CITTA' DI TORTOLI'

Provincia Ogliastra

Committente:

Comune di Tortolì

DATA:
NOVEMBRE 2015

ALLEGATO
C1

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA AREA SPETTATORI DEL CAMPO SPORTIVO FRA LOCCI

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Tecnico incaricato:
Ing. Bruno Locci
Via Grazia Deledda 8 - Tortolì

Tecnico incaricato:
Ing. Leonardo Luca Galaffu
Via dei Portoghesi 3 - Tortolì

Oggetto elaborato:

IMPIANTO ELETTRICO: RELAZIONE TECNICA

CITTÀ DI TORTOLÌ

PROVINCIA OGLIASTRA

PROGETTO: ñ**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA AREA SPETTATORI DEL CAMPO SPORTIVO FRA LOCCIÒ**

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

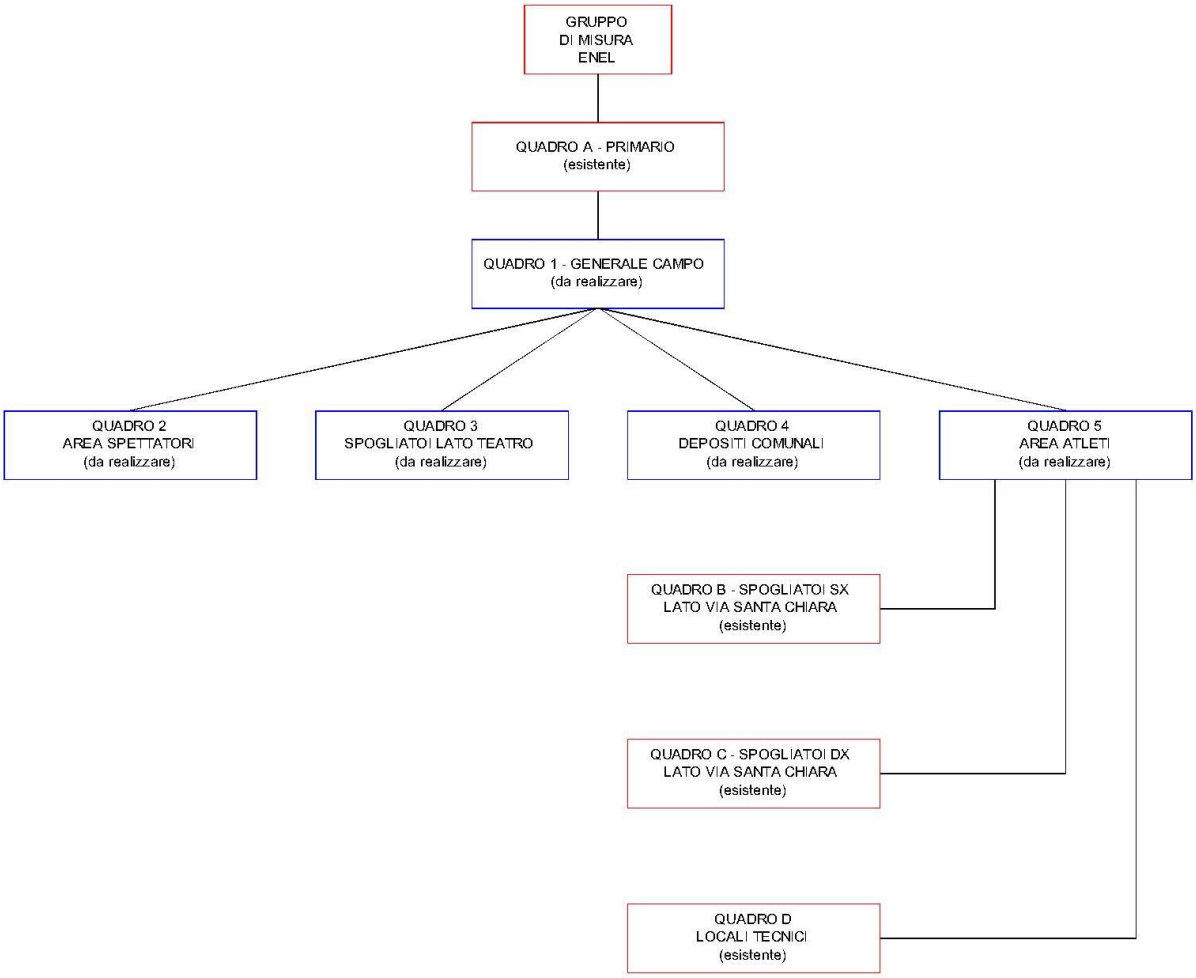
IMPIANTO ELETTRICO - RELAZIONE TECNICA

PREMESSA

Il sistema elettrico previsto nel campo sportivo comunale di Fra Locci è classificabile secondo le Norme CEI come impianto di tipo TT, cioè avente impianto di terra indipendente dal neutro; l'impianto è alimentato dalla rete di Bassa Tensione 250/400V a 50Hz.

Per la progettazione si è tenuto conto delle vigenti norme di sicurezza elettrica.

L'impianto elettrico sarà realizzato secondo quanto illustrato negli elaborati grafici (Elabb. 5a, 5b, 7) e lo schema a blocchi riportato di seguito.



Tutto lôimpianto sarà alimentato dal quadro generale (QUADRO 1 ï GENERALE CAMPO), installato subito a valle dellôavanquadro (QUADRO A ï PRIMARIO), in prossimità del punto di consegna ENEL.

Il quadro generale conterrà al suo interno lôinterruttore di protezione generale di tutto l'impianto, oltre agli interruttori di protezione delle linee di alimentazione dei quadri e delle utenze derivate.

MATERIALI E PROTEZIONI

SCELTA DEI MATERIALI IN RELAZIONE AL RISCHIO DI INCENDIO

I materiali impiegati in base al rischio dôincendio sono dei seguenti tipi:

- Quadri elettrici: a parete in lamiera o in resina; cablaggi interni realizzati con materiali non propagante lôincendio; tutti i materiali plastici utilizzati per canaline, morsettiere, custodie di apparecchi e strumenti, supporti, fascette, etichette, ecc. di tipo autoestinguente (Norma CEI 20-22/III).
  - Cavi della distribuzione principale: di tipo non propagante lôincendio ed a bassa emissione di gas tossici (Norma CEI 20-38).
  - Cavi della distribuzione secondaria: di tipo non propagante lôincendio (Norma CEI 20-22/II).

IMPIANTI DI PROTEZIONE

- La protezione dai contatti indiretti dovrà essere assicurata dallôisolamento delle parti attive e dal tipo di posa, a tal fine il materiale da installare sarà scelto con isolamento a grado di protezione adeguato e con marchio di qualità IMQ o di tipo equivalente.
- La protezione dai contatti indiretti è realizzata mediante lôinterruzione automatica dellôalimentazione tale interruzione avviene mediante il coordinamento dellôimpianto di massa a terra con interruttori automatici di massima corrente o differenziali che aprono il circuito quando si crea una situazione di pericolo.

RELAZIONE SUL CALCOLO ESEGUITO

Il dimensionamento dei cavi è eseguito secondo la tabella CEI UNEL 35024, in modo la protezione della conduttura alle correnti di sovraccarico.

In base alla Norma CEI 64-8/4 il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo tale che siano soddisfatte le condizioni di sicurezza:

1. **Ib ≤ In ≤ Iz;**
2. **If ≤ 1,45 Iz;**

Per soddisfare la condizione 1 è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente Ib viene scelta la corrente nominale della protezione a monte (valori normalizzati) e con questa si procede alla scelta della sezione.

La scelta viene fatta in base alla tabella che riporta la corrente ammissibile Iz in funzione del tipo di isolamento del cavo che si vuole utilizzare, del tipo di posa e del numero dei conduttori attivi; la portata del cavo dovrà pertanto avere la Iz minima = In / K dove il coefficiente K di declassamento tiene conto anche di eventuali paralleli.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per i coefficiente K) sia immediatamente superiore a quella calcolata tramite la corrente nominale Iz minima. Gli eventuali paralleli vengono calcolati (nell'ipotesi che essi abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza, posa, ecc.) considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate dal numero di paralleli nel coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione 2. non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma 23.3 IV ed hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento If e corrente nominale In minore di 1,45 è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A.

Per le apparecchiature industriali invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1,45; ne deriva il calcolo dell'I2t del cavo o massima energia specifica ammessa dal cavo come: I2t=K2S2 La costante K viene data alla norma 64-8/4 in funzione del materiale del conduttore e del materiale isolante:

Conduttore in rame e isolato in PVC: K=115

Conduttore in rame isolato in gomma G: K=135

Conduttore in rame isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7: K=143

Conduttore in alluminio e isolato in PVC: K=74

Conduttore in alluminio e isolato in G5-G7: K=84

CADUTA DI TENSIONE

Le cadute di tensione sono valutate in base alle tabelle UNEL 35023-70.

In accordo con tali tabelle la caduta di tensione di un singolo ramo vale:

Cdt(Ib)= KCdt(Lc/1000 Vn)[Rcavo Cosφ+Xcavo sinφ]100[%]

Dove :

KCdt = 2 per sistemi monofase

KCdt = 1,73 per sistemi trifase

I parametri Rcavo e Xcavo sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) e in base alla sezione dei conduttori; i valori della Rcavo riportate sono riferiti a 80°C, mentre la Xcavo è riferita a 50Hz, entrambe sono espresse in ohm/km.

La Cdt(In) viene valutata analogamente alla In.

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza viene determinata tramite la somma delle cadute di tensione, assolute in un solo conduttore, dei rami a monte dell'utenza in esame, da questa viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI DI NEUTRO

La sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifase viene dimensionata seguendo la Norma CEI 64-8.

Nel caso di sistemi polifase può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte la seguenti condizioni:

- Il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16mmq;
- La massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso;
- La sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16mmq se condutture in rame e 25mmq se conduttore in alluminio.

Nel caso si abbiano circuiti monofasi o polifasi con sezione del conduttore di fase minore di 16mmq se conduttore in rame; 25mmq se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione secondo il seguente schema:

- Spe = Sf se Sf < 16mmq;
- Spe = 16mmq se 6 $\geq$ Sf $\geq$ 25mmq
- Spe = Sf/2 se Sf > 25mmq;

CALCOLO DELLA TEMPERATIRA DEI CAVI

La valutazione alla corrente di impiego viene fatta alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite la seguente espressione:

Tcavo = Tambiente + [α cavo (Ib2/Iz2)]

Tcavo = Tambiente + [α cavo (In2/Iz2)]

Espressione in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovra temperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α cavo tiene conto del tipo di isolamento del cavo e del tipo di tabella di posa che si sta usando.

CALCOLO DEI GUASTI

Viene fatto il modo di determinare le correnti minime e massime immediatamente a valle della protezione (inizio linea) e a valle dellôutenza (fine della linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- Guasto trifase (simmetrico);
- Guasto fase terra (dissimetrico);

I parametri alle sequenze di ogni utenza sono inizializzati da quella dellôutenza a monte e i primi vanno, a loro volta, ad analizzare i parametri della linea a valle.

CALCOLO DELLE CORRENTI MASSIME DI CORTOCIRCUITO

Il calcolo viene eseguito nelle seguenti condizioni:

1. Tensione nominale moltiplicata per il fattore di tensione pari a 1;
2. Lôimpedenza di guasto minima è calcolata alla temperatura di 20° C;

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito.

Le correnti di cortocircuito minime vengono calcolate come descritto dalla norma CEI 11.25 pertanto tenendo conto che :

- La tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione 0.95 (tab.1 della Norma 11.25);
- La resistenza diretta e quella omeopolare dei cavi vengono determinate alla temperatura ammissibile dagli stessi alla fine del cortocircuito.

La temperatura alla quale vengono calcolate le resistenze sono date dalla Norma CEI 64-8/4 in cui vengono indicate le temperature massime ammesse in servizio ordinario a seconda del tipo di isolamento di cavo.

SPECIFICHE PARTICOLARI

Premessa

Le prescrizioni seguenti si applicano agli ambienti che presentano in caso di incendio un rischio maggiore di quello che presentano gli ambienti ordinari. Esse sono integrative delle prescrizioni contenute nella Norma CEI 64-8 parti generali ed hanno il fine di ridurre al minimo anche in questi ambienti la probabilità che l'impianto elettrico sia causa di innesco e di propagazione incendi.

Criteri di esecuzione degli impianti elettrici negli ambienti a maggior rischio di incendio

Ai fini della protezione contro l'incendio, gli impianti elettrici dovranno essere conformi alle prescrizioni integrative che seguono:

1. I componenti elettrici dovranno essere limitati a quelli strettamente necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare;
2. Nel sistema di vie d'uscita non dovranno essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili. I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a prescrizione;
3. Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza di pubblico, i dispositivi di manovra controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, dovranno essere posti in luogo a disposizione del personale addetto o posti entro involucri con chiave o attrezzo;
4. Gli apparecchi di illuminazione devono inoltre essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per i faretti ed i piccoli proiettori. Gli apparecchi di illuminazione con lampade ad alogeni (salvo quelli alimentati da circuiti SELV) e quelli con lampade ad alogenuri dovranno essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e con proprio dispositivo contro le sovracorrenti. Le lampade ed altre parti componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche. Tali mezzi di protezione non dovranno essere fissati sul portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio di illuminazione;
5. Le condutture elettriche che attraversano le vie di uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e possibilmente non dovranno essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano, dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici durante l'evacuazione;
6. I conduttori dei circuiti in corrente alternata dovranno essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti meccaniche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari;
7. Le condutture dovranno essere realizzate in uno dei modelli indicati qui di seguito:

- Condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
- Condutture realizzate mediante cavi in tubi protettivi e canali metallici,
- con grado di protezione almeno IP4X; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o canali stessi se idonei allo scopo;

- Condutture realizzate con cavi multipolari sprovvisti di conduttore di protezione;
- Condutture realizzate con cavi unipolari e multipolari sprovvisti di conduttore di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai canali stessi o da un conduttore contenuto in ciascuna di esse;
- Condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o in involucri metallici, chiusi con grado di protezione almeno IP4X e di materiale resistente alle prove nelle Norme CEI 64/8, qualora oggetto di relative norme e installati in vista, assumendo per la prova del filo incandescente a 850°C anziché 650°C; lôutilizzo di un conduttore di protezione nudo contenuto in ciascun tubo o involucro rappresenta una cautela addizionale, soprattutto nel caso dei cavi multipolari sprovvisti di conduttore di protezione.
- Binari elettrificati e conduttori a sbarre

8. le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate allôalimentazione elettrica al loro interno, devono soddisfare le seguenti indicazioni:

- Non devono avere connessioni lungo il percorso allôinterno di questi luoghi a meno che: le connessioni siano poste in involucri che soddisfino la prova contro il fuoco come definita nella relativa norma di prodotto, per esempio soddisfino le prescrizioni per scatole da parete in accordo con la Norma IEC 670.

9. Le condutture che alimentano o attraversano questi luoghi dovranno essere protette contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti mediante dispositivi di protezione contro le sovracorrenti posti allôorigine dei relativi circuiti.
10. Dovranno essere previste barriere taglia fuoco in tutti gli attraversamenti dei solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere taglia fuoco devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui installate.

ADEGUAMENTO IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

La proposta progettuale prevede l'adeguamento dei seguenti impianti di illuminazione:

- A - tribuna spettatori;
- B - vie di esodo area spettatori ed atleti;
- C - spogliatoi lato teatro San Francesco.

A - Impianto di illuminazione tribuna spettatori

Attualmente la tribuna spettatori è illuminata con due sorgenti distinte: la prima, composta da 16 plafoniere 2x58 W (installate in corrispondenza dell'estradosso delle travi principali), garantisce l'illuminazione in condizioni ordinarie; la seconda, composta da 15 plafoniere 1x18W (installate in corrispondenza dell'estradosso del tavolato), garantisce l'illuminazione in condizioni di emergenza.

Il precario stato di manutenzione di alcune plafoniere (infiltrazioni d'acqua all'interno dello schermo di protezione, ingiallimento dello stesso schermo, unito al completo non funzionamento delle altre, ha portato alla scelta progettuale adottata: sostituzione di tutte le plafoniere presenti nella tribuna spettatori con un'unica linea di illuminazione, composta da 15 proiettori a tecnologia LED, potenza 60 W ciascuno, da installarsi in corrispondenza delle attuali lampade autonome di emergenza; tale scelta garantisce minori costi di manutenzione (i punti luce diminuiscono da 31 a 15) e di gestione (minore potenza impiegata), con un illuminamento non inferiore a 100 lux.

Il calcolo illuminotecnico è stato svolto utilizzando proiettori a tecnologia LED per impianti sportivi, tipo "Eulux DRACO60", della potenza di 60 W ciascuno; per i risultati del calcolo si rimanda all'All. C2.

B - Impianto di illuminazione vie di esodo area spettatori ed atleti

Attualmente le vie di esodo dell'area spettatori ed atleti non dispongono di un'impianto di alimentazione in condizioni di emergenza. Dovendo rispettare le norme di prevenzione incendi che richiedono, in caso di emergenza, un illuminamento minimo lungo le vie di esodo pari a 5 lux, si è scelto di intervenire sostituendo gli attuali 10 proiettori della torre faro 2 (con lampade a ioduri metallici) con 14 nuovi proiettori a tecnologia LED, potenza 600 W ciascuno. Tale scelta comporta un duplice vantaggio: da una parte consente di utilizzare gli stessi proiettori anche per l'illuminazione in condizioni di emergenza (contrariamente agli attuali proiettori che necessitano di 15 minuti per essere riaccesi, per i nuovi proiettori la riaccensione è immediata); dall'altra consente, a parità di illuminamento, una riduzione della potenza elettrica richiesta dalla torre faro 2 da 20 kW a 8,4 kW.

Poiché l'illuminamento prodotto dalla sola torre faro 2 non è sufficiente a garantire i 5 lux in prossimità delle uscite di sicurezza distribuite lungo il perimetro dell'impianto sportivo, in corrispondenza delle stesse uscite sono state integrate delle plafoniere 2x36 W, secondo lo schema illustrato nell'Elabb. 8a e 8b.

Il calcolo illuminotecnico è stato svolto utilizzando:

- per la torre faro 2 - proiettori a tecnologia LED per impianti sportivi, tipo "Eulux DRACO600C", della potenza di 600 W ciascuno;
- per le uscite di sicurezza plafoniera stagna per lampade fluorescenti lineari tipo "Hydro T8 Disano", 2 x 36W.

Per i risultati del calcolo si rimanda all'All. C3.

C ï Impianto di illuminazione spogliatoi lato teatro San Francesco

Eôprevista la sola sostituzione degli attuali corpi illuminanti con plafoniera stagna per lampade fluorescenti lineari tipo "Hydro T8 Disano", secondo lo schema illustrato nellôElab. 5b.

ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

La proposta progettuale prevede due tipi di alimentazione di emergenza:

- 1) gruppi di emergenza (con autonomia 1 h) presenti all'interno delle plafoniere, in funzionamento S.A. oppure S.E.;
- 2) UPS combinato con gruppo elettrogeno.

La prima tipologia è prevista in tutti gli ambienti interni delle varie strutture dell'impianto sportivo ed in corrispondenza delle uscite di sicurezza 3 e 4 (area atleti); la seconda tipologia è prevista per alimentare in emergenza l'impianto di illuminazione della torre faro 2, dell'impianto di illuminazione della tribuna spettatori e le uscite di sicurezza 1 e 2 (area spettatori).

L'installazione dell'UPS e del gruppo elettrogeno è prevista all'interno di apposito locale, con accesso dalla Via A. Scorcu, secondo quanto illustrato nell'Elab. 3b.

Caratteristiche UPS - CSS (Central Supply Systems - Soccorritore d'emergenza) trifase tipo Riello UPS modello CSS 15TT o similari, conforme alla normativa EN50171, autonomia 60 minuti a cosϕ 0,9, equipaggiato con DUAL INPUT (questa caratteristica permette di effettuare tramite un interruttore di ingresso le verifiche periodiche obbligatorie di funzionalità e autonomia del sistema, permettendo di interrompere l'alimentazione della macchina senza però interrompere la linea di by-pass che rimane in grado di sostenere il carico in caso di cattivo esito della verifica). Il CSS sarà corredato di Battery Care System che consiste in una serie di funzioni e caratteristiche che permettono di ottenere le migliori prestazioni dalle batterie di accumulatori, di allungarne la vita di funzionamento e di soddisfare i tempi di ricarica imposti dalla normativa. La ricarica sino al 80% dell'autonomia disponibile entro 12 ore. La funzione di compensazione della tensione di ricarica in funzione della temperatura consente di evitare cariche eccessive e surriscaldamenti delle batterie, la protezione contro le scariche profonde evita il danneggiamento o la riduzione delle prestazioni degli accumulatori. Come richiesto dalla norma EN50171 il CSS sarà corredato di batterie con Vita attesa 10 anni e sarà progettato e dimensionato per sostenere sovraccarichi continui (senza limiti di tempo) di entità fino al 120% della potenza nominale della macchina. Obbligatoria secondo la norma EN50171 la protezione contro l'inversione delle batterie garantisce la sicurezza dell'utente che deve andare ad operare sulla macchina per manutenzione ed evita l'insorgere di rotture nel caso in cui le batterie vengano inavvertitamente collegate con polarità errata.

Gruppo elettrogeno - tipo "EUROMEC serie Smart Aluzinc tipo WSB 16", potenza per servizio di emergenza ISO 8528 LTP: 15,5 KVA / 14,8 KW (a cosϕ 0,8).