

Disposizioni legislative e normativa di riferimento

Gli impianti, così come dovranno essere realizzati si intendono eseguiti a perfetta regola d'arte, in conformità delle leggi e delle normative vigenti finalizzate alla sicurezza delle persone e delle cose.

Si richiamano a titolo informativo, ma non limitativo, alcune fra le principali norme e leggi.

Normativa di riferimento

Le principali disposizioni legislative alle quali sono soggette gli edifici scolastici sono le seguenti:

DPR 27/04/55 n.547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";

DPR 26/05/59 n.689 "Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del comando del corpo dei vigili del fuoco";

DM 18/12/75 "Norme tecniche aggiornate relative alla edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica";

DM 16/02/82 "Elenco delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco";

DM 08/03/85 "Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984, n. 818"-,

DM 14/06/89 n.236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";

Legge 05/03/90 n.46 "Norme per la sicurezza degli impianti";

DPR 06/12/91 n.447 "Regolamento di attuazione della Legge 5 Marzo 1990 n. 46 in materia di sicurezza degli impianti";

DM 26/08/92 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";

D.Lgs. 19/09/94 n.626 "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270CEE, 90/394/CEE, 90/679 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";

Legge 11/01/96 n.23 "Norme per l'edilizia scolastica";

DM 18/03/96 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi";

D.Lgs. 19/03/96 n.242 "Modificazioni ed integrazioni al decreto legislativo 19/09/94 n.626 recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";

DM 12/04/96 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi";

DPR 24/07/96 n.503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";

Dlgs 14/08/96 n.493 "Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro";

DM 19/08/96 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo";

Lettera circolare 30/10/96 n. P2244/4122 "Chiarimenti applicativi e deroghe in via generale ai punti 5.0 e 5.2 del DM 26/08/92";

D.Lgs. 12/11/96 n.615"Attivazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993";

D.Lgs. 25/11/96 n.626"Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione";

D.Lgs.31/07/97 n.277"Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996 n. 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato".

Norme e guide CEI

Le principali norme e guide alle quali sono soggette gli edifici scolastici sono le seguenti:

Norma CEI 64-8/1+7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

Norma CEI 11-1 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali;

Norma CEI 11-8 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra;

Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica-Linee in cavo";

Norma CEI 81-1+ V1 Protezione delle strutture contro i fulmini;

Norma CEI 81-4+ V1 Protezione delle strutture contro i fulmini - Valutazione del rischio dovuto al fulmine;

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

Guida CEI 0-3 Legge 46/90 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati;

Guida CEI 64-50 Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;

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

Guida CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori,

Guida CEI 31-27 "Guida per l'esecuzione degli impianti elettrici nelle centrali termiche non inserite in un ciclo di produzione industriale";

Guida CEI 11-35 "Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente";

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

Norma CEI 17/13-1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);

Norma CEI 17/13-2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) - Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;

Norma CEI 17/13-3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);

Norma CEI 17/13-4 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC);

Norma CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove.

Norma CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione - Parte II Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza

Norme UNI

Per gli impianti di illuminazione degli edifici scolastici si è fatto riferimento alla:

Norma UNI 12464 "illuminazione di interni con luce artificiale".

Dovranno comunque essere osservate tutte le norme CEI relative ad impianti e materiali previsti nel complesso, ancorchè non espressamente menzionate. Sarà ritenuta valida l'edizione in vigore all'atto dell'esecuzione dei lavori, ivi compresi gli eventuali aggiornamenti.

Dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni di installazione, per quanto di competenza, dei diversi Enti pubblici di sorveglianza quali ASL, ARPA, ISPESL, ecc. nonché tutte le prescrizioni tecniche degli Enti fornitori quali TELECOM, ENEL, AEM, ITALGAS, ACQUEDOTTO, ecc.

Quadro di Arrivo

Il quadro di protezione di arrivo, sarà collocato immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia, in modo che la lunghezza del cavo compreso tra l'uscita dei contatori e l'ingresso del quadro sia la più breve possibile e comunque non superi i 3mt.

Il quadro sarà del tipo applicabile a parete, con struttura in materiale isolante (vetroresina o materiale equivalente), munito di portella e con grado di protezione non inferiore a IP55 a portella chiusa.

L'ingresso dei cavi deve avvenire dal basso ed i conduttori di fase e di neutro devono essere direttamente attestati sui morsetti di ingresso dell'interruttore generale che deve essere dotato di coprimerseletti adeguati.

L'interruttore deve essere tetrapolare ed equipaggiato, sulle fasi e sul neutro, con idonei relè magnetotermici e differenziali a soglie regolabili.

L'interruttore deve essere equipaggiato con un elemento differenziale con corrente di intervento regolabile e comunque tale da consentire selettività per guasto a terra con i dispositivi a valle.

Entrata ed uscita dei cavi devono essere protette in modo da garantire una tenuta complessiva non inferiore a IP55.

L'interruttore deve essere corredato di bobina di sgancio con sistema a lancio di corrente (purchè il collegamento tra il pulsante e la bobina di sgancio sia realizzato in cavo resistente al

fuoco, con circuito distinto e chiaramente identificabile e sia installato un adeguato sistema di segnalazione per l'eventuale interruzione del circuito di comando), per disattivare in caso di emergenza l'impianto elettrico a distanza.

Il comando di sgancio deve essere posto nelle vicinanze dell'ingresso principale dell'edificio in luogo presidiato.

Quadro Generale

Il quadro, da posizionarsi all'interno del locale tecnico al piano interrato, deve essere realizzato con struttura in lamiera e deve essere del tipo componibile a parete, con segregazione in forma F1.

Il quadro deve essere previsto per essere posato a parete pertanto, tutte le operazioni di allacciamento e manutenzione devono essere realizzabili dal fronte del quadro stesso.

Il sistema di cablaggio interno al quadro tra il generale ed i vari apparecchi derivati deve essere realizzato con opportuno sistema di sbarre di sezione adeguata.

Il quadro deve avere una porta munita di chiusura a chiave, costituita da una cornice portante in lamiera e da una superficie realizzata con materiale trasparente con caratteristiche antifiamma ad alta resistenza meccanica; tale porta esterna deve essere fissata alla struttura con cerniere.

Il quadro deve presentare un grado di protezione non inferiore ad IP43 a porta chiusa, ad IP30 a porta aperta.

Occorre che i singoli pannelli di chiusura delle unità modulari (multipli di 200mm), siano realizzati in lamiera ribordata, devono essere indipendenti tra loro, incernierati da un parte e fissati dall'altra con pomelli o viti di tipo imperdibile e siano dotate di interblocchi meccanici in modo che sia possibile accedere a parti in tensione senza aver prima messo fuori servizio il quadro.

Quadri Piano Zona (ala nord – sud – cucina – CT – servizio)

I quadri delle varie zona di attività scolastica ed i quadri tecnologici (cucina – C.T.), saranno realizzati in materiale metallico per posa a parete.

I quadri dovranno avere una porta munita di chiusura a chiave, costituita da una cornice portante e da una superficie realizzata con materiale trasparente con caratteristiche antifiamma ad alta resistenza meccanica; tale porta esterna deve essere fissata alla struttura con cerniere.

I quadri devono, ove non diversamente indicato, presentare un grado di protezione non inferiore ad IP43 a porta chiusa, ad IP30 a porta aperta.

Dietro la porta esterna devono essere collocate una o più portelle sfinestate per la manovra frontale del sezionatore e degli interruttori modulari.

Il sistema di portelle suddette deve essere fissato al telaio del quadro tramite viti imperdibili ed essere rimovibile solo per mezzo di attrezzo.

Distribuzione

La rete di distribuzione prevederà essenzialmente la fornitura e posa in opera dei cavidotti di adduzione delle linee esterne entranti nell'edificio (Telecom od altro gestore fonia ed AEM), idoneamente interrotti da pozzetti di infilaggio e di tiro, afferenti al cavedio tecnico ed alla colonna montante elettrica.

La rete distributiva interna, si comporrà viceversa delle tubazioni posate a vista a soffitto del vespaio, idoneamente interrotte da pozzetti a pavimento del P.T. e da tubazioni, (tutte sottogettate od incassate a pavimento), predisposte per l'infilaggio delle linee di illuminazione - f.m. e correnti deboli.

Tutte le linee interne saranno realizzate con l'impiego di conduttori in cavo N07V-K in formazione, posate all'interno di tubazioni transitanti a soffitto del piano gambette, a pavimento al piano terra per l'asservimento delle scatole di derivazione e dei punti terminali di impianto (f.m. - c.d. - comandi) o (sottogettate) al piano solaio; oltre allo spazio previsto disponibile all'interno delle tubazioni, sono previste tubazioni vuote disponibili.

I percorsi indicativi delle linee, la loro formazione e le sezioni delle tubazioni sono rappresentati sulle allegate tavole progettuali.

Impianto di terra

Il sistema di dispersori è costituito da n°. 4 spandenti (previsti perimetralmente al piano terra) ispezionabili entro pozzetto, connessi tra loro da una corda di rame nudo di sezione non inferiore a 50 mmq, interrata ad una profondità non inferiore a 50cm.

Il sistema dei dispersori descritto in precedenza deve essere connesso ad un nodo o collettore principale di terra, posizionato di massima in adiacenza al Q.G. in posizione accessibile ed opportunamente fissato a parete; esso sarà costituito da una sbarra metallica di dimensioni adeguate opportunamente forata per accogliere singolarmente le linee di terra di sezione 50 mmq relative alle linee di equipotenzialità principali verso le masse estranee entranti nell'area del dispersore (strutture metalliche dell'edificio, tubazioni idriche, tubazioni gas, tubazioni impianto di riscaldamento, ecc...).

La rete di terra deve corrispondere alle norme CEI 11-8, 11-1 ed al D.P.R. n.° 547 del 27/04/55.

Si precisa che le precedenti indicazioni sul passo dei singoli dispersori verticali e sulla struttura generale della rete di terra, devono essere intese come criterio di proporzionamento minimo e che la Ditta appaltatrice, su disposizione della Direzione Lavori, deve provvedere a mettere in opera tutti i materiali necessari ad integrare la rete stessa ai fini dell'ottenimento di maggiori garanzie di efficienza del dispersore di terra.

In particolare, in relazione alla disposizione planimetrica dell'edificio, si segnala che può rendersi necessario, in alcuni casi, la realizzazione di attraversamenti in corda di rame da 50 mmq, l'infittimento dei dispersori verticali lungo il perimetro o la posa di ulteriori dispersori in punti diversi dell'area.

La ditta Appaltatrice deve provvedere all'effettuazione delle necessarie misure e verifiche del dispersore di terra, al fine dell'inoltro dei modelli di cui al DPR 462/01 all'ARPA ed I.S.P.E.S.L. competenti territorialmente.

In corrispondenza delle varie connessioni, sia in partenza che in arrivo, devono essere installate idonee indicazioni individuanti la destinazione o la provenienza dei conduttori.

I quadri di piano, di zona o di utenze specifiche devono essere dotati di sbarra di terra e la distribuzione orizzontale dei conduttori di protezione deve essere associata a quella delle corrispondenti condutture di potenza.

Si evidenzia che la misura della resistenza di terra, ai fini di una maggiore garanzia, deve essere eseguita con la rete di terra staccata dai tubi dell'acquedotto.

Impianto di illuminazione normale – notturna - sicurezza

L'impianto di illuminazione artificiale interna, è dimensionato in ragione dei dettami delle Norme EN12464 per assicurare il maggior confort visivo dei fruitori con l'impiego di apparecchi con ottiche adatte all'attività di ogni ambiente (aree attività, servizi, disimpegni, camera calda, laboratori, sale polivalenti, cucina, locali tecnici, ecc...), con l'impiego di apparecchi equipaggiati di tubi a luce fluorescente (lineari o compatti) e reattore elettronico.

In particolare si prevede:

piano cantinato:

- apparecchi illuminanti fluorescenti lineari con corpo, riflettore e diffusore in policarbonato autoestinguente, grado di protezione IP66, equipaggiati di tubi fluorescenti e reattore elettronico (C.T. – locale tecnico quadro – intercapedine - magazzino).

piano terra:

- apparecchi illuminanti fluorescenti lineari con corpo, riflettore e diffusore in policarbonato autoestinguente, grado di protezione IP66, equipaggiati di tubi fluorescenti e reattore elettronico (w.c. - ripostiglio – spogliatoi - cucina);
- apparecchi da plafone con cablaggio elettronico da 4x18W con schermo lamellare ottica batwing (attività – aree comuni – laboratori – camera calda);
- apparecchi da plafone con cablaggio elettronico da 4x18W con schermo lamellare ottica dark light (segreteria).

Tutti i punti luce a soffitto, saranno sottogettati a solaio del piano terra ed i comandi saranno realizzati con tubazioni pvc ad incasso a pavimento – parete, con l'impiego di conduttori N07V-K a Norme CEI 20-22 in formazione, derivati da linee dorsali in partenza dal quadro della relativa ala o sottozona; il comando di ogni accensione potrà avvenire, a seconda delle indicazioni progettuali, mediante interruttori, deviatori o pulsanti in contenitore da incasso e limitatamente alle zone particolarmente umide, tali comandi saranno dotati di membrana a tenuta stagna.

Per il sistema di illuminazione di sicurezza, su tutte le principali vie di esodo e di massima in tutti gli ambienti di attività, è altresì progettato un impianto di illuminazione di emergenza atto ad assicurare l'esodo degli alunni e del personale, con valori di illuminamento non inferiori ai 2lux medi, mediante l'installazione, all'interno di alcuni degli apparecchi del sistema di illuminazione artificiale normale, di kit autonomi di emergenza (contraddistinti dalla lettera "E"); ad integrazione, sono previsti apparecchi autonomi (installazione parete/plafone), autoalimentati intelligenti e controllati da centrale di diagnosi posata nel locale guardiola, da

1x11W – 1x24W fluorescenti con corpo e schermo in materiale plastico autoestinguente, aut. 1 ora, batterie, grado di protezione IP65.

Per il sistema di illuminazione notturna, (nei locali di attività adibiti al riposo), si prevede inoltre la formazione di un impianto di illuminazione notturna con lampada ad incandescenza a luce azzurrata da 40W con comando locale ad interruttore da incasso.

Impianto di illuminazione esterna e di accento

Per l'illuminazione esterna, si prevede l'installazione di:

- nella zona corte interna, proiettori equipaggiati di lampada a scarica 150W J.M. con emissione a fascio asimmetrico spinto per l'illuminazione della copertura di ingresso
- apparecchi per luce d'accento tipo da incasso a pavimento calpestabili ed orientabili 70W j.m.;
- apparecchi da parete nelle zone perimetrali.

Impianto di forza motrice

E' prevista la realizzazione di un impianto per prese forza motrice nei vari ambienti, essenzialmente composto da:

- nelle attività, laboratori, segreteria, ecc..., gruppi entro cassetta da incasso equipaggiati con n.° 1 o più prese 2P+T 10/16A- 230V Unel e n.° 1 o più prese 2P+T 10/16A - 230V, con protezione locale unipolare, come rappresentato sulle allegate tavole progettuali;
- nella cucina e nei locali tecnici, prese 2P+T 16A - 230V e 3P+N+T 16A IEC309 con interruttore di blocco e fusibili di protezione, in esecuzione da esterno o (solo per la cucina), da semincasso a parete; la posizione definitiva degli allacciamenti sarà stabilita in fase di esecuzione lavori in accordo con la D.L. architettonica, in funzione dell'esatto posizionamento degli arredi di cucina;
- nella cucina, uscite dirette per allacciamento utilizzi di cucina.

Tutti i punti presa saranno realizzati ad incasso mediante tubazioni in pvc con l'impiego di conduttori N07V-K a Norme CEI 20-22 derivati da linea dorsale in partenza dal quadro della relativa zona, o limitatamente alla zona cucina, dal relativo quadro di zona.

Impianti a correnti deboli (rivelazione fumi – allarme incendio)

Sarà prevista la realizzazione di un sistema analogico di tipo ad indirizzo corredato di centrale a loop, da installarsi nel locale guardiola, ad 1 loop, rivelatori ottici di fumo analogici a microprocessore con moduli d'ingresso e uscita, pulsanti analogici a rottura vetro completi di moduli d'indirizzamento, pannelli ottici/acustici e sirene elettroniche (nella zona camera calda e sulle vie di esodo principali).

Dalla centrale, posizionata nel locale presidio, saranno realizzati i loop per il collegamento di tutti i componenti dell'impianto, posati all'interno di tubazioni dedicate.

Sarà quindi previsto un sistema di rilevazione fumi, conformemente ai dettami delle Norme UNI 9795.

In generale per tutte le zone sorvegliate, l'uscita dei rilevatori dovrà essere programmata in modo da garantire la segnalazione di intervento su conferma di almeno due punti di controllo, per evitare segnalazioni di allarme intempestive.

Il sistema prevede pertanto:

- n.° 1 centrale di rivelazione fumi ad indirizzamento che controlla le zone dotate di rilevatori;

- n°. 1 linea in loop per il collegamento dei rivelatori puntiformi;
- il collegamento ai pulsanti di allarme manuale;
- il collegamento alle segnalazioni ottico-acustiche.

La rete di collegamento dei cavi loop che dalla centrale alimenterà tutte le apparecchiature costituenti il sistema, sarà prevista su unico loop e verrà realizzata con l'impiego di cavo di tipo schermato per rivelazione incendi sez. 2x1,5 mmq.

Ogni apparato sarà collegato con propria cassetta di derivazione in PVC con viti, supportata in corrispondenza dello stesso, mediante appositi raccordi pressatubo e pressacavo.

I pulsanti di allarme manuale incendio andranno disposti in posizione accessibile e visibile, facilmente raggiungibile in caso d'incendio.

Gli avvisatori acustico visivi di allarme incendio devono poter essere udibili da ogni vano dell'edificio.

Ai sensi del D.M. del 26/08/92, le scuole devono essere munite di 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 un locale costantemente presidiato durante il funzionamento della scuola o nei corridoi in prossimità delle sirene.

Impianti a correnti deboli (antintrusione)

L'impianto di antintrusione si comporrà essenzialmente di una centrale (ubicata in locale da garantire la massima sicurezza del funzionamento del sistema stesso - locale guardiola), seguendo le indicazioni della D.L.; tale centrale dovrà essere conforme ai requisiti indicati nelle norme CEI 79.

La centrale deve essere del tipo a microprocessore, con memoria eventi, orologio programmatore-inseritore, con possibilità di eseguire, in fase di configurazione, la programmazione di tutte le zone, dei tempi di centrale, il numero di cicli di allarme, le autoesclusioni, il single-shot, il riconoscimento chiave-codice falso, il tipo di abilitazione dei vari codici, ecc...

Essa comprenderà:

- contenitore metallico, con sportello esterno cieco o munito di finestra trasparente con chiusura mediante serratura meccanica, munita di n. 2 chiavi, avente dimensioni adeguate tali da contenere ampiamente la scheda madre ed i concentratori necessari per arrivare sino ad un massimo di 16 ingressi, il modem per le telegestioni, il combinatore telefonico, una batteria da 12 V 12 A/h e l'alimentatore da 12V 4 A minimo;
- modulo alimentatore con tensione di ingresso 230 V + 10% 50 Hz tensione di uscita nominale 12V, corrente nominale 4 A minimo.

La centrale dovrà essere corredata di manuale di installazione e di funzionamento e dovranno esser facilmente visibili le segnalazioni di allarme, guasto, esclusione, guasto di alimentatore, alimentazione inserita, guasto od allarme di zona; tutto quanto espresso a tale capoverso, dovrà esser rigorosamente in lingua italiana;

- gruppo di alimentazione composto da un alimentatore ed una o più batterie di accumulatori. Oltre che far parte dei dispositivi racchiusi nel contenitore della centrale.

La sirena antintrusione deve essere di tipo piezoelettrico a basso assorbimento, racchiusa con tutte le parti ed accessori, in un contenitore di adeguata robustezza e munito di dispositivi in grado di attivare il circuito di autoprotezione posto in centrale.

Il combinatore telefonico per la segnalazione automatica degli allarmi presso centrali operative, sarà di tipo adatto, (ove non diversamente specificato), alla posa all'interno del contenitore di centrale, con display, a sintesi vocale, con memorizzazione di almeno 9 numeri telefonici a 16 cifre, composizione dei numeri DTMF o ad impulsi, con un minimo di 2 canali, microfono incorporato, messaggi e programmazione su memoria non volatile, dotato di omologazione PPTT.

I sensori antintrusione, dovranno risultare:

- a doppia tecnologia con sensore infrarosso a lente di Fresnel protetto dall'accesso di insetti e microonda planare, autocompensazione della temperatura, protezione dalle radiofrequenze e dalla luce bianca; saranno dotati di dispositivo antistrisciamento, tarabili, con LED escludibili, portata minima di 12 m su almeno tre piani e con apertura minima del campo di copertura orizzontale pari a 90° minimi; concordemente con la D.L. se ne deciderà l'uso di tipo dotato di marchio di qualità IMQ di primo livello o di secondo livello, a seconda della destinazione d'uso; quelli di secondo livello, saranno dotati anche di dispositivo antiaccecamento;
- di tipo magnetico a triplo bilanciamento sugli infissi e porte.

Impianti a correnti deboli (antenna TV)

Dovrà essere installata una antenna centralizzata con centralina modulare posizionata sulla copertura, completa di tutte le necessarie protezioni, predisposta per i tre canali nazionali e con una quinta banda per l'emittenza privata.

I sostegni delle antenne devono essere convenientemente staffati e controventati; devono essere usati pali in acciaio zincato di tipo telescopico.

La linea di discesa (sistema terrestre) deve essere in cavo coassiale antimigrante a basse perdite con calza in rame a struttura stretta.

Le prese di antenna saranno installate all'interno di cassetta portafrutti da incasso dedicata.

Impianti a correnti deboli (chiamata w.c. disabili)

Sarà prevista la realizzazione di un sistema di chiamata e segnalazione da w.c. disabili, costituito da pulsante a tirante, segnalazione ottico acustica "lampada e suoneria" (fuori porta) relè di commutazione e pulsante a chiave o selettore di tacitazione.

Impianti a correnti deboli (telefonico – dati)

Il sistema telefonico e dati prevede:

- una o più tubazioni a disposizione per il passaggio delle linee interne dedicate al servizio telefonico;
- una linea di potenza per l'alimentazione delle apparecchiature costituenti il centralino telefonico e l'armadio lan di rete;
- la predisposizione dei punti telefonici mediante connettore a morsetto RJ11 – RJ45 all'interno di cassetta da incasso;
- la predisposizione dei punti dati mediante connettore a morsetto RJ45 all'interno di cassetta da incasso;
- la fornitura e posa in opera di centralino telefonico;

- la fornitura e posa in opera di armadio rack 19" a muro, corredato di pannelli passacavi, patch panel UTP 5e, pannello multipresa con protezione magnetotermica;

Per i percorsi degli impianti telefonici e dati si dovranno prevedere tubazioni distinte.

Impianti a correnti deboli (impianto videocitofonico)

Si prevede la realizzazione di un impianto videocitofonico con chiamata - conversazione - apriporta, tra:

- il posto esterno (accesso pedonale ai servizi) e la segreteria;
- il posto esterno (ingresso scuola) e la portineria - segreteria;
- il posto esterno (ingresso secondario scuola) la portineria - segreteria;
- il posto esterno (accesso carraio ai servizi) e la cucina - segreteria.

Tale impianto prevederà pertanto la fornitura in opera di posti esterni a n°. 2-3 pulsanti di chiamata, alimentatore su guida DIN entro quadro servizi (opportunamente segregato), elettroserrature per sblocco cancelli.

Le linee di collegamento devono essere realizzate con conduttori multipolari aventi adeguata sezione e comunque non inferiore a 0,5mmq.

La tensione di alimentazione deve essere 12 V e la centralina di alimentazione deve essere situata nel locale presidiato (locale personale guardiola).

I videocitofoni installati all'esterno dovranno essere dotati di visiera protettiva contro le intemperie.

Gli alimentatori dovranno essere a modulo DIN, di tipo stabilizzato e autoprotetto, rispondenti alla Norma CEI 12-13 e adeguati all'alimentazione sia dell'impianto che degli amplificatori di segnali.

I citofoni derivati dovranno essere di tipo unificato sia per installazione a parete/tavolo e dovranno essere provvisti di pulsante di apertura porta elettrica.

Impianto fotovoltaico

La tecnologia fotovoltaica consiste nella generazione di corrente in seguito all'assorbimento di radiazioni solari da parte di semiconduttori (silicio cristallino o amorfo).

Dal silicio cristallino si producono celle fotovoltaiche che vengono composte in moduli e poi combinate in pannelli.

Le celle andranno fissate con una resina tra due lastre di vetro distanziate tra di loro circa 2 mm. I cavi della corrente in uscita dovranno essere fatti passare attraverso dei corridoi creati nella cornice, in modo da rimanere nascosti, oppure si utilizzano le tradizionali junction box di connessione.

Tutti i moduli prodotti dovranno essere testati elettricamente e meccanicamente secondo un rigido controllo di qualità in modo da garantire il necessario grado di protezione contro il rischio dato dalle infiltrazioni di umidità. Gli elementi che stanno alla base del modulo fotovoltaico sono le celle e il vetro.

Il materiale che sta alla base delle celle comunemente usate è il silicio, che nella maggior parte dei casi si presenta sotto forma di un singolo cristallo (monocristallino) oppure di più cristalli adiacenti (multicristallino). E' possibile distinguere i due tipi di materiali, notando una

sostanziale omogeneità di colore sulla superficie del monocristallino, mentre nel multicristallino si possono facilmente vedere i singoli cristalli, che conferiscono una particolare sfaccettatura alla cella.

Le celle fotovoltaiche avranno una colorazione blu scuro, derivante da un rivestimento antiriflettente (ossido di titanio), molto importante per ottimizzare la captazione dell'irraggiamento solare

Le celle saranno tra di loro collegate elettricamente realizzando delle stringhe.

I vetri avranno forma rettangolare.

Per lo spessore del vetro, non essendo un parametro di progettazione libero, dipende infatti dalla forma del vetro adottata, dal peso della costruzione, dalle sollecitazioni previste occorrerà effettuare delle simulazioni con carichi statici. Il tipo di vetro sarà di tipo extra-bianco con uno spessore ridotto (4 mm per moduli di misura ridotta) per ottimizzare l'assorbimento della radiazione luminosa.

E' prevista pertanto l'installazione di un impianto autonomo di generazione di energia elettrica di tipo fotovoltaico composto da moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da ubicare sul tetto dell'edificio e un dispositivo inverter per la connessione in parallelo alla rete elettrica dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici. Le caratteristiche tecniche dell'impianto in questione dovranno essere le seguenti:

- funzionamento completamente digitale e automatico;
- tecnologia PWM;
- protezioni di interfaccia integrate conformi DK 5950;
- protezione contro il sovraccarico a sganciamento automatico;
- marcatura CE e conformità norma CEI 11-20;
- potenza massima AC 3.5 kw - frequenza di uscita 50 Hz, grado di protezione IP43 minimo.

L'impianto dovrà essere inoltre predisposto per la futura immissione in rete della suddetta energia elettrica prodotta in eccesso che verrà quantificata da un apposito gruppo di misura.

Lo spazio a disposizione (pari a circa mt 6x5,5), per l'installazione dell'impianto è previsto per 20 moduli fotovoltaici di potenza singola pari a 175W.

La potenza dell'impianto è data dalla somma delle singole potenze dei moduli che lo compongono, quindi $20 \times 175W = 3,5kW$

L'impianto previsto permetterà un risparmio di CO₂ emessa nell'ambiente di circa 2.600 kg all'anno.

Essendo alla vigilia dell'attuazione della Direttiva Europea 87/03 (Emissions Trading) che stabilisce un piano di assegnazione delle quote di CO₂, l'impianto fotovoltaico permette di avere un risparmio notevole di anidride carbonica emessa.

La normativa di riferimento è costituita dai documenti ISO/DIS 14064 e ISO/CD 14065.

La produzione energetica dell'impianto è riassunta nella tabella allegata:

Radiazione giornaliera media mensile su superficie orizzontale (kWh/m2/giorno)												Totale
Gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	annuale
1,53	2,36	3,83	4,86	5,75	6,39	6,39	5,39	4,03	2,69	1,72	1,25	1.408

caratteristiche del sito	
Latitudine (°)	45,07
Riflettanza suolo	0,20
esposizione del generatore PV	
Angolo di tilt (°)	30,00
Angolo di azimut (°)	45,00
caratteristiche del generatore PV e dell' inverter	
Potenza nominale generatore PV (kW)	3,5
Perdite generatore PV (%)	15,0
Efficienza inverter (%)	93,5

Radiazione giornaliera media mensile incidente sul generatore PV (kWh/m2/giorno)												Totale
Gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	annuale
2,36	3,19	4,55	5,17	5,67	6,11	6,20	5,56	4,58	3,49	2,51	1,95	1.563

Rapporto tra l'energia incidente sul generatore PV e quella incidente sulla superficie orizzontale	1,11
--	------

Energia producibile dall'impianto PV (kWh/anno)	4384	Dati ENEA
---	------	-----------

Collaudi, verifiche e prove

Gli impianti, oggetto del presente disciplinare, dovranno essere sottoposti ad una serie di collaudi, verifiche e prove nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle prescrizioni di progetto, nonché la sua effettiva funzionalità.

Tali oneri rientrano nei prezzi di liquidazione delle opere dell'appaltatore.

Verifiche e prove preliminari

Le verifiche e le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio di ogni singola parte di impianto, essa dovrà accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle prescrizioni del capitolato d'appalto.

Le verifiche preliminari o definitive necessarie, dovranno essere eseguite in contraddittorio con la Committente e di esse e dei risultati ottenuti si dovranno compilare regolari verbali da consegnare alla Direzione Lavori.