle tavole architettoniche, fornite dal Committente e da cui si evincono inoltre le vie di esodo, da utilizzare in caso di emergenza (es. incendio) e l'ubicazione delle uscite di sicurezza.

4. Aspetti generali del progetto

Dai sopralluoghi effettuati presso il complesso scolastico in oggetto, ed a seguito delle riunioni intercorse con i tecnici e consulenti del Committente, è emersa la necessità di procedere allo smontaggio, messa in sicurezza e successivo totale rifacimento degli impianti elettrici dell'edificio ai fini del loro adeguamento alla regola dell'arte, non essendo possibili interventi parziali di adeguamento a causa:

- dalla rilevanza degli interventi di adeguamento necessari, estesi alla quasi totalità degli impianti;
- dello stato di vetusta ed obsolescenza degli impianti stessi;
- dell'impossibilità di sfruttare, ai fini degli interventi di adeguamento, le condutture sottotraccia esistenti, di dimensioni totalmente insufficienti allo scopo.

Al fine di limitare al minimo l'impatto sulla parte edilizia dell'edificio, i nuovi impianti elettrici saranno realizzati con posa a vista delle condutture, limitando così gli interventi edili alle semplici opere accessorie strettamente necessarie per l'esecuzione dei lavori.

Sono esclusi dal presente progetto gli impianti elettrici e speciali delle unità abitative poste al secondo piano dell'edificio, le quali saranno dotate di propria fornitura dedicata.

In fase di progettazione dovranno essere installati i nuovi interruttori generali e realizzate le dorsali di alimentazione ai quadri di unità.

Il Committente dovrà garantire la necessaria compartimentazione tra le suddette unità ed il relativo vano scala e gli ambienti della struttura scolastica, con eventuali interventi comunque non oggetto del presente progetto.

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

5. Riferimenti legislativi e normativi

Gli impianti elettrici oggetto del progetto dovranno essere realizzati a regola d'arte nel rispetto della legge 1/3/1968 n. 186 e del DM 22/1/2008 n. 37.

Le opere dovranno essere realizzate nel pieno e totale rispetto di tutte le disposizioni legislative, regolamentari e normative vigenti applicabili agli impianti in esame, di cui si riporta un elenco comunque non esaustivo

Disposizioni legislative e regolamentari:

- Legge 1 marzo 1968 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- DM 18 dicembre 1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica";
- DM. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";
- DPR 22 ottobre 2001 n. 462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi";
- DLgs 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e s.m.i.;
- DLgs 12 aprile 2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" e s.m.i.;
- DPR 1 agosto 2011 n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell' articolo 49, comma 4 - quarter, del decreto legge 31 maggio 2010, n.78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122";
- DLgs 9/4/2008 n. 81 e s.m.i. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- DIRETTIVA 2006/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.

Disposizioni normative:

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI 11-27: Lavori su impianti elettrici;
- EN 50110-1 (CEI 11-48): Esercizio degli impianti elettrici;
- CEI 20-40: Guida per l'uso di cavi di bassa tensione;
- CEI 20-67: Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV;
- CEI UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- CEI UNEL 35026: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
- CEI UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV - Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata
- CEI 16-2 (EN 60445): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori;
- CEI 16-7: Elementi per identificare morsetti e terminazioni dei cavi;
- CEI 34-111 (EN 50172): Sistemi di illuminazione di emergenza;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata 1500V in corrente continua;
- CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- Guida 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;
- CEI 81-10 (EN 62305): Protezione delle strutture contro i fulmini;
- UNI 10840: Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale;
- UNI EN 12464-1: Luce e illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro in interni;
- UNI EN 12464-2: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno;

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovascso (TO)*

- UNI EN 1838: Illuminazione di emergenza;
- UNI CEI 11222: Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici
- Procedure per la verifica e la manutenzione periodica.

6. Classificazione della scuola e degli ambienti

In base alle indicazioni del Committente, sulla base dei dati forniti dal Dirigente scolastico, il numero massimo di persone (alunni, personale docente e non docente) effettivamente presenti contemporaneamente nell'edificio scolastico è superiore a 101 unità e inferiore alle 300 unità, pertanto l'edificio scolastico:

- costituisce attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi (attività n. 67 - categoria B in base all'allegato I del DPR 151/11);
- è classificato come scuola di tipo 1 ai sensi del DM 26/8/92

Come comunicato dal Dirigente scolastico, il Committente ha inoltre segnalato che non sono presenti nell'edificio locali / aree:

- 1) con carico di incendio superiore a 30 kg / m²;
- 2) adibiti ad uso medico;
- 3) con pericolo di esplosione.

L'edificio scolastico risulta inoltre autoprotetto dalle fulminazioni dirette ed indirette.

Ai fini della realizzazione degli impianti elettrici oggetto del progetto, gli ambienti dell'edificio dovranno essere considerati a maggior rischio in caso di incendio per elevata densità di affollamento ed elevato tempo di sfollamento in caso di incendio ai sensi della norma CEI 64-8.

Non sono state fornite dal Committente ulteriori indicazioni e/o prescrizioni sulle caratteristiche che dovranno possedere gli impianti elettrici, oggetto del presente progetto, in relazione alla presenza di sostanze pericolose ed a qualunque altro tipo di rischio o condizionamento, differenti da quelle sopra indicate.

L'eventuale futuro insorgere di condizioni particolari, differenti da quelle considerate come dati di progetto, e, come tali, forniti dal Committente, in virtù delle quali gli impianti elettrici debbano

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

possedere caratteristiche differenti da quelle previste, potrebbe comportare la modifica degli impianti e l'aggiornamento della documentazione di progetto secondo le nuove condizioni.

Si declina pertanto qualunque responsabilità per danni a persone, animali o cose derivanti da condizioni di funzionamento, rischio e quant'altro nella fattispecie non considerate nel presente progetto, per le quali non sia stata fornita dal Committente un'adeguata informazione e/o prescrizione, ovvero derivanti da dati di progetto incompleti e/o imprecisi.

Si declina inoltre ogni responsabilità connessa con l'utilizzo di apparecchiature non rispondenti alle normative di cui sopra o installate in ambienti o posizioni non conformi alla normativa.

7. Descrizione delle opere relative agli impianti elettrici

Le opere da eseguire a livello di impiantistica elettrica ed ausiliari si possono suddividere come di seguito indicato:

- smontaggio impianto elettrico esistente e smaltimento dei componenti rimossi;
- impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- impianto di forza motrice;
- distribuzione di potenza e per impianti speciali;
- impianto telefonico e trasmissione dati;
- impianto segnalazione oraria / allarme;
- impianto citofonico;
- rialimentazione impianto antintrusione esistente.

7.1 Prescrizioni e prestazioni generali

Parametri elettrici

- Tensione nominale di alimentazione 400 V
- Tensione tra fase e neutro 230 V
- Frequenza 50 Hz
- Sistema di distribuzione: TT
- Potenza impegnata: 25 kW
- Corrente di cortocircuito presenta nel punto di consegna: 15 kA
- Coefficienti di contemporaneità:

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

- linee che alimentano circuiti di illuminazione $C = 1$
- linee che alimentano circuiti di forza motrice $C = 0,65 \div 0,8$
- generale quadri elettrici $C = 0,8 \div 1$
- Cadute di tensione ammesse:
 - caduta di tensione sui montanti principali 1% di U_n
 - caduta di tensione distribuzione secondaria 3% di U_n
 - massima c. di t. sul punto più lontano 4% di U_n
 - massima c. di t. durante l'avviamento dei motori 20% di U_n

Condizioni ambientali

Altezza sul livello del mare: 295 m

Temperature minime/massime ambienti di progetto:

- Quadri Elettrici: $5 \div 35$ °C
- Cavi: $0 \div 40$ °C
- Altre apparecchiature e materiali elettrici $5 \div 40$ °C
- Componenti destinati all'esterno devono essere costruiti per sopportare la temperatura minima di $- 10$ °C.

Prestazioni illuminotecniche

L'impianto di illuminazione ordinaria, in relazione alle finalità cui è destinato, deve fornire le prestazioni illuminotecniche (in particolare il livello di illuminamento) non inferiori a quanto previsto dalla normativa vigente.

Si riporta nel seguito la tabella indicante i valori indicati dalla norma UNI EN 12464-1, a seconda del tipo di locale e/o di attività svolta.

Ambiente	Illuminamento medio mantenuto (lx)	UGR_L	R_a
Aule scolastiche	300	19	80
Lavagne e schermi bianchi	500	19	80
Laboratori di informatica	300	19	80
Zone di circolazione e corridoi	100	25	40
Scale	150	25	80
Sale professori	300	19	80

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovascso (TO)*

Magazzini materiale didattico	100	25	80
Mensa	200	22	80
Cucina	500	22	80

in cui:

- **illuminamento medio mantenuto**: valore di illuminamento medio mantenuto da ottenere in esercizio sul piano di lavoro;
- **R_a**: indice di resa del colore;
- **UGR_L**: indice unificato dell'abbagliamento limite.

Grado di protezione minimo

In relazione all'ambiente specifico di installazione, sono presenti i seguenti gradi di protezione minimi:

- IP2X per impianto ad incasso sottotraccia
- IP 4X per impianti a vista posti all'interno dei locali
- IP 55 per impianti in ambienti con pericolo di spruzzi d'acqua e all'esterno

7.2 Maggior rischio in caso di incendio

Poiché gli ambienti dell'edificio scolastico sono "a maggior rischio in caso d'incendio", ai sensi della norma CEI 64-8/7, sez. 751, in considerazione della densità di affollamento e dell'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio, gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in modo tale che la causa dell'incendio non sia, nei limiti del possibile, riconducibile a tali impianti e essi non costituiscano in alcun modo un aggravio del rischio di incendio. Pertanto saranno scrupolosamente osservate le prescrizioni della norma CEI 64-8/7, sez. 751, e del DM 26/08/92, sez. 7 e 8, in merito alle modalità di progettazione e realizzazione degli impianti elettrici in tali luoghi.

Si elencano di seguito una sintesi delle principali prescrizioni e regole di installazione da rispettare, rimandando ai documenti citati per quanto non esplicitamente riportato:

- non saranno previsti componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili;
- i componenti elettrici installati saranno limitati a quelli strettamente necessari per l'utilizzo degli ambienti e per l'esecuzione delle attività previste;

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

- tutti i dispositivi di manovra, protezione e controllo, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, saranno posti in un luogo a disposizione del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo;
- tutti i componenti elettrici dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella sezione 422 della norma CEI 64-8/4 sia in funzionamento ordinario dell'impianto, sia in situazione di guasto, tenuto conto dei dispositivi di protezione;
- gli apparecchi di illuminazione con lampade alogene o a scarica saranno tenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati;
- le condutture saranno: realizzate mediante cavi unipolari o multipolari dotati di conduttore di protezione contenuti in tubi/canali protettivi non metallici;
- tutte le condutture saranno protette contro i sovraccarichi e i cortocircuiti mediante dispositivi di protezione contro le sovracorrenti posti all'origine dei relativi circuiti;
- i circuiti terminali saranno inoltre tutti protetti con interruttore differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 0,03 A;
- i cavi impiegati saranno di tipo "non propagante l'incendio" (CEI 20-22) e a bassa emissione di fumi e gas tossici;
- negli attraversamenti di pareti o solai che delimitano un compartimento antincendio saranno predisposte barriere tagliafiamma;
- dovrà essere previsto un interruttore generale, posto in posizione segnalata, che permetta di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività; tale interruttore deve essere munito di comando di sgancio a distanza, posto nelle vicinanze dell'ingresso o in posizione presidiata;
- dovrà essere previsto un impianto di illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite, e i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lx;
- dovrà essere realizzato un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presenti in caso di pericolo; il sistema di allarme deve avere caratteristiche atte a segnalare il pericolo a tutti gli occupanti il complesso scolastico ed il suo comando deve essere posto in locale costantemente presidiato durante il funzionamento della scuola.

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

7.3 Dettaglio dei principali interventi

Gli impianti di cui alla presente documentazione di progetto sono finalizzati allo smantellamento degli impianti esistenti, alla verifica/ampliamento dell'impianto di terra, alla realizzazione completa della distribuzione degli impianti di forza motrice, dell'illuminazione ordinaria (interna ed esterna) e di sicurezza dei locali in oggetto, nonché alla realizzazione dei seguenti impianti ausiliari e speciali:

- impianto telefonico e predisposizione dati;
- impianto segnalazione oraria (fine lezione) e allarme;
- impianto citofonico;
- predisposizione impianto antintrusione.

Tutti gli impianti elettrici e speciali saranno alimentati da appositi quadri elettrici, generale e di zona.

Per un maggiore dettaglio sugli interventi si rimanda alla relazione tecnica specialistica, al capitolato d'appalto, al computo metrico, alle tavole di disegno planimetrico e agli schemi unifilari dei quadri elettrici allegati al presente relazione generale.

7.3.1 Smantellamento degli impianti esistenti

Nell'edificio si procederà allo smantellamento completo degli attuali impianti di energia e speciali; con rimozione dei componenti ed apparecchi elettrici, con la sola esclusione di apparecchiature quali condizionatori, boiler elettrici, rack di trasmissione dati, ecc., e dell'impianto antintrusione esistente.

In fase di smantellamento si prevede lo smontaggio di tutti i componenti a vista dell'impianto, senza sfilaggio dei cavi e rimozione delle condutture sottotraccia.

In corrispondenza dei punti di rimozione dei componenti impiantistici occorrerà provvedere alla chiusura con coperchi o tamponature di cassette portafrutti rimosse e al ripristino di pareti e soffitti danneggiati, ad es. fori di fissaggio dei componenti.

Dovranno essere garantiti il trasporto globale delle parti rimosse, il carico su automezzo adatto, il conferimento a discarica con relativa indennità, sino ad assicurare l'opera di totale rimozione in sicurezza e secondo la normativa vigente degli impianti esistenti, con la sola eccezione dei

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

componenti che il Committente, in accordo con la direzione lavori, richiederà di conferire presso propri magazzini per un eventuale futuro riutilizzo.

7.3.2 Impianto di terra

L'impianto di messa a terra deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e della guida CEI 64-12. L'impianto disperdente esistente sarà integrato con la corda di rame nudo direttamente, interrata di sezione non inferiore a 35 mm², posta nello scavo per il collegamento del nuovo interruttore generale, ad una profondità di circa 50÷80 cm.

Dal dispersore sarà derivato un conduttore di terra fino al collettore equipotenziale previsto nei pressi del quadro generale. Dal collettore di terra saranno realizzati i collegamenti per le masse estranee (tubazioni metalliche, ferri di armatura, ecc.), per le masse e per i nodi di terra dei quadri secondari.

Per tutte le condutture sarà prevista la fornitura e posa del conduttore di protezione (PE), per il collegamento equipotenziale di tutte le masse, con sezione rispondente alle richieste della normativa CEI in funzione della sezione del conduttore di fase. Tutti i cavi multipolari per la distribuzione dell'energia elettrica dovranno inoltre avere il conduttore di protezione.

7.3.3 Quadri elettrici e linee dorsali di distribuzione

È prevista la richiesta di spostamento del contatore dell'energia elettrica, attualmente collocato entro l'edificio scolastico, al gestore di rete, contemporaneamente alla installazione di due nuovi contatori dedicati alle unità abitative del secondo piano.

Immediatamente a valle del contatore di energia elettrica dovrà essere previsto un nuovo quadro elettrico, in materiale isolante autoestinguente, grado di protezione IP 65, contenente gli interruttori generali della scuola e delle due unità abitative, dotati di bobine di apertura, comandate dal pulsante di sgancio da prevedere all'esterno in prossimità dell'ingresso principale (DM 26/08/92, art.7).

Da tale quadro saranno derivate le linee di alimentazione del quadro generale della scuola (posto nel locale segreteria al piano terreno) e dei due quadri di unità abitativa, posate in una conduttura interrata di nuova realizzazione.

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

Il quadro generale della scuola alimenterà direttamente o tramite quadri elettrici secondari di piano le utenze dell'edificio scolastico.

Tutti i quadri elettrici saranno di nuova installazione e dovranno essere conformi alle norme di prodotto EN 61439.

Gli apparecchi modulari installati entro i quadri elettrici dovranno essere del tipo modulare DIN con moduli da 17,5 mm, aventi caratteristiche elettriche e collegamenti corrispondenti agli schemi allegati. Posizione e caratteristiche dei quadri elettrici sono riportate sugli elaborati grafici allegati.

Per quanto riguarda la distribuzione interna, le condutture saranno realizzate con cavi a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, tipo N07G9-K 450/750 V (unipolare) o tipo FG7OM1 0,6/1 kV (multipolare) posate entro tubazioni in PVC in esecuzione a vista e in canali portacavi in materiale plastico.

Le linee esterne, ad esempio quelle di pertinenza dell'impianto di illuminazione esterna, o per l'alimentazione di utenze elettriche poste in esterno, aventi tratti di percorso in tubazione interrata e/o in canalizzazione comunque posate a vista, saranno sempre in cavo di tipo FG7(O)M1 0,6/1 kV oppure FG7(O)R 0,6/1 kV.

7.3.4 Illuminazione ordinaria e di sicurezza

Dovrà essere prevista la realizzazione dell'impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza a servizio dell'edificio in oggetto così come riportato sulle tavole grafiche allegate.

L'impianto di illuminazione artificiale interna sarà dimensionato secondo quanto previsto dalla norma EN 12464-1 per assicurare il maggior confort visivo dei fruitori, con l'impiego di apparecchi con ottiche adatte all'attività di ogni ambiente (servizi, disimpegni e corridoi, aule, laboratori, sale polivalenti, cucina, locali tecnici, ecc...), con l'impiego di apparecchi equipaggiati di tubi a luce fluorescente (lineari o compatti) e reattore elettronico.

Tutti gli apparecchi di illuminazione fluorescenti dovranno essere ad alta efficienza luminosa e a basso consumo, provvisti di fusibile di protezione e di reattore elettronico. Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere di primaria casa costruttrice con marchiatura IMQ e marcati CE, con collegamento a terra se di classe I e grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione.

L'impianto di illuminazione artificiale dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

- livelli di illuminamento adeguati;
- uniformità di illuminamento;
- limitazione dell'abbagliamento e comfort visivo;
- corretta distribuzione delle luminanze;
- colore della luce e resa del colore;
- visibilità;
- economicità di esercizio e di manutenzione;
- garanzia di sicurezza antinfortunistica quale materiale elettrico.

I comandi luce dei corridoi, scale e ambienti comuni saranno prevalentemente previsti centralizzati, posti in luogo presidiato, realizzati mediante componenti di tipo civile entro scatole frutto/centralini da esterno.

I comandi luce che saranno previsti nelle aule o comunque nei locali fruibili dagli scolari dovranno essere posati ad una altezza di 120 cm dal piano calpestio.

L'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà garantire il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- rendere identificabili le segnalazioni di sicurezza relative ai percorsi e le uscite di emergenza;
- rendere percorribili le vie di esodo;
- evitare fenomeni di panico nelle aree estese;
- rendere visibile la posizione e i dispositivi dei quadri elettrici;
- assicurare la pronta identificazione degli allarmi e delle attrezzature antincendio lungo le vie d'uscita;
- garantire il corretto intervento a zone.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato mediante l'uso di apparecchi illuminanti autonomi aventi le seguenti caratteristiche:

- lampade a LED o fluorescenti ad alta efficienza luminosa;
- illuminazione non permanente tipo S.E. (soccorritore di emergenza);
- gruppo autonomo di alimentazione composto da batterie ermetiche al nichel-cadmio ricaricabili;
- autonomia minima richiesta 1 h;
- tempo di ricarica completa della batteria entro 12 h;

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

- tempo d'intervento $\leq 0,5$ s;
- led di indicazione presenza rete e stato batteria;
- esecuzione a doppio isolamento (classe II);
- grado di protezione minimo IP4X (IP 55 per l'esterno).

La posizione e le caratteristiche degli apparecchi illuminanti di sicurezza dovranno essere definite in modo da assicurare un livello di illuminamento (medio) non inferiore di 5 lx ad un'altezza di 1 m dal piano calpestio sulle uscite di emergenza e lungo le vie di esodo.

7.3.5 Impianto di forza motrice

L'impianto forza motrice sarà composto da prese a spina e dai punti di alimentazione degli apparecchi utilizzatori fissi alimentati direttamente dai rispettivi quadri elettrici; le utenze con assorbimento superiore ai 1500 W saranno dotate di dispositivo di sezionamento posto in loco in modo visibile o con la possibilità di bloccaggio in posizione di "aperto".

Le prese a spina dovranno corrispondere alle seguenti tipologie:

- Presa a spina industriali tipo CEE con dispositivo di interblocco e fusibili di protezione, sia del tipo monofase sia trifase con corrente nominale pari a 16 A;
- Presa a spina serie civile del tipo "bipasso P17/11 a poli allineati 2P+T 10/16 A 250 V c.a. interasse 19 mm e 26 mm";
- Prese a spina serie civile del tipo "UNIVERSALI P30 2P+T 10/16 A con contatti laterali e centrale di terra per spine SCHUKO e spine con spinotti allineati interasse 19 mm e 26 mm";

Tutte le prese a spina devono essere con alveoli schermati.

L'altezza di installazione delle prese deve rispettare i requisiti richiesti dalla guida CEI 64-52: non inferiore a 1,2 m dal piano di calpestio.

7.3.6 Impianto citofonico

In corrispondenza dell'ingresso pedonale e di servizio, si prevederà una postazione esterna citofonica comunicante con la postazione interna di segreteria. La postazione interna sarà dotata

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

di uno o più comandi, per la funzione di portiere elettrico. L'alimentazione dell'impianto citofonico sarà derivata dal quadro elettrico generale e l'alimentatore dovrà essere adeguato alla potenza assorbita dai componenti dell'impianto citofonico.

7.3.7 Impianto telefonico e trasmissione dati

Per il fabbricato in oggetto è previsto un impianto telefonico che comprende la tubazione in arrivo dalla linea esterna, fino al raggiungimento della borchia telefonica predisposta in segreteria.

Per gli eventuali altri punti telefonici, saranno posate le condutture in derivazione dalla centralina telefonica posta nelle vicinanze delle borchia verso i punti presa da predisporre.

Nel locale informatico e presso i locali segreteria saranno previste le condutture per la rete di trasmissione dati.

7.3.8 Impianto di segnalazione oraria e di allarme

Dovrà essere previsto un impianto di segnalazione oraria a campanelli composto da uno o più segnalatori acustici con interposto un pulsante per il controllo manuale dei segnalatori.

L'impianto sarà alimentato alla tensione di 12 V, tramite trasformatore di sicurezza,

Il medesimo impianto garantirà la segnalazione di allarme, come previsto dal DM 26/8/1992.

L'autonomia di funzionamento di 30 min sarà garantita tramite gruppo di continuità (UPS).

7.3.9 Impianto antintrusione

Il fabbricato in oggetto è dotato di un impianto antintrusione esistente, da mantenere in esercizio secondo le indicazioni del Committente.

Per il presente appalto saranno fornite e posate solo le tubazioni in tubo PVC a vista con relative cassette di derivazione e uno scomparto del canale portacavi come predisposizione per un eventuale futuro ampliamento/modifica dell'impianto.

Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)

8. Prescrizioni per la sicurezza

8.1 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, art. 413.1.4, e utilizzando componenti di classe II, norma CEI 64-8, art. 413.2.

La protezione contro i contatti indiretti è garantita coordinando la resistenza dell'impianto di terra disperdente con gli interruttori automatici differenziali previsti a protezione delle masse dell'impianto.

8.2 Protezione contro i contatti diretti

La protezione sarà realizzata mediante isolamento e con adozione del grado di protezione pari ad almeno IPXXD, per le superfici orizzontali a portata di mano, e IPXXB per le altre superfici.

Tutte le parti attive saranno completamente protette con un isolamento che possa essere rimosso soltanto mediante l'uso di attrezzo.

8.3 Protezione contro le sovracorrenti

Secondo quanto previsto dalle norme, le sezioni delle condutture saranno determinate in modo che la corrente di impiego di ogni circuito risulti inferiore alla relativa portata dei cavi.

Tutti i circuiti saranno protetti dal sovraccarico mediante dispositivi posti all'inizio delle condutture, in grado di soddisfare le condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq I_z$$

Il valore della corrente di impiego I_b per ciascun circuito viene determinato analiticamente, essendo nota la potenza impegnata dagli impianti utilizzatori; i valori della potenza impegnata dai vari circuiti sono dedotti da quelli dalla potenza installata (dati di targa delle apparecchiature),

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasasco (TO)*

pesati con opportuni fattori di utilizzo e contemporaneità. La corrente di impiego di ciascun circuito è riportato negli schemi elettrici dei quadri di distribuzione.

La portata delle condutture è stata determinata in base alle vigenti tabella CEI-UNEL 35024/1, 35026 e 35027, in relazione alla tipologia del cavo stesso e alla modalità di posa. La portata così determinata è stata quindi ridotta, con un fattore che considera la riduzione di scambio termico con l'ambiente dovuto alla posa dei cavi stessi in fascio.

Negli schemi elettrici dei quadri sono riportati i valori della portata I_z per ciascuna conduttura nelle effettive condizioni di posa.

Per quanto concerne la protezione contro i cortocircuiti saranno utilizzate apparecchiature di protezione aventi potere di interruzione nominale I_{cn} (corrispondente al massimo valore della corrente di cortocircuito che un interruttore è in grado di interrompere secondo la norma EN 60898-1 o la norme 61008-1 e EN 61009-1 per i dispositivi differenziali), non inferiore alla corrente di cortocircuito trifase simmetrico calcolata nel punto d'installazione.

Per ogni apparecchiatura di protezione verrà inoltre calcolata l'energia termica passante in modo da verificare la tenuta della conduttura ad essa sottoposta.

8.4 Protezione contro le sovratensioni

La protezione sarà realizzata mediante installazione di scaricatori di sovratensione (SPD) nel quadro generale.

La protezione è ripetuta nel quadro che alimenta l'aula di informatica.

9. Verifiche

9.1 Verifiche iniziali

Gli impianti oggetto del presente progetto, prima dell'entrata in servizio, dovranno essere sottoposti a tutte le verifiche iniziali, previste dalla norma CEI 64-8/6 ed applicabili alla tipologia di impianto considerato.

*Rifacimento totale degli impianti elettrici dell'edificio scolastico "Morandi"
sito in Via Dante Alighieri, 20 nel Comune di Piovasco (TO)*

Parimenti le verifiche dovranno essere ripetute in occasione di modifiche sostanziali ed importanti dell'impianto, allo scopo di assicurare che tali modifiche siano state realizzate conformemente alle norme applicabili, in articolare la norma CEI 64-8.

9.2 Verifiche periodiche

Al fine di garantire il mantenimento nel tempo delle caratteristiche di sicurezza, affidabilità e funzionalità dell'impianto, sarà necessario predisporre un piano di verifica periodica dello stesso, che preveda almeno la ripetizione delle verifiche più significative secondo quanto indicato dalla norma CEI 64-8 e riportato a titolo indicativo nel prospetto che segue.

Sono comunque da osservare eventuali indicazioni fornite in merito dai costruttori dei singoli componenti elettrici.

VERIFICA	PERIODICITÀ
ESAMI A VISTA	
Funzionalità generale dei dispositivi di comando, protezione e segnalazione	1 anno
Funzionalità generale delle apparecchiature prefabbricate, motori ed ausiliari, comandi e blocchi	1 anno
Assenza di componenti elettrici visibilmente danneggiati	1 anno oppure in occasione di eventi accidentali
Taratura dei dispositivi di protezione regolabili	1 anno
PROVE	
Misura della resistenza di isolamento dei circuiti	2 anni
Misura della resistenza di terra	2 anni
Continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali	2 anni
Prova di funzionamento dispositivi a corrente differenziale	1 anno (+ azionamento mensile tramite tasto di prova)