

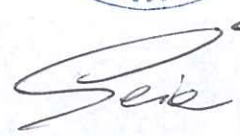
Committente



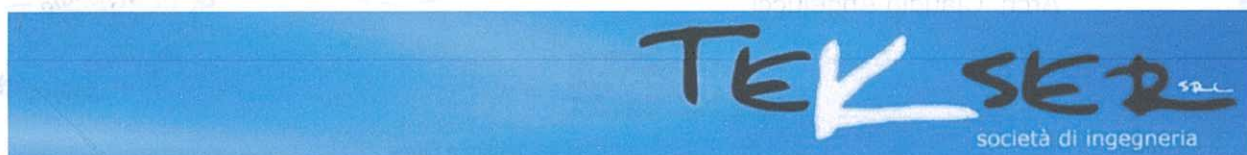
Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio"
- sede di Chieti

Responsabile Unico Procedimento
Arch. Giancarlo Laorenza

Via dei Vestini, 31
66100 Chieti (CH)
Tel: +39 0871.3551

Progetto Architettonico  	Capogruppo: Peia Associati s.r.l. Arch. Giampiero Peia Via Cadolini, 30 20137 Milano, (MI) Tel: +39 02 6596647 Fax: +39 02 36554984 e-mail: info@peiaassociati.it con: Arch. Gianluca Buzzelli Arch. Claudio Angelucci Via della Pace, 42 86026 Ortona, (CH) Tel: +39 347 1349736 e-mail: gianluca.buzzelli69@gmail.com e-mail: claudioangelucciark@gmail.com	Timbro e Firma   	
Strutture ed Antincendio 	VE.MA. PROGETTI s.r.l.s. Ing. Domenico Masciandaro Via Tiburtina Valeria, 132 65128 Pescara (PE) Tel: +39 331-4198523 e-mail: strutture@vemaprogetti.com	Timbro e Firma	
Impianti Meccanici ed Elettrici 	TEKSER s.r.l. Ing. Guido Davoglio Via E. Cavaglia, 3/a 20139 Milano (MI) Tel: +39 02 5523 0766 e-mail: info@tekser.it	Timbro e Firma Firmato digitalmente da GUIDO DAVOGLIO O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lodi T = Ingegnere C = IT	
Acustica e impatto ambientale	Ing. Valentina Aceto Via Austria, n. 6 87036 Rende (CS) Tel: +39 340 1400199 e-mail: ing.valentinaceto@gmail.com	Timbro e Firma 	
Oggetto PERMESSO DI COSTRUIRE REALIZZAZIONE NUOVO EDIFICIO SEGRETERIE STUDENTI CAMPUS CHIETI E BAR/PUNTO RISTORO Chieti (CH)			Pro. L. LIMO
Soggetto elaborati: RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA		N. Tavola: IE 001	
Disegnatore: LA	Controllo: RD	Aggiornamento n°00	Disegno: 21000-IE-001
Data: 26/06/2021	Approvato: RB	Aggiorn. 26/06/2021	Scala: - Formato: A4

Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" – Sede di Chieti
Via dei Vestini, 31
66100 Chieti (CH)



Permesso di costruire

Realizzazione nuovo edificio segreterie studenti

Campus Chieti e Bar/Punto Ristoro

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

COMUNE DI CHIETI

III SETTORE

ALLEGATO AL PERMESSO DI COSTRUIRE

N° 21

Prot. 63299 del 4 OTT. 2021

IL DIRIGENTE DEL SETTORE
Arch. Valeriano Margiotti

IL RESPONSABILE TECNICO
Geom. G. Di Giambattista

		RESISTENZA GEOLOGICA				
00	26/06/2021		Permesso di costruire	DIANI	BUSSOLINI	BUSSOLINI
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO	DIR. TECNICO
JOB no. 21-000		DOCUMENT no. 21000-IE-01		File:21000-IE-01		
Proprietà intellettuale riservata, sono vietate le riproduzioni e le utilizzazioni anche parziali senza autorizzate scritta.						

TEKSER s.r.l., via Enrico Caviglia 3/A, 20139 Milano (Italy) - Tel: +39 02-55230766 - Fax: +39 02-55230824 e-mail: info@tekser.it - web site: www.tekser.it

SISTEMA DI QUALITÀ ISO 9001:2008 - CERTIFICATO N. 8008 CERTIQUALITY

INDICE

1.	PREMESSA.....	4
1.1	Oggetto dell'appalto e limiti di fornitura	4
2.	OSSERVANZA DELLE NORME VIGENTI.....	6
3.	DATI TECNICI DI RIFERIMENTO	10
3.1	Alimentazione elettrica.....	10
3.2	Utenze principali	10
3.3	Caratteristiche consegna energia.....	10
3.4	Temperature di progetto	11
3.5	Cadute di tensione	11
3.6	Gradi di protezione minimi involucri secondo CEI 70-1	11
3.7	Potenze previste installate.....	11
3.8	Selettività'.....	12
3.9	Criteri per regolazione ed automazione	12
4.	SISTEMI DI PROTEZIONE	15
4.1	Collegamenti di terra	16
4.2	Impianto di terra.....	17
4.3	Sistemi antisismici.....	27
4.3.1	Normativa di riferimento	27
4.3.2	Impianti sensibili e sistemi	28
4.3.3	Ancoraggio apparecchiature	28
4.3.4	Passaggio impianti su giunti strutturali.....	28
4.3.5	Staffaggi e supporti per tubazioni e canali	28
4.3.6	Prescrizione aggiuntiva	29
5.	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	31
6.	TIPOLOGIA IMPIANTI ELETTRICI (INTERVENTI A PROGETTO)	32
6.1	Media tensione	32
6.1.1	Linee in media tensione a 15-20 KV da cabina CAMPUS ESISTENTE a quadro media tensione DI RICEZIONE.....	32
6.1.2	Cabina di trasformazione / power center	32
6.1.3	Collegamenti tra quadro M.T. e trasformatore.....	33
6.1.4	Trasformatore di potenza M.T. / B.T.	33
6.1.5	Rifasamento fisso trasformatore.....	34
6.1.6	Collegamento trasformatori – power center	34
6.1.7	Schermatura campi elettromagnetici	34
6.1.8	Quadro elettrico generale BT– power center	34
6.1.9	Quadro elettrico di rifasamento automatico	35
6.1.10	generalita' QE bassa tensione distribuzione secondaria	35
6.2	Gruppi Statici di Continuità (UPS).....	35
6.2.1	Gruppo di continuità per sistemi di sicurezza ausiliari manovre	35
6.2.2	Gruppi di continuità per sistemi di sicurezza e scale	35
6.3	Distribuzione principale e secondaria impianti elettrici e speciali.....	36

6.4	Impianto BMS – KNX – DALI - contabilizzazione	36
6.5	Impianto fotovoltaico	37
6.6	Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche	37
6.7	Impianto forza motrice	43
6.8	Sistema sganci	43
6.9	Impianto di illuminazione	43
6.9.1	ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI e spazi commerciali	44
6.9.2	ILLUMINAZIONE LOBBY	45
6.9.3	ILLUMINAZIONE BAGNI/core centrale	46
6.9.4	ILLUMINAZIONE SCALE	46
6.9.5	ILLUMINAZIONE UFFICI OPEN SPACE	47
6.9.6	Illuminazione Corridoi	47
7.	IMPIANTI ELETTRICI A CORRENTI DEBOLI	48
7.1	Impianto telefonico e cablaggio strutturato	48
7.2	Impianto rivelazione incendio	50
7.3	Impianto di diffusione sonora per evacuazione (EVAC)	56
7.4	Impianto spazio calmo	58

1. PREMESSA

La seguente relazione tecnica si prefigge di indicare le opere necessarie per l'esecuzione, inosservanza alle disposizioni del Decreto 22 Gennaio 2008 n.37 (regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies comma 13 lettera a), della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici – G.U. nr. 61 del 12.03.2008) degli impianti elettrici speciali (entro i limiti più avanti precisati) relativi ad un edificio ad uso uffici a servizio dell'Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" nel Comune di Chieti in via dei Vestini, 31, eseguiti con la migliore tecnica impiantistica e comunque realizzati a "regola d'arte".

1.1 Oggetto dell'appalto e limiti di fornitura

L'intervento in oggetto è relativo alle dotazioni base per un complesso ad uso uffici e commerciale costituito da unico edificio così suddiviso:

Piano terra con:

- Locali ufficio
- Locali ufficio sportello
- Locale bar
- Locale bookshop

Piano primo con:

- Locali ufficio

L'appalto è sinteticamente relativo alle seguenti opere impiantistiche:

- Cabina di ricezione e trasformazione media tensione + power center
- Gruppi di continuità a servizio dei sistemi di sicurezza
- Quadri elettrici generali
- Distribuzione generale
- Impianti elettrici di illuminazione in configurazione open space
- Impianti elettrici di forza motrice di servizio
- Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici
- Impianto cablaggio strutturato passivo a servizio dei sistemi di regolazione ed automazione / controllo del building
- Impianto diffusione sonora per evacuazione
- Impianto rivelazione incendio
- Sistema di controllo impianti e gestione illuminazione (BMS)
- Impianto fotovoltaico nei limiti di Legge

Sono esclusi interventi sui "bordo macchina" degli utilizzatori finali.

I limiti di fornitura si intendono come di seguito elencati rispetto agli argomenti principali.

Non costituiscono oggetto della presente, se non nei limiti in precedenza precisati, i seguenti impianti:

- Per tutte le destinazioni d'uso: le centrali telefoniche, gli apparecchi telefonici e gli apparati attivi del cablaggio strutturato;
- I componenti degli impianti Audio Video per comunicazioni multimediali verso la clientela e/o per servizi telematici all'interno del building / sale meeting;
- Gli accessori bagno ed i complementi d'arredo;
- Nelle sale riunioni: monitor, videoproiettori, schermi elettrificati, casse acustiche, sistema di traduzione simultanea e relativi apparati attivi;
- Gli impianti elevatori, di cui è prevista la sola alimentazione elettrica di potenza
- Sistemi di ripetizione del segnale telefonico all'interno del building

2. OSSERVANZA DELLE NORME VIGENTI

Gli impianti elettrici devono essere realizzati a "regola d'arte", non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per le qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali. L'esecuzione degli impianti è stata concepita in osservanza alle norme vigenti.

In particolare si rammentano:

Leggi e decreti (elenco parziale)

- D.M. 3 agosto 2015. Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139
- D.M. 27 luglio 2010. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle attività commerciali con superficie superiore a 400 mq.
- LEGGE nr. 186 del 01/03/1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici."
- Decreto 22 Gennaio 2008 n.37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies comma 13 lettera a), della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici – G.U. nr. 61 del 12.03.2008.
- Testo unico sulla sicurezza dei lavoratori Dlgs 81-08 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e successive integrazioni

Norme UNI ed EN

- le norme UNI per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo
- le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI.) - elenco non esaustivo:
 - CEI 17-13/1. Apparecchiature assiemate di protezione e di 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)
 - EN 60439-1. Low-voltage switchgear and controlgear assemblies (BT panels). Part 1: Requirements for type-tested and partially type-tested assemblies
 - 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).

- CEI 17-13/4. Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassatensione (quadri BT). Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC).
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114). Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza.
- 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).
- CEI 20-11/0. Materiali isolanti, di guaina e di rivestimento per cavi di energia di bassa tensione. Parte 0: Generalità
- CEI 20-13. Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 Kv
- CEI 20-14 CEI UNEL 35716-35016 CEI EN 50525 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
- CEI 20-38 CEI UNEL 35310 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
- CEI 20-13 CEI 20-38 pqa IEC 60502-1 CEI UNEL 35324 -35328-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
- CEI 20-36. Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- CEI 20-37/0. Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi Parte 0: Generalità e scopo
- CEI 20-38. Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV
- CEI 20-106. Cavi elettrici con isolamento reticolato non propaganti la fiamma, con tensione nominale non superiore a 450/750V destinati alla ricarica dei veicoli elettrici
- UNI EN 50272-2 (CEI 21-39) Prescrizioni di sicurezza per batterie e loro installazioni.
- CEI 31-108. Atmosfere esplosive Guida alla progettazione, scelta ed installazione degli impianti elettrici in applicazione della Norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33):2015-04
- CEI 31-35. Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili.

- CEI 31-56. Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 61241-10 (CEI 31-66) "Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri esplosive"
- UNI EN 1838; UNI EN 50172 (CEI 34-111). Requisiti degli apparecchi per illuminazione di sicurezza.
- CEI 34-21. Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- CEI 34-22. Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza
- CEI 34-23. Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale
- EN 60598-1. Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- EN 60598-2-22. Apparecchi di illuminazione di emergenza.
- 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 64-12. 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 64-50. Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali
- CEI 64-100/1. Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 1: Montanti degli edifici.
- CEI 64-100/2. Edilizia residenziale Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti).
- CEI EN 62305. (CEI 81-10). Protezione contro i fulmini.
- UNI EN 15232 - Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici
- UNI EN 15193 - Requisiti energetici per l'illuminazione
- UNI EN 54-1 - Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio - Introduzione
- UNI EN 54-2 - Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione.
- UNI EN 54-3 - Dispositivi sonori di allarme incendio

- UNI EN 54-4 - Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione.
- UNI EN 54-5 - Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio. Rilevatori di calore. Rilevatori puntiformi con un elemento statico.
- UNI EN 54-5 FA 1-89 - Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio. Rilevatori di calore. Rilevatori puntiformi con un elemento statico.
- UNI EN 54-7 - Rivelatori puntiformi di fumo
- UNI EN 54-11 - Punti di allarme manuale
- UNI EN 54-12 - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari
- UNI EN 54-20 - Rivelatori di fumo ad aspirazione
- UNI 9490 - Apparecchiature per estinzione d'incendi - Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
- UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rilevazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuale
- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua.
- UNI EN 54/9 - prospetto II: elenco dei focolari tipo

Varie

- eventuali guide CEI se citate nella presente specifica tecnica.
- le prescrizioni della Società Distributrice dell'energia elettrica competente.
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco.
- le prescrizioni della Società Telefonica.
- le normative e raccomandazioni dell'ISPESL.
- le prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali.
- le norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo.
- le prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità (IMQ) per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio.
- ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanate da eventuali Enti ed applicabili agli impianti elettrici ed alle loro parti componenti.

Altre normative, aventi valore di legge, relative ai singoli componenti degli impianti, anche se non espressamente richiamate, devono essere rigorosamente applicate.

3. DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

3.1 Alimentazione elettrica

L'alimentazione elettrica ha origine da rete di Media Tensione esistente per il campus universitario; dalla rete esistente verrà resa disponibile una linea MT che si andrà ad attestare ad una nuova cabina elettrica di trasformazione MT/bt dedicata del nuovo edificio segreterie studenti.

La nuova cabina di trasformazione sarà realizzata mediante prefabbricato esterno all'edificio nelle sue immediate vicinanze.

Il sistema elettrico di alimentazione è quindi:

- TN-S per le utenze con consegna in media tensione e propria cabina di trasformazione

3.2 Utenze principali

Dal power center saranno derivate le alimentazioni per le utenze riassumibili brevemente in:

- Quadri a servizio delle centrali tecnologiche;
- Quadri elettrici di piano e di zona;
- Quadro bar;
- Quadri aree esterne;
- Impianti elevatori di edificio;

3.3 Caratteristiche consegna energia

FORNITURA M.T.

Si riportano di seguito i dati tecnici assunti quali ipotesi progettuali per la stesura del progetto.

I valori previsti per l'alimentazione elettrica dell'intero complesso sono:

- tensione nominale primaria 20 kV
- (dato da verificare prima dell'acquisto dei trasformatori)
- stato del neutro isolato / compensato
(dato da verificare prima dell'acquisto dei trasformatori)
- corrente convenzionale di guasto verso terra: secondo CEI 0-16 / lettera ente erogatore
- tempo di eliminazione del guasto a terra: secondo CEI 0-16 / lettera ente erogatore
- frequenza nominale: 50 Hz
- Icc trifase secondo CEI 0-16

FORNITURE IN CONDIZIONI DI MANCANZA TENSIONE DA ENTE EROGATORE

Oltre alla alimentazione da ente erogatore quali ulteriori fonti di alimentazione sono previsti/predisposti:

- gruppi di continuità per i servizi ausiliari di cabina di trasformazione
- gruppi di continuità per servizi di sicurezza (ad esempio illuminazione scale, alimentazione serrande tagliafuoco, ecc.)

Le fonti di alimentazione di sicurezza saranno collocate in specifici ambienti protetti contro l'incendio ed aventi caratteristiche di ventilazione idonee alle prescrizioni di legge e secondo le specifiche richieste del costruttore del macchinario.

3.4 Temperature di progetto

- motori elettrici	40 °C
- quadri elettrici	40 °C
- cavi aerei	30 °C
- cavi interrati	20 °C
- altre apparecchiature e materiali	40 °C

3.5 Cadute di tensione

Le sezioni dei conduttori dovranno assicurare i seguenti valori di caduta di tensione misurata a pieno carico sull'utenza più lontana dal punto di consegna dell'energia:

circuito luce	4%
circuito forza motrice	4%
sbilanciamento tra le fasi	2%

3.6 Gradi di protezione minimi involucri secondo CEI 70-1

I gradi di protezione minimi degli involucri secondo norma CEI 70-1 da utilizzare per la apparecchiature e gli impianti elettrici sono, in funzione delle aree i seguenti:

• apparecchiature e impianti centrali tecnologiche	IP4X
• quadri centrali tecnologiche	IP4X
• aree adibite ad uso depositi	IP4X
• aree adibite alle postazioni di lavoro	IP4X; IP2X
• aree esterne	IP 65

Dovranno comunque essere rispettati gradi di protezione superiori ed esecuzioni specifiche in ambienti particolari o classificati secondo la normativa CEI applicabile.

3.7 Potenze previste installate

Configurazione impianti

Gli impianti sono configurati con trasformatori di potenza in configurazione 1+1 (entrambi funzionanti al 50% interconnessi tramite congiuntore non funzionanti in parallelo) per l'edificio.

Nel dimensionamento dei trasformatori sono stati considerati i carichi per destinazione d'uso uffici in applicazioni ed uso standard.

Valutazione potenze

ENERGIA NORMALE

Dallo sviluppo della rete elettrica per il cui dettaglio si rimanda allo specifico documento di raccolta dei calcoli di dimensionamento si sono determinate le seguenti taglie commerciali per i trasformatori di potenza:

Building: configurazione 1+1; potenza nominale di macchina = 630 kVA

I cablaggi dei power center sono eseguiti per evitare il funzionamento in parallelo delle macchine tranne la situazione di "parallelo breve" in procedura di manovra.

ENERGIA IN CONTINUITA'

Per i servizi in continuità sono stati previsti:

- Gruppi soccorritori per gli AUX di cabina (autonomia 1 ora)
- Gruppo di continuità per servizi "aree comuni" non di sicurezza (autonomia 1 ore)
- Gruppo di continuità per servizi di sicurezza building (autonomia 2 ore)

3.8 Selettività'

E' richiesta la selettività di impianto su tutti i circuiti di sicurezza.

La selettività deve risultare totale in tutti i casi in cui un eventuale intervento non selettivo determinasse inammissibili fuori servizio o per meglio precisare in tutti i casi in cui si crei un disservizio sulla parte di impianto dei sistemi di sicurezza.

3.9 Criteri per regolazione ed automazione

Il D.M. 26/06/2015 definisce il livello minimo di automazione per gli edifici ad uso non residenziale di nuova costruzione o sottoposti a ristrutturazioni.

Il Decreto con i relativi Allegato 1, Appendice A ed Appendice B, definisce il livello minimo di automazione per gli edifici ad uso non residenziale di nuova costruzione, o sottoposti ad ampliamenti con nuovi impianti tecnici, o sottoposti a ristrutturazioni importanti di primo livello.

Il livello minimo richiesto corrisponde alla classe B definita all'interno della norma UNI EN 15232.

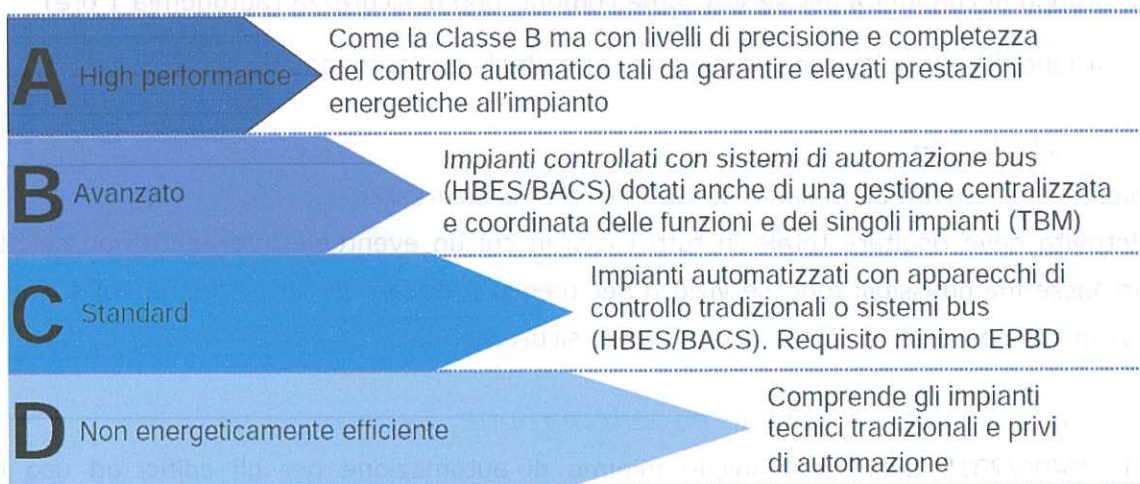
Ristrutturazione importante di primo livello è l'intervento che interessa almeno il 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'involucro edilizio e che comporta anche la ristrutturazione dell'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio.

Le ristrutturazioni di secondo livello e le riqualificazioni energetiche non prevedono tale obbligo, tuttavia se la potenza termica nominale del generatore è maggiore o uguale a 100 kW deve essere realizzata una diagnosi energetica che valuti anche l'opzione di installare un sistema di automazione conforme alla classe B della norma UNI EN 15232.

La norma UNI EN 15232 definisce una lista strutturata delle funzioni di regolazione e automazione BAC e gestione tecnica degli edifici TBM che hanno un'incidenza sulla prestazione energetica degli stessi.

Classi di Efficienza Energetica – UNI EN 15232

- La norma EN15232 definisce quattro diverse classi di efficienza energetica per la classificazione dei sistemi di automazione di edificio, valide sia per le applicazioni di tipo residenziale sia per le applicazioni di tipo non-residenziale



Fattori di efficienza sul consumo di energia elettrica negli edifici

Energia Elettrica in Edifici non residenziali								
Tipologia Edificio / Locale	Classi e Fattori di efficienza BAC/HBES				Risparmio applicando le Classi B e A al posto di C o D			
	D	C	B	A	Risparmio B/C	Risparmio B/D	Risparmio A/C	Risparmio A/D
	Senza automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza				
Uffici	1,10	1,00	0,80	0,70	20%	27%	30%	36%
Sale di lettura	1,06	1,00	0,75	0,50	25%	29%	50%	53%
Scuole	1,07	1,00	0,88	0,80	12%	18%	20%	25%
Ospedali	1,05	1,00	0,91	0,86	9%	13%	14%	18%
Hotel	1,07	1,00	0,85	0,68	15%	21%	32%	36%
Ristoranti	1,04	1,00	0,77	0,68	23%	26%	32%	35%
Negozi / Grossisti	1,08	1,00	0,73	0,60	27%	32%	40%	44%
Energia Elettrica in Edifici Residenziali								
Case monofamiliari	1,08	1,00	0,93	0,92	7%	14%	8%	15%
Appartamenti in condominio								
Atri residenziali								

La colonna denominata :

Risparmio B/C indica il risparmio percentuale ottenuto adottando la Classe B invece della C

Risparmio B/D indica il risparmio percentuale ottenuto adottando la Classe B invece della D

Risparmio A/C indica il risparmio percentuale ottenuto adottando la Classe A invece della C

Risparmio A/D indica il risparmio percentuale ottenuto adottando la Classe A invece della D

Condizioni al contorno per Uffici

Uffici		Classe di efficienza BAC			
		D	C	B	A
Riscaldamento	T set-point	22,5 °C	22/15 °C	21/15 °C	21/15 °C
	Tempo	00-24	05-21	06-20	06-19
Condizionamento	T set-point	22,5 °C	23 °C	23°C	T=f(T _{amb})
	Tempo	00-24	05-21	06-20	06-19
Illuminazione	Potenza	13 W/m ²	13 W/m ²	13 W/m ²	13 W/m ²
	Tempo	07-18	07-18	07-18	07-18
Apporti	Persone	13,3 m ² /p	13,3 m ² /p	13,3 m ² /p	13,3 m ² /p
	Attrezzature	10 W/m ²	10 W/m ²	10 W/m ²	10 W/m ²
Ventilazione	Cambio aria	-	-	-	-
Solare	Fattore ombreggiamento	0,3 manuale	0,5 manuale	0,7 (200W/m ²)	0,7 (130W/m ²)
Profilo utilizzazione	Giorni lavorativi/weekend	5/2	5/2	5/2	5/2

4. SISTEMI DI PROTEZIONE

La protezione dalle sovracorrenti verrà realizzata attraverso l'utilizzazione di interruttori automatici magnetotermici.

Nella scelta di tali dispositivi e delle condutture dovrà essere verificato che per ogni circuito risultino rispettate le seguenti relazioni:

$I_b < I_n < I_z$	protezione dal sovraccarico
$(I_{2dt}) < K^2 S^2$	protezione dal cortocircuito
$P.I. > I_{cc}$	protezione dal cortocircuito
I_b	= corrente d'impiego delle condutture
I_n	= corrente nominale del dispositivo di protezione
I_z	= portata del cavo
(I_{2dt})	= energia specifica passante durante il corto circuito
K	= coefficiente funzione dell'isolamento dei cavi
S	= sezione del cavo in mmq
$P.I.$	= potere di interruzione del dispositivo di protezione
I_{cc}	= I di corto circuito presunta nel punto di installazione

La protezione contro i contatti diretti verrà garantita facendo in modo che tutte le parti attive siano adeguatamente isolate oppure protette mediante involucri o barriere aventi un grado di protezione minimo IPXXB; mentre i componenti installati su piani orizzontali superiori accessibili dovranno avere un grado di protezione non inferiore ad IPXXD. Tutti i coperchi, gli sportelli ed i ripari, dovranno essere asportabili solo mediante l'uso di chiavi od attrezzi qualora diano accesso ad un luogo con parti in tensione avente grado di protezione inferiore ad IPXXB.

Per la protezione contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche degli impianti che accidentalmente possono andare in tensione per difetti di isolamento in genere, devono essere protette nei confronti dei contatti indiretti mediante il collegamento EQP.

La protezione deve essere attuata mediante impianto di terra al quale devono essere collegate tutte le masse dell'impianto con conduttore PE e tutte le masse estranee mediante conduttori equipotenziali principali.

La protezione contro i contatti indiretti verrà garantita mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione collegando tutte le masse e le masse estranee all'impianto di terra dell'edificio attraverso conduttori di protezione (PE).

Per la protezione contro i contatti indiretti devono essere adottate le misure riportate dalla Norma CEI 99-2 parte 1. Il sistema di protezione contro i contatti indiretti per il sistema di I

categoria con distribuzione TN-S a interruzione automatica del circuito di alimentazione deve rispettare le prescrizioni delle norma CEI 64-8/4; per cui l'impedenza dell'anello di guasto ZS e la corrente di intervento della protezione nei tempi definiti (magnetotermica o differenziale) Ia devono rispettare la relazione

$$ZS \times I_a < U_0$$

dove U_0 è la tensione nominale in c.a. tra fase e terra, pari 230V.

Nella distribuzione secondaria si prevede inoltre di utilizzare interruttori con protezioni differenziali nei quadri elettrici secondari. In alcune parti di impianto è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante l'utilizzo di componenti elettrici di classe II come da norma CEI 64-8/4.

Tabella 5 – Prescrizioni minime per l'interconnessione di impianti di terra in bassa e alta tensione, basati sui limi della EPR

Tipo di sistema in BT ^(a, b)		Prescrizioni EPR		
		Tensione di contatto	Sollecitazione di tensione ^(c)	
			Durata del guasto $t_f \leq 5$ s	Durata del guasto $t_f > 5$ s
TT		Non applicabile	EPR $\leq 1\,200$ V	EPR ≤ 250 V
TN		EPR $\leq F \cdot U_{TP}$ ^(d, e)	EPR $\leq 1\,200$ V	EPR ≤ 250 V
IT	Conduttore di terra di protezione distribuito	Come per sistema TN	EPR $\leq 1\,200$ V	EPR ≤ 250 V
	Conduttore di terra di protezione non distribuito	Non applicabile	EPR $\leq 1\,200$ V	EPR ≤ 250 V

(a) Per la definizione dei tipi di sistemi BT vedere la IEC 60364-1.

(b) Per le apparecchiature di telecomunicazione, dovrebbero essere utilizzate le raccomandazioni ITU.

(c) I limiti possono essere aumentati se sono installate apparecchiature BT o la EPR può essere sostituita da differenze di potenziale locali basate su misure o calcoli.

(d) Se il PEN o il conduttore di neutro dell'impianto BT è connesso soltanto all'impianto di terra AT, il valore di F dovrebbe essere 1.

(e) U_{TP} è tratta dalla Figura 12

NOTA Il valore tipico di F è 2. Possono essere applicati valori più elevati di F se esistono connessioni a terra aggiuntive del conduttore PEN. Per certe conformazioni del suolo, F può arrivare fino a 5. Sono necessarie precauzioni quando questa regola viene applicata a un suolo con alta resistività contrapposto alla sommità dello strato che ha maggiore resistività. La tensione di contatto, in questo caso, può superare del 50 % la EPR.

EPR = Earth potential rise

4.1 Collegamenti di terra

La rete dei conduttori di protezione ed equipotenziali comprende tutti i conduttori derivati dal/i nodo/i collettore/i principale/i e aventi lo scopo di distribuire l'impianto di terra.

Le sezioni minime del conduttore PE devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- sezione dei conduttori di protezione pari alla sezione dei conduttori di fase fino a 16 mmq ;
- sezione dei conduttori di protezione uguale a 16 mmq per sezioni di fase comprese tra 16 mmq e 35 mmq ;
- sezione dei conduttori di neutro pari a metà della sezione dei conduttori di fase per sezioni superiori a 35 mmq.

La sezione minima dei conduttori equipotenziali principali (EQP) deve essere pari a metà del conduttore di protezione più grande installato nell'impianto, con in ogni caso un minimo di 6 mmq.

Vengono di seguito elencati a titolo esemplificativo alcuni fra i più importanti collegamenti che si devono realizzare per l'esecuzione a regola d'arte degli impianti di terra e di protezione:

- i poli di terra di tutte le prese;
- le carcasse degli apparecchi illuminanti (a meno che non siano in classe II);
- le scatole o cassette di derivazione (se metalliche);
- le tubazioni metalliche;
- le carpenterie metalliche dei quadri elettrici (sempre che non siano in classe II);
- le passerelle metalliche e le staffe di sostegno;
- le tubazioni di adduzione di fluidi uscenti od entranti dal perimetro del fabbricato e/o dalle centrali tecnologiche.

Tutti i collegamenti sopradescritti devono essere realizzati con conduttori colore giallo-verde isolati in rame avente sezione adeguata alla connessione da effettuare secondo le disposizioni della Norma CEI 64-8.

4.2 *Impianto di terra*

L'impianto di dispersione verso terra di tutti gli impianti elettrici siti entro l'area commerciale e l'area uffici sarà unico.

L'impianto di terra è oggetto della progettazione.

Le caratteristiche dell'impianto realizzato rispettano i requisiti richiesti dalla Normativa vigente in materia.

L'impianto di terra deve essere conforme alle norme CEI 64-8 e CEI 99-3 nei rispettivi ambiti di applicazione e devono essere inoltre rispettate le prescrizioni esecutive indicate nella guida CEI 64-12 e nella guida CEI 11-37.

In conformità alle norme CEI i dispersori ed i conduttori di terra devono avere caratteristiche tali da resistere a:

- sollecitazioni meccaniche e corrosione
- sollecitazioni termiche dovute alla corrente di guasto a terra.

L'impianto di terra è ritenuto sicuro nei confronti di un guasto a terra in media tensione se la tensione di contatto che si può stabilire in un punto qualsiasi (interno o esterno) dell'impianto di terra unico (media e bassa tensione) non supera la tensione di contatto ammissibile UTP e la tensione di passo non supera 3 UTP.

Le tabelle di riferimento per la scelta delle sezioni dei materiali da impiegare sono presenti sia nella Norma CEI 99.3 che nella Norma CEI 64.8/5.

Per impianto di terra si intende comunemente un impianto costituito dai seguenti elementi:

- dispersori
- conduttori di terra
- collettori (o nodi) principali di terra
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali principali e supplementari

Nel caso in questione il limite di fornitura è costituito da:

- dispersore di terra
- predisposizione vie cavi e cavi dal dispersore sino al punto di installazione del collettore principale di terra

gli altri elementi faranno parte dell'impianto elettrico realizzato singolarmente per ciascun tenant e /o proprietario.

L'impianto di terra è destinato a realizzare la messa a terra di protezione che, coordinata con adeguato dispositivo di protezione, realizza il metodo di protezione denominato "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione".

Questo metodo di protezione è quello più comunemente utilizzato contro i contatti indiretti, contro i contatti cioè di una persona con una massa che sia in tensione per un guasto o con una parte conduttrice in contatto con questa massa durante il guasto.

tipo cordato sezione minima 50 o 35 mmq rispettivamente per impiego di acciaio zincato e per impiego di rame. Sezione minima trefolo elementare 1,8 mm

2. Tondino o conduttore massiccio sezione minima 50 o 35 mmq rispettivamente per impiego di acciaio zincato e per impiego di rame;
3. Nastro spessore minimo 3 mm e sezione minima 100 e 50 mmq rispettivamente per impiego di acciaio zincato e per impiego di rame.

N.B. IN TUTTE LE OPZIONI E' PREVISTA LA POSA IN INTIMO CONTATTO CON IL TERRENO

4. Integrazione della rete di dispersione realizzata sfruttando in alcuni ambienti, ovvero le cabine di trasformazione, il collegamento alla maglia elettrosaldada posizionata sotto pavimento. Il collegamento fra rete elettrosaldada e dispersore orizzontale di terra è eseguito sul sezionatore generale di impianto. La sezione minima della connessione è pari a 25 mmq se in rame non protetto o 50 mmq se in acciaio zincato non protetto.
5. Integrazione della rete di dispersione realizzando sfruttando in alcuni punti il collegamento ai ferri di armatura della struttura edilizia. Il collegamento fra le armature ed il dispersore orizzontale di terra è eseguito tramite giunto diretto (tipo crimp o saldato) dal dispersore orizzontale sino alla armatura.
6. Nodi equipotenziali principali per ogni singolo tenant realizzati tramite sezionatore installato in apposita scatola a parete. Il collegamento fra i nodi principali ed il dispersore di terra è eseguito con sezione minima della connessione pari a 25 mmq se in rame non protetto o 50 mmq se in acciaio zincato non protetto. In corrispondenza di ogni nodo è esposto un cartello indicatore e segnalatore.
7. In caso di impiego di componenti in materiali diversi (acciaio zincato a caldo e rame) dovranno essere utilizzati tutti gli accorgimenti necessari per evitare qualsiasi forma di processi galvanici fra i due materiali.

Dimensionamento del dispersore

L'elemento basilare per il dimensionamento del dispersore è costituito dalla resistività del terreno.

Il calcolo del valore del dispersore di terra è stato valutato con le seguenti modalità:

-dispersore orizzontale

$$R_d = \frac{2 \cdot \rho_m}{L}$$

dove L è la lunghezza dell'elemento a contatto con il terreno e ρ_m è la resistività media del terreno

-dispersori verticali

$$R_d = \frac{\rho_m}{L}$$

dove L è la lunghezza dell'elemento a contatto con il terreno e ρ_m è la resistività media del terreno.

Non sono stati considerati nel calcolo come dispersori di fatto i plinti di fondazione e non è stato preso in considerazione l'eventuale apporto delle reti elettrosaldate impiegate nel sotto pavimento delle cabine di trasformazione. Dalla formule di cui sopra e dalla applicazione di altre formule desumibili dalla letteratura tecnica sono state ricavate le tabelle di seguito riportate:

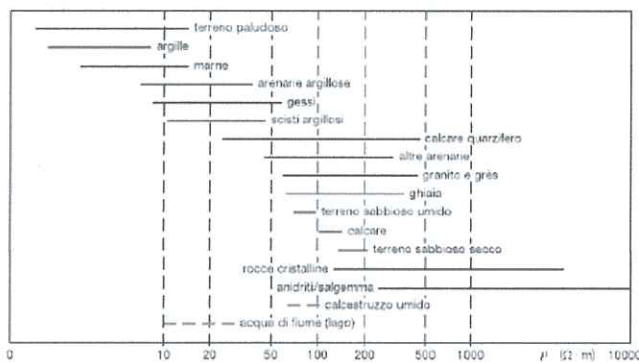
Resistenza di terra (Ω) di dispersori a picchetto

Diametro (mm)	Lunghezza (m)	Resistenza di terra del dispersore con resistività del terreno ρ ($\Omega \cdot m$) di				
		50	100	300	500	1000
20	1,5	29	57	172	287	574
20	3	16	32	97	162	324
20	4,5	12	23	69	115	230
20	6	9	18	54	90	180
40	1,5	25	50	150	250	500
40	3	14	29	86	143	287
40	4,5	10	21	62	103	206
40	6	8	16	49	81	162
48	1,5	24	48	144	241	481
48	3	14	28	83	139	277
48	4,5	10	20	60	100	199
48	6	8	16	47	79	157

Resistenza di terra (Ω) di dispersori rettilinei cordati o in tondino posati orizzontalmente

Diametro della corda o del tondino (mm)	Resistività del terreno ρ ($\Omega \cdot m$)	Profondità di posa (m)	Resistenza di terra dell'elemento del dispersore avente lunghezza (m) di				
			50	100	150	200	300
8	50	0,5	2,15	1,18	0,83	0,65	0,45
8	100	0,5	4,3	2,37	1,67	1,3	0,91
8	150	0,5	6,44	3,55	2,5	1,94	1,36
8	200	0,5	8,59	4,74	3,33	2,59	1,81
8	300	0,5	12,89	7,11	5,0	3,89	2,72
8	500	0,5	21,48	11,85	8,33	6,48	4,54
8	1000	0,5	42,96	23,70	16,66	12,96	9,07

Variazione della resistenza di terra al variare della profondità di posa							
8	100	1	4,07	2,26	1,59	1,24	0,87
8	100	1,5	3,94	2,19	1,55	1,21	0,85
8	100	3	3,72	2,08	1,48	1,15	0,81
8	100	4	3,63	2,04	1,44	1,13	0,8
8	100	6	3,5	1,97	1,4	1,1	0,77

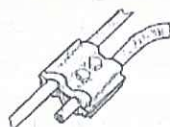
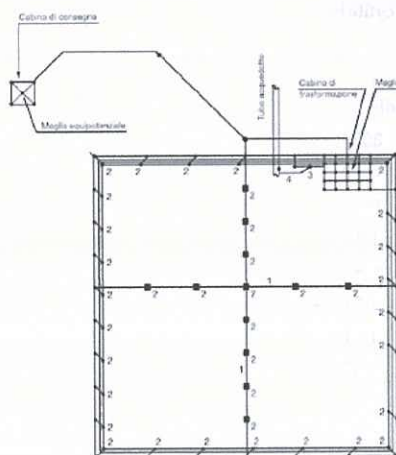


Per il caso in questione il terreno rientra nel range di valori compreso fra 20 e 200. Per il dimensionamento si ipotizza il valore peggiorativo della resistività.

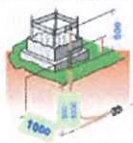
L'apporto del dispersore orizzontale esteso per oltre 1000 m è stimabile in:

$$R_d = 2 \times 200/1000 = 0,4 \text{ Ohm}$$

Per quanto sopra l'apporto dei dispersori verticali o dei dispersori di fatto costituiti dagli elementi di fondazione appare migliorativo ma non significativo.



Richiamo tra corda in rame da 25 mm² interrata e armatura del plinto



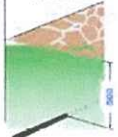
Collegamento corda interrata-picchetto



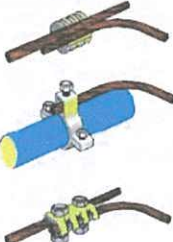
La legatura edile a regola d'arte (almeno 30 cm) è sufficiente



Anello (35 mm²) interrato attorno all'edificio



Tipiche giunzioni tra elementi metallici conduttori

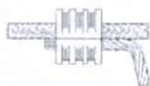
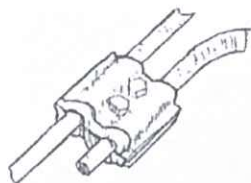


Allegato C (normativo)

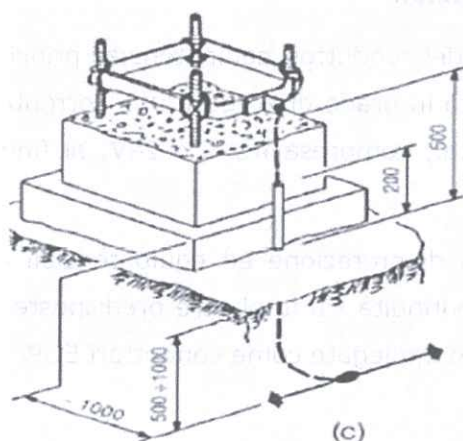
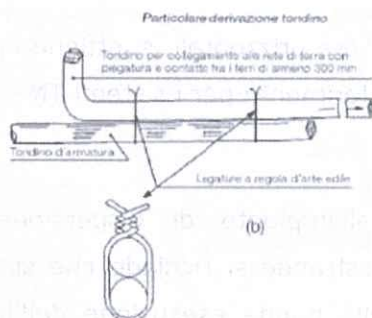
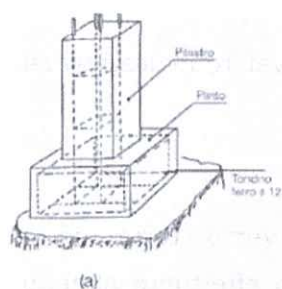
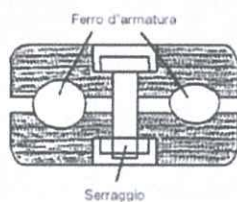
Materiale e dimensioni minime dei dispersori per garantirne la resistenza meccanica e alla corrosione

Rame	Nudo	Piattina		50	2		
		Tondo per dispersore orizzontale		25 ^(a)			
		Corda	1,8 ^(b)	25			
		Tubo	20		2		
	Stagnato	Corda	1,8 ^(b)	25		1	5
	Zincato	Piattina		50	2	20	40
Con guaina di piombo ^(c)	Corda		1,8 ^(b)	25		1.000	
		Filo tondo		25		1.000	

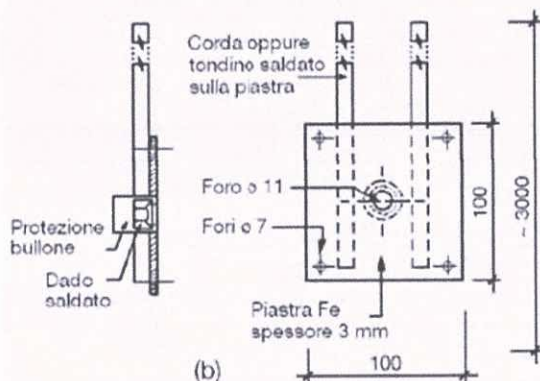
- (a) Non idoneo per posa diretta in calcestruzzo. Si raccomanda di non usare il piombo per ragioni di inquinamento.
(b) Piattina, arrotondata o tagliata con angoli arrotondati.
(c) In condizioni eccezionali, dove l'esperienza mostra che il rischio di corrosione e di danno meccanico è estremamente basso, si può usare 16 mm².
(d) Per fili singoli.



Connettore a compressione



Particolare della piastra



Valutando perciò il solo apporto del dispersore orizzontale si ottiene un valore indicativamente $< 0,5 \text{ Ohm}$ valore comunemente preso a riferimento per i sistemi TN.

Misure e prove

Al termine delle lavorazioni relative all'impianto di dispersione verso terra ed alle interconnessioni dello stesso alle masse estranee si richiede che siano effettuate almeno le prove di seguito elencate a garanzia della buona esecuzione dell'impianto ed ai fini della verifica delle prestazioni attese.

Continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali

La prova di continuità dei conduttori di protezione (PE) e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (EQP e EQPS) va eseguita con strumento in grado di erogare una corrente di almeno $0,2 \text{ A}$ con una tensione a vuoto, in c.c. o in c.a., compresa fra 6 e 24V, al fine di evidenziare falsi contatti.

Con questa prova si intende verificare che i conduttori di protezione ed equipotenziali non siano interrotti; nel caso specifico si deve misurare la continuità fra le piastre predisposte nei pilastri dallo strutturista al piede ad in copertura in quanto impiegate come conduttori EQP.

Viceversa le prove di continuità fra:

- le masse e la sbarra di terra del quadro di zona o nodo di terra locale
- le masse estranee e la sbarra di terra del quadro di zona o nodo di terra locale
- tra la sbarra di terra del quadro di zona e i quadri a monte (di piano o generale)
- tra quadro generale e nodo (collettore) di terra generale

-saranno eseguite dall'Impresa che eseguirà l'impianto elettrico nel suo complesso ovvero completo di impianto di distribuzione del conduttore PE.

Misura della resistenza di terra

La prova di misura della resistenza di terra dovrà essere eseguita con metodo volt-amperometrico.

La prova si esegue tramite un generatore attraverso il quale si fa circolare una corrente fra il dispersore in prova ed un dispersore ausiliario (sonda di corrente) posto a circa quattro-cinque volte la dimensione significativa del dispersore (come lunghezza per una rete di terra si considera la diagonale).

Le prove dovranno essere eseguite da professionista che dovrà sottoscrivere e timbrare l'esito delle misure strumentali.

Utilizzo del verbale di verifica: il documento di attestazione delle misure eseguite dovrà essere allegato alla Dichiarazione di Conformità e segnato come "allegato facoltativo".

L'esito delle misure consentirà inoltre alla Committenza di inoltrare le richieste agli enti preposti per la omologazione dell'impianto di dispersione verso terra.

La Dichiarazione di Conformità dell'impianto di dispersione verso terra dovrà essere inoltre riportata come riferimento all'interno di tutte le successive Dichiarazioni di Conformità che saranno emesse per la certificazione dei singoli impianti elettrici a servizio delle unità del centro commerciale.

L'impianto di terra deve essere conforme alle norme CEI 64-8 e CEI 99-3 nei rispettivi ambiti di applicazione e devono essere inoltre rispettate le prescrizioni esecutive indicate nella guida CEI 64-12 e nella guida CEI 11-37.

In conformità alle norme CEI i dispersori ed i conduttori di terra devono avere caratteristiche tali da resistere a:

- sollecitazioni meccaniche e corrosione
- sollecitazioni termiche dovute alla corrente di guasto a terra.

L'impianto di terra è ritenuto sicuro nei confronti di un guasto a terra in media tensione se la tensione di contatto che si può stabilire in un punto qualsiasi (interno o esterno) dell'impianto di terra unico (media e bassa tensione) non supera la tensione di contatto ammissibile UTP e la tensione di passo non supera 3 UTP.

L'impianto di terra è destinato a realizzare la messa a terra di protezione che, coordinata con adeguato dispositivo di protezione, realizza il metodo di protezione denominato "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione".

Questo metodo di protezione è quello più comunemente utilizzato contro i contatti indiretti, contro i contatti cioè di una persona con una massa che sia in tensione per un guasto o con una parte conduttrice in contatto con questa massa durante il guasto.

4.3 Sistemi antisismici

Si dovranno adottare per gli impianti i criteri antisismici come nel seguito descritti.

Gli eventuali oneri per adempiere al rispetto antisismico degli staffaggi impianti si devono intendere inclusi nella formulazione di offerta di appalto.

4.3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto delle normative nazionali cogenti, delle Linee Guida Nazionali e della Protezione Civile, nonché della Normativa Tecnica Europea e Statunitense. A titolo esemplificativo, ma non esaustivo si elencano di seguito quelle principali:

- DM 14 Gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni (NTC 2008);
- Ordinanza 20 marzo 2003, n. 3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica
- Rapporto ATC-51-2 Recommended U.S. – Italy collaborative guidelines for bracing and anchoring non-structural components in Italian hospitals, 2003
- Linee Guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali arredi e impianti – Protezione Civile, 2009
- UNI EN 1998-1 Eurocodice 8. Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1: Regole Generali, azioni sismiche e regole per gli edifici;
- UNI EN 1998-1 Eurocodice 8. Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 3: Regole Generali, valutazione e adeguamento degli edifici
- ASCE/SEI 7-05 – Minimum design loads for buildings and other structures emanata dalla American Society of civil Engineers – Capitolo 13
- ASHRAE 2007 – dell'American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers – Capitolo 54
- Standard NFPA-13, SMACNA ed eventualmente F.M. (ove espressamente richiesto)

4.3.2 IMPIANTI SENSIBILI E SISTEMI

A seguito dell'entrata in vigore del DM 14 gennaio del 2008, in cui esplicitamente vengono richiamati gli impianti all'Articolo 7, devono essere previste tutte le opere ed i sistemi atti a garantire l'integrità degli impianti previsti a progetto.

Gli impianti e le reti ritenute particolarmente sensibili sono:

- Impianti e reti antincendio
- Reti di distribuzione idroniche e aerauliche
- Unità di trattamento aria
- Elettropompe
- Canaline elettriche di distribuzione
- Staffaggi apparecchi illuminanti

4.3.3 ANCORAGGIO APPARECCHIATURE

In particolare per tutte le apparecchiature installate, devono essere previsti sistemi di ancoraggio che non permettano il loro spostamento sul piano orizzontale ma che permettano comunque l'isolamento dalla struttura sottostante delle eventuali vibrazioni dovute al funzionamento dell'apparecchiatura stessa.

4.3.4 PASSAGGIO IMPIANTI SU GIUNTI STRUTTURALI

In tutti i passaggi delle linee aerauliche e idrauliche degli impianti HVAC, idricosanitario e antincendio nonché di quelle dei gas medicinali o tecnici, attraverso giunti strutturali, devono essere installati sistemi (giunti flessibili, giunti cardanici, ecc.) e/o staffaggi, atti a garantire l'integrità e la continuità di funzionamento degli impianti a seguito di un evento sismico.

Lo spostamento differenziale, nei tre versi, da garantire alle tubazioni e alle canalizzazioni, è quello massimo calcolato dalle verifiche strutturali, con un coefficiente moltiplicativo di sicurezza di 1,2.

4.3.5 STAFFAGGI E SUPPORTI PER TUBAZIONI E CANALI

Tutti gli staffaggi e gli ancoraggi delle tubazioni e delle canalizzazioni dovranno essere calcolate e realizzate nel rispetto di quanto previsto nel DM 14 gennaio 2008 al capitolo 7.

Nei controsoffitti si privilegerà la realizzazione di sistemi di staffaggio comuni agli impianti meccanici ed elettrici.

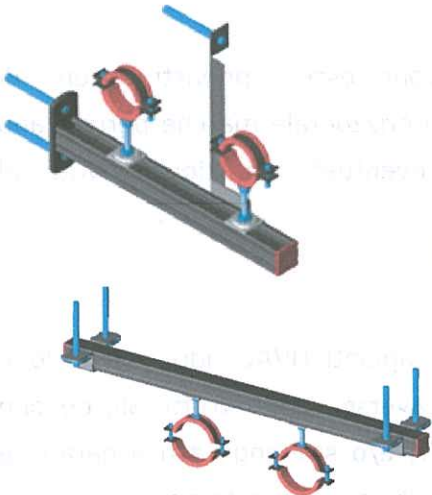
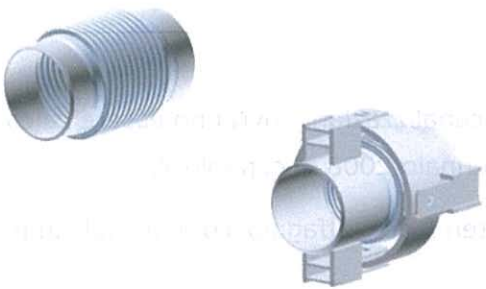
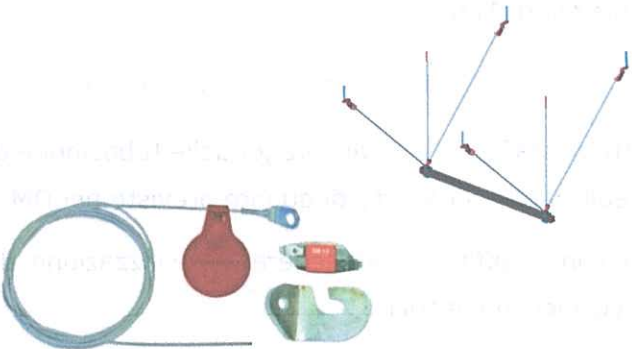
La documentazione di certificazione dell'impianto dovrà essere completa della relazione di calcolo di verifica degli staffaggi sismici sottoscritta da tecnico abilitato strutturista.

Contestualmente dovrà essere prodotta una dichiarazione rilasciata dall'ingegnere strutturista circa l'effettiva capacità della struttura del solaio di sostenere il carico previsto.

Nelle pagine seguenti sono forniti a titolo esemplificativo alcuni dettagli tipici.

4.3.6 PRESCRIZIONE AGGIUNTIVA

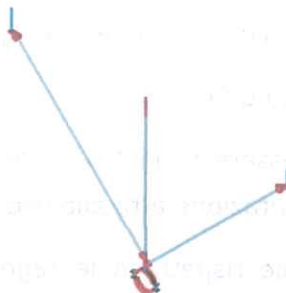
Gli staffaggi e supporti antisismici per gli impianti dovranno essere calcolati per costruzioni con affollamenti significativi.

IMPIANTI MECCANICI	
Fissaggio della tubazione a soffitto o con mensola a parete 	Supporto dell'impianto mediante soluzione modulare composta interamente da binari 
Compensatori assiali e/o cardanici con funzione in campo statico e sismico 	Supporto per impianti di ventilazione in grado di contrastare l'azione sismica 

Staffaggi sismo-resistenti da abbinare ai supporti statici per impianti sprinkler

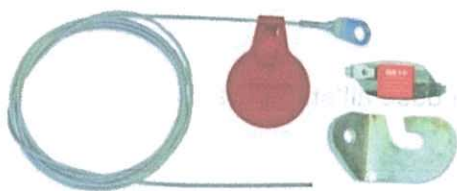


Supporto dell'impianto (sprinkler o idranti) mediante collare controventato

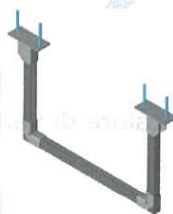


IMPIANTI ELETTRICI

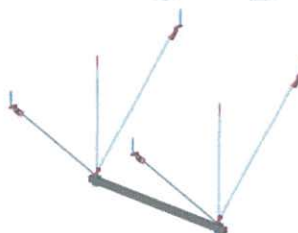
Supporto di canaline o sistemi prefabbricati di sbarre mediante appensione con cavi (funzione statica e sismica)



Supporto dell'impianto mediante soluzioni modulari con montanti composti da binari. Resistenza alle forze sismiche orizzontali garantita dai montanti.



Supporto dell'impianto mediante soluzioni modulari con barra filettata controventante



Supporto corpi illuminanti con controventi antisismici



5. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

All'interno dell'insediamento edilizio oggetto dell'intervento si identificano più e differenti tipologie di destinazione d'uso fra cui le principali si riportano di seguito:

- Destinazione d'uso uffici

Il building si suppone essere soggetto a specifica pratica VVF che si deve considerare parte integrante della documentazione atta alla esecuzione conforme dell'opera.

Gli ambienti e l'immobile rispettano le regole dettate dalle Regole tecniche di prevenzione incendi applicabili per ambienti uffici.

Nel progettare gli impianti sono state rispettate le regole generali orizzontali e le specifiche verticali ove applicabili.

Fra i servizi di sicurezza identificati dalla pratica VVF in funzione della attività individuata si elencano:

- illuminazione di sicurezza
- sistemi evacuazione fumi e calore di varia tipologia in base all'ambiente

6. TIPOLOGIA IMPIANTI ELETTRICI (INTERVENTI A PROGETTO)

6.1 Media tensione

6.1.1 LINEE IN MEDIA TENSIONE A 15-20 KV DA CABINA CAMPUS ESISTENTE A QUADRO MEDIA TENSIONE DI RICEZIONE

All'interno della cabina dovranno essere realizzati gli impianti di illuminazione e F.M. oltre a quanto necessario per l'alimentazione dei sistemi di sicurezza come richiesto dalla normativa vigente CEI 0-16 con autonomia di almeno 1ora.

All'esterno del locale ricezione dovrà essere installato il pulsante di sgancio.

La cabina dovrà essere equipaggiata di tutti gli accessori necessari alla sicurezza ed alla manutenzione quali:

- schema unifilare sottovetro della parte di media tensione,
- estintore a polvere,
- guanti e pedana isolante,
- illuminazione di sicurezza,
- cartelli monitori,
- cartello con le indicazioni di primo soccorso,
- cartello con numeri utili.

All'interno della cabina di ricezione/trasformazione troverà posto il quadro elettrico in media tensione di ricevimento.

La cella di media tensione collocata in cabina sarà conforme alla CEI 0-16 e sarà dotata di TV causa presenza di un impianto di autoproduzione in sito (fotovoltaico in configurazione di autoconsumo).

Il quadro di media tensione sarà costituito da:

- n° 1 scomparto arrivo linea da ente erogatore
- n° 1 cella misure
- n° 1 scomparto sezionatore arrivo linea dalla cabina di ricezione
- n° 2 cella protezione trasformatore

6.1.2 CABINA DI TRASFORMAZIONE / POWER CENTER

All'interno del locale saranno installate le seguenti apparecchiature principali:

- n° 2 trasformatori con isolamento in resina
- n° 1 quadro elettrico generale di bassa tensione

- quadro elettrico servizi di cabina
- i quadri di rifasamento
- i gruppi di continuità per i servizi di sicurezza

6.1.3 COLLEGAMENTI TRA QUADRO M.T. E TRASFORMATORE

I collegamenti di potenza tra il quadro di media tensione in cabina di trasformazione e gli avvolgimenti primari del trasformatore saranno realizzati con cavi unipolari isolati 18/30kV certificati CPR in esecuzione secondo Norme CEI 20.13/20.22 II/20.37 I.

I cavi saranno posati entro canaline metalliche dedicate.

Particolare cura dovrà essere posta nel rispetto del raggio di curvatura minimo dei cavi M.T. previsto in circa 0,6 metri.

Le connessioni cavo lato quadri M.T. verranno realizzate con terminazioni preformate autoestinguenti a Norme CEI 20.24 ad isolamento estruso e campo elettrico radiale, opportunamente isolate.

Le connessioni lato trasformatore verranno realizzate come sopra descritto con le parti in tensione isolate da apposita schermatura di protezione fornita dal costruttore del trasformatore.

I collegamenti ausiliari tra il quadro M.T. e il trasformatore saranno realizzati con cavi multipolari non propaganti l'incendio e ridotta emissione di gas corrosivi certificati CPR.

6.1.4 TRASFORMATORE DI POTENZA M.T. / B.T.

Il trasformatore di potenza sarà del tipo per installazione da interno, con isolamento in resina, raffreddamento in aria, dotato di terna di termosonde tipo estraibile, ed avrà le seguenti caratteristiche di funzionamento:

- | | |
|---|---------|
| • Potenza nominale in servizio continuo: | 630 KVa |
| • Numero delle fasi | 3 |
| • Numero degli avvolgimenti | 2 |
| • Schema di collegamento | Dyn 11 |
| • Tensione % di corto circuito (V.c.c.) | 6 % |
| • Numero dei terminali per ciascun avvolgimento: | |
| • - Primario | 3 |
| • - Secondario | 4 |
| • Frequenza nominale | 50 Hz |
| • Tensione nominale primaria | 20kV |
| • (dato da verificare prima dell'acquisto della macchina) | |

- Tensione secondaria a vuoto 400 (230) V
- Tensione di riferimento MT 24 kV
- Temperatura ambiente +40°C

6.1.5 RIFASAMENTO FISSO TRASFORMATORE

Dovrà essere prevista una batteria fissa di condensatori per permettere il rifasamento del trasformatore anche in assenza di carico.

6.1.6 COLLEGAMENTO TRASFORMATORI – POWER CENTER

Il collegamento sarà realizzato con conduttori unipolari o in alternativa con condotti sbarre in alluminio.

6.1.7 SCHERMATURA CAMPI ELETTROMAGNETICI

In funzione della collocazione della cabina di trasformazione ed in base alla constatazione della presenza al di sopra di essa di spazi ove è possibile la presenza di persone è previsto di schermare dai campi emc la cabina di proprietà.

Contenimento del campo emc entro il valore di 3 microtesla.

Parimenti saranno presi gli opportuni accorgimenti per schermare le condotte di media potenza (1000 A) montanti allo scopo di garantire il rispetto del contenimento nel building del valore emc entro i 10 microtesla.

6.1.8 QUADRO ELETTRICO GENERALE BT- POWER CENTER

Il quadro elettrico generale dovrà prevedere sezioni di sbarrature distinte e separate in funzione del raggruppamento funzionale delle utenze.

Il quadro dovrà essere realizzato con forma costruttiva minima 3.

Il QE generale di bassa tensione dovrà essere realizzato e cablato con un potere di interruzione non inferiore alla Icc di macchina sul secondario del trasformatore e secondo le indicazioni riportate sugli schemi unifilari di progetto.

Verranno impiegati interruttori in esecuzione fissa fino a 400 A ed estraibile per correnti nominali da 630 A e superiori. Gli interruttori dovranno essere del tipo con relè regolabili in termica e magnetica, con relè elettronico, al fine di consentire le tarature ed i coordinamenti anche in presenza di sostanziali modifiche in corso d'opera.

Tutti gli interruttori dovranno garantire il riporto dello stato di posizionamento e di un allarme su contatto pulito; tali allarmi e stati dovranno essere cablati in morsettiera.

6.1.9 QUADRO ELETTRICO DI RIFASAMENTO AUTOMATICO

Ogni quadro generale di bassa tensione ed ogni sezione funzionale degli stessi sarà dotata di un sistema di rifasamento.

Il sistema sarà costituito da un complesso automatico con batterie di condensatori trifasi inserite in armadiatura metallica complete di regolatori elettronici di potenza reattiva e apparecchiature di inserzione e disinserzione dei condensatori.

Il complesso sarà in grado di garantire la correzione del fattore di potenza fino al valore 0.95.

6.1.10 GENERALITA' QE BASSA TENSIONE DISTRIBUZIONE SECONDARIA

I quadri saranno costruiti con caratteristiche idonee al punto di collocazione rispetto alla rete di distribuzione energia elettrica (corrente nominale, potere di interruzione, ecc).

All'interno dei quadri elettrici dovranno essere cablati tutti i componenti del BMS e, per i quadri a servizio degli impianti meccanici, i componenti dell'impianto di regolazione.

In particolare la gestione e monitoraggio degli impianti elettrici sarà effettuato con sistemi KNX; per la regolazione sarà impiegato un sistema di livello superiore (ad esempio BACNET) in grado di acquisire successivamente gli input dal sistema di supervisione impianti elettrici.

Benchè non esplicitati sugli schemi unifilari si deve intendere che la fornitura dei quadri di cui all'elenco di appalto sia completa dei componenti atti alla gestione degli automatismi (contattori, relè, lampade spia, commutatori AUT-MAN, ecc).

6.2 Gruppi Statici di Continuità (UPS)

6.2.1 GRUPPO DI CONTINUITÀ PER SISTEMI DI SICUREZZA AUSILIARI MANOVRE

Essendo presenti cabine di trasformazione di proprietà, sono previsti gruppi di continuità per gli ausiliari del quadro di media tensione. I gruppi hanno caratteristiche conformi alla CEI 0-16 sia per caratteristiche costruttive che per autonomia.

6.2.2 GRUPPI DI CONTINUITÀ PER SISTEMI DI SICUREZZA E SCALE

Allo scopo di limitare l'impatto estetico dell'impianto di illuminazione di sicurezza per le scale è stato previsto un gruppo di continuità centralizzato certificato EN 50171 idoneo al suddetto uso.

I relativi apparecchi illuminanti dovranno essere in possesso dei certificati di rispondenza alle norme di prodotto per l'uso da UPS centralizzato di sicurezza.

6.3 *Distribuzione principale e secondaria impianti elettrici e speciali*

La distribuzione principale sarà realizzata con conduttori e con condotti sbarre a servizio dei quadri di piano / zona.

I condotti sbarre saranno distinti per piani e per sistema di alimentazione.

Tutti i servizi di sicurezza saranno alimentati con linee di alimentazione in conduttori resistenti all'incendio, tipo FTG18 OM16 o equivalenti posati in vie cavi dedicate.

Dai condotti sbarre saranno derivate tramite le cassette di distribuzione le linee per la relativa sezione di quadro di alimentazione di piano.

La canaline / passerelle della distribuzione secondaria saranno del tipo chiuse non asolate e saranno dotate di coperchio per le parti a vista e per tutti i tratti in verticale.

Tutti i passaggi fra i compartimenti, sia in orizzontale che in verticale, (con particolare attenzione agli attraversamenti di aree di diverso grado di classificazione) saranno dotati di idonee barriere antifiamma REI 120; tali barriere dovranno comunque garantire una loro facile removibilità per futuri adeguamenti (ad esempio uso di sacchetti termoespandenti).

I percorsi delle linee da energia normale e le eventuali linee di sicurezza saranno mantenuti separati così da garantire l'autonomia dei 2 sistemi e ridurre al limite il rischio di propagazione di incendio da una via cavi all'altra.

6.4 *Impianto BMS – KNX – DALI - contabilizzazione*

Gli impianti elettrici saranno supervisionati dall'impianto di building management system (BMS) che integra anche gli impianti meccanici.

Il monitoraggio per gli impianti elettrici è previsto con sistema KNX e sistema DALI integrato nel KNX per la gestione / dimmerizzazione dell'illuminazione.

Per la gestione dell'illuminazione per le aree uffici sono previsti sensori in campo combinati per la presenza persone e per la verifica dell'apporto dell'illuminazione naturale.

I sensori saranno con tecnologia KNX o DALI.

Sul sistema di supervisione saranno raccolti tutti gli input provenienti dagli analizzatori di rete / contatori di energia per la supervisione dei consumi ed individuazione delle anomalie gestionali.

All'interno dei quadri della distribuzione si prevedono ulteriori misuratori per effettuare il monitoraggio dei consumi di energia elettrica secondo lo schema di seguito riportato:

- Misuratori di energia elettrica per gli impianti meccanici realizzato con 1 misuratore per ogni quadro elettrico delle centrali tecnologiche;
- Misuratore di energia elettrica ascensori;
- Misuratore di energia elettrica per ogni quadro di piano

6.5 Impianto fotovoltaico

In coerenza con i disposti normativi sarà prevista la dotazione di un impianto di produzione di energia elettrica con l'utilizzo della fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica, installato sulla copertura dell'edificio. L'impianto sarà dotato di protezioni, sistemi di misura e di controllo realizzati in conformità con le prescrizioni della norma di riferimento e delle disposizioni dell'Ente competente (ARERA). L'energia prodotta dal sistema di produzione fotovoltaica sarà immessa nella rete elettrica interna ed utilizzata direttamente dalle utenze presenti nell'edificio stesso.

L' impianto fotovoltaico avrà una potenza nominale indicativamente pari a 41,40 kWp. L'impianto sarà composto da due inverter da 20 kW con n°2 ingressi MPPT cadauno, per ciascun ingresso saranno previste n°2 stringhe composte da circa 15 pannelli fotovoltaici ciascuna. Complessivamente sono stati previsti n°115 pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino da 360 Wp.

6.6 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Il calcolo della probabilità di fulminazione porta ad esito di edificio "auto protetto".

E' comunque prevista l'installazione di scaricatori di sovratensione (SPD) per l'ottemperanza alla Norma CEI 64-8 Variante V5 anno 2019.

Per il coordinamento degli SPD è richiesto che l'impresa esecutrice dei lavori presenti apposita tabella / calcolo di coordinamento sviluppata con il costruttore dell'SPD selezionato prima del cablaggio degli stessi all'interno dei quadri elettrici.

Di seguito indicazioni dalla V5 della CEI 64-8; le sezioni di pertinenza sono:

- **443:** Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovra;
- **534:** Dispositivi per la protezione contro le sovratensioni transitorie;
- **722:** Alimentazione dei veicoli elettrici.

Protezione contro le sovratensioni transitorie condotte

Le sovratensioni considerate dalla Sez. 443 della Norma CEI 64-8 tratta solo le sovratensioni condotte dalle linee di alimentazione dell'impianto sia di origine atmosferica sia di manovra, ovvero sono sempre escluse le sovratensioni dovute alla fulminazione diretta della struttura o indotte da un fulmine che cade in prossimità della struttura. La novità introdotta dalla V5 consiste nella definizione di un *nuovo criterio di valutazione della necessità di protezione*.

Valutazione della necessità di protezione

Il metodo di valutazione è alternativo e non in contrasto (per quanto applicabile, ovvero per le sovratensioni transitorie condotte dall'impianto di alimentazione) con quello più generale ma complesso proposto dalla Norma EN 62305-2 (le norme del CT 81 fanno sempre riferimento

alle sovratensioni in generale fulminazione diretta e indiretta di linee di alimentazione e struttura).

Il metodo proposto dagli artt. 443.4 e 443.5 della Norma CEI 64-8 è riportato sinteticamente in Figura 1

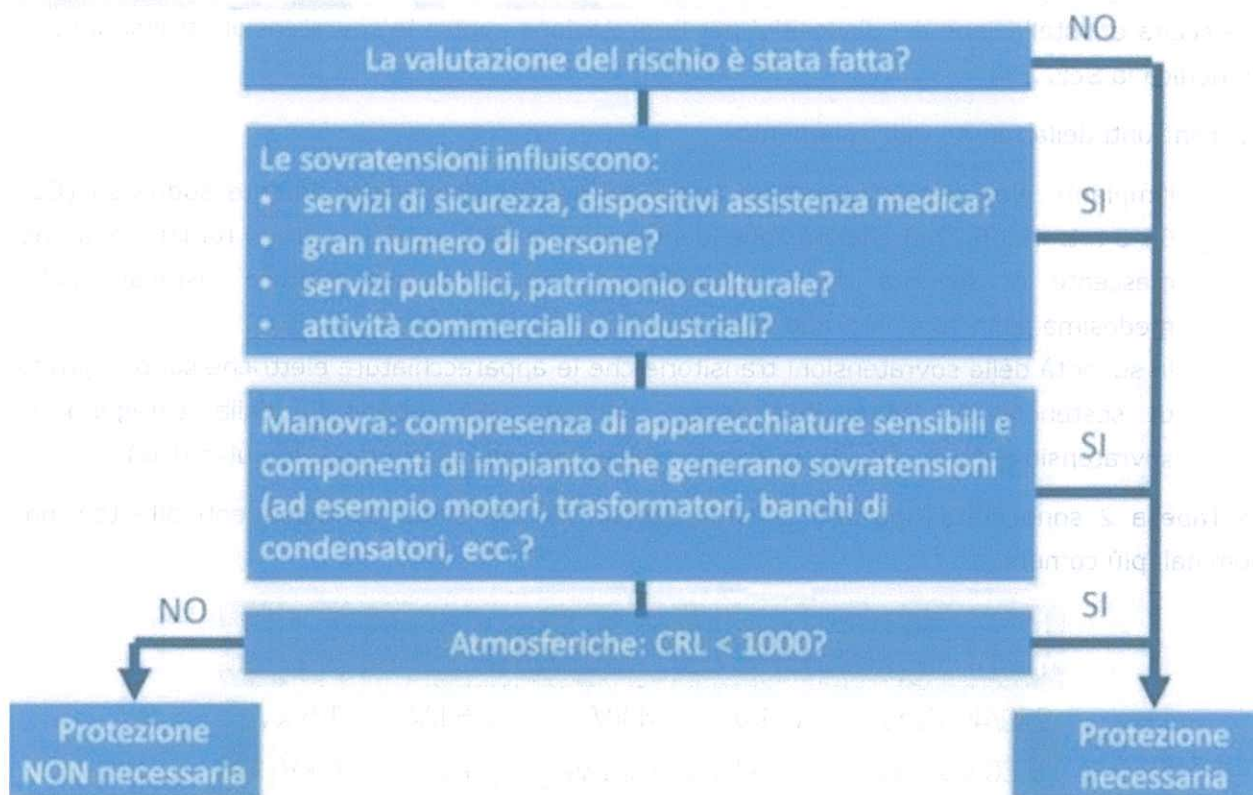


Figura 1 – Diagramma di flusso per la valutazione della necessità di protezione contro le sovratensioni transitorie condotte definita dagli art. 443.4 e seguenti della Norma CEI 64-8;V5 (CRL = Livello di Rischio Calcolato).

Il calcolo, seppure semplice, è necessario applicando l'espressione riportata all'art. 443.5:

$$CRL = f / (LP \cdot Ng)$$

Dove:

- f è riportato in Tabella 1;
- Ng è la densità di fulminazione al suolo pari a 0,1 Td livello ceraunico;
- LP è una lunghezza equivalente delle linee BT e AT fino al primo dispositivo di protezione dalle sovra- tensioni.

Essendo nella maggior parte dei casi LP difficilmente conoscibile, o comunque non controllabile perché di altra proprietà, vale sempre la pena assumerlo pari al valore massimo (1 km).

Ambiente	f
Rurale e suburbano	85
Urbano	850

Tabella 1 – Valori del coefficiente f

Dispositivi per la protezione contro le sovratensioni transitorie

Alla scelta e installazione dei dispositivi per la protezione contro le sovratensioni transitorie, la V5 dedica la Sez. 534.

Nei confronti della tenuta dell'isolamento:

- l'impianto elettrico dell'utente di bassa tensione è convenzionalmente suddiviso (CEI 64-8 art. 443.6.2) in quattro zone identificate dai primi quattro numeri romani in ordine crescente di severità delle sovratensioni che le apparecchiature installate nella medesima zona sono in grado di sostenere;
- la severità delle sovratensioni transitorie che le apparecchiature elettriche sono in grado di sostenere è convenzionalmente codificata (EN 60664-1) dalla categoria di sovratensione (I, II, III, IV) in relazione alla tensione di tenuta ad impulso (U_w).

In Tabella 2 sono state riportate le categorie di sovratensione corrispondenti alle tensioni nominali più comuni.

Tensione nominale	Cat. IV	Cat. III	Cat. II	Cat. I
230/400 Vca	6 kV	4 kV	2,5 kV	1,5 kV
1500 Vcc	15 kV	10 kV	8 kV	6 kV

Tabella 2 – Categorie di sovratensione

Obiettivo della protezione contro le sovratensioni è limitare, in ogni zona dell'impianto, le sollecitazioni dielettriche a livelli tali da essere sopportate dalle apparecchiature installate in quella stessa zona.

Un SPD, oltre che dalla macro-tecnologia sulla quale è basato (spinterometrica, a varistori), è individuato dai seguenti elementi:

- schema di collegamento (CT1, CT2);
- tipo di SPD (1, 2, 3);
- livello di protezione (U_p);
- tensione continuativa (U_c);
- corrente/i di scarica (I_n - I_{max} / I_{imp});
- corrente susseguente.

Schemi di collegamento

I tre schemi di collegamento degli SPD (A, B, C) in uso prima dalla V5 diventano due (CT1 e CT2, Figura 2):

- nello schema CT1 gli SPD sono collegati tra i conduttori attivi e terra;
- nello schema CT2 oltre agli SPD collegati tra i conduttori attivi e terra è previsto un ulteriore SPD tra il neutro ed il PE. Si tratta di un cambiamento formale nella direzione della semplicità.

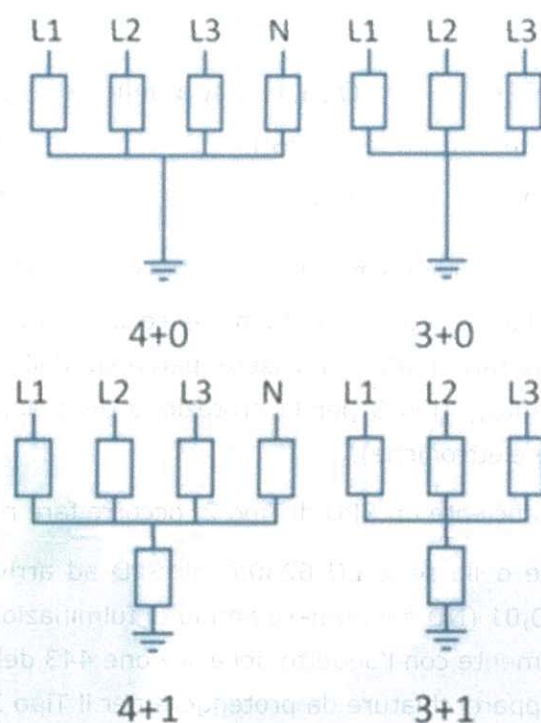


Figura 2 – Schemi di collegamento degli SPD: CT1 in alto e CT2 in basso.

La V5 precisa che, nei sistemi TN-S e TN-C-S, può essere omesso l'SPD N-PE se la distanza tra il punto di separazione tra neutro e PE ed il punto in cui sono installati gli SPD è minore di 0,5 m o se il punto di separazione tra neutro e PE e gli SPD sono nello stesso quadro.

Tipo di SPD

La scelta del tipo di SPD dipende dalla sollecitazione che, in ragione del punto di installazione, l'SPD è chiamato a sopportare e dai requisiti di protezione richiesti.

In Figura 3 è riportato uno schema esemplificativo.



Pto intall.	Origine, QEG	QEG, QE, app.delicate	QE, app.delicate
Protezione	V, I fulmine	V indotte	V indotte
Tipo	Tipo 1 o 2	Tipo 2	Tipo 2 o 3

Figura 3 – Schema esemplificativo per la scelta del tipo di SPD.

Generalmente va bene il Tipo 2, con le seguenti eccezioni: Tipo 1 se le condizioni di installazione sono tali da portare l'SPD ad essere percorso dalla corrente di fulmine (ad esempio all'origine dell'impianto), Tipo 3 per la protezione delle apparecchiature più sensibili (ad esempio apparecchiature elettroniche).

Per stabilire quando non è sufficiente un SPD di Tipo 2, occorre fare riferimento:

- da un lato alle Norme della serie EN 62305: gli SPD ad arrivo linea devono essere di Tipo 1 se $ND + NL > 0,01$ (ND è il numero annuo di fulminazioni dirette sull'edificio e NL sulla linea – coerentemente con l'oggetto della sezione 443 della V5);
- alla sensibilità delle apparecchiature da proteggere per il Tipo 3.

Tensione continuativa

La tensione continuativa (UC) è il valore efficace della tensione più elevata alla frequenza di rete che può essere applicata in modo continuativo ai morsetti dell'SPD.

E'richiesto che la tensione di esercizio continuativa consideri sempre un 10% di margine tranne che nel caso dei sistemi TN e TT nel collegamento N-PE che già considera la condizione di guasto più gravosa (Tabella 3).

SPD tra	TN	TT	IT
F - F	1,1 U	1,1 U	1,1 U
F - N / F - PE	1,1 U/√3	1,1 U/√3	1,1 U/√3
F - PEN	1,1 U/√3	N/A	N/A
N - PE	U/√3	U/√3	1,1 U/√3

Tabella 3 – Limite inferiore della tensione continuativa degli SPD.

Livello di protezione

Il livello di protezione dell'SPD (UP) deve essere inferiore all'80% della tensione di tenuta a impulso dell'apparecchiatura (UW).

Corrente di scarica

Le norme di prodotto rappresentano convenzionalmente la corrente di scarica con parametri diversi per i diversi tipi di SPD:

- Iimp corrente impulsiva di scarica per il Tipo 1;
- In corrente di scarica nominale per il Tipo 2.

Gli SPD di Tipo 1 (Tabella 5) devono avere Iimp:

- $\geq 12,5$ kA, se installati ad arrivo linea;
- ≥ 5 kA, se installati a valle.

Colleg.	Corrente nominale di scarica (kA)			
	Monofase		Trifase	
	CT1	CT2	CT1	CT2
L - N	NA	5	NA	5
L - PE	5	NA	5	NA
N - PE	5	10	5	20

Tabella 4 - Norma CEI 64-8 Art. 534.4.4.1 Minima Corrente nominale di scarica (In) - Tipo 2

Colleg.	Corrente di impulsiva di scarica (kA)			
	Monofase		Trifase	
	CT1	CT2	CT1	CT2
L - N	NA	12,5	NA	12,5
L - PE	12,5	NA	12,5	NA
N - PE	12,5	25	12,5	50

Tabella 5 - Norma CEI 64-8 Art. 534.4.4.1 Minima Corrente di impulsiva di scarica (Iimp) - Tipo 1

Corrente susseguente

La corrente susseguente (ovvero il valore massimo di corrente di cortocircuito a 50 Hz che l'SPD è in grado di estinguere da solo, o abbinato ad uno specifico dispositivo di protezione) deve essere superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Nel commento dell'art. 534.4.4.6 viene specificato che occorre fare riferimento alla corrente di cortocircuito monofase.

6.7 Impianto forza motrice

L'impianto sarà essenzialmente costituito da:

- prese di servizio per le parti comuni installate intorno o all'interno dei blocchi scale e corridoi
- alimentazione impianti elevatori
- alimentazioni dei sistemi impianti di rivelazione fumi e diffusione sonora per evacuazione
- alimentazioni delle serrande tagliafuoco.
- prese di servizio di tipo IEC installate a vista nelle centrali tecnologiche
- alimentazioni impianti meccanici all'interno delle centrali tecnologiche oltre agli eventuali elementi in campo del sistema di regolazione
- alimentazione di tutte le apparecchiature di centrale attraverso l'uso di sezionatori locali o alimentazione diretta per apparecchiature package

6.8 Sistema sganci

E' prevista la realizzazione degli sganci per le alimentazioni previste nelle seguenti modalità:

Piano terreno (in campo):

- . sganci esterni alla cabina di trasformazione per energia normale

Piano terreno (in sito presidiato):

- . sganci cabina di trasformazione
- . sgancio soccorritore di cabina
- . sgancio gruppi di continuità servizi di sicurezza
- . sgancio fotovoltaico

Piano copertura:

- . sgancio fotovoltaico

La gestione razionale dei pulsanti di sgancio sarà effettuata con sistemi costruiti con specificità per tale funzione tipo "punto zero" o similare.

In ogni caso il/i pulsante/i sarà/anno distinti per tipologia di alimentazione e non meno di 3 (normale, preferenziale e sicurezza).

6.9 Impianto di illuminazione

Si prevede un impianto di illuminazione per la gestione ordinaria e per la gestione della sicurezza in caso di mancanza tensione.

La tipologia degli apparecchi illuminanti sarà selezionata in funzione delle scelte di finitura architettonica.

La dotazione base prevede di realizzare un impianto di illuminazione ordinaria per:

- percorsi
- servizi igienici
- hall di ingresso
- area postazioni di lavoro sviluppata in forma modulare su soluzione distributive di open space
- aree esterne di collegamento fra le varie funzioni.

La tipologia degli apparecchi illuminanti prevede:

- apparecchi illuminanti pendinati per le aree operative;
- apparecchi illuminanti da incasso per le zone sbarchi ascensori e locali interni al nucleo scale centrale (servizi igienici, core centrale ecc.);
- apparecchi illuminanti a plafone per i pianerottoli delle scale di sicurezza e dei corridoi. Questi apparecchi illuminanti saranno dotati di certificazione per l'uso da sistema centralizzato di sicurezza (UPS EN 50171);

Gli apparecchi illuminanti di sicurezza saranno monitorati da centrale per effettuare i controlli periodici previsti dalla normativa.

Saranno inoltre collegati al suddetto sistema gli apparecchi illuminanti con pittogrammi per le indicazioni delle vie di fuga.

Gli apparecchi illuminanti selezionati indicati sulle planimetrie progettuali saranno sottomessi per approvazione estetica e tecnica relativamente a:

- curve fotometriche
- livelli di illuminamento raggiunti
- indice di resa cromatica
- valori di UGR rispetto al compito visivo svolto
- tipologia alimentatore e gestione funzionamento in condizioni di sicurezza

6.9.1 ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI E SPAZI COMMERCIALI

Gli apparecchi illuminanti previsti all'interno dei locali tecnici e spazi commerciali saranno del tipo a led, grado di protezione IP65. Gli apparecchi illuminanti saranno fissati a plafone ed alimentati con distribuzione a vista in tubo in PVC rigido pesante. La gestione luce sarà realizzata con comandi locali. L'illuminazione di sicurezza sarà fornita provvedendo ad installare appositi kit di emergenza all'interno di alcuni apparecchi illuminanti.

Di seguito si riportano i riferimenti della tipologia di apparecchi illuminanti utilizzati:

957 Echo - monolampada LED - High Performance



LinergyLX32N10ABR



6.9.2 ILLUMINAZIONE LOBBY

La tipologia di apparecchi illuminanti e fonte luminosa sarà consona all'applicazione specifica e selezionata in conformità alle scelte di finiture architettoniche adottate.

La gestione delle accensioni avverrà a livello centralizzato mediante sistema BMS.

La distribuzione sarà realizzata con tubazioni a vista in PVC in caso di occultamento da controsoffitto o in tubazioni corrugate pesanti incassate.

La tipologia dei conduttori da impiegare sarà del tipo senza emissione di gas tossici ovvero isolamento M16 o G17.

L'illuminazione di sicurezza sarà fornita da apparecchi illuminanti autonomi con ottica "spot" o "antipanico" per installazione all'interno del controsoffitto. All'interno dei locali saranno previsti cartelli luminosi autoalimentati di indicazione delle vie di fuga.

6.9.3 ILLUMINAZIONE BAGNI/CORE CENTRALE

La tipologia di apparecchi illuminanti e fonte luminosa sarà consona all'applicazione specifica e selezionata in conformità alle scelte di finiture architettoniche adottate (apparecchi illuminanti da incasso). L'accensione degli apparecchi illuminanti sarà automatica con sensori di presenza. La distribuzione sarà realizzata con tubazioni a vista in PVC in caso di occultamento da controsoffitto o in tubazioni corrugate pesanti incassate. La tipologia dei conduttori da impiegare sarà del tipo senza emissione di gas tossici ovvero isolamento M16 o G17.

L'illuminazione di sicurezza sarà fornita da apparecchi illuminanti autonomi con ottica "spot" o "antipanico" per installazione all'interno del controsoffitto.

6.9.4 ILLUMINAZIONE SCALE

La tipologia di apparecchi illuminanti e fonte luminosa sarà consona all'applicazione specifica e selezionata in conformità alle scelte di finiture architettoniche adottate (apparecchi illuminanti da incasso o con corpo lampada da esterno).

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata prevedendo il collegamento di alcuni apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione ordinaria al gruppo soccorritore tramite cavo resistente al fuoco tipo FTG18OM16; gli apparecchi illuminanti dovranno essere conformi a quanto previsto dalle Norme CEI EN 60598-1 e CEI EN 60598-2-22.

Le accensioni degli apparecchi illuminanti saranno gestite centralmente dal sistema di controllo e gestione di edificio BMS.

La distribuzione sarà realizzata con tubazioni a vista in PVC in caso di occultamento da controsoffitto o in tubazioni corrugate pesanti incassate.

La tipologia dei conduttori da impiegare sarà del tipo senza emissione di gas tossici ovvero isolamento M16 o G17.

6.9.5 ILLUMINAZIONE UFFICI OPEN SPACE

Per l'illuminazione delle zone open space sono stati previsti apparecchi illuminanti a led per montaggio a sospensione.

La gestione luce in genere sarà gestita mediante il BMS, con sensori posizionati a soffitto del nucleo centrale del piano. La distribuzione sarà realizzata a vista con tubazioni in PVC.

La tipologia dei conduttori da impiegare sarà del tipo senza emissione di gas tossici ovvero isolamento M16 o G17.

L'illuminazione di sicurezza sarà fornita da apparecchi illuminanti autonomi con ottica "spot" o "antipanic" per installazione a plafone a soffitto. All'interno dei locali saranno previsti cartelli luminosi autoalimentati di indicazione delle vie di fuga.

6.9.6 ILLUMINAZIONE CORRIDOI

In merito all'illuminazione dei corridoi si sono previsti i seguenti corpi illuminanti per l'installazione a sospensione. Come nel caso precedente, la gestione di tali apparecchi verrà eseguita mediante il BMS e saranno attivabili con sensore di presenza.

7. IMPIANTI ELETTRICI A CORRENTI DEBOLI

7.1 Impianto telefonico e cablaggio strutturato

E' prevista la predisposizione delle vie cavi fino ai singoli piani a partire dal locale tecnico al piano terra ove è ipotizzata la ubicazione del centro stella di edificio inteso quale punto di attestazione dei nodi distributivi.

Sarà previsto un impianto di cablaggio strutturato passivo per i collegamento fra i dispositivi degli impianti di regolazione degli impianti meccanici.

Il percorso del cavo all'interno del fabbricato sarà facilmente ispezionabile e liberamente accessibile in ogni momento ed in ogni punto, così dicasi degli armadietti per terminale unificato ad incasso di rete.

Dovrà essere evitato l'attraversamento di spazi non accessibili per il passaggio delle tubazioni.

L'impianto sarà essenzialmente composto da un armadio rack di arrivo posizionato nel locale tecnico del piano terra, dal rack di arrivo sarà derivata una linea realizzata con cavo in fibra ottica tipo OM4 multifibre fino ad un secondo armadio rack dedicato al piano primo.

Di seguito si riportano possibili riferimenti della tipologia delle varie apparecchiature di connessione:

Connettori RJ45 cat. 6 A UTP tool-less

KU-TC Plus Cat.6_A (IEC) tool-less, compact
RJ45 module, unshielded, Category 6_A (IEC)



Cavo UTP cat. 6A

CU 696 4P
Data cable, UTP, Category 6_A, AWG23, Euroclass Cca

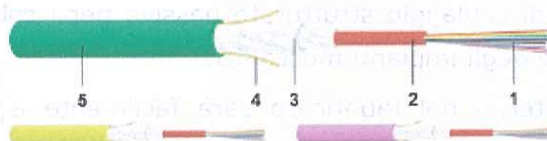


Cavo in fibra ottica

FO Universal DLTS ZGGFR / U-BQ(ZN)BH

up to 24 fibres, Euroclass C_{ca}

metal-free, dry interstices, gel-free loose tube,
rodent protection, flame retardant, longitudinally watertight



- 1 ≤ 24 fibres
- 2 Loose tube
- 3 Glass armour
- 4 Ripcord
- 5 FR/LSOH sheath

Armadio rack 42U 800x800 mm

Network Racks Standard DNRS

with front door with tempered glass



Network Racks Standard, 42U, 800 x 800 mm

7.2 Impianto rivelazione incendio

E' previsto un impianto di rivelazione incendi conforme alle Norme UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio" edizione 2013.

Ogni componente dovrà essere certificato dalla relativa norma di prodotto EN54-xx.

E' prevista la rivelazione incendio in tutti i locali e gli spazi nascosti.

L'architettura del sistema prevede la seguente minima configurazione:

- nr 1 postazione p.c. centralizzata ove si colleghino tutti i segnali provenienti dalla centrale rivelazione incendi;
- nr 1 centrale di rivelazione fumi comprensiva di relativa espansione per l'aggiunta di loop;
- rivelatori ottici (con spie luminose di riporto stato per quelli occulti);
- rivelatori da canale (ove esistente distribuzione aria primaria);
- pulsanti allarme incendio;
- pannelli / sirene con segnalazione ottico acustica EN 54-16;
- attuatori per serrande tagliafuoco e magneti di ritenuta porte (ove presenti);
- attuatori per aspiratori estrazione fumi;
- nr 1 postazione pc nel presidio della pratica VVF (control room al piano terreno) sul quale raccogliere gli allarmi provenienti dal campo.

Dovranno essere realizzate le attuazioni previste in caso di allarme tra cui l'interazione con l'impianto di diffusione sonora EVAC, lo spegnimento degli impianti di condizionamento e l'attivazione degli eventuali sistemi di ventilazione e di estrazione dei fumi.

L'impianto di rivelazione ed allarme incendio dovrà essere alimentato mediante un'alimentazione di sicurezza automatica ad interruzione breve ($< 0,5$ s) con autonomia minima di 24 ore. A tale scopo la centrale di rivelazione incendio sarà dotata di alimentatori e batterie di accumulatori con autonomia superiore a 24 ore e saranno corredate di dispositivo per la ricarica automatica in tampone tale da consentire la ricarica completa delle batterie entro 12 ore.

Le aree sorvegliate dovranno essere costantemente monitorate dal sistema di rivelazione, inoltre, all'interno di un'area sorvegliata, dovranno essere direttamente sorvegliate dai rivelatori anche le seguenti parti:

- vani corsa degli elevatori;
- cunicoli, cavedi e passerelle per cavi elettrici;

- spazi nascosti sopra i controsoffitti.

L'edificio, essendo dotato di impianto di condizionamento, richiede un sistema di rivelazione fumi dedicato ai condotti dell'aria, pertanto, sempre in accordo con la normativa si doterà l'impianto di un sistema di rivelatori per condotte, posizionati all'interno dei canali di mandata e ripresa dell'aria ed in particolare in ciascun condotto della ripresa prima che si immetta nel condotto principale così come indicato dalla Norma (punto 5.4.4.5).

Oltre ai rivelatori ottici di fumo installati ad ambiente, nei controsoffitti e sottopavimenti, l'impianto prevede pulsanti manuali di allarme dislocati lungo le vie di fuga, nei corridoi ed in quantità tale che da qualunque posizioni ci si trovi, non si percorrano più di 30 metri lineari senza incontrarne almeno uno (punto 6.1.2 della Norma).

Non saranno dotati di sistemi di rilevazione i seguenti ambienti, qualora non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici (ad eccezione di quelli indispensabili per l'uso dei locali):

- piccoli locali utilizzati per servizi igienici;
- condotti e cunicoli con sezione minore di un metro quadro;
- spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti, che:

abbiano altezza minore di 800 mm e abbiano superficie non maggiore di 100 m² e abbiano i lati con dimensioni inferiori a 25 m e abbiano rivestimenti interni di materiale incombustibile di classe 0, secondo il D.M. 26/6/84; non contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza (a meno che i cavi non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min.);

- vani scale compartimentati;

Rivelatori

I rivelatori di incendio saranno di tipo interattivo, in grado di garantire risposta uniforme a tutti i prodotti di combustione, parametrizzabili con algoritmo direttamente dalla centrale di controllo, in maniera tale da adeguare la risposta all'ambiente in cui si trova per ottimizzare la sensibilità al fumo e l'immunità alle interferenze. Tale sistema, una volta tarati opportunamente i rivelatori in relazione alle peculiarità degli ambienti, ha la caratteristica di minimizzare i falsi allarmi (eventi sicuramente da evitare in edifici notevolmente affollati), ciascun rivelatore sarà perfettamente identificabile dalla centrale (ogni ambiente verrà pertanto sorvegliato in maniera distinta) e sarà in grado di isolare cortocircuiti sulla linea bus di rivelazione in modo da non inficiare il corretto funzionamento degli altri rivelatori collegati sulla stessa linea.

Pulsanti di allarme incendio

Oltre ai rivelatori ottici di fumo l'impianto prevede pulsanti manuali di allarme dislocati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza, lungo le vie di esodo, nei corridoi ed in quantità tale

che da qualunque posizione ci si trovi, non si percorrano più di 30 metri lineari senza incontrarne almeno uno. In ogni caso dovranno essere minimo due (punto 6.1.2 della Norma) e ciascun punto di segnalazione manuale dotato di apposito cartello/pittogramma (UNI 7546-16)



Moduli di attuazione e riporto stato

Automatismi collegati agli impianti di rivelazione fumi:

L'impianto di rivelazione incendio in caso di intervento attiverà, tramite moduli di attuazione:

- Intervento di pannelli ottico acustici di allarme incendio.
- Sgancio dei magneti delle porte normalmente aperte.
- Attivazione dei ventilatori per la pressurizzazione dei filtri.
- Comando serrande motorizzate tagliafuoco.

Per quanto riguarda invece le segnalazioni da riportare in centrale attraverso moduli di acquisizione (IN):

- Stato alimentatore a 24V che alimenta le serrande ed eventuali altri apparati.
- Stato delle serrande tagliafuoco, (aperta/chiusa).

Avvisatori ottico-acustici

Le segnalazioni di allarme incendio (ottiche, acustiche, ecc.) emesse dall'impianto devono essere facilmente percepibili ed interpretate da tutte le persone (compresi i diversamente abili). La segnalazione acustica dovrà essere inibita in caso di intervento dell'impianto EVAC mediante logiche di programmazione tra centrale EVAC e i dispositivi di segnalazione ottico/acustica.

Il segnale acustico emesso dalle apparecchiature dovrà essere conforme alla norma UNI 11744:2019 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Caratteristica del segnale acustico unificato di pre-allarme e allarme incendio". Il segnale acustico unificato di allarme incendio è stato suddiviso, secondo la norma UNI 11744, in:

- segnale di preallarme (suono alternato a dente di sega, con variazione della frequenza da 800 Hz a 970 Hz con frequenza pari a 1 secondo);
- segnale di allarme evacuazione (suono continuo da 970 Hz $\pm$ 50 Hz).

Il segnale di preallarme permette di avvisare gli occupanti dell'edificio in merito ad un possibile pericolo d'incendio, contestualmente il personale preposto verifica la reale condizione di pericolo e se del caso interviene. Se l'incendio è fuori controllo si attiverà o verrà attivato il segnale di allarme evacuazione, per avvisare gli occupanti dell'edificio che devono evacuare immediatamente.

Sistemi di collegamento

Le connessioni alle apparecchiature saranno realizzate con linee ad anello chiuso e dotate di opportuni dispositivi di isolamento in grado di assicurare che un cortocircuito o una interruzione della linea medesima, non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.

I punti di segnalazione manuale potranno essere collegati ai circuiti dei rivelatori automatici purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione. I pannelli di allarme incendio, le serrande tagliafuoco e i magneti di ritenuta delle porte, necessitano di alimentazione elettrica a 24 Vcc, pertanto, saranno previsti i necessari alimentatori dislocati nei punti più convenienti per poter alimentare questi dispositivi.

I cavi dell'impianto di rilevazione incendio devono essere resistenti al fuoco, colore rosso in accordo alla normativa CEI EN 50200 e conformi al regolamento CPR tipo FTE29OHM16-100/100V Cca-s1b,d1,a1. L'impianto sarà a copertura dell'intero fabbricato e suddiviso in LOOP indipendenti per piano e per area coperta (ad esempio nei controsoffitti, ed elementi in campo o ambiente).

Il sistema di rilevazione incendi sarà collegato funzionalmente all'impianto di diffusione sonora messaggi di emergenza. La presenza di un incendio rilevata e conclamata determinerà l'attivazione della centrale di diffusione sonora pilotando l'emissione di messaggi preregistrati; l'attivazione sarà automatica e/o gestione manuale in conformità alle procedure di sicurezza.

Gestione dell'allarme

In caso di allarme incendio si prevedono le seguenti attivazioni automatiche:

- Intervento di segnalatori ottico acustici di allarme incendio;
- Lo spegnimento dell'unità di trattamento aria UTA / recuperatori, in caso di allarme grave;
- Comando di serrande tagliafuoco (le serrande tagliafuoco, con termo fusibile sono dotate di elettromagnete a 24 V cc, che svolge la funzione di ritenuta, ovvero, quando eccitato, trattiene la leva di riarmo e la pala);

- Rilascio delle porte normalmente aperte atte alla creazione di compartimenti distinti fra di loro.

Di seguito si riportano possibili riferimenti della tipologia delle principali apparecchiature che compongono il sistema:

Centrale rivelazione incendi PRO32XD



Moduli di ingresso M710-M720



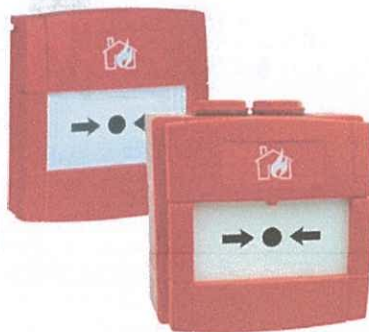
Rivelatori ottici di fumo



Rivelatori termovelocimetrici (autorimessa)



Pulsanti manuali indirizzati



Segnalatore ottico acustico



7.3 Impianto di diffusione sonora per evacuazione (EVAC)

L'impianto di diffusione sonora, per chiamata di emergenza, sarà conforme alla Norma EN 54-16 e sarà composto da un insieme di altoparlanti gestiti da apposita centrale con completo monitoraggio del sistema audio in modo tale da segnalare eventuali anomalie dello stesso. Dovranno essere coperti da impianto di diffusione sonora tutte le aree comuni oltre alle aree uffici. L'impianto dovrà rispondere alle prescrizioni della norma EN 54-16, sia per quanto attiene alla tipologia del sistema, sia per le caratteristiche delle apparecchiature.

Per l'installazione in oggetto si prevede un sistema di emergenza digitale per Audio Allarme (conforme e omologato EN-54/16 e EN-60849). Il sistema sarà dotato di postazione centralizzata ove si identifica il presidio con il personale preposto alla attivazione del segnale di evacuazione.

Il sistema dovrà avere la possibilità di diffondere messaggi di servizio ed emergenza e interfacciabile alla centrale rivelazione incendi.

Lo scopo principale del sistema dovrà consentire un'evacuazione guidata e controllata dello stabile in caso di incendio o di altra situazione di emergenza che lo richieda.

L'impianto è composto dalle seguenti apparecchiature:

- centrale di diffusione sonora, a microprocessore, completa di moduli di supervisione linee diffusori, moduli di supervisione amplificatori, modulo per la riproduzione di messaggi preregistrati;
- amplificatori di potenza dimensionati sulle caratteristiche dei diffusori in campo selezionati per l'ottenimento della pressione sonora adeguata all'ottenimento dei minimi normativi ed un corretto livello di intelligibilità;
- basi microfoniche con tastiere di attivazione delle zone e tasti programmabili;
- diffusori acustici di varia tipologia, per linee a tensione costante;
- armadio di contenimento;

E' prevista l'installazione di differenti tipologie di diffusori in funzione della finitura edile del punto di installazione: diffusori sonori da incasso nel controsoffitto; diffusori sonori bidirezionali in vista, installati a soffitto; diffusori sonori a tromba

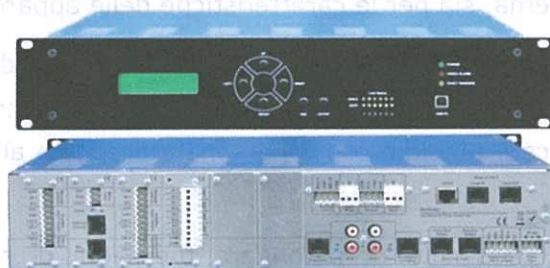
I diffusori sonori da incasso sono dotati di contenitore resistente al fuoco per il rispetto della normativa vigente (ove necessario).

In caso di allarme incendio e di mancata tacitazione, la centrale di riferimento si attiva comunicando in automatico tramite un registratore audio digitale, il messaggio di evacuazione nei vari ambienti dell'edificio.

Le linee di collegamento tra la centrale e i diffusori in campo saranno realizzate con conduttori aventi caratteristiche di resistenza al fuoco secondo normativa CPR, EN 50200 e CEI 20-105 V2.

Di seguito si riportano i riferimenti della tipologia delle principali apparecchiature che compongono il sistema:

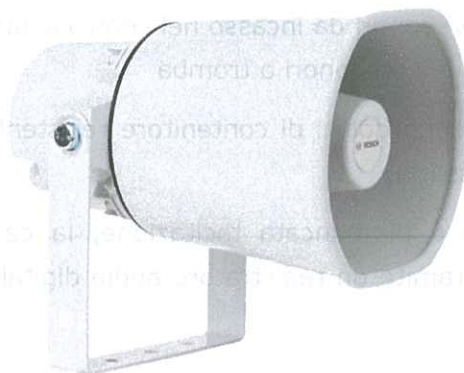
Amplificatore di potenza



Diffusore sonoro da incasso



Proiettore di suono



Microfono di emergenza VVF-AN



Consolle microfonica BMD-AN



7.4 Impianto spazio calmo

E' previsto un impianto citofonico bidirezionale per lo spazio calmo.

Il sistema dovrà essere ampliabile per offrire la massima adattabilità alle mutabili esigenze dell'edificio.

Il sistema avrà canali di comunicazione indipendenti ed esclusivi per le comunicazioni tra lo Spazio Calmo e la Reception/Control Room senza condivisioni con altri sistemi e/o servizi. Le

comunicazioni dovranno essere in HD per mezzo di software per l'attenuazione dei componenti di disturbo e rendere disponibile un segnale Open Duplex chiaro e intellegibile.

I client IP/SIP che saranno installati negli spazi calmi saranno dotati di funzione AGC (Automatic Gain Control) affinché la resa acustica sia garantita in continuo e attraverso rilevazioni automatiche senza intervento umano.

L'integrazione tra il sistema interfonico e i sottosistemi di sicurezza (videosorveglianza e Controllo Accessi) deve essere possibile per mezzo di script logici, tramite integrazione dei driver (LenelS2, Genetec) oppure tramite SDK.

Sarà possibile collegare agli interfonii previsti agli ingressi e negli Spazi Calmi, sistemi Induction Loop quali ausili per i portatori di handicap uditivo.

Il sistema costituisce lo strumento per i soccorsi di mettersi in comunicazione con le persone presenti nel locale e fornire le informazioni necessarie alla loro evacuazione.

Dagli Spazi Calmi le chiamate sono inviate alla Reception/Sala Controllo premendo il pulsante di chiamata.

Al fine di evitare falsi allarmi la chiamata da questi interfonii deve essere sempre eseguita dall'essere umano e non delegata a funzioni automatiche di qualsiasi genere.

Gli interfonii previsti negli Spazi Calmi potranno essere interfacciati a telecamere le quali durante la chiamata permetteranno al personale di Reception/Sala Controllo di vedere il locale e l'area circostante per un'analisi più attenta e mirata delle condizioni che affronteranno i soccorsi. All'atto della chiamata un messaggio preregistrato confermerà che la chiamata è stata accettata e che i soccorsi sono in arrivo inoltre, sarà possibile programmare le seguenti funzioni:

- Chiamata ritardata:

per evitare errori di chiamata o falsi allarmi, è possibile programmare dopo quanti secondi di pressione del pulsante la chiamata sarà generata.

- Messaggi Audio:

la chiamata attiva la riproduzione di un messaggio audio preregistrato per assicurare l'ospite dello Spazio Calmo.

- Avviso di Interfono attivo: gli Spazi Calmi possono accogliere disabili acustici e visivi quindi sono disponibili alcune sicurezze a secondo della situazione:

- Segnale acustico di chiamata
- Segnale acustico di linea aperta
- Spia rossa di microfono accesa

- Durata Massima Conversazione:

per evitare che l'interfono possa essere in chiamata senza utenti nello Spazio Calmo, è possibile programmare la durata massima della conversazione la quale una volta raggiunta si chiuderà automaticamente senza messaggio d'avviso.

- Chiamate in attesa (Coda):

Il sistema nel caso la Sala Controllo o la Reception non diano risposta, dovrà contattare uno Smartphone di servizio equipaggiato di IE-Mobl collegato alla stessa rete del sistema Spazi Calmi oppure ad un GSM-Box

Per garantire l'accesso all'edificio da parte del personale, automezzi, visitatori e fornitori, sono previsti interfonii con grado di resistenza non inferiore a IK08 e grado di protezione IP66. Presso gli ingressi del personale e fornitori dovranno essere previsti interfonii con telecamera in standard ONVIF-S e ottica fisheye.

Il sistema dovrà essere configurato nel seguente modo:

- Audio Gateway IC-EDGE™ TKIS oppure TKIE
- Interfonii IP/SIP in concorrenza del numero di luoghi da mettere in comunicazione

Tutti gli IC-EDGE™ Client IP saranno collegati con un cavo CAT 5 o superiore resistente al fuoco secondo la norma in vigore, ad uno switch di rete PoE.

Di seguito si riportano i riferimenti della tipologia delle principali apparecchiature che compongono il sistema:

VIDEO INTERFONO IP/SIP INGRESSO PRINCIPALE (1008115060)

Interfono VoIP senza telecamera, elettronica VS IP/SIP con server IC-EDGE™ integrato.



INTERFONO SOS INTERNO/ESTERNO (1008111020)

Interfono VoIP senza telecamera, elettronica VS IP/SIP con server IC-EDGE™ integrato per garantire la più elevata qualità audio oggi presente nel mercato dell'interfonia.



INTERFONO IP/SIP INDOOR SPAZI CALMI (1008116010)

Interfono VoIP IP/SIP ideale per interni quali ingressi ai reparti/uffici o come chiamata di soccorso per spazi calmi.



VIDEO MASTER IP/SIP PER RECEPTION/SALA CONTROLLO (1490001010)

Video telefono IP/SIP con display a colori touch screen da 4.3" a 6 linee da 480x272 equipaggiato di OS Android 4.2, dispone di telecamera inclinabile.

