



LAVORI DI RICOSTRUZIONE DELLA EX-PISCINA COMUNALE CON
REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA POLIVALENTE PER ATTIVITA'
SOCIALI O DI PROTEZIONE CIVILE

APRILE
2021

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

PROGETTISTI:

SETTANTA7 Studio Associato

arch. Daniele Rangone arch. Elena Rionda

CESARETTI ENGINEERING s.r.l.

ing. Ugo Cesaretti



CESARETTI
ENGINEERING S.r.l.

Via Cavour n.16 - 60033 Chiaravalle (AN)
Reg. Impr. AN - C.F. P.IVA 02150760425

geol. Mirco Moreschi

arch. Laura Lova



PROGETTO DEFINITIVO

REVISIONE N°:

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTI ELETTRICI

VIS_D_
IE_006



1.	OGGETTO	2
2.	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	2
3.	CONDIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI.....	2
4.	TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE ADOTTATE	2
5.	DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	3
6.	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	3
7.	MISURE GENERALI DI SICUREZZA E PROTEZIONE	5
8.	PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI	6
9.	PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI.....	6
10.	PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI	6
11.	SEZIONAMENTO	7
12.	QUALITA' DEI MATERIALI	7
13.	QUADRI ELETTRICI.....	8
13.1.	Avanquadro (QAV)	8
13.2.	Quadro Elettrico Generale (Q.E.G.).....	8
13.3.	Quadro Elettrico Cucina (Q.C.U.)	9
13.4.	Quadro Centrale Termica (Q.C.T.).....	9
13.5.	Quadro Elettrico Reception (Q.E.R.)	9
14.	ILLUMINAZIONE ORDINARIA	10
15.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	10
16.	CANALIZZAZIONI	10
17.	LE TUBAZIONI	11
18.	CAVI ELETTRICI	11
19.	CONNESSIONI E DERIVAZIONI.....	14
20.	APPARECCHI DI COMANDO	15
21.	PRESE A SPINA.....	15
22.	IMPIANTO DATI	16
23.	IMPIANTO DI DIFFUSIONE MESSAGGIO D'EVACUAZIONE.....	16
24.	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	16
25.	IMPIANTO DI TERRA.....	17
26.	INSTALLAZIONE ED ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.....	17
26.1.	Criteri generali d'intervento	17
26.2.	Disposizione di legge	18
26.3.	Esercizio dell'impianto elettrico	18



1. OGGETTO

La presente relazione tecnico-illustrativa riguarda la realizzazione degli impianti elettrici a servizio dell'ampliamento della nuova struttura polivalente nel Comune di Visso (MC). Nella presente relazione vengono descritte le soluzioni impiantistiche ricadenti nel progetto composto dall'edificio.

2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

L'impianto elettrico in oggetto è relativo ad un edificio adibito a struttura polivalente sito in Visso (MC), alimentato dalla rete di distribuzione pubblica in bassa tensione.

3. CONDIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

Nell'edificio possono essere individuate le seguenti tipologie di ambienti/ aree:

- Connettivo;
- Spogliatoi;
- Servizi igienici;
- Locale Tecnico;
- Ripostigli;
- Campo da gioco.

4. TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE ADOTTATE

Con riferimento alla classificazione degli ambienti svolta nel paragrafo precedente si riportano le tipologie impiantistiche che saranno adottate in funzione dei diversi luoghi di installazione. L'esecuzione degli impianti e delle apparecchiature elettriche garantiranno in tutti i luoghi ordinari il grado di protezione IP2X; mentre per l'impiantistica esterna si adotterà un grado di protezione minimo IP55.



5. DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

L'intero impianto elettrico sarà alimentato dall'ente distributore per mezzo di n.1 allacciamento in bassa tensione ed integrato con impianto fotovoltaico dedicato in modalità di scambio sul posto. Il quadro elettrico generale dell'edificio (Q.E.G.) sarà alimentato tramite una linea elettrica che partirà dall'avanquadro installato in apposita nicchia.

Sistema di alimentazione	Trifase (a 4 conduttori 3 Fasi+Neutro)
Tensione di esercizio	400 V
Frequenza di rete	50 Hz
Sistema di distribuzione	TT
Categoria sistema	I
Tipo di distribuzione	Radiale
Potenza presunta installata (effettiva)	73,95 kW
Corrente massima di impiego	120 A
Corrente massima di cortocircuito trifase all'origine dell'impianto assunta per il Dimensionamento	15 kA
Caduta di tensione massima ammessa	4%

3

6. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
CEI 8-6	Tensione nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione.
CEI 11-15	Esecuzione di lavori sotto tensione su impianti elettrici di Categoria II e III in corrente.



CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica Linee in cavo.
CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici.
CEI 11-28	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione.
CEI 17-52	Metodo per la determinazione della tenuta al cortocircuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS).
CEI 20-22	Prove d'incendio sui cavi elettrici.
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
CEI 23-50	Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Ambienti e applicazioni particolari.
CEI 64-50	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.
CEI 64-54	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri. (Codice IP)
CEI 110-10	Compatibilità elettromagnetica Parte 2: Ambiente Sezione 2: Livello di compatibilità per i disturbi condotti in bassa tensione frequenza e la trasmissione di segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio (2013).
CEI-UNEL Tab. 35023	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4. Cadute di tensione.
CEI-UNEL Tab. 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.



CEI-UNEL Tab. 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 EN 50171	Sistemi di alimentazione centralizzata.
UNI EN 12464-1	Illuminazione dei luoghi di lavoro.
UNI-CEI EN 45014	Criteri generali per la dichiarazione di conformità rilasciata dal Fornitore.

Le Norme si intendono aggiornate all'ultima edizione e complete delle eventuali varianti ed errata corrige.

Disposizioni di Legge, Decreti e Circolari Ministeriali

D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81	Il nuovo testo unico sulla sicurezza.
Legge 1 marzo 1968 n° 186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
Decreto 22 gennaio 2008, n° 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecis, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
Legge 9/1/89 n. 13	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
Decreto 21 marzo 2018	Applicazione della normativa antincendio agli edifici e ai locali adibiti a scuole di qualsiasi tipo, ordine e grado, nonché agli edifici e ai locali adibiti ad asili nido.

7. MISURE GENERALI DI SICUREZZA E PROTEZIONE

Le disposizioni e le considerazioni della presente relazione sono finalizzate alla realizzazione di un impianto in grado di assicurare le persone ed i beni contro i pericoli ed i danni che possono derivare dall'utilizzo dello stesso nelle normali condizioni operative. Sarà assicurata la protezione dalle correnti pericolose per il corpo umano, in modo da limitare il rischio di incidenti dovuti al contatto accidentale con parti normalmente in tensione o con parti che, non essendo in tensione nell'esercizio ordinario, vi si possono trovare in conseguenza di guasti o difetti di isolamento. Sarà inoltre assicurata la protezione dai rischi di innesco e di propagazione di un incendio, da temperature tali da provocare ustioni e da altri effetti pericolosi.



8. PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti verrà realizzata, impedendo che una corrente pericolosa passi attraverso il corpo, mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri, secondo quanto prescritto alla sezione 412 della Norma CEI 64-8. Come protezione addizionale è previsto l'impiego, su tutti i circuiti terminali, di interruttori differenziali da 30 mA.

9. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori normalmente non in tensione ma che potrebbero trovarvisi per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali (masse). Tutte le masse e le masse estranee saranno collegate all'impianto di terra esistente mediante apposito conduttore di protezione. La protezione sarà effettuata tramite interruttore automatico differenziale. Il sistema di distribuzione è il TT; la corrente di intervento differenziale sarà coordinata con il valore della resistenza dell'anello di guasto in modo da interrompere qualsiasi corrente di guasto a massa in grado di provocare una tensione di contatto superiore o uguale a 50V ($U_{L \leq 50} V$). All'atto della realizzazione dell'impianto di terra dovrà essere verificata la condizione $RA \cdot I_a \leq 50$ dove RA è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm e I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione entro 0.2 s, in ampère. Poiché si utilizzano interruttori differenziali di sensibilità non superiore a 1 A, nel rispetto di tale condizione, il valore della resistenza dovrà essere $RA \leq 50 \Omega$. La misura della resistenza di terra e la verifica del corretto coordinamento delle protezioni saranno effettuate al termine dei lavori a cura dell'impresa installatrice.

10. PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI

Verrà garantita installando all'origine di ciascuna condotta un dispositivo automatico di caratteristiche tali da interrompere l'alimentazione, in occasione di sovracorrenti dovute a sovraccarico o corto circuito, prima che esse permangano per una durata pericolosa, secondo quanto prescritto nel capitolo 43 e nel paragrafo 473 della Norma CEI 64-8. Il dimensionamento dei cavi è stato effettuato in base alla portata nominale di corrente, con l'applicazione di un fattore correttivo relativo al tipo di posa ed al numero di circuiti presenti nella medesima canalizzazione, alle caratteristiche elettriche degli utilizzatori, ai limiti ammessi dalle Norme per quanto riguarda le



cadute di tensione massime ammissibili (inferiori al 4%) e alle caratteristiche di intervento delle protezioni secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8. Le portate dei cavi sono state dedotte dalle specifiche fornite dal costruttore e verificate con le tabelle CEI-UNEL 35024. La taratura nominale ed il potere di interruzione di tali dispositivi saranno coordinati ai conduttori collegati a valle ed alla corrente di cortocircuito presunta in corrispondenza del punto di installazione in modo che siano soddisfatte entrambe le seguenti due condizioni:

- 1) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- 2) $I_f \leq 1.45 I_z$

Dove

- I_b corrente di impiego del circuito;
- I_z portata in regime permanente della conduttura;
- I_n corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_f corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

11. SEZIONAMENTO

Verrà effettuato tramite gli stessi dispositivi onnipolari di protezione dalle sovracorrenti posti all'origine di ciascun circuito come previsto nei paragrafi 461, 462 e 537 della Norma CEI 64-8. La disalimentazione degli impianti dovrà avvenire intervenendo, nel quadro generale e nei sottoquadri. Sarà installato un pulsante di emergenza all'esterno dell'edificio ubicato nell'uscita principale per la disalimentazione dell'impianto elettrico in caso di pericolo escludendo i servizi di sicurezza.

12. QUALITA' DEI MATERIALI

Gli impianti in oggetto saranno progettati con riferimento a materiali e componenti di Fornitori primari, dotati di Marchio di Qualità, di marchiatura o di autocertificazione del Costruttore attestanti la costruzione a regola d'arte secondo la Normativa tecnica e la Legislazione vigente. Tutti i materiali/componenti rientranti nel campo di applicazione delle Direttive 73/23/CEE ("Bassa Tensione") e 89/336/CEE ("Compatibilità Elettromagnetica") e successive modifiche ed aggiornamenti saranno conformi ai requisiti essenziali in esse contenute e saranno contrassegnati dalla marcatura CE. Tutti i materiali/componenti presenteranno caratteristiche idonee alle condizioni ambientali e lavorative dei luoghi in cui risulteranno installati.



13. QUADRI ELETTRICI

Lo schema di principio degli impianti elettrici, riportato nei disegni allegati, prevede:

- Avanquadro (AVQ)
- Quadro Generale (Q.E.G.)
- Quadro Cucina (Q.E.C.)
- Quadro Centrale Termica (Q.C.T.)
- Quadro Reception (Q.E.R.)

I quadri dovranno essere realizzati nel pieno rispetto delle normative tecniche di riferimento CEI 17-13/2 - CEI EN 61439 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione), CEI 23-22 (Canalette portacavi di materiale plastico per quadri elettrici) e CEI 16-7 (Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi). La Ditta installatrice dovrà fornire certificazione di conformità del quadro completa di dimensionamento termico dello stesso, e schema elettrico aggiornato e firmato. Qualora il quadro dovesse essere realizzato all'esterno, e quindi assimilato ad un componente elettrico, esso dovrà essere marchiato CE.

13.1. Avanquadro (QAV)

Il "Avanquadro", ubicato in apposita nicchia esterna, sarà realizzato in materiale metallico in esecuzione IP65 con dimensioni tali da contenere agevolmente tutte le apparecchiature previste. Ad esso farà capo la linea principale di alimentazione del quadro generale. Tale quadro sarà equipaggiato di sportello con chiusura a chiave per evitare che i dispositivi al suo interno siano manovrabili da persone non autorizzate ed installato a pavimento. La disposizione delle apparecchiature di comando e protezione segue le indicazioni degli schemi elettrici di progetto. Il montaggio sarà predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi.

13.2. Quadro Elettrico Generale (Q.E.G.)

Il "Quadro Generale", in apposita nicchia esterna, sarà realizzato in materiale metallico in esecuzione IP55 con dimensioni tali da contenere agevolmente tutte le apparecchiature previste. Ad esso farà capo tutte le linee di alimentazione di tutte le utenze elettriche. Tale quadro sarà equipaggiato di sportello con chiusura a chiave per evitare che i dispositivi al suo interno siano manovrabili da persone non autorizzate ed installato a pavimento. La disposizione delle apparecchiature di comando e protezione segue le indicazioni degli schemi elettrici di progetto. Il montaggio sarà predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi.



13.3. Quadro Elettrico Cucina (Q.C.U.)

Il “Quadro Cucina” sarà realizzato in materiale metallico in esecuzione IP55 con dimensioni tali da contenere agevolmente tutte le apparecchiature previste. Ad esso farà capo tutte le linee di alimentazione di tutte le utenze elettriche. Tale quadro sarà equipaggiato di sportello con chiusura a chiave per evitare che i dispositivi al suo interno siano manovrabili da persone non autorizzate ed installato a pavimento. La disposizione delle apparecchiature di comando e protezione segue le indicazioni degli schemi elettrici di progetto. Il montaggio sarà predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi.

13.4. Quadro Centrale Termica (Q.C.T.)

Il “Quadro Mensa”, installato nel locale sporzionamento, sarà realizzato in materiale metallico in esecuzione IP55 con dimensioni tali da contenere agevolmente tutte le apparecchiature previste. Ad esso farà capo tutte le linee di alimentazione di tutte le utenze elettriche. Tale quadro sarà equipaggiato di sportello con chiusura a chiave per evitare che i dispositivi al suo interno siano manovrabili da persone non autorizzate ed installato a pavimento. La disposizione delle apparecchiature di comando e protezione segue le indicazioni degli schemi elettrici di progetto. Il montaggio sarà predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi.

13.5. Quadro Elettrico Reception (Q.E.R.)

Il “Quadro Piano Primo”, installato nel locale sporzionamento, sarà realizzato in materiale metallico in esecuzione IP55 con dimensioni tali da contenere agevolmente tutte le apparecchiature previste. Ad esso farà capo tutte le linee di alimentazione di tutte le utenze elettriche. Tale quadro sarà equipaggiato di sportello con chiusura a chiave per evitare che i dispositivi al suo interno siano manovrabili da persone non autorizzate ed installato a pavimento. La disposizione delle apparecchiature di comando e protezione segue le indicazioni degli schemi elettrici di progetto. Il montaggio sarà predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi.



14. ILLUMINAZIONE ORDINARIA

L'illuminazione ordinaria artificiale dei vari ambienti e delle aree costituenti l'edificio sarà realizzata impiegando corpi illuminanti idonei al conseguimento del risparmio energetico. L'illuminazione artificiale sarà realizzata in conformità alle prescrizioni della norma UNI EN 12464-1 per quanto riguarda le zone:

- Spogliatoi;
- Connettivo;
- Reception;
- Bagni;
- Locali Tecnici;
- Campo da gioco (verranno prese in considerazione norme specifiche CONI).

10

15. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Verranno impiegati corpi illuminanti a LED, in materiale plastico autoestinguente aventi incorporate batterie capaci di assicurare, in caso di mancanza di energia sulle sbarre del relativo centralino di alimentazione, una autonomia di almeno 1h. Il dispositivo di ricarica degli accumulatori sarà automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore. Nelle aule, corridoio e bagni l'illuminazione sarà garantita dallo stesso corpo illuminante ordinario.

16. CANALIZZAZIONI

La posa dei cavi elettrici costituenti gli impianti in oggetto è stata prevista in canalizzazioni distinte o comunque dotate di setti separatori interni per quanto riguarda le seguenti tipologie di circuiti:



- Energia elettrica;
- Segnalazione e speciali (Impianto Antincendio, Impianto luci emergenza, Impianto di rete)
- Comunicazione.

Non verranno mai effettuate giunzioni all'interno delle canalizzazioni.

17. LE TUBAZIONI

Le tubazioni impiegate per realizzare gli impianti saranno dei seguenti tipi:

- Tubazione flessibile in PVC autoestinguente serie pesante IMQ, costruita secondo le norme EN 50086, EN 61386, classificazione 3321 posato entro cavedio/parete prefabbricata o incassato a parete/pavimento.
- Tubo rigido filettabile in PVC autoestinguente Halogen Free, costruito secondo norme EN 50086, EN 61386, EN 50267-2-2, classificazione 4422 (1250N) dotata di giunti, di raccordi, curve, ad attacco rigido, atti a garantire un grado di protezione IP55.
- Canale metallico zincato realizzato in lamiera zincata provvisto di coperchio dotato di giunzioni; curve; coperchi; presa di terra; testate; staffe di ancoraggio a parete o soffitto, in esecuzione IP40 da 300 mm con altezza minima mm 80.
- Canale metallico zincato realizzato in lamiera zincata provvisto di coperchio dotato di giunzioni; curve; coperchi; presa di terra; testate; staffe di ancoraggio a parete o soffitto, in esecuzione IP40 da 200 mm con altezza minima mm 80.
- Tubazione flessibile in polietilene a doppia parete, marchio IMQ, resistenza allo schiacciamento 450 N con deformazione del diametro non superiore al 5%, caratteristiche tecniche CEI EN 50086-1-2-4, CEI 23-46, posato in opera su scavo predisposto con filo superiore del tubo posto ad una profondità non inferiore a cm 50 dal piano stradale dotata di manicotti di giunzione; il fissaggio con malta cementizia ai pozzetti.

11

Il diametro interno dei tubi sarà maggiore o al limite uguale a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti, in ogni caso non inferiore a 16 mm.

I cavi avranno la possibilità di essere infilati e sfilati dalle tubazioni con facilità; nei punti di derivazione dove risulti problematico l'infilaggio, saranno installate scatole di derivazione, in metallo o in PVC a seconda del tipo di tubazioni, complete di coperchio fissato mediante viti filettate.

18. CAVI ELETTRICI

Negli impianti saranno impiegate le seguenti tipologie di cavi in funzione delle condizioni di posa:



- Cavo multipolare/unipolare in rame isolato in gomma etilenpropilenica qualità G16 sotto guaina di PVC, tipo FG16OR16 0,6/1 kV, avente caratteristiche di non propagazione dell'incendio, conforme al regolamento CPR UE 305/11, da posare prevalentemente in tubazioni interrato, tubazioni isolanti incassate o entro canalizzazioni metalliche.
- Cavo multipolare/unipolare in rame isolato in gomma etilenpropilenica guaina termoplastica LSOH, qualità M16, riempitivo termoplastico LSOH, tipo FG16OM16 0,6/1 kV, a bassissima emissione di fumi e gas tossici, conforme al regolamento CPR UE 305/11, da posare prevalentemente in tubazioni interrato, tubazioni isolanti incassate o entro canalizzazioni metalliche.
- Cavo FTG29OHM16 100/100V costituito da conduttori flessibili in rame ricotto stagnato con isolamento a base di mescola elastomerica di qualità G29, sotto guaina a base di gomma termoplastica di qualità M1 colore rosso, non propaganti l'incendio, a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi e resistenti al fuoco, secondo norme CEI, schermatura, tensione nominale $U_o/U=0,6/1kV$, per posa entro passerella e/o tubazione esistenti.
- Cavo multipolare/unipolare in rame isolato isolato con gomma di qualità G18 sotto guaina termoplastica di qualità M16, tipo FTG18OM16 0,6/1 kV, esenti da alogeni, resistente al fuoco, non propagante l'incendio e conforme al regolamento CPR UE 305/11, da posare prevalentemente in tubazioni interrato, tubazioni isolanti incassate o entro canalizzazioni metalliche.
- Cavo unipolare flessibile stagnato per collegamenti di impianti fotovoltaici H1Z2Z2-K con resistenza ai raggi UV. Isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma. Adatti per l'installazione fissa all'esterno e all'interno, entro tubazioni in vista o incassate o in sistemi chiusi similari ed anche direttamente interrati.

La scelta delle sezioni dei cavi è stata effettuata in base alla loro portata nominale (calcolata in base ai criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle Tabelle CEI-UNEL), alle condizioni di posa e di temperatura, al limite ammesso dalle Norme per quanto riguarda le cadute di tensione massime ammissibili (inferiori al 4%) ed alle caratteristiche di intervento delle protezioni secondo quanto previsto dalle vigenti Norme CEI 64-8.

La portata delle condutture sarà commisurata alla potenza totale che si prevede di installare.

Le sezioni minime previste per i conduttori saranno:

- 4 mm² per le linee di distribuzione F.M.;
- 2.5 mm² per le linee di distribuzione luce;
- 0.5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione.

Nei circuiti trifase i conduttori di neutro potranno avere sezione inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, con il minimo di 16mm², purché il carico sia sostanzialmente equilibrato ed il conduttore di neutro sia protetto per un cortocircuito in fondo alla linea; in tutti gli altri casi al conduttore di neutro verrà data la stessa sezione dei conduttori di fase.



La sezione del conduttore di protezione non sarà inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

Dove:

S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm^2);

I è il valore efficace della corrente di guasto che percorre il conduttore di protezione per un guasto franco a massa (A);

t è il tempo di interruzione del dispositivo di protezione (s);

K è il fattore il cui valore per i casi più comuni è dato nelle tabelle VI, VII, VIII, e IX delle norme CEI 64-8 e che per gli altri casi può essere calcolato come indicato nell'appendice H delle stesse norme.

La sezione dei conduttori di protezione può essere anche determinata facendo riferimento alla seguente tabella, in questo caso non è in generale necessaria la verifica attraverso l'applicazione della formula precedente.

Se dall'applicazione della tabella risultasse una sezione non unificata, sarà adottata la sezione unificata immediatamente superiore al valore calcolato. Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori, la tabella si applica con riferimento al conduttore di fase di sezione più elevata:

$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

13

Dove:

S è la sezione dei conduttori di fase dell'impianto (mm^2);

S_p è la sezione minima del corrispondente conduttore di protezione (mm^2).

I valori della tabella sono validi soltanto se il conduttore di protezione è costituito dello stesso materiale del conduttore di fase. In caso contrario, la sezione del conduttore di protezione sarà determinata in modo da avere conduttanza equivalente. Se i conduttori di protezione non fanno parte della stessa conduttura dei conduttori di fase la loro sezione non sarà inferiore a 6 mm^2 . Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori sarà dimensionato in relazione alla sezione del conduttore di fase di sezione più elevata.

I cavi unipolari e le anime dei cavi multipolari saranno contraddistinti mediante le seguenti colorazioni:

Nero, grigio e marrone (conduttori di fase)

Blu chiaro (conduttore di neutro)

Bicolore giallo-verde (conduttori di terra, di protezione o equipotenziali).

La rilevazione delle sovracorrenti è stata prevista per tutti i conduttori di fase.

In ogni caso il conduttore di neutro non verrà mai interrotto prima del conduttore di fase o richiuso dopo la chiusura dello stesso.



Nella scelta e nella installazione dei cavi si è tenuto presente quanto segue:

Per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400 V i cavi avranno tensione nominale non inferiore a 450/750 V;

Per i circuiti di segnalazione e di comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500 V, qualora posti in canalizzazioni distinte dai circuiti con tensioni superiori.

Le condutture non saranno causa di innesco o di propagazione d'incendio: saranno usati cavi, tubi protettivi e canali aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa. Tutti i cavi appartenenti ad uno stesso circuito seguiranno lo stesso percorso e saranno quindi infilati nella stessa canalizzazione, cavi di circuiti a tensioni diverse saranno inseriti in tubazioni separate e faranno capo a scatole di derivazione distinte; qualora facessero capo alle stesse scatole, queste avranno diaframmi divisorii. I cavi che seguono lo stesso percorso ed in special modo quelli posati nelle stesse tubazioni, verranno chiaramente contraddistinti mediante opportuni contrassegni applicati alle estremità.

Il collegamento dei cavi in partenza dai quadri e le derivazioni degli stessi cavi all'interno delle cassette di derivazione saranno effettuate mediante appositi morsetti. I cavi non trasmetteranno nessuna sollecitazione meccanica ai morsetti delle cassette, delle scatole, delle prese a spina, degli interruttori e degli apparecchi utilizzatori.

I terminali dei cavi da inserire nei morsetti e nelle apparecchiature in genere, saranno muniti di capicorda oppure saranno stagnati.

I cavi saranno sempre protetti contro la possibilità di danneggiamenti meccanici fino ad un'altezza di 2,5 m dal pavimento.

19. CONNESSIONI E DERIVAZIONI

Tutte le derivazioni e le giunzioni dei cavi saranno effettuate entro apposite cassette di derivazione di caratteristiche congruenti al tipo di canalizzazione impiegata.

Negli impianti saranno pertanto utilizzate:

- Cassette da esterno a doppio isolamento in materiale isolante autoestinguente (resistente fino 650° alla prova al filo incandescente CEI 23-19), con Marchio di Qualità, in esecuzione IP56, posata in vista a parete/soffitto.
- Cassette da incasso in materiale isolante autoestinguente (resistente fino 650° alla prova al filo incandescente CEI 23-19), con Marchio di Qualità, in esecuzione IP40, posate ad incasso nelle pareti.
- Cassette da esterno in pressofusione di alluminio, con Marchio di Qualità, in esecuzione IP55, posate in vista a parete/soffitto.

Tutte le cassette disporranno di coperchio rimovibile soltanto mediante l'uso di attrezzo.



Per tutte le connessioni verranno impiegati morsetti da trafilato o morsetti volanti a cappuccio con vite isolati a 500 V.

Per quanto riguarda lo smistamento e l'ispezionabilità delle tubazioni interrato verranno impiegati pozzetti prefabbricati in cemento vibrato o (in casi particolari) in muratura di mattoni pieni o in cemento armato.

I pozzetti saranno diaframmati internamente per separare i circuiti a tensione/destinazione diversa.

I pozzetti saranno installati in corrispondenza di ogni punto di deviazione delle tubazioni rispetto all'andamento rettilineo, in ogni punto di incrocio o di derivazione di altra tubazione e comunque ad una interdistanza non superiore a 25 m.

20. APPARECCHI DI COMANDO

Gli apparecchi di comando installati a servizio dei vari locali apparterranno alla serie modulare componibile e saranno installati entro appositi contenitori da esterno o da incasso in materiale plastico autoestinguente aventi generalmente grado di protezione IP40. Gli interruttori preposti al comando locale di utilizzatori con assorbimento non superiore a 10A, ed in particolare dei centri luce, saranno unipolari ed interromperanno il conduttore di fase.

I centri luce saranno comandati anche mediante radar all'interno delle sezioni.

21. PRESE A SPINA

Negli impianti l'erogazione dell'energia agli apparecchi utilizzatori avverrà mediante prese a spina disposte sulle pareti dei vari locali.

Verranno impiegate in prevalenza prese a spina 2x10/16 A (bivalenti) 250 V ad alveoli schermati della serie modulare componibile con polo di terra collegato al conduttore di protezione.

Tutte le prese della serie modulare componibile saranno alimentate da circuiti protetti dall'origine da interruttori automatici magnetotermici differenziali con corrente nominale non superiore a 16 A (nel caso di prese 2x16 A o bivalenti 2x10/16 A) o 10 A (nel caso di prese 2x10 A) e con soglia di intervento differenziale 0,03 A.

Le eventuali prese a spina per l'alimentazione di utilizzatori elettrici di portata superiore a 16A saranno provviste a monte di interruttore automatico magnetotermico.

La portata dei cavi di alimentazione delle prese non sarà mai inferiore alla corrente nominale della stessa; per le prese da 10/16A l'alimentazione sarà fatta con cavi di sezione minima 2.5 mm². Le prese a spina saranno scelte e verranno installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possano presumibilmente derivare dalle condizioni d'ambiente ed uso.

Per le prese fisse per uso domestico e similare la direzione di inserzione delle relative spine risulterà orizzontale (o prossima all'orizzontale).

L'asse della direzione di inserzione risulterà distanziato dal piano di calpestio di almeno:



- 175 mm (se a parete con montaggio incassato o sporgente);
- 70 mm (se da canalizzazioni o zoccoli).

22. IMPIANTO DATI

L'impianto di rete deve essere separato da ogni altro impianto. Le tubazioni destinate alla distribuzione di tali impianti, dovranno essere autonome. Per la realizzazione orizzontale si dovranno prevedere dei punti telematici RJ45 formati da una presa modulare progettata per applicazioni di rete ad alta velocità di classe 6E. Tutte le prese dati convergeranno ad un armadio rack da 24U installato all'interno della reception. I cavi utilizzati saranno di tipo LSZH.

23. IMPIANTO DI DIFFUSIONE MESSAGGIO D'EVACUAZIONE

L'impianto di diffusione sonora per l'invio di messaggi di evacuazione, ha la funzione di inviare il messaggio di evacuazione in tutti gli ambienti come previsto dall'art. 8 del D.M. 26/08/1992. Tale impianto deve funzionare anche in caso di incendio e deve avere un'autonomia minima di 30 minuti. L'impianto EVAC dovrà essere intercomunicante con l'impianto antincendio per far sì che un allarme attivi automaticamente l'impianto di diffusione sonora. La centrale sarà installata all'interno del ripostiglio situato nelle vicinanze della reception. L'impianto sarà realizzato in assoluta conformità alle norme vigenti, con prodotti certificati norma EN54-24, EN54-4, EN54-16, ed alle prescrizioni della pratica antincendio approvata dal VV.FF.

24. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sarà realizzato un impianto fotovoltaico di potenza pari a 46,8 kWp in copertura. Saranno utilizzati moduli fotovoltaici monocristallini della potenza di 400 Wp cadauno con classe I di reazione al fuoco. L'impianto sarà suddiviso in stringhe che verranno riportate ai 2 inverter e da questi al quadro di parallelo dove verrà installato il dispositivo di generatore e protezione d'interfaccia. I cavi di collegamento dai moduli agli inverter saranno realizzati con idoneo cavo solare atto a resistere alle intemperie ed ai raggi UV del sole. Gli inverter, il quadro di parallelo e il contatore dell'energia prodotta saranno installati nel locale tecnico al piano terra. Gli inverter saranno collegati con il quadro di parallelo, collegato al Quadro Generale (Q.E.G.), in modo da poter autoconsumare istantaneamente l'energia prodotta, la parte in eccesso verrà ceduta in rete. Il contatore di misura dell'energia prodotta e gli eventuali TA installati dall'ente distributore dovranno essere forniti di tutte le necessarie certificazioni come richiesto dall'agenzia delle dogane. Sarà installato un pulsante di emergenza per la disalimentazione dell'impianto fotovoltaico in caso di pericolo.



25. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà realizzato tramite picchetti infissi nel terreno ed una corda di rame nudo da 50 mm² installata lungo tutto il perimetro dell'edificio ed allacciato con l'impianto esistente.

L'impianto di terra risulterà realizzato in conformità al Cap. 54 delle Norme CEI 64-8/5 e ad esso saranno collegate:

- le masse metalliche di tutte le apparecchiature elettriche;
- le masse metalliche estranee accessibili (tubazioni dell'acqua, del riscaldamento, del gas, ecc.)
- i poli di terra delle prese a spina.

Tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali presenti nell'impianto saranno identificati con guaina isolante di colore giallo-verde e saranno in parte contenuti all'interno dei cavi multipolari impiegati per l'alimentazione delle varie utenze, in parte costituiranno delle dorsali comuni a più circuiti.

26. INSTALLAZIONE ED ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

26.1. Criteri generali d'intervento

Al termine dei lavori l'impianto dovrà risultare realizzato secondo tutte le prescrizioni contenute nelle Norme di riferimento.

Le caratteristiche degli impianti sono imposte dalle Norme CEI, nei rispettivi ambiti di applicazione, alle quali dovrà essere fatto riferimento nella realizzazione degli impianti anche per quanto non espressamente indicato nella presente relazione o negli elaborati di progetto.

Alcune disposizioni considerate necessarie ai fini della sicurezza delle persone e dei beni, in considerazione del fatto che, seppure in numero ridotto, negli ambienti di installazione è previsto l'accesso di pubblico, sono nel seguito elencate:

- a) i componenti dovranno rispettare le prescrizioni della sezione 422 della Norma CEI 64-8/4 relativa agli effetti termici in particolare per quanto riguarda la possibilità di generare temperature superficiali eccessive, produrre archi o scintille, focalizzare o concentrare calore, liquidi infiammabili all'interno;
- b) i componenti dovranno essere realizzati con materiali autoestinguenti resistenti alle prove in stufa a 70°C ed al filo incandescente a 650°C;
- c) gli apparecchi d'illuminazione dovranno essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se combustibili;
- d) i conduttori dei circuiti in c.a. dovranno essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamento delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari (sez. 521.5 Norma CEI 64-8).



26.2. Disposizione di legge

Il proprietario è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione dell'impianto ad imprese abilitate (DM 22/01/2008 N° 37, art. 8: Obblighi del committente o del proprietario). Le imprese suddette, singole o associate, dovranno essere regolarmente iscritte nel registro delle ditte di cui al Regio Decreto 20 settembre 1934 n° 2011, e successive modifiche ed integrazioni, o nell'albo provinciale delle imprese artigiane di cui alla Legge 8 agosto 1985, n° 443 (DM 22/01/2008 N° 37, art. 3: Imprese abilitate). Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. Alla fine dei lavori, l'Installatore rilascerà la Dichiarazione di Conformità (DI.CO.). Nella Dichiarazione di Conformità dovrà essere fatto preciso riferimento alle Norme seguite nella realizzazione degli impianti, al presente progetto (che dovrà essere allegato) ed alle prove e verifiche eseguite ad impianto ultimato. Eventuali modifiche in corso d'opera dovranno essere progettate da tecnico abilitato ed approvate dalla Direzione Lavori.

26.3. Esercizio dell'impianto elettrico

Nell'esercizio dell'impianto elettrico è importante non solo il controllo periodico di un tecnico qualificato, ma anche la sorveglianza da parte degli stessi utenti. Questi ultimi possono svolgere un'importante azione di segnalazione dei guasti o delle anomalie che possono manifestarsi nel tempo, in particolare per quanto riguarda i danneggiamenti di natura meccanica (urti) o di natura termica (deformazione da surriscaldamento o annerimento da arco voltaico) dei componenti. Per non compromettere il buon funzionamento dei dispositivi differenziali installati si eviterà in qualsiasi modo di interrompere i conduttori di terra o di collegarli al conduttore di neutro. Si ricorda infine che è indispensabile controllare il funzionamento degli interruttori differenziali con frequenza almeno mensile: il controllo va effettuato premendo il tasto di "test" posto sull'interruttore e verificando che quest'ultimo scatti e tolga tensione all'impianto.

COMUNE DI VISSO (MC)

**LAVORI DI RICOSTRUZIONE DELLA EX-PISCINA COMUNALE CON REALIZZAZIONE DI UNA
STRUTTURA POLIVALENTE PER ATTIVITA' SOCIALI O DI PROTEZIONE CIVILE
CIG: 8026246BB8**

Settanta 7 Studio associato (capogruppo), Cesaretti Engineering s.r.l., geol. Mirco Moreschi,
arch. Laura Lova

