

**Provincia di Benevento
Comune di Benevento**

OGGETTO:

**INTERVENTO DI RIGENERAZIONE
FINALIZZATO
ALL'ATTIVITA' AGONISTICA
DELL'IMPIANTO SPORTIVO "EX
CAMPO C.O.N.I." DI VIA CAVOUR**

**PROGETTO
DEFINITIVO/ESECUTIVO
LOTTO 2**

COMMITTENTE: Provincia di Benevento



PROGETTISTA:

RUP:

TAVOLA

IE02

ELABORATO

**RELAZIONE GENERALE CABINA
ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE MT/BT**

scala

protocollo

revisione

data

Tel:
e-mail:

PREMESSA

La presente relazione tecnica ha lo scopo di illustrare la realizzazione della nuova cabina di trasformazione MT/BT per l'alimentazione del nuovo impianto di illuminazione della pista atletica da 400 m sita all'interno del centro sportivo denominato "Ex Campo CONI" con accesso lungo la Via Duca D'Aosta in Benevento, e di proprietà della Provincia di Benevento.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

Parametri elettrici dell'alimentazione dell'impianto

- Fornitura da Ente Distributore con sistema di II categoria 20.000V
- Corrente di C.C. trifase 12,5 kA
- Esercizio del neutro – Isolato
- Corrente di guasto monofase a terra – 250 A
- Tempo di eliminazione del guasto a terra – 690 ms
- Frequenza 50 Hz

DISPOSIZIONI DI LEGGE

Gli impianti tecnologici che si andranno a realizzare saranno conformi alle prescrizioni ed alle disposizioni di legge competenti nel territorio nazionale e per la provincia di Varese ed in particolare si osserveranno:

- D.M. 37/08 ex Legge n. 46 del 05.03.1990 "Norme per la sicurezza degli impianti";
- Decreto Legislativo N.81 del 9 Aprile 2008 – Testo Unico – tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e successive modifiche ed integrazioni;
- Direttiva europea 89/392/CEE, modificata dalle Direttive 91/368/CEE, 93/44/CEE, 93/68/CEE Compatibilità elettromagnetica
- D.M. 10 marzo 1998 " Criteri per la sicurezza antincendio e la gestione di emergenza nei luoghi di lavoro"
- Decreto Legge n 163/ 2006 codice dei contratti pubblici relativi ai lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.
- Prescrizioni e raccomandazioni emanate dal locale comando dei Vigili del Fuoco, ISPESL, ULS, ARPAV

**INTERVENTO DI RIGENERAZIONE FINALIZZATO ALL'ATTIVITA' AGONISTICA DELL'IMPIANTO
SPORTIVO "EX CAMPO C.O.N.I." DI VIA CAVOUR - BENEVENTO**

Regolamenti locali emanati da Enti Locali e/o con funzioni ispettive

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti tecnologici che si andranno a realizzare saranno conformi alla buona regola dell'arte, con particolare riferimento alle normative CEI, UNI, e le norme armonizzate europee (EN).

Si riporta un elenco non esaustivo delle norme tecniche applicabili. Le norme si intendono nella versione in vigore all'atto dell'offerta e complete delle integrazioni e modificazioni (EC) intervenute dalla data di approvazione.

- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 0-3 Legge 46-90 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.
- CEI 0-11 Guida CEI – ISPESL (verifiche impianti ai sensi 462/01)
- CEI EN 50160 Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica
- UNI 10840 Luce e illuminazione – Locali scolastici – Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
- UNI EN 12464 Illuminotecnica – illuminazione posti di lavoro in interni
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kW in corrente alternata
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11-17 V1 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di 1 e II categoria.
- CEI 11-27 Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 Vca e 1500 Vcc
- CEI 11-35 Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.
- CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di impianti utilizzatori in cui siano presenti sistemi con tensione maggiore di 1 kV
- CEI 11-48 (CEI EN 50110- 1) Esercizio degli impianti elettrici
- CEI 11-49(CEI EN 50110-2) Esercizio degli impianti elettrici (allegati nazionali).
- CEI 17-13 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI 17-13/2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
- CEI 17-13/4 (CEI EN 60439-4) Apparecchiature assiemate di protezione e di

INTERVENTO DI RIGENERAZIONE FINALIZZATO ALL'ATTIVITA' AGONISTICA DELL'IMPIANTO SPORTIVO "EX CAMPO C.O.N.I." DI VIA CAVOUR - BENEVENTO

manovra per (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiatura assiemate per cantiere (ASC).

- CEI 17-70 Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI-UNEL 000722 Identificazione delle anime dei cavi
- CEI-UNEL 35012 Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco
- CEI-UNEL 35024-1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI-UNEL 35024-2 Cavi elettrici con isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.
- CEI 64-8/2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni.
- CEI 64-8/3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali.
- CEI 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.
- CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici.
- CEI 64-8/6 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche.
- CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale o terziario.
- CEI 64-12; V1 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale o terziario.
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 64-16 Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI)
- CEI 64-17 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
- CEI 64-17;EC Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri

CABINA ELETTRICA M.T. – B.T.

La nuova cabina elettrica che sarà installata all'interno del complesso sportivo "Ex Campo Coni di Benevento" dovrà garantire l'alimentazione del nuovo impianto di illuminazione dell'area sportiva. Il trasformatore che permetterà la riduzione della tensione da Mt a Bt, sarà del tipo in resina con una $P_n = 200$ KVA.

SCOMPARTO DG ED SPG

Con le delibere ARG/elt 33/08 ed ARG/elt 119/08, l'Autorità per l'energia elettrica ed il gas ha riconosciuto la Norma CEI 0-16 quale Regola tecnica di riferimento (RTC) per la connessione di utenti, in immissione ed in prelievo, alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

A completamento di questi provvedimenti, sono stati anche pubblicati dal Regolatore i "Chiarimenti alle delibere ARG/elt 33/08 ed ARG/elt 119/08 ed ai criteri applicativi della Norma CEI 0-16". Successivamente, si è avuta la pubblicazione di un aggiornamento di questi chiarimenti, e soprattutto, del Foglio di interpretazione F1, integrativo della Norma CEI 0-16, seconda edizione, emesso dal CEI e pubblicato nell'ambito degli allegati alla delibera ARG/elt 33/08. La suddetta norma CEI 0-16 prescrive le caratteristiche che deve possedere "l'impianto di utenza per la connessione", sia come schema da adottare, sia per quanto concerne le caratteristiche del Dispositivo Generale (DG) di apertura della linea ed il relativo Sistema di Protezione Generale {SPG- cioè TA e TV, con relative connessioni, re /è di protezione e comando, circuiti di comando) installato in ingresso all'impianto di utenza, in modo da garantire il coordinamento tra il suddetto dispositivo e la protezione posta alla partenza della linea del distributore.

Al fine di evitare che guasti interni all'impianto dell'Utente abbiano ripercussioni sull'esercizio della rete del Distributore, l'Utente deve installare un Sistema di Protezione Generale comprendente relè di massima corrente contro i guasti di fase e relè di sequenza omopolare contro i guasti a terra. Il punto 8.5.12.2 della Norma CEI 0-16 prevede che la protezione contro i guasti di fase, realizzata con relè di massima corrente, sia almeno bipolare (rilevi la corrente di almeno due fasi) ed abbia tre soglie, una a tempo dipendente, le altre due a tempo indipendente definito.

Il coordinamento tra le protezioni d'utente e quelle del distributore deve essere garantito anche per i relè di sequenza omopolare di protezione contro il guasto monofase a terra, sia

**INTERVENTO DI RIGENERAZIONE FINALIZZATO ALL'ATTIVITA' AGONISTICA DELL'IMPIANTO
SPORTIVO "EX CAMPO C.O.N.I." DI VIA CAVOUR - BENEVENTO**

che la rete MT venga esercita a neutro isolato, sia che venga esercita con neutro messo a terra tramite impedenza (bobina Petersen).

Pertanto, ai fini suddetti, il SPG deve essere costituito da opportuni TA di fase, TO (e, eventualmente, TV, di caratteristiche specificate nella norma CEI 0-16) che forniscono grandezze ridotte ad un "sistema di relè" (protezione generale - PG), che comprende:

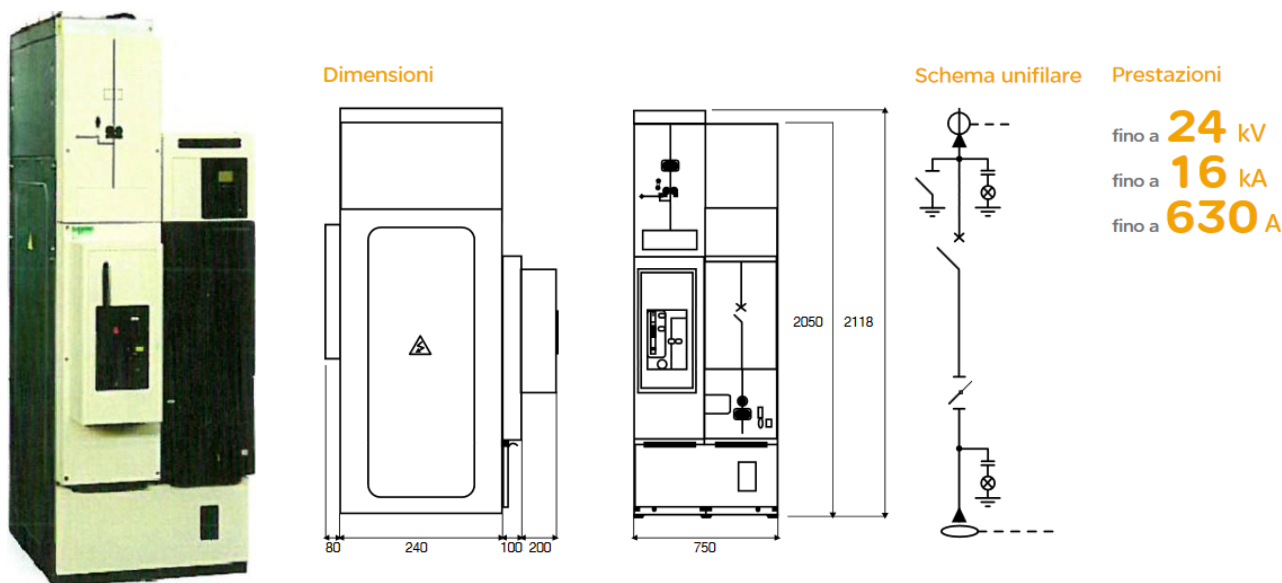
- A. protezione di massima corrente di fase almeno bipolare, a tre soglie, una delle quali a tempo dipendente, le altre due a tempo indipendente definito.
 - I> (sovraccarico)
 - I>> (soglia 51, con ritardo intenzionale)
 - I>>> (soglia SO, istantanea)

- B. protezione di massima corrente omopolare a due soglie, oppure (quando il contributo alla corrente capacitiva di guasto monofase a terra della rete MT dell'Utente supera l'80% della corrente di regolazione stabilita dal Distributore per la protezione 51N) protezione direzionale di terra a due soglie e massima corrente omopolare a una soglia.

Per soddisfare la Norma, si è dovuta prevedere la fornitura e posa in opera di uno scomparto interruttore generale (DG ed SPG), con la prescrizione che esso sia certificato conforme all'allegato D alla norma CEI 0-16 con l'onere dell'esibizione del certificato ACAE (Associazione per la Certificazione delle Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), con la garanzia che i dispositivi di cui lo scomparto è corredato figurino nell'elenco dei dispositivi dichiarati conformi alla norma CEI 0-16 pubblicato sul sito www.ANIE.it e con l'obbligo, in capo all'impresa installatrice, di rilasciare, al termine dell'installazione, con oneri a proprio carico, la Dichiarazione di Adeguatezza.

Il nuovo scomparto di media tensione previsto, con grado di isolamento a 24kV, verrà realizzato con un sistema monoblocco tipo AT7-B di Schneider Electric, che unisce alla semplicità di installazione l'innovazione dei sensori di misura multi-range TLP 130-160:

INTERVENTO DI RIGENERAZIONE FINALIZZATO ALL'ATTIVITA' AGONISTICA DELL'IMPIANTO SPORTIVO "EX CAMPO C.O.N.I." DI VIA CAVOUR - BENEVENTO



L'armadio monoblocco è costituito dalla cella di ricevitore con possibilità di messa a terra parte Ente Distributore (lucchettabile con chiave dell' Ente distributore) e da una cella contenente l'interruttore MT in esafluoruro di zolfo a protezione del lato MT del trasformatore completo di sganciatore di massima corrente per sovraccarico (51) e corto circuito (SO) a microprocessore e relativi trasformatori di corrente.

Il potere di interruzione dell'interruttore è previsto di 12,5 kA. La corrente nominale delle sbarre sarà di 630A. Salvo diverse indicazioni dell'Ente Distributore la protezione generale deve avere valori e tempi definiti come segue:

- la prima soglia del relè di massima corrente (per correnti di lunga durata e bassa intensità) dovrà essere inferiore a 0,5 s ed il valore di intervento inferiore al 65% della rispettiva soglia di protezione di linea.
- la seconda soglia del relè di massima corrente (per corrente di breve durata e forte intensità) dovrà essere senza ritardo intenzionale ed il valore di intervento inferiore all'SO% della rispettiva soglia della protezione di linea.

Le strutture portanti, i pannelli di chiusura e portelle saranno in lamiera d'acciaio da 20/10mm con grado di protezione minimo IPH 3 a portelle chiuse. Sul fronte di ogni scomparto saranno affissi tramite viti, le targhette riportanti, per ogni scomparto, lo schema elettrico e le istruzioni operative. Tali scomparti saranno dotati di cartelli monitori e di blocchi a chiave sulle manovre.

INTERVENTO DI RIGENERAZIONE FINALIZZATO ALL'ATTIVITA' AGONISTICA DELL'IMPIANTO SPORTIVO "EX CAMPO C.O.N.I." DI VIA CAVOUR - BENEVENTO

Il sistema di protezione SPG costituito da relè SEPAM 520-TA-TOROIDE, è conforme alla norma CEI 0-16 e le apparecchiature sono accreditate ANIE.

Per quanto concerne l'accertamento della sussistenza delle condizioni che impongono di prevedere, a corredo (per il comando) del DG, anche un relè "67 N" (protezione direzionale di terra), si precisa che la normativa richiede che tale specifica protezione sia prevista qualora il contributo alla corrente capacitiva di guasto monofase a terra della rete MT del cliente sia superiore a 1,4 A primari, con tensione di esercizio pari a 20 KV, ovvero sia pari al 70% della taratura richiesta dall'ENEL per la protezione 51 N alla medesima tensione di esercizio. Qualora, a seguito di questa verifica, risulti necessario installare anche la protezione 67N, i guasti monofase a terra all'interno dell'impianto del cliente vengono eliminati dalla protezione 67 N prevista a corredo del DG, mentre la protezione 51N, anch'essa installata, è dedicata alla eliminazione rapida di guasti doppi monofase che coinvolgano l'impianto stesso.

L'allaccio di media tensione verrà realizzato con cavo unipolare tipo RG5H1R/40 completo di testa cavo, mentre il collegamento di bassa tensione dal trasformatore al quadro bassa tensione Le strutture portanti, i pannelli di chiusura e portelle saranno in lamiera d'acciaio da 20/10 mm con grado di protezione minimo IPH 3 a portelle chiuse. Sul fronte di ogni scomparto saranno affissi tramite viti, le targhette riportanti, per ogni scomparto, lo schema elettrico e le istruzioni operative. Tali scomparti saranno dotati di cartelli monitori e di blocchi a chiave sulle manovre. Il sistema di protezione SPG costituito da relè SEPAM 520-TA-TOROIDE, è conforme alla norma CEI 0-16 e le apparecchiature sono accreditate ANIE.

Per quanto concerne l'accertamento della sussistenza delle condizioni che impongono di prevedere, a corredo (per il comando) del DG, anche un relè "67 N" (protezione direzionale di terra), si precisa che la normativa richiede che tale specifica protezione sia prevista qualora il contributo alla corrente capacitiva di guasto monofase a terra della rete MT del cliente sia superiore a 1,4 A primari, con tensione di esercizio pari a 20 KV, ovvero sia pari al 70% della taratura richiesta dall'ENEL per la protezione 51 N alla medesima tensione di esercizio. Qualora, a seguito di questa verifica, risulti necessario installare anche la protezione 67N, i guasti monofase a terra all'interno dell'impianto del cliente vengono eliminati dalla protezione 67 N prevista a corredo del DG, mentre la protezione 51N, anch'essa installata, è dedicata alla eliminazione rapida di guasti doppi monofase che coinvolgano l'impianto stesso.

CABINA DI TRASFORMAZIONE

**INTERVENTO DI RIGENERAZIONE FINALIZZATO ALL'ATTIVITA' AGONISTICA DELL'IMPIANTO
SPORTIVO "EX CAMPO C.O.N.I." DI VIA CAVOUR - BENEVENTO**

L'impianto è esercito con il neutro del trasformatore collegato francamente a terra. Il trasformatore ha le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale: 200 kVA
- Tensione primaria: 20.000V
- Tensione secondaria: 400/230V
- frequenza: 50Hz
- schema di collegamento: DYN 11
- tensione di corto circuito: 4 %
- isolamento: resina

l'impianto di terra è unico per le masse estranee, per le masse di M.T.,di B.T e neutro del trasformatore.

PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO PER GUASTO A TERRA SUL LATO MT

Nell'esercizio con neutro compensato (vedi norma CEI 0-16, articolo 8.5.5.1) la corrente unificata di guasto a terra, per i sistemi a 20 kV, è pari a 50 A, ma il tempo di eliminazione del guasto è maggiore.

Poiché la corrente di guasto a terra, per un guasto che avvenga sul lato MT nel locale ENEL o nel locale MT dell'utente, si divide fra il sistema dispersore della cabina e lo schermo del cavo di alimentazione ENEL, generalmente si assume che la corrente che interessa il sistema dispersore della cabina d'utente sia pari al 70% della corrente complessiva di guasto a terra.

L'impianto di terra della cabina di trasformazione 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 od esterno) dell'impianto di terra unico (di bassa e media tensione) non supera la tensione di contatto ammissibile riportata nella norma CEI 11-1 in funzione del tempo di intervento delle protezioni (per un tempo di intervento delle protezioni pari a 0,8 secondi, la tensione di contatto ammissibile è pari a 120 V);
- la tensione di passo non supera il triplo della tensione di contatto ammissibile.

INTERVENTO DI RIGENERAZIONE FINALIZZATO ALL'ATTIVITA' AGONISTICA DELL'IMPIANTO SPORTIVO "EX CAMPO C.O.N.I." DI VIA CAVOUR - BENEVENTO

Ai fini della progettazione del sistema dispersore, non esistono in letteratura formule che consentano di porre in relazione le caratteristiche del sistema dispersore e di resistività del suolo nel quale esso è immerso con il valore delle tensioni passo o di contatto che si rileveranno ad impianto realizzato.

Sono invece disponibili in letteratura formule che consentono di porre in relazione le caratteristiche e le dimensioni geometriche del sistema dispersore e di resistività del suolo nel quale esso è immerso con il valore della tensione totale di terra che risulterà ad impianto realizzato.

Se il sistema dispersore è tale che la sua resistenza di terra garantisce un valore di tensione totale di terra inferiore alla tensione di contatto ammissibile, si può affermare che l'impianto di terra realizzato garantisce la sicurezza contro le tensioni di contatto e di passo.

Nel caso specifico, ipotizzando che il sistema dispersore d'utente disperda il 70% della massima corrente di guasto a terra per un guasto sul lato MT con una corrente di 150 A e cioè 105 A, occorrerebbe realizzare un sistema dispersore con una resistenza totale di terra pari a:

$$R_t < 120/105 = 1,14 \text{ Ohm}$$

L'uso di formule disponibili in letteratura (vedi, ad esempio, pag 89 dell'IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems) consente di prevedere che, con il sistema dispersore progettato, anche in un terreno di resistività pari a 150 Ohm x metro, la resistenza totale di terra che si dovrebbe conseguire dovrebbe essere inferiore ad 1 Ohm.

APPARECCHIATURE IN CABINA DI TRASFORMAZIONE ED ALLESTIMENTO

Per quanto riguarda l'allestimento elettrico della cabina, dovranno essere realizzati:

- impianto di illuminazione interna normale, con apparecchi illuminanti stagni, corredati di lampade fluorescenti lineari 2x58 W;
- impianto di illuminazione interna di sicurezza, con apparecchi illuminanti stagni, corredati di lampade fluorescenti lineari 2x58 W, in servizio sola emergenza e con autonomia di 2 ore;

INTERVENTO DI RIGENERAZIONE FINALIZZATO ALL'ATTIVITA' AGONISTICA DELL'IMPIANTO SPORTIVO "EX CAMPO C.O.N.I." DI VIA CAVOUR - BENEVENTO

- impianto prese di energia, costituito da prese industriali interbloccate in custodia isolante, 3P + N + T, 16 A; 3P +T, 16 A e 2P +T, 16 A e da una presa universale bipasso con terra centrale e laterale ad alveoli arretrati e schermati 10/16 A;
- quadro per servizi ausiliari;
- un gruppo di continuità (UPS) monofase, di potenza nominale pari 1.400 VA, con autonomia pari a 120 minuti primi, completo di collegamenti al quadro servizi ausiliari;

Sbarra colletttrice di terra a parete, per il collegamento dei conduttori di terra provenienti dal sistema dispersore intenzionale sotto fondazione e dai dispersori di fatto e per il collegamento dei conduttori di terra di protezione e di funzionamento (centri stella dei trasformatori).

L'impianto elettrico di alimentazione degli apparecchi illuminanti e delle prese in cabina è stato previsto con cavi unipolari flessibili, isolati con gomma speciale non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi, sigla di designazione N07G9-K AFUMEX (norme CEI 20-35, CEI 20-38, CEI 20.2211) infilati in tubazione di PVC fissata a vista a parete

DISTRIBUZIONE PRINCIPALE IN BASSA TENSIONE

Al presente progetto sono allegare le tavole degli schemi dei nuovi quadri elettrici da installare in cabina di trasformazione. Il collegamento tra il quadro generale di bassa tensione in cabina di trasformazione ovvero tra il quadro di commutazione automatica rete/gruppo è realizzato con linee quadripolari, costituite da cavi unipolari FG7R 0,6/1 kV nella formazione 4x1x185 mmq, con resistenza pari a 0,10 Ohm/km e reattanza pari a 0,104 Ohm/km, infilati in tubazione di PVC interrata, per una lunghezza complessiva del collegamento pari a circa 12 metri.

L'impedenza offerta dal suddetto collegamento non determina un'apprezzabile riduzione del valore della corrente di corto circuito in corrispondenza delle sbarre del quadro per cui, trascurando anche l'effetto limitatore dovuto al collegamento fra i trasformatori ed il quadro generale in cabine e col quadro di commutazione automatica, gli interruttori previsti per installazione sui quadri suddetti sono stati previsti con potere di interruzione comunque superiore a 30 kA.

SISTEMA DISPERSORE

Il sistema dispersore esistente è presumibilmente costituito da:

- Una maglia in corda o tondino di rame nudo di 50 mmq stesa al di sotto della fondazione dei due manufatti prefabbricati della cabina di trasformazione e del locale adiacente del quadro di commutazione automatica rete gruppo, delle dimensioni 4,8 x 9,5 metri.
- N. 4 dispersori a picchetto in acciaio ramato di lunghezza 1,5 metri ciascuno, posti ai vertici della maglia equalizzatrice sotto pavimento i due manufatti appena descritti.
- Una corda di rame nudo della sezione di 35 mmq, posta al fondo degli scavi di posa dei cavidotti di collegamento fra il locale parallelo trasformatori e quadro di commutazione automatica con le utenze esterne.

Le masse e le masse estranee presenti nell'impianto, compresi i ferri di armatura dei manufatti di nuova installazione, che si avrà cura di collegare alle sbarre collettrici nei locali tecnici elettrici.

Il punto di interconnessione iniziale dei diversi sistemi sarà costituito dal collettore di terra che si è previsto di disporre a parete nei locali (locali BT e locali MT) elettrici.

La sbarra collettrice, all'interno del locale cabina di trasformazione, assume la doppia funzione di terra di protezione contro i contatti indiretti e di terra di funzionamento per i centri stella, lato B. T. del trasformatore. Le sbarre collettrici sono realizzate in rame crudo, di larghezza minima 200 mm, spessore minimo 10 mm e lunghezza sufficiente alla connessione di tutte le corde nude e dei conduttori isolati di terra.

Il Tecnico

TABULATI DI CALCOLO

DATI GENERALI IMPIANTO

CLIENTE: PROVINCIA DI BENEVENTO

Impianto: Impianto di protezione Cabina MT/BT Riferimento:

Data: 26/11/2018

RIFERIMENTO PROGETTO

DATI GENERALI DI PROGETTO

Impianto	Riferimento Progetto	Cliente / Utente finale	Allacciamento	Data creazione	Data validità
Impianto di protezione Cabina MT/BT		Provincia di Benevento	Da distributore	26/11/2018	04/12/2019

FORNITURA MT :

DATI ELETTRICI IMPIANTO

Tensione esercizio (kV)	Frequenza (Hz)	Corrente cortocircuito trifase (kA)	Potenza cortocircuito (MVA)	Esercizio del neutro	Corrente guasto monofase a terra (A)	Tempo eliminazione guasto monofase (s)	Corrente doppio guasto a terra (kA)
20	50	12,5	433,01	Neutro compensato	50	10	10,8

CONDIZIONI DI ALLACCIAMENTO

Lunghezze linee aeree (m)	Lunghezza massima linee in cavo (m)	Potenza complessiva installata (kVA)
Inserire valore	1m	200

NOTE

SOGLIE DI REGOLAZIONE DEL DISPOSITIVO GENERALE (RICHIESTE DAL DISTRIBUTORE) (1) (2)

Massima corrente di fase $I >$			Massima corrente di fase $I >>$		Massima corrente di fase $I >>>$		Omopolare $I_o >$		Omopolare $I_o >>$	
I_s (A)	tint (s)	Tipo curva	I_s (A)	tint (s)	I_s (A)	tint (s)	I_{so} (A)	tint (s)	I_{so} (A)	tint (s)
0	0	VIT	250	0,5	600	0,12	2	0,45	70	0,17

Omopolare direzionale (per neutro isolato) $I_o > \uparrow$					Omopolare direzionale (per neutro compensato) $I_o > \uparrow$				
I_{so} (A)	tint (s)	V_{so} (3) (V)	Limite 1 (°)	Limite2 (°)	I_{so} (V)	tint (s)	V_{so} (3) (V)	Limite 1 (°)	Limite2 (°)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Minima tensione 27	
V_s (V)	tint (s)

- (1) Le sigle di identificazione delle protezioni sono quelle normalmente utilizzate nel documento informativo che l'Ente Distributore rilascia al cliente.
- (2) I tempi indicati (tint) corrispondono ai tempo di interruzione richiesti dal Distributore comprendenti il ritardo intenzionale della protezione (t_s) e il tempo di apertura dell'interruttore (0,07s sia per bobina di apertura a lancio di corrente che per bobina di minima tensione).
- (3) Tensione al primario misurata tramite tre TV di fase con i secondari collegati a triangolo aperto.

NOTE

SCHEMA A BLOCCHI DELLE CABINE MT

C0 - CABINA ARRIVO

CLIENTE: PROVINCIA DI BENEVENTO

Impianto: Impianto di protezione Cabina MT/BT

Riferimento:

Data: 26/11/2018

IDENTIFICAZIONE CABINA

Sigla Cabina	Nome	Note
[C0] Cabina arrivo		

CABINA

CABINA : [C0] CABINA ARRIVO

DATI GENERALI QUADRO MT CON INVOLUCRO METALLICO

Tipo quadro	Esecuzione	Isolamento	Classe di segregazione	Continuità di servizio	Norme riferimento
SM6	Protetto, compatto	Quadro isolato in aria, apparecchi isolati in gas SF6	PI	LSC 2A	CEI EN 62271-200

Tensione esercizio (kV)	Tensione isolamento (kV)	Corrente nominale (A)	Corrente di breve durata (kA / 1s)	Esecuzione ad arco interno (1) (kA /s)	Grado di protezione esterno	Grado di protezione tra celle	Tensione ausiliaria (V)
20	24	630	12,5	A-FLR	IP2XC	IP2X	220

(1)
In opzione soluzione ad arco interno (IAC 16kA/1s AFLR) come riportato su Catalogo "Soluzioni per cabine MT/BT"

NOTE

CLIENTE: PROVINCIA DI BENEVENTO

Impianto: Impianto di protezione Cabina MT/BT Riferimento:

Data: 26/11/2018

CABINA : [C0] CABINA ARRIVO

CIRCUITO : PROTEZIONE TRA

DESCRIZIONE SCOMPARTI MT

Tipo scomparto
AT7b Cella non ampliabile, Arrivo e partenza trasformatore. Protezione indiretta.TA tipo LPCT.Sepam 20 S20 / Sepam 40 S41 con Data Logger

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E SEZIONAMENTO

Sezionatore			Interruttore			Fusibile		
Tipo	Corrente nominale (A)	Corrente di breve durata (kA x 1s)	Tipo	Corrente nominale (A)	Corrente di breve durata (kA x 1s)	Tipo	Tensione nominale (kV)	Corrente nominale (A)
			Interruttore SF1	630	12,5			

SENSORI DI CORRENTE (TA PER PROTEZIONE A MASSIMA CORRENTE DI FASE)

TA (1) (2)
TLP 130

Note per TA

1) Sono utilizzati sempre n° 3 TA

2) Informazioni aggiuntive

TA tipo ARM3/N1F :

- Tenuta alla corrente di cortocircuito : I ter = 16kA x 1s / I din = 2,5 x I ter
- In caso di utilizzo di TA con doppio secondario consultateci.

TA tipo CS300 :

- Tenuta alla corrente di cortocircuito : I ter = 16kA x 1s / I din = 2,5 x I ter

TA tipo TLP130 :

- Tenuta alla corrente di cortocircuito : I ter = 25kA x 1s / I din = 2,5 x I ter
- Corrente primaria limite di precisione pari a 25kA.
- Classe di precisione 5P
- Le prestazioni sono garantite con protezioni SEPAM e collegamento realizzato con connettore specifico tipo RJ45.

TA tipo Csa 20A e Csb 125A :

- Tenuta alla corrente di cortocircuito : I ter = 20kA x 1s / I din = 2,5 x I ter
- I trasduttori Csa Csb sono parte integrante del dispositivo di interruzione SFset ed hanno caratteristiche specifiche coerenti con il sistema di protezione tipo VIP e con il sistema di apertura dell'interruttore associato.

CLIENTE: PROVINCIA DI BENEVENTO

Impianto: Impianto di protezione Cabina MT/BT Riferimento:

Data: 26/11/2018

CABINA : [C0] CABINA ARRIVO

CIRCUITO : PROTEZIONE TRA

SENSORI DI CORRENTE (TA TOROIDALE PER PROTEZIONE A MASSIMA CORRENTE OMOPOLORE)

TA TOROIDALE (1)
CSH 160

(1)

Il toroide CSH30 viene utilizzato come adattatore quando la misura della corrente residua viene effettuata mediante TA con secondario 1A oppure 5A (per i criteri di installazione vedere documento specifico)

CLIENTE: PROVINCIA DI BENEVENTO

Impianto: Impianto di protezione Cabina MT/BT Riferimento:

Data: 26/11/2018

CABINA : [C0] CABINA ARRIVO

CIRCUITO : PROTEZIONE TRA

PROTEZIONE MT

Dispositivo di protezione	Tipo relè
Interruttore SF1	SEPAM 20 S20

SOGLIE DI REGOLAZIONE

Massima corrente di fase $I >$			Massima corrente di fase $I >>$		Massima corrente di fase $I >>>$		Omopolare $I_o >$		Omopolare $I_o >>$	
Is (A)	ts (s)	Tipo curva	Is (A)	ts (s)	Is (A)	ts (s)	Iso (A)	tso (s)	Iso (A)	tso (s)
0	12	VIT	250	0,43	600	0,05	2	0,38	70	0,1

SOGLIE DI REGOLAZIONE

Omopolare direzionale (per neutro isolato) $I_o > \uparrow$ (1)					Omopolare direzionale (per neutro compensato) $I_o > \uparrow$ (1)				
Iso (A)	tso (s)	Vso (2) (V)	Limite 1 (°)	Limite2 (°)	Iso (V)	tso (s)	Vso (2) (V)	Limite 1 (°)	Limite2 (°)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Minima tensione 27	
Vs (V)	ts (s)
-	-

(1)

Criterio di regolazione della protezione omopolare direzionale 67N.

- Soglia in tensione Vso. Il valore da inserire si determina nel seguente modo.
 $V_{so} (\%) = \sqrt{3} \times 100 \times V_{so} (V) / V_e (V)$ con
 Vso (V) regolazione richiesta dal Distributore
 Ve (V) tensione di esercizio.
- Limiti del settore di intervento. I valori da inserire si determinano come segue :
 - Limite 1 SEPAM = 360° - Limite 2 Distributore
 - Limite 2 SEPAM = 360° - Limite 1 Distributore.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE TRASFORMATORI

Caratteristiche							
Funzione automatica distacco trasformatore	Tipo	Gruppo	Isolamento	Classe isolamento	Classe ambientale	Classe climatica	Classe comportamento al fuoco
No	T-Cast	DY11n	Resina	F	E2	C2	F1

CLIENTE: PROVINCIA DI BENEVENTO

Impianto: Impianto di protezione Cabina MT/BT Riferimento:

Data: 26/11/2018

CARATTERISTICHE ELETTRICHE TRASFORMATORE

Potenza nominale (kVA)	Tensione nominale (kV)	Tensione primaria (kV)	Tensione secondaria (kV)	Tensione cortocircuito (%)	Corrente inserzione (xIn)	Costante tempo inserzione (s)	Norma di riferimento
200	24	20	400	6	10,5	0,15	CEI 14-4

CORRENTI PRIMARIE E SECONDARIE

Corrente Nominale (A)		Corrente di cortocircuito 3F BT (A)		Corrente di cortocircuito 2F BT (A)	Corrente di guasto a terra BT (A)		Corrente di inserzione (A)	
Lato MT	a 0,4kV	Lato MT	a 0,4kV	a 0,4kV	Lato MT	a 0,4kV	a 0,43s	a 0,05s
5,77	288,68	95,49	4774,5	4134,72	55,13	4774,5	2,97	30,82

NOTE

--

CLIENTE: PROVINCIA DI BENEVENTO

Impianto: Impianto di protezione Cabina MT/BT Riferimento:

Data: 26/11/2018

CABINA : [C0] CABINA ARRIVO

CIRCUITO : PROTEZIONE TRA

PROTEZIONE BT

Quadro	Unità Utenza	Dispositivo di protezione	N° poli	Tipo sganciatore / curva	Corrente nominale (A)
		NSX400 F	4 poli	MicroL2.3	320

SOGLIE DI REGOLAZIONE

Protezione sovraccarico					Protezione cortocircuito					Protezione guasto a terra				
Lungo ritardo					Corto ritardo				Istantanea		Tipologia		Regolazioni	
Io (xIn)	Ir (xIo)	Ir (A)	Tr a 6xIr (s)	Tipo curva	I _{sd} (xIr)	I _{sd} (A)	ts n° gradino	T _{sd} (s)	I _i (xIn)	I _i (A)	Tipo	Classe	I _{dn} (A)	T _d (s)
0,9	-	288	7.5	EIT	10	2880		0,04	11	3520				istantaneo

NOTE

CLIENTE: PROVINCIA DI BENEVENTO

Impianto: Impianto di protezione Cabina MT/BT Riferimento:

Data: 26/11/2018

CABINA : [C0] CABINA ARRIVO

CIRCUITO : PROTEZIONE TRA

CARATTERISTICA DEL CAVO IN MT

Corrente di impiego (A)	Sezione (mm ²)	Portata (A)	Lunghezza (m)	Sigla di designazione	Tipo cavo	Tipo isolante	Temperatura ambiente (°C)
5,77	1 x 35 (in arrivo 1 x 95)	162	1	RG7H1R 12/20kV	unipolare	EPR	20

MODALITA' DI POSA : INTERRATI DIRETTAMENTE A TREFOLO

Posa interrata					Posa in aria			
Temperatura di riferimento (°C)	Profondità di posa (m)	Resistività termica del terreno (°K x m / w)	Numero totale di circuiti	Distanza tra i circuiti (m)	Temperatura di riferimento (°C)	Numero totale di circuiti (°C)	Posa ravvicinata	Numero di passerelle sovrapposte
20	0,8	1,5	1	0	-	-	-	-

NOTE