

Fossati Serramenti S.r.l.
via Castello Noce 5, Rottofreno
29010 Rottofreno (PC)

**LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVO CAPANNONE
INDUSTRIALE SITO IN LOCALITA' NOCE NEL COMUNE DI
ROTOFRENO (PC)**

Progetto Preliminare
RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

PROGETTISTI:

Dott. Per. Ind. Federica Pinotti

iscritta all'ordine dei periti industriali della provincia di Piacenza con n. 487



DIRETTORE TECNICO:

Dott. Ing. Enrico Riccardi

iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Piacenza con n. 1003



472-23 PERT01 Rev_0

Revisione	Descrizione	Data	Eseguito	Approvato
0	Prima Emissione	24.10.2023	F.P.	E.R.

SRCIngegneria s.r.l.

Via Castello, 79-58 – 29121 Piacenza - Tel +39-0523324851
email: ufficio.tecnico@srcingegneria.it web: www.srcingegneria.it
C.F. & PIVA 01514040334 iscr. REA PC-169043

Indice

INDICE	2
1 SCOPO	4
3 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	10
4 PARAMETRI DI PROGETTO	10
5 PARAMETRI ILLUMINOTECNICI	11
6 CONSISTENZA DELLE OPERE	12
6.1 PREMessa	12
6.2 LIMITI DI FORNITURA.....	12
7 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	14
7.1 CABINE DI RICEZIONE E TRASFORMAZIONE.....	14
7.2 QUADRO DI MEDIA TENSIONE	14
7.3 TRASFORMATORE	16
7.4 QUADRO GENERALE QGBT INSTALLATO NELLA CABINA DI TRASFORMAZIONE	18
7.5 QUADRO SERVIZI AUSILIARI DI CABINA	20
7.6 QUADRO ELETTRICO DI RIFASAMENTO	20
7.7 QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE	21
7.8 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRIMARIA	22
7.9 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ENERGIA SECONDARIA	23
7.10 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA	24
7.11 IMPIANTO DI TERRA	24
7.12 SGANCI DI EMERGENZA	26
8 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI SPECIALI	26
8.1 IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO	26
8.2 IMPIANTO VIDEOCITOFONIA.....	27
9 MISURE DI PREVENZIONE E SICUREZZA	27
10 CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI PRINCIPALI	27
10.1 SCELTA DELLE TUBAZIONI.....	27
10.2 SCATOLE DI DERIVAZIONE	28
10.3 VIE CAVI.....	29
10.4 TIPI E SEZIONI DEI CONDUTTORI.....	29

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 2 di 38

10.5	POSA DEI CONDUTTORI	31
10.6	NOTE INSTALLATIVE GENERALI	31
10.7	COORDINAMENTO TRA SEZIONE DEL CAVO E DISPOSITIVO DI PROTEZIONE	32
10.8	VERIFICA CADUTA DI TENSIONE.....	33
10.9	VERIFICA PROTEZIONE AL CORTOCIRCUITO	34
10.10	VERIFICA DELLA PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI MEDIANTE INTERRUZIONE DELL' ALIMENTAZIONE (PER SISTEMA TN-S).	35
11	PROVE E VERIFICHE.....	36
12	ELENCO MARCHE PREFERENZIALI	37
13	ALLEGATI.....	38

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 3 di 38

1 Scopo

Scopo della presente relazione tecnica è di stabilire i requisiti per l'esecuzione degli impianti elettrici e speciali, nell'ambito dei lavori di opere di realizzazione di nuovo capannone ad uso industriale sito in località Noce nel comune di Rottofreno (PC).

Nella relazione vengono anche fornite le principali caratteristiche prestazionali e costruttive delle apparecchiature, nell'intento di identificarle al meglio nell'ambito delle funzioni a cui esse sono preposte.

L'Appalto è da considerarsi a "forfait" chiuso. Ciò significa che l'importo offerto verrà saldato a corpo, senza che si debba eseguire la "misura" dei lavori.

Le quantità indicate nel computo metrico allegato devono essere accuratamente verificate dall'appaltatore, che ha facoltà di modificarle in fase di offerta, se ritiene che non siano coerenti con i lavori da eseguire.

Una volta appaltati i lavori, non sarà più accettata alcuna riserva relativa alle quantità o alle voci di computo considerate errate, per lavori comunque desumibili da qualsiasi altro documento di gara.

Il Committente si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere all'atto esecutivo quelle varianti approvate dalla D.L. che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori.

Tali varianti dovranno comunque rientrare nella tipologia dei lavori dell'Appaltatore. In questo caso l'Appaltatore non potrà avanzare pretese di speciali compensi o indennizzi di qualunque specie e natura, sempre che dette varianti non comportino maggiori oneri per l'Appaltatore stesso.

Dette varianti dovranno comunque essere ordinate in tempo utile al fine di non aggravare l'ordine dei lavori.

Qualora fossero eseguite opere in più o in meno per quantità o valore, queste verranno conteggiate sulla base del computo metrico sottoscritto dalle parti in accordo alla D.L.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 4 di 38

Opere diverse da quelle descritte comporteranno la determinazione e l'applicazione di nuovi prezzi determinati in accordo tra le parti.

I prezzi contrattuali sono fissi e invariabili.

Si intendono compresi nella fornitura tutti i materiali occorrenti a dare l'impianto completo in ogni sua parte, funzionante e realizzato a regola d'arte, anche per aspetti non completamente desumibili dai documenti allegati.

Si intendono incluse nelle prestazioni dell'installatore tutte le opere indicate e descritte negli elaborati grafici e capitolati, ed in genere tutto quanto necessario per una perfetta esecuzione e funzionamento degli impianti.

È fatto obbligo all'installatore di comunicare tempestivamente alla D.L. eventuali punti non chiari o manchevolezze degli impianti in modo che si possa provvedere agli stessi, ovviamente senza ulteriori compensi.

In particolare si fa presente che sono inclusi:

- lo sparo nel cemento armato dei supporti e degli ancoraggi;
- la fornitura di zanche, tasselli che devono essere immurati dall'impresa;
- la manovalanza per trasporto materiali leggeri;
- la fornitura di isolamenti e/o antivibranti per basamenti;
- la fornitura e l'utilizzo di trabattelli, di piattaforme elevatrici e di scale per l'uso al piano di lavoro;
- trasporto dei materiali sino al cantiere ed i trasferimenti dei materiali nel cantiere stesso; compreso lo scarico ed il sollevamento ai vari piani di posa, quali che siano i mezzi che dovranno essere impiegati;
- scollegamento, rimozione e smaltimento delle apparecchiature elettriche e relativa impiantistica nelle aree oggetto di intervento.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 5 di 38

2 *Normativa di riferimento*

Ai fini del progetto si è fatto riferimento alle prescrizioni disposte o richiamate dalle seguenti Leggi e Decreti di carattere generale e successivi aggiornamenti ove e per quanto gli stessi siano applicabili:

- | | |
|-------------------------|---|
| D.Lgs. 09-04-2008 n. 81 | “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.” |
| D.M. 10 marzo 1998 | “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro” |

Gli impianti elettrici e speciali dovranno essere conformi alle sotto elencate norme, disposizioni di legge e raccomandazioni, anche per quanto riguarda eventuali aspetti e particolari non trattati nella presente relazione tecnica.

Norme e raccomandazioni CEI ed in particolare:

- CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- CEI 0-16 “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”;
- CEI 99-2 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”;
- CEI 99-3 “Messa a terra degli impianti a tensione superiore a 1 kV in c.a.”;
- CEI 11-25 “Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata”;

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 6 di 38

- CEI 11-27 “Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- CEI 11-35 “Guida all’esecuzione delle cabine elettriche d’utente”;
- CEI 11-37 “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 11-48 “Esercizio degli impianti elettrici” (CEI EN 50110-1);
- CEI 17-113 “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra di bassa tensione: regole generali” (CEI EN 60439-1);
- CEI 17-114 “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra di bassa tensione: quadri elettrici di potenza” (CEI EN 60439-2);
- CEI 20-27 “Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione;
- CEI 20-40 “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione;
- CEI 20-67 “Guida per l’uso dei cavi 0,6/1 kV”;
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua”;
- CEI 64-12 “Guida all’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario”;
- CEI 64-14 “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;
- CEI 64-51 “Guida all’esecuzione degli impianti elettrici negli edifici commerciali”;
- CEI 78-17 “Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali”;
- CEI 81-8 “Guida d’applicazione all’utilizzo dei limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione”;

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 7 di 38

- CEI 81-10/1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" (CEI EN 62305-1);
- CEI 81-10/2: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" (CEI EN 62305-2);
- CEI 81-10/3: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" (CEI EN 62305-3);";
- CEI 81-10/4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" (CEI EN 62305-4).
- CEI 100-7 "Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi";
- CEI 103 "Impianti telefonici interni";
- CEI 306-2 "Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali;
- CEI 306-6 "Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici (CEI EN 50173-1)";
- norme di prodotto per i singoli componenti.

Norme UNI e tabelle UNEL ed in particolare:

- UNI 10819 "Impianti di illuminazione esterna, requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
- UNI EN 12464-1 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni";
- UNI EN 1838 "Illuminazione di emergenza";

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 8 di 38

- CEI UNEL 35024/1 “Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c. – Portate in regime permanente per posa in aria”;
- CEI UNEL 35026 “Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c. – Portate in regime permanente per posa interrata”;
- UNEL 35023-70 “Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 – Cadute di tensione”.
- CEI UNEL 35027 "Cavi di energia per tensione nominale da 1 kV a 30 kV. Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata"

Norme europee ed internazionali ed in particolare:

- EIA/TIA 568A/B "Commercial Building Telecommunications Wiring Standard"
- EIA/TIA TSB36 "Additional Cable Specifications for Unshielded Twisted Pair Cables"
- EIA/TIA TSB40 "Additional Transmission Specification for Unshielded Twisted-Pair connecting hardware"
- ISO/IEC 11801 "Generic Cabling for Customer Premises Cabling"

- Legge 01-03-68 n. 186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
- D.M. 22-01-08 n. 37 “Regolamento (...) recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”.

Prescrizioni della Società distributrice dell’energia elettrica.

Eventuali prescrizioni dei VV.F.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 9 di 38

Eventuali prescrizioni dell'A.S.L.

3 *Classificazione degli ambienti*

I fabbricati oggetto d'intervento sono destinato ad uso industriale (capannone artigianale) e l'affluenza di persone è da ritenersi piuttosto scarsa: nessun ambiente è da considerare a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento ai sensi dell'art. 751.03.2 della norma CEI 64-8/7.

All'impianto elettrico nei locali contenenti docce si applica la sezione 701 della norma CEI 64-8.

4 *Parametri di progetto*

Tensione di alimentazione:	15 kV
Frequenza di alimentazione:	50 Hz
Sistema di distribuzione impianto utilizzatore:	TN-S
Corrente di corto circuito presunta alla consegna:	12,5 kA
Massima caduta di tensione all'utilizzatore più sfavorito:	4%
Illuminazione di sicurezza:	1 lux minimo lungo le vie di fuga. 5 lux in prossimità delle uscite di sicurezza
Sorgente per la segnaletica delle vie di esodo	gruppi autonomi installati negli apparecchi illuminanti, autonomia 1h, tempo di ricarica 12 h;
Potenza installata (trasformatore):	1 x 630 kVA
Impianto fotovoltaico:	431.8kWp

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 10 di 38

5 Parametri illuminotecnici

Le caratteristiche di un buon impianto di illuminazione con luce artificiale sono dettate dalla norma UNI EN 12464-1.

I parametri assunti in progetto sono i seguenti::

Tipo di locale	Illuminam. medio mantenuto (1) (lx)	Tonalità di colore (2) (K)	Indice di resa del colore (3) "Ra"	Indice unificato di abbagliam. Diretto (4) UGR _L	Limitazione abbagliam. indiretto per terminali video
- Aree di circolazione e corridoi	100	3300 -5300	80	25	No
- Reparti produttivi	250	3300 -5300	80	25	No
- Uffici	500	3300 -5300	80	19	Sì
- Laboratori	500	3300 -5300	80	19	Sì
- Servizi	200	3300 -5300	80	25	No
- Magazzini	150	3300 -5300	60	25	No

Note:

- (1) Nelle aree occupate continuamente, l'illuminamento mantenuto non può essere inferiore a 200 lx
- (2) La norma associa ai livelli di illuminamento la tonalità di colore più indicata affinché la sensazione visiva risulti "gradevole". Più basso è il valore più l'illuminamento tende alla luce gialla. Come riferimento si consideri che il colore della luce solare al tramonto è circa 3500-4000°K.
- (3) La norma associa alle varie attività svolte negli ambienti da illuminare e alle loro caratteristiche di finitura interna le proprietà di resa dei colori delle lampade in modo da incrementare il comfort visivo.
- (4) L'UGR è un numero il cui valore cresce con l'abbagliamento e dipende dalla luminanza dell'apparecchio di illuminazione e dello sfondo, nonché dalla posizione dell'apparecchio stesso rispetto all'osservatore. L'UGR_L indicato in tabella rappresenta il valore limite per ogni ambiente.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 11 di 38

6 Consistenza delle opere

6.1 Premessa

Il presente progetto ha per oggetto la realizzazione e/o installazione dei seguenti impianti:

- cabina di ricezione/trasformazione;
- gruppo di rifasamento automatico;
- impianto di illuminazione normale e di sicurezza;
- impianto di distribuzione energia;
- impianto elettrico al servizio delle utenze produttive (collegamenti di potenza e ausiliari fino al quadro di bordo macchina – esclusi cablaggi interni alle macchine);
- impianto elettrico al servizio degli impianti meccanici (climatizzazione, idrico-sanitario, aria compressa, adduzione gas tecnici, ecc.), ad esclusione dell'impianto elettrico a bordo macchina
- impianto di terra;
- impianto di cablaggio strutturato;
- impianto TVCC;
- impianto antintrusione;
- ripristino compartimentazioni REI (sacchetti o schiuma);

6.2 Limiti di fornitura

La posizione e la potenza assorbita dai quadri a bordo macchina delle linee di processo, sono state ipotizzate in base ad indicazioni ricevute dalla Committente.

Potranno poi variare in base alle macchine effettivamente installate.

Sono previsti n°2 punti dati con relativi connettori RJ45 con relativo cavo Ethenet per ogni quadro di macchina.

Sono inseriti nell'Appalto relativo alle opere edili le seguenti opere:

- cancelli automatici;

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 12 di 38

- porte avvolgibili.

Sono comprese nell'Appalto, ma inserite nel progetto relativo agli impianti meccanici, le seguenti attività:

- fornitura e posa in opera della strumentazione in campo (cablaggio compreso nel progetto elettrico).

Sono comprese nell'Appalto, ma inserite nel progetto relativo agli impianti meccanici, le seguenti attività:

- fornitura e posa in opera dell'impianto TVCC

E' compreso nell'appalto il ripristino delle compartimentazioni negli attraversamenti di pareti REI con gli impianti.

Sono esclusi dall'appalto i seguenti impianti e le seguenti apparecchiature:

- Apparati attivi impianto cablaggio strutturato: Sono da intendersi esclusi dalla fornitura e a carico della Committente.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 13 di 38

7 Descrizione degli impianti elettrici

7.1 Cabine di ricezione e trasformazione

L'impianto elettrico al servizio del nuovo impianto di produzione sarà derivato dalla attuale fornitura a 15 kV.

Nel locale utente cabina ricezione/trasformazione verrà installato il trasformatore, la cella di media tensione; il quadro generale QGBT, l'UPS per i servizi ausiliari a 230 Vac con il relativo quadro e il rifasamento automatico.

7.2 Quadro di media tensione

Il quadro elettrico di media tensione sarà di tipo protetto, costituito da colonne prefabbricate affiancate conforme a norma EN-62271-200.

Caratteristiche costruttive

- Struttura portante, pannelli e portelle in lamiera d'acciaio sendzimir 20/10 mm.
- Porte frontali apribili a cerniera con maniglia
- Pannelli laterali, posteriori e frontale superiore fissati con viti accessibili dall'esterno.
- Segregazioni interne metalliche
- Oblò panoramico sul fronte delle celle
- Grado di protezione IPH 3 a portelle chiuse e IPH 2 a portelle aperte
- Sbarre di terra corrente nella parte frontale bassa del quadro
- Sinottico in rilievo in laminato plastico colorato, a tutto quadro
- Blocchi a chiave sulle manovre
- Predisposizione per illuminazione interna con comando e cambio lampada dall'esterno senza togliere tensione.
- Sbarre in rame elettrolitico a spigoli arrotondati, isolate in aria e ravnivate.
- Isolatori portanti ISORES tipo IGN 20/350.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 14 di 38

- Ferri di amarro cavi.
- Golfari di sollevamento.
- Cartelli monitori.
- Morsetti sezionabili per TV.
- Morsetti cortocircuitabili per TA.
- Categoria della continuità di servizio LSC2A.

Caratteristiche elettriche :

- Tensione nominale 24kV
- Tensione di esercizio 15 kV
- Frequenza nominale 50Hz
- Corrente nominale sbarre 630A
- Corrente di breve durata per 1 sec. 16kA
- Tensione di prove per 1 min. a 50Hz 55kV
- Tensione d'impulso 125kV
- Tensione servizi ausiliari 230 Vac

Composizione celle:

A1 Cella 500x975x1950 (h)con :

- sistema di risalita sbarre
- divisori capacitivi
- toroide 100/1A 5P20

A2 Cella 750x975x1950 (h) con :

- sezionatore rotativo in gas SF6 con lame di terra inferiori distanziate e interbloccate
- interruttore in vuoto o in SF6 motorizzato con bobina di apertura e blocco a chiave.
- 2 TA 300/5A 10P30

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 15 di 38

- cassetto B.T.
- relè THYTRONIC NA016 o equivalente con funzione 50-51-50N-51N secondo CEI 0-16 e datalogger
- divisori capacitivi
- luce interna

Collaudo

Il collaudo finale prevede le prove seguenti secondo quanto prescritto dalle norme CEI EN 62271-200:

prove di tensione applicata dei circuiti principali e ausiliari

misura della resistenza dei circuiti principali

prova di funzionamento meccanico

controllo visivo e dimensionale

prove di funzionamento dei dispositivi ausiliari elettrici

verifica della corretta esecuzione del cablaggio

verifica dello spessore della verniciatura

Dovranno inoltre essere forniti i rapporti di prova CESI, relativo alle prove di tenuta alle correnti di picco e alle correnti di breve durata sul circuito principale e di protezione ed il rapporto relativo alle prove dielettriche, eseguiti su un prototipo.

7.3 Trasformatore

La trasformazione della tensione di alimentazione sarà effettuata con una macchina, la cui taglia dimensionale sarà pari a 630 kVA.

Al fine di poter essere inserito nel locale utente della cabina di trasformazione il trasformatore dovrà avere altezza massima pari a 2,15 m.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 16 di 38

Il trasformatore sarà del tipo a secco, con avvolgimenti inglobati in resina, protetti individualmente da grigliato metallico con grado di protezione IPXXB.

Avvolgimenti di bassa tensione realizzati in un'unica lastra di alluminio con materiale isolante preimpregnato in classe F, sottoposta a trattamento termico di polimerizzazione.

Avvolgimento di MT realizzato in nastro di alluminio inglobato in resina.

Nucleo magnetico realizzato con lamierino al silicio a grani orientati laminato a freddo, a basse perdite specifiche.

Il trasformatore sarà dotato dei seguenti accessori:

carrello con ruote orientabili;

golfari per il sollevamento;

attacchi per il traino;

morsetto di terra;

isolatori BT;

- piastre di connessione MT e BT;
- n. 3 termosonde PT 100 con centralina di controllo temperatura;
- scatola per connessione ausiliari;
- barre ventilanti con tre ventole cadauna;
- morsettiera per la regolazione della tensione.

Caratteristiche elettriche :

Potenza nominale	630 kVA
Tensione primaria	15 kV
Regolazione	$\pm 2 \times 2,5\%$
Classe di isolamento	24 kV
Tensione secondaria	400 V
Frequenza	50 Hz
Gruppo vettoriale	Dyn11
Vcc%	6%
Classe di sovratemperatura	F

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 17 di 38

Grado di protezione	IP00
Conduttore	Al/Al

Il trasformatore sarà dotato di sensori termici atti a fornire una prima soglia di allarme per l'attivazione delle ventole ed una seconda che provoca lo sgancio, affinché la temperatura degli avvolgimenti non ecceda i valori stabili dalle classi di isolamento. Esso sarà fornito completo di una centralina termometrica, a 4 soglie di intervento, collegata a delle termoresistenze PT 100 inglobate negli avvolgimenti di B.T e in corrispondenza del pacco magnetico.

La prima soglia di allarme, di norma a 90°C, attiverà in parallelo al comando del termostato la ventilazione meccanica; la seconda soglia di allarme, previa verifica con il costruttore, sarà impostata a 120°C e dovrà generare un allarme al sistema di supervisione; la terza soglia di allarme sarà impostata a 135 °C comporterà l'apertura delle protezioni.

Il trasformatore sarà individuato con la caratteristica E2 (resistente all'umidità e all'inquinamento atmosferico), C2 (resistente alle variazioni climatiche), F1 (autoestinguente con bassa emissione di fumi), e a bassissime perdite (**categoria AA₀A_k**) secondo le norme CEI EN 50588-1.

7.4 Quadro generale QGBT installato nella cabina di trasformazione

Il quadro generale di bassa tensione sarà di tipo a scomparti modulari, completamente segregati (forma 4B norme CEI 17-113 e CEI 17-114), comprendente i sistemi di sbarre, gli interruttori generali, gli interruttori di arrivo e di partenza verso i quadri secondari.

La struttura di ciascuno scomparto dovrà essere di tipo autoportante in profilati di lamiera di acciaio dallo spessore minimo di 25/10 mm.

I pannelli e le porte saranno in lamiera pressopiegata dello spessore minimo di 20/10 mm (15/10 per i setti di separazione tra uno scomparto e l'altro).

L'accesso al quadro elettrico sarà possibile dal fronte e dal retro.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 18 di 38

Il grado di protezione a portelle chiuse sarà IP 30. La struttura metallica sarà trattata e verniciata secondo il ciclo descritto nelle specifiche tecniche allegate. Sul fronte del quadro dovrà essere indicato, a mezzo serigrafia o sistema adesivo, lo schema generale.

Tutti gli interruttori saranno alimentati solo dai morsetti di testa. Ogni interruttore di macchina sarà interbloccato con le relative protezioni di M.T.

Il quadro e le apparecchiature installate saranno dimensionati con le seguenti caratteristiche:

- tensione concatenata d'alimentazione : 400 V
- tensione circuiti ausiliari : 230 Vac
- tensione isolamento : 660 V
- tensione di prova a frequenza industriale per 1 min.: : 2500 V
- frequenza : 50 Hz
- corrente di c.to c.to nominale di dimensionamento : 36 kA
- corrente di breve durata, per 1 sec : 36kA
- potere d'interruzione degli interruttori a 400 V 3F
- secondo CEI EN 60947-2 Ics : 36 kA
- rispondenza normative:
 - quadro : CEI 17-113/1
CEI 17-114/1
 - interruttori :CEI EN 60947-2
- protezione meccanica della parti attive:
 - esterna : IP 30
 - interno : IP 20

La barratura interna al quadro (portata 2500 A) dovrà svilupparsi per tutta la lunghezza del quadro stesso, in modo da garantire la possibilità di inserire in futuro colonne aggiuntive.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 19 di 38

7.5 Quadro servizi ausiliari di cabina

Nella cabina di ricezione/trasformazione sarà installato un quadro elettrico per i servizi ausiliari di cabina. Nella carpenteria troveranno posto l'UPS a 230 Vac del tipo "con riserva di carica", con relative batterie (del tipo al litio) e sistema di carica batterie e le apparecchiature di protezione per le linee di alimentazione dei servizi ausiliari dalla cabina. Il quadro dovrà garantire l'effettuazione di n° 10 manovre di tutti gli interruttori e dispositivi comandabili essenziali, anche in caso di mancanza di alimentazione primaria e garantire l'alimentazione di tutte le segnalazioni e relè per almeno 24 ore, dopo la manovra di cui sopra.

7.6 Quadro elettrico di rifasamento

Il quadro elettrico di rifasamento sarà installato all'interno della cabina di trasformazione MT/BT.

E' prevista la fornitura di un gruppo per la compensazione automatica dell'energia reattiva, di potenza pari a 200 kvar.

Essi saranno costituiti da un minimo di quattro batterie di condensatori, di tipo montato su cassette indipendenti estraibili.

Le batterie saranno composte da condensatori modulari gestite da una centralina elettronica di regolazione automatica, funzionante sui quattro quadranti della curva V/I, in modo da poter garantire il funzionamento anche in presenza di impianto di autoproduzione.

La logica di funzionamento dovrà garantire un valore di $\cos\phi$ sempre superiore a 0,95.

I condensatori saranno previsti per sopportare le armoniche in rete ($THDI_{max} > 50\%$); nel caso le armoniche presenti dovessero raggiungere un valore non tollerabile dai condensatori, sarà attivato il dispositivo che li esclude temporaneamente fornendo un allarme.

Il rifasatore deve avere le seguenti caratteristiche:

PdI : 35 kA
Vmax : 550 V

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 20 di 38

THDI max	: 50%
Tensione nominale di impiego Ue	: 500 V
Frequenza nominale	: 50Hz
Sovraccarico max	: 1.3xIn
Sovraccarico max	: 1.1xVn
Tensione di isolamento	: 690Vac
Classe di temperatura (quadro)	: -5/+40°C
Classe di temperatura (condensatori)	: -25/+55°C
Dispositivi di scarica montati su ogni batteria	
Installazione per interno in cassetta in doppio isolamento	
Servizio continuo	
Collegamenti interni a triangolo	
Condensatori a 415 V in polipropilene metallizzato o in carta impregnata	

Deve essere dotato dei seguenti accessori interni:

Sezionatore

Fusibili

Norme di riferimento apparecchiatura CEI EN 60439-1/2

Norme di riferimento per i condensatori CEI EN 60831-1/2

7.7 Quadri elettrici di distribuzione

Il quadro elettrico generale QE-GEN sarà installato nell' area ad uso produzione.

Il quadro avere struttura costituita da una carpenteria metallica autoportante in pannelli di lamiera d'acciaio pressopiegata, suddivisa in colonne accostabili con vano cavi laterale ed accesso dal fronte adatti per posa a pavimento, profondità minima 400 mm. All'interno del quadro sarà realizzata una segregazione delle parti attive secondo le modalità espresse con la "Forma 2" della norma CEI 17-113/1. L'involucro avrà grado di protezione interno IP20 ed esterno IP44 (salvo ove diversamente indicato sugli schemi unifilari), munito di portella

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 21 di 38

anteriore di protezione con finestra in vetro infrangibile. La suddetta portella dovrà essere dotata di serratura per impedire l'accesso al personale non autorizzato. I pannelli d'accesso saranno interbloccati con la manovra del sezionatore generale. Le partenze saranno realizzate con interruttori magnetotermici differenziali per l'alimentazione di circuiti terminali, con interruttori magnetotermici senza relè differenziale per l'alimentazione di eventuali sotto quadri.

Per garantire uniformità e facile intercambiabilità dei componenti, tutti i quadri secondari saranno dimensionati per una corrente di corto circuito presunta non inferiore a 6 kA, secondo norma CEI EN 60947-2.

Dovrà essere garantita una riserva in termini di spazio disponibile almeno pari al 20%.

7.8 Impianto di distribuzione elettrica primaria

La distribuzione principale avrà origine dal quadro generale di bassa tensione QGBT installato in cabina.

Nelle aree di cabina i cavi saranno invece posati nella vasca sotto il pavimento.

All'interno dei cunicoli l'installatore dovrà avere cura di distanziare opportunamente le varie linee (distanza di rispetto almeno pari a 1,5 volte il diametro del cavo di sezione maggiore) al fine di non limitare la portata dei cavi.

Dalla cabina al capannone le linee saranno posate, per un primo tratto in tubazioni corrugate a doppia parete posate interrate, e in passerelle posate verticalmente sulla facciata.

Per l'alimentazione dei quadri di zona verrà utilizzata una via cavi realizzata mediante passerella portavi in acciaio zincato a caldo dopo lavorazione.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 22 di 38

7.9 Impianto di distribuzione energia secondaria

All'interno dell'area di lavorazione la distribuzione avverrà dal quadro generale mediante linee posate in una passerella a filo d'acciaio zincato dopo lavorazione, complete di coperchio nei tratti verticali (all'uscita del quadro e in prossimità dei quadri bordo macchina), posate prevalentemente in quota staffate a parete/soffitto mediante conduttori multipolari tipo FG16(O)R16.

La stessa passerella (con setto) potrà essere utilizzata anche per il passaggio dei cavi per gli impianti di cablaggio strutturato (FTP).

In prossimità della macchina verranno posizionate le prese dati RJ45 cat 6.a.

Nei reparti produttivi tutte le apparecchiature installate a quota inferiore a 2,5 m dal piano di calpestio saranno alimentate mediante calate realizzate in passerella e scatole in PVC, con cavi a doppio isolamento tipo FG16(O)R16.

Tutti gli attraversamenti di solette o muri tagliafuoco di tipo certificato delimitanti i compartimenti antincendio, dovranno essere sigillati con barriere tagliafuoco aventi grado di resistenza al fuoco equivalente al compartimento attraversato.

All'intero dei quadri saranno installati gli interruttori magneto-termici e magneto-termici differenziali necessari per l'alimentazione delle utenze.

I tipi di prese previsti saranno:

- a) prese di servizio capannone

Blocco prese composto da n°1 presa CEE 17 2x16A+ n°1 presa CEE 17 3x16A

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 23 di 38

7.10 Impianto d'illuminazione normale e di sicurezza

La distribuzione relativa agli impianti di illuminazione si svilupperà in analogia con quanto prescritto per la distribuzione prese, a cui si deve far riferimento anche per le prescrizioni di carattere generale relative all'esecuzione degli impianti.

La distribuzione dell'impianto di illuminazione delle aree produttive sarà realizzata con tubazioni in PVC diametro minimo 25 mmq staffata a soffitto.

Nelle aree produttive saranno installate blindo luce 25A con 4 contuttori per alimentare gli apparecchi illuminanti tipo LED, IP66 fissati alla blindo stessa. Gli stessi apparecchi, complete di batterie Ni-Cd, saranno utilizzati per l'illuminazione di emergenza.

In corrispondenza delle vie di esodo dovranno essere installati apparecchi per segnaletica di sicurezza con gruppi autonomi di emergenza, autonomia un'ora completi di pittogrammi (LED, 11 W equivalenti fluorescenti).

Negli uffici saranno installati apparecchi di illuminazione tipo LED Panel ad incasso nel controsoffitto, comandati interruttori e pulsanti in corrispondenza agli ingressi delle stanze.

In corrispondenza delle vie di esodo dovranno essere installati apparecchi per segnaletica di sicurezza con gruppi autonomi di emergenza, autonomia un'ora completi di pittogrammi (LED, 11 W equivalenti fluorescenti).

7.11 Impianto di terra

Il sistema di collegamento a terra dell'impianto sarà il TN-S (neutro e masse dell'impianto collegate allo stesso dispersore; separazione tra i conduttori di protezione e i conduttori di neutro).

La rete generale sarà unica per tutto il complesso e sarà costituita da:

- dispersori intenzionali costituiti da: corde di rame nudo, sezione minima 35 mm², interrato attorno al complesso ad una profondità di circa 50-60 cm; picchetti a croce in acciaio zincato, lunghezza 1,5 m, spessore 5 mm, dimensione trasversale 50 mm;

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 24 di 38

- dispersori “di fatto” costituiti dai ferri di armatura dei plinti, collegati alla corda di rame disperdente mediante saldatura o legatura;
- collettore generale di terra: sbarra di rame per il collegamento fra dispersore, rete dei conduttori di protezione e conduttori equipotenziali; i morsetti saranno in posizione accessibile; apribili, per permettere le verifiche, ma solo mediante attrezzo;
- conduttori di protezione PE: conduttori isolati, con guaina di colore giallo-verde, posati lungo gli stessi percorsi dei conduttori di energia, aventi la funzione di collegare tutte le masse dell'impianto elettrico - sempre distinti dai conduttori di neutro;
- conduttori equipotenziali: conduttori isolati, con guaina di colore giallo-verde per il collegamento all'impianto di terra di tutte le masse estranee. Essi si distingueranno in: conduttori principali, utilizzati per collegare ai collettori di terra le masse estranee all'ingresso dei fabbricati (sezione 25 mm²); conduttori supplementari, utilizzati per collegare masse estranee fra loro e ai conduttori di protezione per la realizzazione dell'equipotenzialità locale (sezione 6 mm²).

Il fabbricato risulta essere auto protetto dal rischio di fulminazione secondo la norma CEI 81-10.

In ogni caso verranno installati scaricatori di sovratensione nel quadro generale (classe I) e nei quadri di zona (classe II) per garantire la protezione delle apparecchiature dalle sovratensioni.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 25 di 38

7.12 Sganci di emergenza

Dovranno essere predisposti pulsanti per lo sgancio in emergenza dell'energia.
Previa verifica con i VV.F. (pratica ancora in corso di definizione), saranno previsti i seguenti pulsanti:

- n. 1 all'esterno della cabina MT (pulsante esistente).
- n. 1 all'esterno della cabina di trasformazione (sgancio Q-MT trasformazione).
- n. 1 all'esterno della cabina di trasformazione (sgancio impianto fotovoltaico).

8 *Descrizione degli impianti speciali*

8.1 Impianto di cablaggio strutturato

È previsto un impianto di cablaggio strutturato per reti integrate fonia-dati di tipo locale.

La distribuzione primaria dal centro stella posto nel QD-01, verso gli armadi dati, sarà realizzata con dorsali fibra ottica Multimodale tipo OM4 50 ÷ 125 per la trasmissione dati, posate in vie cavi predisposte. Le interconnessioni tra gli armadi per la chiusura degli Anelli e di interfacciamento tra le due Aree sarà realizzata in fibra ottica Multimodale tipo OM4 50 ÷ 125 per la trasmissione dati.

La distribuzione secondaria all'interno dei fabbricati avverrà, sia per quanto riguarda la fonia (di tipo VoIP) sia i dati, mediante cavi UTP in rame categoria 6a.

Negli armadi permutatori i cavi saranno attestati su connettori RJ45 e verranno utilizzati "patch cord" sia lato armadio sia lato utente (saturazione doppia).

In generale tutto l'impianto di trasmissione dati e, a partire dai permutatori secondari, anche l'impianto di fonia saranno realizzati in categoria 6a ai sensi delle norme EIA/TIA 568.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 26 di 38

8.2 Impianto videocitofonia

Dovranno essere installati citofoni o videocitofoni IP con alimentazione PoE, in esterno, muniti di relè con contatti da 3A, per l'apertura delle serrature, nei punti di accesso all'area, e di videocitofono IP da interno in ufficio.

Dovrà essere inoltre installata una centralina di controllo IP per la gestione degli apparati e dei comandi di apertura delle serrature.

9 Misure di prevenzione e sicurezza

Le misure di prevenzione e sicurezza adottate saranno le seguenti:

- utilizzo di componenti adatti ai luoghi di installazione e dotati ove previsto del marchio IMQ o del contrassegno CE;
- protezione contro i contatti diretti attraverso isolamento delle parti attive;
- protezione contro i contatti indiretti e contro le sovracorrenti assicurata con l'utilizzo di componenti in doppio isolamento o per mezzo dell'interruzione automatica dell'alimentazione.

10 Criteri di scelta dei componenti principali

10.1 Scelta delle tubazioni

Le tubazioni usate, in relazione alla classificazione degli ambienti, saranno:

- per la distribuzione nei tratti incassati nel sottofondo di pavimenti e pareti, nonché sopra la controsoffittatura: tubo protettivo isolante flessibile pesante in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguente conforme secondo norma CEI EN 50086-1, marcatura IMQ.
- Per la distribuzione nei tratti a vista: tubo isolante rigido serie pesante in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguente conforme secondo norma CEI EN 50086-1, marcatura IMQ.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 27 di 38

- Per la distribuzione nei tratti a vista nei reparti produttivi e nelle centrali tecnologiche: tubi TAZ in acciaio zincato elettrosaldato con riporto di zinco sulle saldature. Materiale: acciaio zincato sendzimir secondo EURONORM 142/95 e 147/91
- Per installazione ad incasso a pavimento, entro traccia su pareti e tavolati: tubo isolante in materiale plastico autoestinguente flessibile, serie pesante, esecuzione idonea alla posa in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio (CEI 64-8/7 art. 751.04.1 punto d), autoestinguente a ridotta emissione di gas tossici, corrosivi e fumi opachi.
- Per la distribuzione nei tratti interrati o incassati nel sottofondo di pavimenti o pareti: cavidotti di protezione isolante flessibile sezione circolare, in polietilene ad alta densità autoestinguente, conforme secondo norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-4, marcatura IMQ.

I tubi avranno un diametro interno non inferiore a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscrivente il fascio dei conduttori contenuti con un minimo di 20 mm.

Le passerelle avranno un coefficiente di riempimento non superiore al 50%.

I cavidotti interrati avranno diametro interno non inferiore a 1,8 volte il diametro del cerchio circoscrivente il fascio dei conduttori contenuti.

10.2 Scatole di derivazione

Per posa in vista su pareti o strutture, le scatole saranno in materiale plastico, di robusta costruzione, con coperchio fissato con viti, grado di protezione IP 55 o superiore, con imbocchi con raccordi a pressione.

Per posa incassata le scatole saranno in materiale plastico con coperchio fissato con viti, grado di protezione IP 40.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 28 di 38

10.3 Vie cavi

Le passerelle e le tubazioni avranno un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti.

Per le passerelle dovranno essere impiegati solo pezzi speciali dedicati. Non è ammesso l'impiego di pezzi prefabbricati in sito. L'interasse dei supporti dovrà essere non superiore a tre metri e comunque secondo le prescrizioni del fabbricante.

Tutte le passerelle saranno dotate di coperchio e di setto di separazione fra impianti elettrici e speciali

Le derivazioni delle tubazioni saranno eseguite esclusivamente mediante l'impiego di scatole di derivazione.

Le tubazioni interrate faranno sempre capo a pozzetti o vani d'attestamento, completi di chiusino o coperchio; per tratte particolarmente lunghe saranno inoltre previsti pozzetti rompitratta ogni 30 metri.

10.4 Tipi e sezioni dei conduttori

Tutti i conduttori impiegati saranno costruiti da primaria casa, rispondenti alle norme costruttive stabilite dal CEI, alle norme dimensionali stabilite dall'UNEL e dotati di marchio di qualità IMQ, ove previsto.

In relazione alla classificazione degli ambienti e al servizio svolto, i conduttori saranno:

- Cavi flessibili unipolari tipo FS17 con le seguenti caratteristiche: conduttore in rame ricotto stagnato a corda flessibile, isolante PVC, tensione di isolamento 450/750 V, non propagante l'incendio secondo CEI 20-22 II e UNEL 35752, non propagazione della fiamma secondo CEI 20-35, contenuta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio CEI 20-37, usato per posa entro tubazioni a vista.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 29 di 38

- I cavi da utilizzare nei percorsi di posa in passerella oppure nei cavidotti interrati, saranno del tipo FG16OR16 0,6/1 kV con le seguenti caratteristiche: conduttore in rame ricotto stagnato a corda flessibile, isolante elastomerico di qualità G16 e guaina esterna in pvc speciale di qualità Rz, tensione di isolamento 0,6/1kV, non propagante l'incendio, a ridotta emissione di gas (CEI 20-22, CEI 20-37), usato per qualunque condizione di posa, per servizio energia normale con tensione fino a 500V all'interno e all'esterno.

Per la determinazione della portata dei cavi (I_z) in regime permanente in aria sarà impiegata la tabella CEI UNEL 35024/1, applicando i coefficienti di riduzione relativi alle condizioni di posa e al raggruppamento dei cavi, nelle condizioni più restrittive lungo lo sviluppo della linea, considerando una temperatura ambiente di 30° C.

La sezione risultante dei cavi non dovrà comunque essere inferiore a:

- 2,5 mm² per utenze F.M. indipendentemente dalla potenza di questi
- 1,5 mm² per utenze illuminazione

Per la determinazione della portata dei cavi (I_z) interrati sarà impiegata la tabella CEI UNEL 35026, applicando i coefficienti di riduzione relativi alle condizioni di posa e al raggruppamento dei cavi, nelle condizioni più restrittive lungo lo sviluppo della linea, considerando una temperatura del terreno pari a 20° C ed una resistività termica pari a 2 K.m/W.

In particolare, con riferimento alla tabella UNEL 35026, verrà adottato il coefficiente correttivo K2 per gruppi di tubi affiancati sullo stesso piano.

Detta tabella non considera però condizioni di posa largamente utilizzate nella pratica impiantistica, quali la posa di più circuiti all'interno della stessa tubazione (posa in fascio) e di tubi disposti su più strati.

Nel caso di posa in fascio si applica il coefficiente k2 indicato nella tabella CEI UNEL 35024/1 nel caso di posa in aria, come previsto dalla norma IEC 60364-5-523.

Nel caso di posa in tubi su più strati occorre ricorrere alla letteratura tecnica; si adottano i seguenti coefficienti riduttivi:

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 30 di 38

- n. 2 strati: $K = 0,8$;
- n. 3 strati: $K = 0,78$.

Tutte le condutture saranno protette dai sovraccarichi e dai cortocircuiti, comprese quelle che alimentano eventuali utilizzatori termici o apparecchi di illuminazione. Rimangono esclusi solo i circuiti la cui interruzione potrebbe dar luogo a pericolo per le persone.

La protezione dai sovraccarichi e dai corto circuiti sarà realizzata esclusivamente con interruttori automatici rispondenti alle norme CEI 17-5 e CEI 23-3.

10.5 Posa dei conduttori

Si eviteranno tubazioni separate per ogni singola fase.

Sarà evitata ogni giunzione dritta sui cavi, che saranno tagliati della lunghezza adatta ad ogni singola applicazione.

Saranno eseguite giunzioni dritte solo sui cavi le cui tratte superano la pezzatura commerciale allestita dai fabbricanti.

Le giunzioni e le derivazioni saranno eseguite esclusivamente entro scatole con morsetti conformi alle norme CEI, di sezione adeguata alla sezione dei cavi e alle correnti di transito.

L'ingresso di cavi non intubati nelle cassette di derivazione o di transito sarà sempre eseguito a mezzo di appositi pressacavo.

10.6 Note installative generali

Gli impianti ed i componenti dovranno essere realizzati a regola d'arte.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno rispondere alle norme di legge e di regolamenti vigenti.

I conduttori saranno di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (ove prescritto ed esistente), rispondenti alle norme costruttive stabilite dal CEI e dall'UNEL.

Unico materiale ammesso per i conduttori sarà il rame.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 31 di 38

L'uso di rivestimenti isolanti colorati sarà obbligatorio per consentire la rapida individuazione della funzione dei conduttori posti nelle tubazioni e/o canalizzazioni.

Opportune fascette segnacavo, poste sui quadri, nelle cassette di derivazione e nel punto di arrivo all'utenza, identificheranno il conduttore, riportando i dati identificativi del cavo e del quadro da cui proviene.

Per ogni linea attestata a morsetti entro quadri elettrici o cassette si provvederà:

- siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore;
- siglatura della fase sul singolo conduttore e sul morsetto.

Tutti i materiali e gli apparecchi da utilizzare negli impianti descritti dovranno essere idonei all'ambiente in cui verranno installati; dovranno resistere alle sollecitazioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposte durante l'esercizio.

Indipendentemente da altre considerazioni, dove è stato previsto un impianto eseguito con un determinato grado di protezione IP, tutti i componenti dell'impianto dovranno essere racchiusi in contenitori aventi il grado di protezione richiesto; tutte le giunzioni delle tubazioni e/o dei cavi dovranno essere eseguite con idonei bocchettoni pressatubo e/o pressacavo; non sono ammesse giunzioni di altro tipo.

Tutti i cavi dovranno essere liberamente sfilabili ed essere forniti con il relativo Certificato di prova in fabbrica (controllo o accettazione).

10.7 Coordinamento tra sezione del cavo e dispositivo di protezione

La protezione termica al sovraccarico e la definizione della taratura del dispositivo di protezione è effettuata in base alla corrente nominale di impiego dell'utenza (I_b), alla corrente nominale di taratura del rispettivo dispositivo di protezione posto a monte (I_n) ed

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 32 di 38

alla portata della linea secondo il relativo sistema di posa (I_z), in modo da soddisfare le relazioni (CEI 64-8/art. 533.2):

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \times I_z$$

dove I_f è la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

10.8 Verifica caduta di tensione

La caduta di tensione sul tratto di cavo in esame viene desunta utilizzando i valori delle tabelle UNEL 35023-70 con la formula:

$$dV = I \times dU \times L$$

dove:

- dV caduta di tensione tra fase e fase per sistemi trifase o tra fase e neutro per linee monofase [mV];
- I corrente nominale di impiego I_b [A];
- L lunghezza del cavo [m]
- dU $K (R \cos \phi + X \sin \phi)$ [mV/(A.m)]
- K coefficiente pari a 2 per linee monofasi e pari a $\sqrt{3}$ per linee trifasi
- R resistenza del cavo [Ω /km]
- X reattanza del cavo [Ω /km]
- ϕ angolo di sfasamento in radianti fra tensione e corrente.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 33 di 38

10.9 Verifica protezione al cortocircuito

La protezione contro il corto circuito è verificata sia all'inizio sia al termine della linea e cioè in corrispondenza dei valori massimo e minimo risultanti in questi punti dell'impianto.

Il dimensionamento della linea è verificato se, in caso di cortocircuito, l'energia specifica passante (I^2t) del dispositivo di protezione è sufficiente a non arrecare danni alle caratteristiche ed alla sezione del cavo, rispettando la seguente formula:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove:

- I corrente di corto circuito presunta nel punto considerato [A]
 S sezione della conduttura [mm²]
 t tempo di intervento del dispositivo di protezione [s]
 K coefficiente funzione del tipo di isolamento del cavo (K = 115 per conduttori in rame isolati in PVC; K = 143 per conduttori in rame isolati in EPR o HEPR).

La corrente di corto circuito più elevata su una conduttura si ha nel caso di guasto ad inizio linea ed è solitamente dovuta a guasto trifase:

$$I_{cc_3} = \frac{U}{\sqrt{3}} \frac{1}{\sqrt{R_t^2 + X_t^2}}$$

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 34 di 38

dove:

- I_{cc3} corrente di corto circuito presunta trifase [A];
 U tensione concatenata [V];
 R_t somma delle resistenze situate a monte del punto considerata [Ω];
 X_t somma delle reattanze situate a monte del punto considerato [Ω].

Come corrente di cortocircuito minima si considera quella corrispondente ad un cortocircuito che si produce tra fase e neutro nel punto più lontano della condotta protetta e si può calcolare con la formula seguente:

$$I_1 = \frac{0,8U_0}{1,5\rho(1+m)\frac{L}{S}}$$

dove:

- I_1 corrente di corto circuito presunta monofase [A];
 U_0 tensione di fase [V];
 L lunghezza della condotta protetta [m];
 S sezione del conduttore di fase [mm^2].
 ρ resistività a 20°C del materiale dei conduttori [$\Omega\frac{mm^2}{m}$]; per il rame 0,018;
 m rapporto tra la resistenza del conduttore di fase e quella del conduttore di neutro.

10.10 Verifica della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione dell'alimentazione (per sistema TN-S).

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione devono essere tali che sia garantita la seguente condizione:

- $Z_s \times I_a \leq 50 \text{ V}$ per ambienti ordinari;
 $Z_s \times I_a \leq 25 \text{ V}$ per ambienti soggetti a normativa specifica;

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 35 di 38

dove:

Z_s è l'impedenza del circuito di guasto [Ω];

I_a corrente [A] che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, nei tempi previsti dalla norma CEI 64-8.

11 Prove e verifiche

L'Appaltatore al termine della realizzazione dell'impianto e prima del collaudo dovrà eseguire e documentare tutte le prove e verifiche previste dalla norma CEI 64-8/6, seguendo le modalità previste dalla norma.

In particolare:

- prova a campione di sfilabilità dei cavi;
- verifica della continuità di tutti conduttori di protezione;
- misura di isolamento dei cavi principali;
- prova di funzionamento strumentale di tutti gli interruttori differenziali;
- misura dell'impedenza degli anelli di guasto;
- misura della resistenza di terra;
- eventuale misura delle tensioni di contatto e di passo;
- controllo coordinamento delle protezioni;
- controllo dello squilibrio fra le correnti di fase (max 10%);
- controllo della sequenza delle fasi;
- taratura in sito dispositivo Generale secondo CEI 0-16.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 36 di 38

12 Elenco marche preferenziali

MATERIALI	COSTRUTTORI
Quadri media tensione	Saie, ABB, Schneider
Interruttori di media tensione	ABB, Schneider
Trasformatori	Bticino, SEA, Altrafo
UPS	Chloride Silectron, Vertiv Liebert, Socomec, Riello, Siel
Carpenteria quadro generale	Saie, ABB, Schneider
Blindosbarre	Saie (o altre aziende che realizzino blindo Customizzate
Interruttori - sezionatori	Coet, Siemens, ABB, Schneider,
Interruttori BT scatolati e aperti	ABB, Schneider
Interruttori modulari	ABB, bTicino, Schneider
Apparecchiature per rifasamento	Ducati, Lovato, Icar
Prese e comandi stagni	bTicino, Gewiss, Palazzoli, Ilme
Prese e comandi civili da incasso	bTicino, Vimar, Gewiss
Teleruttori	Klockner Moeller, Schneider, ABB
Apparecchi di illuminazione industriali	3F Filippi, Disano, Philips
Barriere tagliafuoco	Flamemastic, Multicable, 3M, KSB
Relè di protezione	Fir, Thytronic, Dossena
Passerelle in acciaio	DKC, Sati, Carpaneto, Cablofil
Scatole e cassette stagne	Gewiss, bTicino, Palazzoli, Ilme
Fusibili	Siemens, Weber, Legrand
Strumentazione	Ime, Schneider, Socomec, ABB
Trasformatori di misura BT	Ime, ABB, Schneider
Gruppi autonomi illuminazione di sicurezza	Schneider, Beghelli, Linergy
Impianto rilevazione incendi e gas	Esser Italia, DEF
Videocitofoni	Urmet, Elvox

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 37 di 38

MATERIALI	COSTRUTTORI
Impianti antintrusione	Aritech, Tecnoalarm, CIAS
Cablaggio strutturato (parti passive)	R&M, Panduit, TKC

13 Allegati

Si allega:

- 472-23 PE01 Planimetria distribuzione generale_Rev0;
- 472-23 PE02 Planimetria impianti di forza motrice_Rev0;
- 472-23 PE03 Planimetria impianto di illuminazione_Rev0;
- 472-23 PE04 Planimetria impianto fotovoltaico_Rev0;
- 472-23 PE10 Schema unifilare generale_Rev0.

Livello Progetto: Preliminare	Nome Volume RELAZIONE TECNICA	N. Volume 472-23 PERT01_ Rev0
File: 472-23 PERT01_Rev0	Cliente / Progetto Fossati Serramenti S.r.l	Pag. 38 di 38