Comune di Castenaso

PNRR - MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA
Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università
Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

Intervento di demolizione e ricostruzione fuori sedime di nido d'infanzia esistente, denominato "Piccolo Blu", sito tra via Amendola e via Gramsci, Castenaso (BO)

PROGETTO DEFINITIVO

Impianti Elettrici
RELAZIONE TECNICA

Committente:

Comune di Castenaso
Piazza Bassi, 1, 40055, Castenaso (BO)
Responsabile unico del procedimento:
Ing. Silvia Malaguti

Progetto architettonico:

TASCA studio architetti associati (Progettista Incaricato)
via Nosadella 51/a, 40123 Bologna
Federico Scagliarini Architetto cf: SCG FRC 71C25 A944M
Cristina Tartari Architetto cf: TRT CST 72P51 A944J

Progetto strutturale:
Ing. Enrico Pennisi
cf: PNN NRC 86B17 C265Y

Progetto Impianti Meccanici:
Ing. Davide Guidotti
cf: GDT DVD 88M23 A944G

Progetto Impianti Elettrici e Speciali:
Per.ind. Daniele Franchini
cf: FRN DNL 84D26 G467N

Prevenzione Incendi:
Ing. Alessio Amorati
cf: MRT LSS 75R31 A944B

Acustica:
Ing. Marila Balboni
cf: BLB MRL 72L62 A944G

DIS. n°	Archivio	Data	Aggiornamenti	Disegni scala
PD-S-REL-005	233	Gennaio 2023 Aprile 2023	R0 R1	-

TA SCA studio architetti associati
via Nosadella 51/A – 40137 Bologna Italia – info@tascastudio.it
T +39 051 6344434 – F +39 051 6343111 – www.tascastudio.it

COMUNE DI CASTENASO (BO)
Intervento di demolizione e ricostruzione fuori sedime di nido d'infanzia esistente, denominato "Piccolo Blu"
Sito tra via Amendola e via Gramsci, Castenaso (BO)

Committente:
COMUNE DI CASTENASO (BO)

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTRICI

Relazione tecnica impianti elettrici e speciali

Sommario

1 Specifiche generali 2
1.1 Descrizione dell'intervento 2
1.2 Prescrizioni tecniche generali 2
1.3 Leggi, normative e vincoli da rispettare 3
1.4 Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) 5
1.5 Classificazione dei luoghi e degli impianti 5
2 Descrizione impianti 6
2.1 Opere propedeutiche all'esecuzione delle lavorazioni EDILI 6
2.2 Locale Tecnico e Locale Elettrico 6
2.3 Distribuzione Principale 7
2.4 Riepilogo potenze 8
2.5 Impianti Luce e FM 10
2.6 Apparecchi Di Illuminazione 13
2.7 Impianto trasmissione dati/Telefonia 13
2.8 Sezionamento di emergenza degli impianti 14
2.9 Impianto di rilevazione incendio 14
2.10 Logica di funzionamento dell'impianto rivelazione incendi 15
2.11 Impianto Fotovoltaico 16
2.12 Impianti elettrici al servizio delle opere meccaniche 16
2.13 Impianto Videocitofonico 16

1 Specifiche generali

1.1 Descrizione dell'intervento

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo edificio sede dell'Asilo nido "Piccolo Blu".
La realizzazione dell'opera è suddivisa in N°3 fasi. La presente relazione e gli elaborati di progetto fanno riferimento alla Fase 1 e per la Fase 3 per quanto riguarda l'integrazione dell'illuminazione pubblica.
Il nuovo edificio viene realizzato in prossimità della scuola esistente e solo al termine della costruzione delle nuove aree si procederà alla demolizione dell'edificio esistente.

La presente relazione tecnica ha lo scopo di fornire informazioni in merito alla realizzazione degli impianti elettrici, conformemente alle disposizioni di legge vigenti in materia.
Si elencano di seguito i principali interventi:

- Opere propedeutiche all'esecuzione delle lavorazioni EDILI
- Opere a servizio del punto di connessione rete elettrica (da definire con ENTE DISTRIBUTORE)
- Fornitura e posa Impianto di distribuzione principale e secondaria d'energia (Quadri elettrici, canalizzazioni e alimentazioni)
- Fornitura e posa Impianto illuminazione ordinaria
- Fornitura e posa Impianto illuminazione di sicurezza
- Fornitura e posa di Impianto illuminazione esterna
- Fornitura e posa Impianto F.M.
- Fornitura e posa di impianti di sgancio
- Fornitura e posa Impianti equipotenziali EQP ed EQS
- Fornitura e posa Impianto telefonico
- Fornitura e posa Impianto rete dati
- Fornitura e posa Impianto Videocitofonico
- Fornitura e posa Impianto di rivelazione incendi
- Fornitura e posa Impianto Fotovoltaico
- Fornitura e posa Impianto elettrico a servizio delle installazioni meccaniche.
- Fornitura e posa Impianto di gestione luci
- Fornitura e posa Impianti ausiliari

1.2 Prescrizioni tecniche generali

Gli impianti elettrici e ausiliari dovranno essere realizzati a "regola d'arte" in conformità alla Legge 186/68 ed al DM 37 del 22/01/2008, dovranno essere osservate le disposizioni del presente progetto e della direzione lavori, dovrà essere previsto quant'altro non espressamente specificato ma comunque necessario per consegnare gli impianti tutti perfettamente funzionanti.
Gli apparecchi e i materiali impiegati dovranno risultare adatti all'ambiente nel quale saranno installati, dovranno inoltre resistere a tutte quelle azioni termiche, meccaniche, corrosive o dipendenti dall'umidità di possibile riscontro durante il funzionamento e l'esercizio.

I materiali e le apparecchiature dovranno essere corredati del marchio di qualità IMQ e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL, nonché dovranno essere dotate di marcatura CE relativa alla normalizzazione europea.
Gli impianti elettrici e ausiliari dovranno essere progettati e dovranno essere realizzati in conformità alle leggi e normative vigenti alla data del progetto, eventualmente aggiornate in corso d'opera.
L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate e dovrà pertanto far proprio il progetto rappresentato dalla Committente, verificarne la rispondenza alle norme di legge di cui si elencano quelle principali, e le prescrizioni riportate nel presente capitolato tecnico, nella presente relazione tecnica illustrativa ed in generale nei documenti di progetto allegati.

1.3 Leggi, normative e vincoli da rispettare

Le principali leggi, decreti e circolari ministeriali riguardanti gli impianti elettrici in argomento che dovranno essere rispettate vengono di seguito riportate:

- Legge 01/03/1968 n.186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 08/10/1977 n.791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.M. 10/04/1984: "Eliminazione dei radiodisturbi";
- Legge 09/01/1989 n.13: "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- D.M. 14/06/1989 n.236: "Prescrizioni tecniche per il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche;
- D.Lgs 19/09/1994 n.626: "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- Direttiva 93/68/CEE, recepita con D.Lgs 626/94 e D.Lgs 277/97: Direttiva Bassa Tensione";
- D.Lgs 19/03/1996 n.242: "Modificazioni ed integrazioni al decreto legislativo 19/09/1994 n.626 recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- D.M. 12/04/1996: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi";
- D.P.R. 24/07/1996 n.503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- D.Lgs 14/08/1996 n.493: "Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro";
- D.Lgs 12/11/1996 n.615: "Attuazione 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 25/11/1996 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 31/07/1997 n.277: "Modificazione al decreto legislativo 25/11/1996 n.626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione";
- D.P.R 22/10/2001 n.462 Regolamento di semplificazione del procedimento per le denunce di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra e di impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione;
- D.Lgs 12/06/2003 n.233: "Attuazione della direttiva 1999/92 relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive";
- Lettera-Circolare 22.5.97: "Impianti elettrici. Legge n. 46/90 – Dichiarazione di conformità e collaudi".

- D.Lgs 23/06/2003 n.195: “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n.626, per l’individuazione delle capacità e dei requisiti professionali richiesti per gli addetti e i responsabili dei servizi di prevenzione e protezione dei lavoratori, a norma dell’articolo 21 della legge 1° marzo 2002, n.39”;
- Legge Regionale n.19 del 29/09/2003 “Norme in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e di risparmio energetico”;
- D.G.R. n.2263 del 29/12/2005 “Direttiva per l’applicazione della Legge Regionale del 29 settembre 2003 n.19, in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e di risparmio energetico”;
- D.M. 22/01/2008 n.37 “Regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all’interno degli edifici”;
- D.Lgs 81/08 del 9/04/2008 – Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 Agosto 2007 n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge Regionale Emilia Romagna n.156/08 e successiva delibera n.1366/2011 in materia di efficientamento energetico e dotazioni tecnologiche da fonti rinnovabili per gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a ristrutturazioni rilevanti;
- D.Lgs n.28 del 03/03/2011 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- D.P.R. n.151 del 1/08/2011 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- D.M. 07/08/2012 - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.
- D.G.R. n.1688 del 18/11/2013 “Nuova direttiva per l’applicazione dell'art.2 della Legge Regionale del 29 settembre 2003 n.19, in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e di risparmio energetico”;

Le principali Norme CEI, ed UNI riguardanti gli impianti elettrici in argomento che dovranno essere rispettate vengono di seguito riportate:
- Norma CEI 0-2: “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”.
- Norme del Comitato CEI 3: “Documentazione e segni grafici”;
- Norma CEI 0-14: “Guida all’applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.
- Norma CEI 0-21: “Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle Imprese distributrici di energia elettrica”;
- Norma CEI 11-17: “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”;
- Norma CEI 16-1: “Individuazione dei conduttori isolati”;
- Norma CEI 16-4: “Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori”;
- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1 Regole generali;
- Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2 Quadri di potenza;
- Norma CEI 17-43: “Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)”;
- Norma CEI 23-51: “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”;
- Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;
- Norma CEI 64-14: “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;

- Norma CEI 64-50: “Edilizia residenziale- Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici”;
- Norma CEI 70-1: “Gradi di protezione degli involucri (Codici IP)”;
- Norma CEI 79-2: “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature”;
- Norma CEI 79-3: “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiaggressione”;
- Norma CEI R079-001: “Guida per conseguire la conformità alle direttive CE per i sistemi di allarme”;
- Norme CEI EN 62305 (CEI 81-10): “Valutazione del rischio dovuto al fulmine e scelta delle misure di protezione”;
- Norme CEI 81-10/1: Protezione delle strutture contro i fulmini- Principi Generali;
- Norme CEI 81-10/2: Protezione delle strutture contro i fulmini - Valutazione del rischio dovuto ai fulmini.
- Norme CEI 81-10/4: Protezione delle strutture contro i fulmini – Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
- Norme CEI 103-1/1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16: “Impianti telefonici interni”;
- Norme CEI-UNEL 35024;
- Norme CEI CT 100: “Impianti di distribuzione per segnali televisivi, sonori e multimediali”;
- Norma CEI 100-7: “Guida per l’applicazione delle norme riguardanti gli impianti d’antenna Norme CEI relative ai materiali e componenti;
- Norma UNI EN 1838: “Illuminazione di emergenza”;
- Norme CEI relative ai materiali e componenti;
- Disposizioni ENEL, TELECOM, VV.FF;
- Norme e raccomandazioni dell’Ispettorato del lavoro e dell’USL (Presidio Multizonale di Prevenzione P.M.P.);
- Prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- Prescrizioni UTF e GSE e relative Norme riguardanti l’autoproduzione di energia elettrica.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell’impianto dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell’impianto stesso.
In caso di emissione di nuove normative l’Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Committente, dovrà adeguarsi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data della gara.
Dovranno essere pure rispettate le prescrizioni esposte nel capitolato, anche se sono previsti dei dimensionamenti eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.
I materiali dovranno essere delle migliori marche esistenti in commercio, provvisti di marchio CE, marchi legali (es. IMQ) che certifichino la rispondenza costruttiva alla norma CEI (o europee).

1.4 Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano)

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI, in vigore alla data di presentazione del progetto.
Gli impianti sopra menzionati dovranno inoltre essere conformi:
- alle prescrizioni delle autorità locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- alle prescrizioni e indicazioni dell‘Azienda distributrice dell’energia elettrica;
- alle prescrizioni dell’Autorità per l’Energia e per il GAS AEEG;
- alle prescrizioni e indicazioni della Telecom.

1.5 Classificazione dei luoghi e degli impianti

Gli impianti elettrici dell’edificio in argomento sono previsti con alimentazione da fornitura elettrica in bassa tensione a 400/230V con sistema di collegamento a terra TT, e con potenza impegnata stimata in fase progettuale pari a 60 KW.

Punto di origine dell'impianto oggetto dell'intervento:
Da contatore esterno

Tensione nominale:	400V
Frequenza nominale:	50Hz
Corrente di cortocircuito presunta trifase massima:	15 kA
Stato del neutro (sistema):	TT
Massima caduta di tensione prevista	4%

Essendo presenti impianti di produzione di energia elettrica dovranno essere rispettate le regole di connessione riportate nella CEI 0-21.
Per la classificazione dei luoghi e degli impianti elettrici sono state valutate le caratteristiche dei locali, delle apparecchiature e dei materiali presenti, del tipo di destinazione dei singoli ambienti ed infine del tipo di impianto di riscaldamento.
SCUOLA
Con riferimento al tipo di destinazione "scuola", l'attività è soggetta a normativa CEI specifica secondo le 64-8/7 allegato A, dove scuole di ogni ordine, grado e tipo, sono considerati "ambienti a maggior rischio in caso d'incendio".
Nei locali con un carico d'incendio >30kg/m² sarà previsto un impianto di rivelazione incendi.
In considerazione dei risultati ottenuti successivamente alla valutazione del rischio dovuto al fulmine e alla scelta delle misure di protezione da adottare realizzata secondo la norma CEI EN 62305-2013, non risulta necessario realizzare un impianto di protezione contro le scariche atmosferiche "LPS" a servizio dell'edificio.
In questa fase non è stato invece valutato il rischio di perdite economiche (rischio R4), e non sono stati adottati i provvedimenti eventualmente necessari, avendo il committente espressamente accettato tale rischio.

2 Descrizione impianti

2.1 Opere propedeutiche all'esecuzione delle lavorazioni EDILI

Negli interventi di natura elettrica da realizzare secondo i presenti documenti di progetto, sono da considerare anche alcune opere che sono necessarie per consentire l'esecuzione delle lavorazioni edili, di seguito si espone la natura di queste opere.
Deve essere previsto lo smantellamento delle attuali linee Telefoniche aeree esistenti transitanti all'interno del giardino del Nido nella sua nuova configurazione, predisponendo di conseguenza il loro interramento entro apposite polifore come specificato all'interno della documentazione di progetto.
Oltre allo spostamento della linea Telecom aerea, deve essere previsto anche lo smantellamento di n.3 lampioni per illuminazione pubblica del tipo a testapalo con altezza indicativa pari a circa 3m.
Tali lampioni sono attualmente installati all'interno del giardino del Nido nella sua nuova configurazione e risultano quindi interferenti con le opere edili da realizzare; oltre allo smantellamento deve essere previsto lo sfilaggio della corrispondente linea di alimentazione fino al pozzetto fuori dall'area di intervento o fino all'armadietto di alimentazione corrispondente.
È inoltre previsto lo spostamento di n.1 palo di illuminazione pubblica stradale che allo stato attuale risulta interferente con il nuovo accesso carraio.

2.2 Locale Tecnico e Locale Elettrico

Trattasi di ambiente di tipo ordinario all'interno del quali saranno installati i contatori di energia del distributore, i quadri elettrici principali (QPL), (QGD), i quadri di sezionamento lato c.c. e c.a. dell'impianto fotovoltaico, e gli inverter sempre dell'impianto fotovoltaico.

2.3 Distribuzione Principale

Come specificato in precedenza l'impianto ha origine da una fornitura in BT 400/230V con potenza impiegata stimata in circa 60kW; all'interno del locale tecnico predisposto, in prossimità del contatore Enel è prevista la posa del quadro protezione linea (QPL) dal quale sarà derivata la linea di alimentazione del quadro generale di distribuzione (QGD) previsto all'interno del locale elettrico.
Dal quadro (QGD) posto nel locale elettrico dovranno essere deriviate derivate le linee di alimentazione a servizio di:

- Pompe di calore
- Quadro regolazione (QREG)
- Impianto fotovoltaico
- Quadro generale Nido (QN)

Oltre all'alimentazione dei quadri di cui sopra è prevista l'alimentazione dei circuiti terminali relativamente a:

- Prese di servizio locali tecnici/depositi
- Illuminazione ordinaria locali tecnici/depositi
- Illuminazione di sicurezza locali tecnici/depositi
- Cancello motorizzato
- Illuminazione esterna perimetrale in facciata / sotto pensiline e giardino

Dal quadro generale Nido (QN) posto all'interno dell'ufficio, dovranno essere derivate le linee di alimentazione a servizio di:

- Quadro sala polivalente (QPAL)
- Quadro sporzionamento pasti (QSPO)

Oltre all'alimentazione dei quadri di cui sopra è prevista l'alimentazione dei circuiti terminali relativamente a:

- Rack dati
- Centraline DALI
- Videocitofono
- Prese di servizio dei vari locali di pertinenza
- Illuminazione ordinaria dei vari locali di pertinenza
- Illuminazione di sicurezza dei vari locali di pertinenza
- Apritenda e aprinestra dei vari locali di pertinenza
- VMC dei vari locali di pertinenza
- Collettori impianti di riscaldamento

Dal quadro sala polivalente (QPAL) posto all'interno del ripostiglio della sala polivalente, dovranno essere derivate le linee di alimentazione a servizio di:

- Prese di servizio asservite alla sala polivalente
- Illuminazione ordinaria asservita alla sala polivalente
- Illuminazione di sicurezza asservita alla sala polivalente
- VMC asservita alla sala polivalente
- Impianti di servizio sala polivalente

Dal quadro sporzionamento pasti (QSPO) posto all'interno della cucinetta di sporzionamento, saranno derivate le linee di alimentazione a servizio di:

- Prese di servizio dei vari locali di pertinenza
- Illuminazione ordinaria dei vari locali di pertinenza
- Illuminazione di sicurezza dei vari locali di pertinenza

- Apritenda dei vari locali di pertinenza

Dal quadro regolazione (QREG) posto all'interno del locale tecnico, adiacente al locale elettrico contenente il quadro (QGD) e al locale contenente le pompe di calore, saranno derivate le linee di alimentazione a servizio di:

- Pompe di calore asservite alla produzione di ACS
- Resistenze elettriche sugli accumuli dell'ACS
- Elettropompe per ACS, riscaldamento, UTA
- Pompa filtro chiarificatore
- Pompa defangatore
- Pompa recupero acque piovane
- Impianti di gestione e regolazione
- Prese di servizio per gli impianti di trattamento acque

Le caratteristiche costruttive dei quadri elettrici sono riscontrabili negli elaborati grafici.
Tutta la distribuzione principale sarà realizzata in parte in canale zincato con setto separatore posato nel controsoffitto e in parte in tubazione incassata all'interno di cunicoli tecnici.
La distribuzione secondaria sarà realizzata in parte in tubo in PVC a vista nei locali tecnici e in parte in tubazione incassata nelle aule e nei locali di servizio.
I cavi da utilizzare saranno di tipo a doppio isolamento tipo FG16OM16 se posati in polifora interrata e/o in passerella a filo di rete e in "cordina" FG17 per la distribuzione terminale entro corrugato flessibile.

2.4 Riepilogo potenze

Sulla base delle apparecchiature previste, tenendo conto dei fattori di contemporaneità e di utilizzazione, in fase progettuale è stata stimata una potenza in prelievo dalla nuova fornitura pari a circa 60kW.
All'interno della relazione di calcolo per i dimensionamenti elettrici ove è stata creata tutta la magliatura degli impianti sono desumibili i parametri stimati e utilizzati per ricavare la potenza impiegata, tali parametri sono inoltre desumibili e identificati anche all'interno dei quadri elettrici allegati.
Di seguito si riporta un riepilogo della potenza stimata impiegata a livello del quadro generale di distribuzione (QGD).

QGD - QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE			
UTENZA	POTENZA (kW)	FATT. UTILIZZAZIONE (ku)	TOT. POTENZA (kW)
Pompa di calore 1	25,00	1,00	25,00
Pompa di calore 2	25,00	1,00	25,00
Quadro regolazione (QREG)	9,40	1,00	9,40
Quadro Nido (QN)	22,40	1,00	22,40
Prese di servizio locali tecnici	7,50	1,00	7,50
Illuminazione locali tecnici	0,40	1,00	0,40
Cancello motorizzato	1,50	1,00	1,50
Illuminazione esterna	0,30	1,00	0,30
Ausiliari e utenze previste in riserva	2,00	1,00	2,00
		TOTALE PARZIALE	93,50
		FATT. CONTEMP. (kc)	0,60
		TOTALE Pn	56,10

Di seguito si riporta anche un riepilogo della potenza stimata impiegata a livello del quadro generale Nido (QN).

QN - QUADRO NIDO			
UTENZA	POTENZA (W)	FATT. UTILIZZAZIONE (ku)	TOT. POTENZA (W)
Quadro sporzionamento (QSPO)	12,20	1,00	12,20
Quadro sala polivalente (QPAL)	2,53	1,00	2,53
Illuminazione	3,70	1,00	3,70
Prese ufficio e spazio genitori	3,00	1,00	3,00
Prese di servizio servizi, depositi, corridoi	3,00	1,00	3,00
Prese di servizio zona pedagogia	3,00	1,00	3,00
VMC 1	0,41	1,00	0,41
VMC 2	0,41	1,00	0,41
Apritenda / aprifinestra	0,20	1,00	0,20
Collettori riscaldamento	0,20	1,00	0,20
Impianti ausiliari e speciali	0,60	1,00	0,60
Ausiliari e utenze previste in riserva	8,00	1,00	8,00
		TOTALE PARZIALE	37,25
		FATT. CONTEMP. (kc)	0,60
		TOTALE Pn	22,35

2.5 Impianti Luce e FM

Impianto prese FM

In generale sono previste prese e/o gruppi prese / postazioni di lavoro del tipo civile Unel e/o bivalenti tutte con alveoli protetti e polo centrale collegato a terra.

Nei locali tecnici / tecnologici e nella cucinetta sono inoltre previste prese e/o gruppi prese di tipo industriale dotate di sezionatore di interblocco.

In generale tutte le prese saranno alimentate dal rispettivo quadro di zona.

Tutta la distribuzione primaria interna posta all'interno dei canali dorsali dovrà essere realizzata per mezzo di cavi a doppio isolamento del tipo FG16OM16.
La distribuzione terminale prevista con posa incassata e/o a vista in tubazioni in PVC dovrà essere realizzata per mezzo di conduttori unipolari / cordina del tipo FG17.
La distribuzione completamente esterna, generalmente con posa interrata, dovrà essere realizzata per mezzo di cavi a doppio isolamento del tipo FG16OR16.

AULE

Tutte le prese di tipo civile previste all'interno delle aule dovranno essere di tipo con alveoli protetti e dovranno essere installate ad un'altezza di 1,3 m dal pavimento; le dotazioni degli impianti dovranno essere come da elaborati tecnici allegati;

UFFICI

Saranno previste delle prese per postazioni di lavoro composte come riportato negli elaborati tecnici e grafici allegati.

Illuminazione di servizio

Per il rispetto dei Criteri ambientali minimi si è deciso con la stazione appaltante di ottemperare alle richieste esclusivamente sulle caratteriste degli apparecchi prevedendo sistemi domotici coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.
Gli impianti di illuminazione generale dovranno essere derivati dai rispettivi quadri di zona e/o di piano o di locale.
Le linee dorsali di distribuzione dell'impianto di illuminazione dei corridoi dovranno essere realizzate con cavi FG16(O)M16 posati su vie cavi predisposte.
Le accensioni saranno gestite da pulsante locale e con sensore di presenza e luminosità interfacciati su sistema di gestione luci locale. Nei locali tecnici e all'interno dei depositi l'impianto sarà realizzato in esecuzione da esterno tramite tubazioni PVC, conseguendo un grado di protezione minimo IP4X.

Impianto di illuminazione di sicurezza

SCUOLA

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà in grado di assicurare un illuminamento orizzontale al suolo sufficiente a consentire l'esodo degli occupanti, conformemente alle indicazioni della norma UNI EN 1838 e comunque ≥ 1 lx lungo la linea centrale della via d'esodo.
Saranno previsti apparecchi autoalimentati con autonomia di 1h saranno di cl. II e la ricarica avverrà entro 12h come richiesto dalla normativa.

NOTE

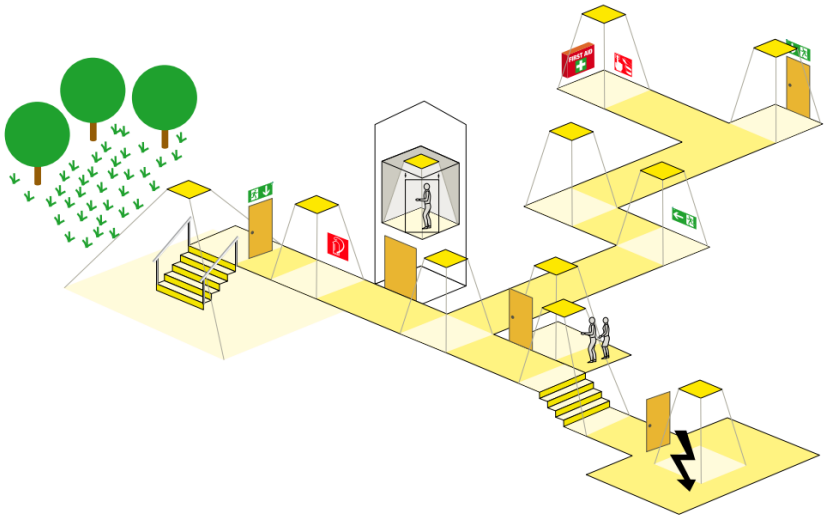
L'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà attivarsi automaticamente in condizione di black-out (mancanza di alimentazione dalla rete ENEL oppure nel caso di un intervento di un interruttore ordinario).

È stato previsto un sistema di illuminazione di sicurezza con apparecchi autonomi installabili sia ad incasso che in esterno all'interno dei locali. Gli apparecchi dovranno essere installati a parete ad altezza indicativa (2,2 - 2,5 m).
Il sistema di illuminazione di sicurezza è previsto da incasso/esterno con grado di protezione IP20/IP44/IP65 a seconda del luogo di installazione provviste di autoalimentazione (batterie in tampone) con autonomia minima 1 ore e tempo di ricarica inferiore a 12ore. L'installazione sarà a parete/soffitto, deve opportuno e secondo il piano di sicurezza saranno installati cartelli monitori in posizione adiacente alle lampade in maniera da non pregiudicare l'emissione del flusso luminoso.
Per il posizionamento degli Apparecchi per illuminazione di sicurezza o segnaletici per vie di fuga sono state adottate le seguenti regole:

- ad ogni cambio di direzione
- ad ogni incrocio di vie di fuga
- su ogni porta (uscita di emergenza)
- vicino alle scale (entro 2 m)

Per il posizionamento degli Apparecchi per illuminazione di sicurezza nelle vie di fuga:

- su ogni porta d'uscita che venga utilizzata in caso di emergenza
- in prossimità* di scale per illuminare direttamente i singoli gradini
- in prossimità* di qualsiasi altro cambio di livello
- ad ogni cambio di direzione
- ad ogni incrocio di corridoi
- all'esterno e in prossimità* di ogni ultima uscita
- in prossimità* di ogni punto di pronto soccorso e di ogni dispositivo antincendio o di segnalazione
- nel luogo sicuro dove le persone confluiscono, dove si deve raggiungere un illuminamento pari a quello della corrispondente via di esodo (CEI EN 50172 art. 5.4.1)



* in prossimità = distanza orizzontale fino a 2 m

<u>Impianto di terra ed equipotenziale</u>
L'impianto di terra dovrà essere unico per l'intera unità immobiliare in argomento e dovrà comprendere un impianto di dispersione, un collettore principale di terra all'interno del vano contatori / quadro protezione linea, un collettore principale di terra nel quadro generale di distribuzione, un collettore o nodo secondario di terra nei quadri di zona, la distribuzione del conduttore di protezione a tutti gli utilizzatori fissi o mobili, il collegamento equipotenziale di tutte le masse che per difetto di isolamento potrebbero essere in tensione (ferri d'armatura, cisterna antincendio interrata, tubazioni acqua, riscaldamento, gas, scarico, impianto centralizzato d'antenna, ecc...) ed il collegamento equipotenziale supplementare nei bagni.

L'impianto di dispersione dovrà comprendere dispersori intenzionali di tipo orizzontale in corda di rame nudo di sezione 35mmq, e di tipo verticale in profilato a croce di acciaio zincato a caldo dim. 2000x50x50x5mm con infissione verticale nel terreno e sommità superiore ispezionabile in appositi pozzetti comuni alla distribuzione interrata delle linee di potenza, collegati poi ai collettori principali di terra posti nel quadro protezione linea / vano contatore, e nel quadro generale di distribuzione con conduttore in rame isolato giallo/verde di sezione pari a 35mm² posato all'interno della conduttura di alimentazione primaria.
Dovranno inoltre essere previsti collettori o nodi secondari di terra all'interno di ogni zona, collegati al collettore principale di terra con conduttore di protezione di sezione pari alla sezione di fase, o comunque non inferiore alla metà della sezione di fase stessa con un minimo di 16mm².
Dai collettori interni ai quadri di distribuzione di zona, dovranno essere derivati i conduttori di protezione delle linee f.m. e illuminazione, con sezione pari alla sezione dei conduttori di linea; nei tratti comuni a più circuiti il conduttore di protezione potrà essere comune con sezione non inferiore a quella di fase della linea maggiore.
Oltre alla distribuzione del conduttore di protezione, ove necessario per la presenza di masse dovrà essere prevista la realizzazione dell'impianto equipotenziale supplementare sui collettori dell'impianto di riscaldamento e nei bagni con conduttore di sezione 6mm² identificato nella cassetta di derivazione.
L'impianto di terra dovrà comprendere, oltre al conduttore di protezione a tutti gli utilizzatori fissi o mobili, una serie di collegamenti equipotenziali di tutte le masse che per difetto dell'isolamento principale potrebbero essere in tensione (carpenterie metalliche, pannelli fotovoltaici, tubazioni acqua, riscaldamento, gas, scarico, ecc...), nonché il collegamento equipotenziale supplementare nei bagni ed il collegamento di tutte quelle masse estranee (con una resistenza verso terra < 1000Ω) che potrebbero addurre potenziali pericolosi in caso di sovratensioni di origine atmosferica o che potrebbero determinare un contatto simultaneo con altre masse.
La misura del valore globale di terra dell'insediamento sarà inoltre allegata in copia al seguente progetto; a titolo informativo, si rammenta ai sensi del DPR 462/01 la necessità di verificare periodicamente, ogni cinque anni, l'efficacia dell'impianto di terra a cura del titolare della singola attività.

L'impianto di protezione ed equipotenziale sarà connesso ai collettori di terra previsti all'interno dei quadri principali. Gli eventuali conduttori equipotenziali dovranno essere connessi alle tubazioni metalliche con apposite fascette di serraggio munite di morsetto di collegamento.

Note comuni

Nelle pareti in cartongesso dovranno essere utilizzate apposite scatole con fissaggio tramite viti e alette metalliche, in materiale termoplastico autoestinguente, protezione meccanica contro gli urti IK10, prove di resistenza al calore anormale al fuoco effettuate tramite termopressione con biglia a 70°C e glow wire test a 850°C.
Sono stati previsti punti presa e punti luce come indicato nelle planimetrie di progetto.

2.6 Apparecchi Di Illuminazione

L'illuminazione ordinaria è prevista con lampade a LED a sospensione, plafone e/o da incasso nel controsoffitto di idonee caratteristiche in funzione della destinazione d'uso e come indicato negli elaborati di progetto.

Le caratteristiche dei corpi illuminanti sono riportate nelle piante.

L'impianto di illuminazione ordinaria è stato dimensionato considerando i parametri indicati dalla Norma UNI EN 12464-1 del 2021 indicata nel capitolato prestazionale e qui di seguito riportati:

TIPOLOGIA LOCALE	ILLUMINAZIONE MEDIA	UNIFORMITA' (Emin/Em)	RESA CROMATICA	N° DI RIFERMINETO NORMA UNI 12464
AULA	300 lux	0,6	80	5.36.1
ZONE CORCOLAZIONE, CORRIDOI	100 lux	0,4	80	5.36.17
REFETTORIO	200 lux	0,4	80	5.36.25
SALA PSICOMOTRICITA'	300 lux	0,4	80	5.35.1
AULA MATERNA	300 lux	0,6	80	5.35.3
ATELIER PITTURA	750 lux	0,7	90	5.36.7
ATELIER MUSICA	300 lux	0,6	80	5.36.12
UFFICI, BIDELLERIA, SEGRETERIA, SALARIUNIONI, PRESIDENZA	500 lux	0,6	80	5.26.2
AUDITORIUM	500 lux	0,6	80	5.36.3
BIBLIOTECA - SCAFFALI LIBRI	200 lux	0,6	80	5.36.21
BIBLIOTECA - ZONA LETTURA	500 lux	0,6	80	5.36.22
CUCINA	500 lux	0,6	80	5.36.26
SALA RIPOSO INFANZIA	200 lux	0,4	80	5.36.19
LABORATORIO INFORMATICA	300 lux	0,6	80	5.36.13
INGRESSO - AGORA'	200 lux	0,4	80	5.36.16
MAGAZZINO	100 lux	0,4	80	5.36.24
LABORATORIO DI SCIENZE	500 lux	0,6	80	5.36.11
LABORATORIO DI LINGUE	300 lux	0,6	80	5.36.14
LOCALI TECNICI, CENTRALE TERMICA	200 lux	0,4	80	5.3.1
AREA ESPOSITIVA	300 lux	0,4	80	5.31.1

2.7 Impianto trasmissione dati/Telefonia

L'impianto rete dati da realizzare è previsto utilizzando un sistema del tipo a cablaggio strutturato in categoria 6, facente capo al quadro TP/TD posto all'interno del ripostiglio A.07, contenente i pannelli di permutazione per la distribuzione delle prese RJ45 delle postazioni di lavoro e le apparecchiature citotelefoniche e le apparecchiature di regolazione.

Nelle AULE saranno previste postazioni da n.1 presa RJ45 cat.6.

Per le postazioni lavoro degli uffici è prevista la posa di n.2 conduttori per le prese postazione lavoro; i cavi si dovranno attestare direttamente sulla presa tipo RJ45 idonee al servizio in categoria 6.

Tutta la distribuzione secondaria sarà realizzata tubazioni incassate dedicate, transitante nelle pareti e/o pavimento.

Dovranno essere utilizzati cavi CPR

2.8 Sezionamento di emergenza degli impianti

Nell'edificio in argomento, trattandosi di attività specifica soggetta a controllo da parte di VVF, si è previsto un sezionamento generale di emergenza di tutti gli impianti elettrici che interessano l'intera attività, ad esclusione del sistema d'illuminazione di sicurezza, che essendo realizzato con apparecchiature autoalimentate, continua a funzionare anche in caso di sezionamento generale.

All'esterno del fabbricato, in corrispondenza dell'accesso primario / ingresso, sono previsti n.2 pulsanti ad accesso protetto che hanno la funzione di sganciare in modo indipendente gli impianti elettrici e l'impianto fotovoltaico.

Entrambe gli sganci sono previsti con circuito a lancio di corrente, con pulsanti protetti sottovetro frangibile corredati inoltre di segnalazione luminosa di efficienza dei circuiti di sgancio.

Lo sgancio generale degli impianti elettrici agirà sulla bobina di sgancio prevista sull'interruttore generale all'interno del quadro protezione linea (QPL), mettendo quindi fuori servizio l'intero impianto.

Lo sgancio generale del solo impianto fotovoltaico invece agirà sulla bobina di sgancio prevista sull'interruttore generale del fotovoltaico all'interno del quadro generale di distribuzione (QGD), mettendo quindi fuori tensione gli impianti connessi a valle e a monte.

Si precisa che l'impianto fotovoltaico rimane in tensione per la sola parte in corrente continua proveniente dai pannelli; tuttavia, tale impiantistica è prevista all'interno di apposito locale tecnico dedicato esternamente alla struttura dell'edificio.

Saranno quindi previsti i seguenti Pulsanti di sgancio, posti entrambe all'esterno dell'edificio in corrispondenza dell'ingresso:

- Sgancio Generale Impianti Elettrici dell'edificio (Azionamento sul quadro protezione linea)
- Sgancio generale del solo impianto fotovoltaico FTV (Azionamento sull'interruttore generale del fotovoltaico all'interno del quadro generale di distribuzione).

2.9 Impianto di rilevazione incendio

Nell'edificio sarà previsto un impianto di rivelazione incendi.
Trattandosi di una scuola classificata di tipo OA l'impianto di rivelazione incendi è previsto in tutti i locali.
Sarà, pertanto, previsto un impianto conforme alla UNI 9795
Il sistema previsto per la sorveglianza attiva antincendio è del tipo fisso con funzionamento automatico di rivelazione incendi ed è stato dimensionato prefiggendosi di rilevare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile, recependo il segnale attraverso una centrale di concentrazione e controllo analogico ad "indirizzamento" dotata di sistema di visualizzazione con display a cristalli liquidi e testo in chiaro personalizzato completo di segnalazione acustica. Nell'insieme il sistema è in grado di ottimizzare la tempestiva attuazione dello sfollamento delle persone.
Per la progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione degli impianti di rivelazione automatica degli incendi si fa quindi di fatto riferimento alla Norma UNI 9795-2013, dal titolo "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio ". Questa ha lo scopo di fornire i criteri per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione di incendio.
Il calcolo di dimensionamento del presente sistema di rivelazione incendi è stato sviluppato come successivamente indicato nei seguenti punti. La protezione degli ambienti è stata attuata con l'applicazione di rivelatori ottici di fumo in quei locali ritenuti a rischio e meritevoli di sorveglianza continua. Tenuto conto dell'assenza di significativi carichi d'incendio e come previsto dalla normativa UNI 9795.
Nel caso specifico, l'impianto sarà di tipo analogico con n. 1 loop.
Sulla stessa linea di rivelazione sono previsti anche i pulsanti manuali di segnalazione, questo perché gli stessi sono del tipo ad indirizzamento e quindi univocamente identificabili dalle centrali di controllo e segnalazione.

Gli allarmi sono del tipo ottico ed acustico.
I sistemi fissi di segnalazione manuale di incendio (pulsanti) sono stati previsti in quantità tale che almeno uno possa essere raggiunto, da ogni punto, con un percorso non maggiore di 30 metri; i pulsanti troveranno posto in prossimità delle vie di fuga e verranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 e 1,4 m. I pulsanti saranno del tipo protetto contro l'azionamento accidentale danni meccanici e la corrosione. Il sistema di rivelazione previsto sarà dotato di "due fonti" di alimentazione di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali è in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema per la corretta e sicura gestione dell'edificio. L'alimentazione primaria è derivata dal quadro elettrico di zona. L'alimentazione secondaria sarà costituita dalle batterie interne alla centrale e dall'alimentatore supplementare, dotato anch'esso di batterie interne.
L'alimentazione secondaria prevista sarà in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 24h, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno per almeno 30 minuti a partire dall'emissione degli allarmi stessi (UNI 9795 - 5.6.4.1).
Per le interconnessioni in cavo tra gli elementi in campo e la centrale di controllo, sarà utilizzata cavetteria del tipo Twistato e Schermato resistente al fuoco per almeno 30 minuti secondo CEIEN50200 a bassa emissione di fumo e zero alogeni.
I cavi di collegamento che realizzeranno il loop saranno di tipo twistato resistente al fuoco FG29OHM16 100/100V LSZH PH (120) UNI 9795 colore rosso sezione 2x1.0 mm². Saranno invece del tipo twistato resistente al fuoco FG29OHM16 100/100V LSZH PH (120) UNI 9795 colore rosso sezione 2x2.5 mm² le linee a 24V.
La distribuzione dei cavi avverrà in funzione della destinazione di uso del locale, con interposte scatole di derivazione e giunzione separate da quelle dei restanti sistemi (Norme CEI 64-8 1÷7).
Per consentire una facile individuazione del tipo di impianto servito, tutta la cavetteria sarà contraddistinta con segnaletica specifica posta sui terminali.
La centrale, del tipo analogica, gestirà rivelatori analogici e moduli indirizzabili nonché i punti manuali di segnalazione. La scelta di un sistema analogico indirizzabile si è reso necessario al fine di potere controllare l'intero apparato con la possibilità di visionare ogni singolo dispositivo di rilevamento.
L'impianto avrà la possibilità tramite programmazione di avere due sogli di intervento preallarme ed allarme.
Le sirene elettroniche con segnalatore ottico saranno collocate in punti idonei per rendere l'allarme acustico chiaramente udibile in ogni zona del piano interessato. È bene precisare che ogni sirena elettronica andrà connessa alla linea loop, dalla quale si deriva l'alimentazione a 24V per le targhe ottico acustiche stesse.
La distribuzione principale avverrà all'interno delle canalizzazioni dorsali mentre la distribuzione secondaria sarà realizzata con tubazioni flessibili in PVC.
L'ubicazione e la quantità dei dispositivi come sopra descritti risultano chiaramente identificabili dagli elaborati grafici di progetto.

2.10 Logica di funzionamento dell'impianto rivelazione incendi

Il sistema consta di rivelatori puntiformi di fumo.
In caso di allarme sia esso automatico (rivelatore incendio) o manuale (tramite pulsante color rosso) la centrale dovrà generare una segnalazione locale che interesserà esclusivamente sia gli avvisatori interni alla centrale stessa che, in futuro, il sistema di supervisione.
La segnalazione dovrà rimanere attiva per un tempo prefissato (T^{1**}) trascorso il quale, nel caso in cui non ci sia stata la presa in carico da parte di un operatore, verranno allarmati i pannelli ottici-acustici.
Nel caso di intervento da parte dell'operatore durante la temporizzazione T^1 e di conseguente presa in carico, verrà attivata una seconda temporizzazione (T^{2**}) per la verifica della situazione di pericolo e la tacitazione definitiva dell'allarme.
Se la situazione di pericolo non verrà resettata durante il tempo T^2 saranno attivate automaticamente tutte le procedure di emergenza ed i pannelli ottico-acustici.
Se invece verrà riscontrata una situazione di pericolo potrà essere annullato il ritardo e comandata immediatamente la segnalazione locale di allarme ed a seguire quella di sfollamento. In caso di reset la situazione risulterà in ogni caso memorizzata.

La logica di funzionamento dovrà essere verificata in funzione del piano di emergenza redatto dal datore di lavoro.

2.11 Impianto Fotovoltaico

Considerando l'intervento di realizzazione di un nuovo edificio dovrà essere previsto un impianto di produzione di energia elettrica da energia rinnovabile dimensionato secondo DGR 1548 – 2020/11/24 ed integrazioni Dlgs 199 – 2021/11/08.
La potenza di picco complessiva del generatore fotovoltaico è pari di 68,00 kWp, e l'impianto è connesso al quadro generale di distribuzione (QGD).
L'impianto fotovoltaico è costituito da n.1 generatore fotovoltaico installato sulla copertura dell'edificio, facente capo a due inverter di potenza nominale pari a 33kW dotati entrambe di n.2 ingressi stringhe indipendenti.
Come risulta dall'apposita relazione di calcolo e dimensionamento, l'impianto fotovoltaico per ogni inverter è composto da n.4 stringhe da 17 pannelli in silicio monocristallino da 500 Wp/cad messe in parallelo a coppie e confluenti nei due ingressi disponibili.

Complessivamente l'impianto fotovoltaico è composto da n.136 pannelli in silicio monocristallino da 500 Wp/cad, per una potenza complessiva di picco pari a 68 kWp.

2.12 Impianti elettrici al servizio delle opere meccaniche

Gli impianti elettrici a servizio degli impianti termici dovranno comprendere i seguenti impianti:

- Alimentazione delle utenze di potenza degli impianti meccanici in centrale tecnologica, quali pompe, valvole miscelatrici: l'intero sistema di regolazione così come il collegamento di tutti i cavi di segnale quali sonde di temperatura, umidità, pressione, dovranno essere eseguite secondo lo schema funzionale della parte meccanica e gestite dal sistema di supervisione;
- collegamento pompe di calore,
- collegamento delle testine motorizzate per pannelli radianti ai relativi dispositivi di rilevazione termica;
- collegamento ai recuperatori;

2.13 Impianto Videocitofonico

È prevista la realizzazione di un impianto viedocitofonico a due fili BUS.
L'impianto sarà composto da:

- Modulo videocitofonico con visualizzazione panoramica, ottica emisferica, 3,1 megapixel, audio bidirezionale, 2 pulsanti, completo di Modulo I/O per apertura cancello
- Postazioni interne
- Postazione interne