Chloride Support & Consulting

CSC PAPER

Rivista tecnica
3/10

10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI

COPIA OMAGGIO

In questo numero:

- News dal mondo delle norme e degli standards
- Ultime tendenze di progettazione dei Data Center
- Principi per la protezione contro le scariche atmosferiche
- Novità nel settore Risk Management

Spedizione in A.P.D.L. 353/2003 Conv. L. 27/02/2004 N. 46 Art. 1 Comma 1
Poste Italiane Bologna

www.chloride.it

pubblicazione trimestrale edita da CHLORIDE

CSC

in questo numero:

03 **News dal mondo delle norme e degli standards**

06 **Appuntamenti Chloride**

08 **L'UPS statico di nuova generazione e le ultime tendenze di progettazione dei Data Center**

13 **BluSquare Data sceglie Trinergy per la protezione del proprio data center Tier 4**

15 **Il sistema Safetyweb come strumento di Risk Management**

18 **Principi per la protezione contro le scariche atmosferiche**

24 **Case History: Lottomatica**

Pubblicazione trimestrale edita da:
CHLORIDE S.p.A.

Sede legale e direzione amministrativa:
via Fornace 30
40023 Castel Guelfo (Bo)
tel 0542 632111 fax 0542 632120
italy.marketing@chloridepower.com
www.chloride.it

Direttore responsabile:
Corrado Peli

Redazione:
Alessandro Nalbone
Enrico Piazzi
Camilla Ragazzini
Emma Salerno
Maria Elisa Tampieri

Grafica e impaginazione:
Ph5 - Faenza (Ra)

Registrazione Tribunale di Bologna n.7037

Per maggiori informazioni, scrivere una mail a
consulting@chloridepower.com
Numero verde Consulenza Tecnica: **800 06 51 51**

www.chloride.it

News dal mondo delle norme e degli standards

Nel periodo Maggio – Agosto 2010 sono state pubblicate 115 Norme CEI.

Di seguito si segnalano alcune norme che possono essere di interesse per gli impiantisti e per gli utilizzatori.

CEI EN 60332-3-10 - Fascicolo 10491 - Anno 2010 - Prove sui cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio - Parte 3-10: Prova per la propagazione verticale della fiamma su fili o cavi montati a fascio - Apparecchiatura

Le Parti 1 e 2 della Norma EN/IEC 60332 specificano i metodi di prova per le caratteristiche di propagazione della fiamma per un filo o cavo singolo verticale isolato. Non si può supporre che, poiché un cavo o un filo soddisfa le prescrizioni delle Parti 1 e 2, un fascio di cavi o fili simili si comporterà in modo simile.

La Parte 3 della Norma EN/IEC 60332 fornisce i dettagli di una prova in cui un certo numero di cavi sono raggruppati a fascio per formare varie tipologie di installazione.

Il fascicolo riguarda la Sezione 10 relativa all'apparecchiatura utilizzata per le prove.

La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 50266-1:2001-10 che rimane applicabile fino al 01-08-2012.

CEI EN 60332-3-21 - Fascicolo 10492 - Anno 2010 - Prove sui cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio - Parte 3-21: Prova per la propagazione verticale della fiamma su fili o cavi montati a fascio - Categoria AF/R

Le Parti 1 e 2 della EN/IEC 60332 specificano i metodi di prova per le caratteristiche di propagazione della fiamma per un filo o cavo singolo verticale isolato. Non si può supporre che, poiché un cavo o un filo soddisfa le prescrizioni delle Parti 1 e 2, un fascio di cavi o fili simili si comporterà in modo simile.

La Parte 3 della EN/IEC 60332 fornisce i dettagli di una prova in cui un certo numero di cavi sono raggruppati a fascio per formare varie tipologie di installazione.

Il fascicolo tratta della categoria di prova F/R.

La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 50266-2-1:2002-01 che rimane applicabile fino al 01-08-2012.

CEI EN 61000-4-30 Fascicolo 10479 E - Anno 2010 - Compatibilità elettromagnetica (EMC)
Parte 4-30: Tecniche di prova e misura - Metodi di misura della qualità dell'alimentazione elettrica

La presente Norma definisce i metodi di misura in situ dei vari parametri che definiscono la qualità della potenza elettrica fornita o scambiata in un determinato punto della rete di trasmissione e distribuzione in sistemi a 50/60 Hz. I parametri considerati sono quei fenomeni condotti che si possono riscontrare e misurare in un sistema di potenza tradizionale, come ampiezza della tensione, flicker, buchi e variazioni di tensione, interruzioni e transienti, armoniche ed interarmoniche, variazioni rapide di tensione, segnalamento su linee di potenza, ecc.

Vengono definite due classi di prestazione e, per ciascuna di queste classi, vengono specificati, per i diversi parametri di qualità della potenza, metodi di misura, precisione, criteri di elaborazione e di valutazione dei risultati. Per tali aspetti si noti che questa seconda edizione introduce miglioramenti significativi rispetto alla precedente versione. Viene anche aggiunta un'ulteriore categoria - la S - per strumenti di verifica e sorveglianza e viene introdotto un nuovo allegato C sulla strumentazione.

La terminologia utilizzata nella presente versione della Norma Tecnica recepisce i suggerimenti della Variante 1 alla EN/IEC 61000-4-7 Ed 2.

La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 61000-4-30:2003-11, che rimane applicabile fino al 01-12-2011.

CEI EN 55016-2-1- Fascicolo 10471 E - Anno 2010 - Specificazione per gli apparati e i metodi di misura del radiodisturbo e dell'immunità - Parte 2-1: Metodi di misura dei disturbi e dell'immunità - Misure dei disturbi condotti

La presente Norma è una Norma di base che specifica i metodi di misura dei disturbi in generale nella gamma di frequenze 9 kHz - 18 GHz e, in particolare, dei disturbi condotti nella gamma di frequenze 9 kHz - 30 MHz.

Con l'obiettivo di ridurre le incertezze nelle misure, in questa seconda edizione sono stati introdotti numerosi e significativi miglioramenti tecnici rispetto al passato, tra cui le modalità di connessione delle reti artificiali alla terra di riferimento, come evitare anelli di terra e ambiguità nell'allestimento di prova, chiarimenti sull'uso delle reti artificiali e delle apparecchiature ausiliarie.

La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 55016-2-1, che rimane applicabile fino al 01-03-2012.

CEI EN 60335-2-69 - Fascicolo 10490 E - Anno 2010 - Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Parte 2: Norme particolari per apparecchi per la pulizia a secco o umida, incluse le spazzole a motore, per uso industriale e collettivo

La presente Norma si occupa della sicurezza elettrica degli aspiratori elettrici a motore (inclusi gli aspiratori portatili a spalla) con aspirazione umida o a secco o combinata, con o senza collegamenti. Questi ap-

parecchi sono destinati ad essere usati internamente o esternamente in ambienti industriali e per collettività.
Usi collettivi sono quelli relativi ad alberghi, scuole, ospedali, uffici, fabbriche, centri commerciali, ecc.
Questi apparecchi sono motorizzati con i seguenti sistemi: motori alimentati dalla rete elettrica a 250V (monofase) o 480V, alimentazione a batterie.
La Norma si applica anche alle macchine che trattano polveri pericolose, come l'amianto. Sono escluse le polveri radioattive.
La presente Norma viene utilizzata congiuntamente alla Norma CEI EN 60335-1:2008-07.
La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 60335-2-69:2006-09.

CEI EN 62220-1-3 - Fascicolo 10483 - Anno 2010 - Apparecchi elettromedicali - Caratteristiche dei dispositivi digitali per la produzione di immagini mediante raggi X - Parte 1-3: Determinazione dell'efficienza quantica di rivelazione - Rivelatori usati per immagini dinamiche
La presente Norma specifica il metodo per la determinazione dell'efficienza quantica di rivelazione (DQE) per dispositivi digitali per la produzione di immagini a raggi X in funzione del kerma dell'aria e della frequenza spaziale per le condizioni di lavoro nel campo delle applicazioni medicali come specificato dal costruttore.
Gli utilizzatori previsti di questa parte della EN/IEC 62220 sono produttori e ben attrezzati laboratori di prova.
Questa Parte 1-3 è limitata ai dispositivi digitali per la produzione di immagini a raggi X che vengono utilizzati per immagini dinamiche quali, ma non esclusivamente, quelle dei sistemi a base di detettori piani diretti ed indiretti. Non è raccomandato l'uso di questa parte della IEC/EN 62220 per sistemi a base di intensificatori digitali per la produzione di immagini a raggi X.
La presente Norma è di riferimento per la Direttiva 93/42/CEE.

CEI EN 62494-1 - Fascicolo 10484 E - Anno 2010 - Apparecchi elettromedicali - Caratteristiche dei sistemi digitali per la produzione di immagini mediante raggi X - Parte 1: Definizione e prescrizioni per radiografia generale
La presente Norma stabilisce le definizioni e le prescrizioni per l'indice di esposizione di immagini acquisite con sistemi digitali per la produzione di immagini mediante raggi X.
Essa è applicabile ai sistemi digitali per la produzione di immagini mediante raggi X utilizzati in radiografia generale, per la produzione di immagini a raggi X di proiezioni per applicazioni generali, come ad esempio, ma non esclusivamente:
- radiografia computerizzata (CR) sistemi basati su fosfori stimolabili; - sistemi basati su detettori a schermo piatto; - sistemi basati su Charge-Coupled Device (CCD).
I sistemi basati su intensificatori di immagine ed i sistemi per applicazioni mammografiche o dentarie non sono coperti da questa prima edizione.
La presente Norma definisce l'indice di esposizione solo per le immagini generate con un singolo evento di irradiazione. Le immagini generate da irradiazioni multiple (ad esempio, tomosintetiche o bioenergetiche, a viste multiple su un piatto unico (CR) non sono coperte.
Questa Norma viene pubblicata dal CEI in una prima fase nella sola lingua inglese, per consentirne l'immediato utilizzo da parte degli utenti interessati, nel rispetto della data di pubblicazione fissata dagli Enti Normatori internazionali.

CEI EN 61326-3-1 - Fascicolo 10476 E - Anno 2010 - Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio - Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica - Parte 3-1: Prescrizioni di immunità per sistemi di sicurezza e per apparecchiature destinate ad eseguire funzioni di sicurezza (sicurezza funzionale) - Applicazioni industriali generali
La sicurezza funzionale è quella parte della sicurezza globale delle apparecchiature e dei sistemi che dipende dal corretto funzionamento dei sistemi elettrici implicati con la sicurezza.
La Norma che fornisce i criteri di base per la sicurezza funzionale è la Norma EN/IEC 61508, che stabilisce i dettami generali e che, tra le altre cose, prescrive il modo di approcciare la problematica della compatibilità elettromagnetica per questi aspetti.
A questa parte della EN/IEC 61326 si applica lo scopo della Norma EN/IEC 61326-1, ma limitatamente ai soli sistemi ed apparecchi aventi lo scopo di eseguire funzioni di sicurezza per applicazioni industriali con SIL 1-3 come definito nella EN/IEC 61508.
L'ambiente elettromagnetico individuato in questa Norma di prodotto è quello industriale, interno ed esterno, come descritto nella Norma EN/IEC 61000-6-2 ovvero al 3.7 della Norma EN/IEC 61326-1.
Sono esclusi apparecchi e sistemi ideati per uso in altri ambienti elettromagnetici, per esempio per l'industria di processo o per ambienti con atmosfera potenzialmente esplosiva, così come sono esclusi i sistemi di allarme antincendio e gli allarmi di sicurezza per uso negli edifici e quegli apparecchi e sistemi considerati "collaudati sul campo" come definito nelle Norme EN/IEC 61508 o EN/IEC 61511.
La presente Norma viene utilizzata congiuntamente alla Norma EN 61326. La presente Norma sostituisce parzialmente le Norme EN 61326:1997 + A1:1998 + A2:2002 + A3:2003.

CEI EN 61326-3-2 - Fascicolo 10477 E - Anno 2010 - Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio - Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica - Parte 3-2: Prescrizioni di immunità per sistemi di sicurezza e per apparecchiature destinate ad eseguire funzioni di sicurezza (sicurezza funzionale) - Applicazioni industriali con ambiente elettromagnetico specificato
La sicurezza funzionale è quella parte della sicurezza globale delle apparecchiature e dei sistemi che dipende dal corretto funzionamento dei sistemi elettrici implicati con la sicurezza.
La Norma che fornisce i criteri di base per la sicurezza funzionale è la Norma EN/IEC 61508, che stabilisce i dettami generali e che, tra le altre cose, prescrive il modo di approcciare la problematica della compatibilità elettromagnetica per questi aspetti.
A questa parte della EN/IEC 61326 si applica lo scopo della Norma EN/IEC 61326-1, ma limitatamente ai soli sistemi ed apparecchi aventi lo scopo di eseguire funzioni di sicurezza per applicazioni industriali con SIL 1-3 come definito nella EN/IEC 61508.
L'ambiente elettromagnetico individuato in questa norma di prodotto è quello industriale, interno ed esterno, con caratteristiche specifiche (esempio, industria di processo, aree con accesso limitato, presenza di trasmettitori, protezione da fulmini e sovratensioni, ecc.), e si differenzia dall'ambiente elettromagnetico generale descritto nella Norma EN/IEC 61326-3-1 per la presenza di specifiche misure di mitigazione.
Sono esclusi i sistemi di allarme antincendio e gli allarmi di sicurezza per uso negli edifici e quegli apparecchi e sistemi considerati ""collaudati sul campo"" come definito nella Norma EN/IEC 61508 o EN/IEC 61511.

La presente Norma viene utilizzata congiuntamente alla Norma EN 61326. La presente Norma sostituisce parzialmente le Norme EN 61326:1997 + A1:1998 + A2:2002 + A3:2003.

CEI EN 61000-4-28/A2 - Fascicolo 10410 - Anno 2010 - Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 4-28: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità alle variazioni della frequenza di alimentazione
La presente Variante introduce modifiche alla verifica del generatore di prova.

CEI EN 60601-1/EC - Fascicolo 10435 - Anno 2010 - Apparecchi elettromedicali - Parte 1: Prescrizioni generali relative alla sicurezza fondamentale e alle prestazioni essenziali
La presente Variante recepisce il corrigendum EN 60601-1/EC:2010-03 che introduce una DOW al 2012-06-01 e cancella le frasi che non sono più valide.

CEI EN 60601-1-2/EC - Fascicolo 10436 - Anno 2010 - Apparecchi elettromedicali - Parte 1: Prescrizioni generali per la sicurezza fondamentale eprestazioni essenziali - Norma collaterale: Compatibilità elettromagnetica - Prescrizioni e prove
La presente Variante recepisce il corrigendum EN 60601-1-2/EC:2010-03 che introduce una DOW al 2012-06-01 e cancella le frasi che non sono più valide.

CEI EN 60601-1-3/EC - Fascicolo 10437 - Anno 2010 - Apparecchi elettromedicali - Parte 1: Prescrizioni generali per la sicurezza e prestazioni essenziali - Norma collaterale: Prescrizioni Generali per la radioprotezione in apparecchi radiologici per diagnostica
La presente Variante recepisce il corrigendum EN 60601-1-3/EC:2010-03 che introduce una DOW al 2012-06-01 e cancella le frasi che non sono più valide.

CEI EN 60601-1-6/EC - Fascicolo 10438 - Anno 2010 - Apparecchi elettromedicali - Parte 1: Prescrizioni generali relative alla sicurezza fondamentale e alle prestazioni essenziali - Norma collaterale: Usabilità
La presente Variante recepisce il corrigendum EN 60601-1-6/EC:2010-03 che introduce una DOW al 2012-06-01 e cancella le frasi che non sono più valide.

CEI EN 60601-1-8/EC - Fascicolo 10430 - Anno 2010 - Apparecchi elettromedicali - Parte 1: Prescrizioni generali di sicurezza - Norma collaterale: Sistemi di allarme - Prescrizioni generali, prove e linee-guida per sistemi di allarme usati in apparecchi e sistemi elettromedicali
La presente Variante recepisce il corrigendum EN 60601-1-8/EC:2010-03 che introduce una DOW al 2012-06-01 e cancella le frasi che non sono più valide.

CEI EN 50164-1 - Fascicolo 10406 - Anno 2010 - Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC)
Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
La presente Norma stabilisce le prescrizioni di sicurezza e le prove relative ai componenti metallici di connessione che fanno parte di un impianto di protezione contro i fulmini.
Si tratta di connettori, componenti per collegamenti equipotenziali, giunzioni.
La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 50164-1:2000-01che rimane applicabile fino al 01-04-2011.

CEI EN 50119 - Fascicolo 10420 - Anno 2010 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
La presente Norma si applica alla progettazione e alla realizzazione di linee aeree di contatto per trazione elettrica nelle applicazioni ferroviarie, tranviarie e metropolitane, per rinnovi completi in tratte elettrificate o nuove elettrificazioni. La Norma contiene i requisiti di progetto, gli elementi per il collaudo delle linee e di alcuni componenti e le metodologie di dimensionamento delle strutture.
La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 50119:2002-01.

CEI EN 50345 - Fascicolo 10414 - Anno 2010 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi -Trazione elettrica - Strutture a fune sintetica isolata per sostegno delle linee aeree di contatto
La presente Norma specifica le caratteristiche delle corde sintetiche isolanti ed è applicabile alle linee aeree di contatto per la trazione elettrica (ferrovie, tranvie, filovie) ed altri sistemi.
La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 50345:2004-12, che rimane applicabile fino al 01-05-2012.

CEI EN 60255-22-4 - Fascicolo 10405 - Anno 2010 - Relè di misura e dispositivi di protezione
Parte 22-4: Prove di disturbo elettrico - Prove di immunità ai transitori elettrici veloci/ treni di impulsi
La presente Norma specifica i requisiti generali per le prove di immunità ai transitori veloci dei relè di misura e dispositivi per la protezione del sistema elettrici, compresi i dispositivi di controllo, di comando e di interfaccia.
Lo scopo delle prove è di confermare che l'apparecchiatura in prova funzioni correttamente quando è alimentata e sottoposta transitori (treni) veloci e ripetitivi come quelli originati dall'interruzione di carichi induttivi, dal rimbalzo dei contatti dei relè, ecc.
La presente Norma specifica: le definizioni dei termini usati; il livello di severità della prova; l'apparecchiatura di prova; la disposizione di prova; le procedure di prova; i criteri di accettazione; i requisiti dei rapporti di prova.
La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 60255-22-4:2002-12, che rimane applicabile fino al 01-05-2011.
La presente Norma riporta il testo in inglese e italiano della EN 60255-22-4; rispetto al precedente fascicolo n. 9470E di settembre 2008.

Appuntamenti Chloride

Cagliari, 8 ottobre 2010
Gli ospedali sono pronti in caso di black out?

Chairman: Ing. Gianluca Borelli

8.30/9.00 Registrazione partecipanti

I SESSIONE

Moderatori Ing. Borelli e Ing. Caria

Ore 9.00 Come migliorare l'affidabilità dell'alimentazione elettrica in emergenza: gli elementi più vulnerabili nelle strutture ospedaliere

Relatore: Ing. Gianluca Borelli - Direttore Servizio Manutenzioni Generali - Azienda Ospedaliera G. Brotzu

Ore 9.15 Continuità elettrica nelle strutture ospedaliere: normative, standards e analisi dei carichi privilegiati alla luce delle nuove tecnologie ed esigenze

Relatore: Ing. Riccardo Castrignano - Ingegnere Dirigente - Azienda Sanitaria N. 1 Sassari

Ore 9.45 Continuità elettrica e livelli di responsabilità: produttore, distributore, gestore della rete

Relatore: Ing. Carlo Sabelli - Responsabile Controllo in Tempo Reale e Ingegneria di Sistema - Terna S.p.A.

Ore 10.15 La vulnerabilità delle alte tecnologie: i rischi e i costi delle interruzioni di alimentazione nel Dipartimento Immagini

Relatore: Dott. Andrea Loi - Responsabile Ciclotrone - Alliance Medical

Ore 10.45 Continuità elettrica nelle strutture ospedaliere: dalla progettazione alla manutenzione

Relatore: Ing. Alessandro Nalbone - CSC Engineer -Divisione CSC (Chloride Support & Consulting) - CHLORIDE

11.15/11.30 Coffee break

II SESSIONE

Moderatori Ing. Facen e Ing. Cocco

Ore 11.30 Progettare per la sicurezza: Hospital Emergency Power Master Plan

Relatore: Prof. Ing. Fabrizio Pilo - Impianti Elettrici - Università di Cagliari

Ore 12.00 Gruppo elettrogeno di ausilio al gruppo di continuità: studio e gestione dell'emergenza

Relatore: Alberto Franceschetti - Managing Director - WFM GENERATORS

Ore 12.30 L'affidabilità dei DATA CENTER ospedalieri: quale è il tuo piano B?

Relatore: Dott. Riccardo Triunfo - Senior System Architect - Crs4 Cagliari

Ore 13.00 Dall'ottimizzazione all'implementazione di un sistema di FREECOOLING in un'infrastruttura critica

Relatore: Ing. Paolo Mazzetto - ICT Key Account Manager - STULZ

Ore 13.30 Tavola rotonda e conclusioni

A seguire Buffet

Dove e quando
CAGLIARI - 8 ottobre 2010
Azienda Ospedaliera Brotzu - Aula Ciccu - Cagliari

Per ulteriori informazioni:
www.chloride.it - sezione Novità&Eventi

Catania, 20 ottobre 2010

Gruppi di continuità ed impianti di condizionamento: sfide tecnologiche per l'efficienza energetica

PROGRAMMA

Ore 15:00 Registrazione

Ore 15:30 Apertura e saluti

Dott. Salvatore Coffa
Presidente AEIT Catania

Prof. Ing. Luigi Fortuna
Preside Facoltà Ingegneria

Dott. Ing. Carmelo Maria Grasso
Presidente Ordine Ingegneri provincia Catania

Per. Ind. Nicolò Vitale
Presidente Collegio Periti e Periti Laureati prov. CT

Ing. Rodolfo Fogazza
Presidente UNAE Sicilia

Ore 15:30 Relazioni: 1ª parte

Affidabilità e risparmio energetico nelle applicazioni protette da UPS statici

Ing. Alessandro Nalbone
Chloride

Qualità dell'energia ed efficienza energetica degli UPS rotanti

Ing. Lanfranco Pedrotti
Piller

Ore 17:30 Coffee break

Ore 18:00 Relazioni: 2ª parte

Il risparmio energetico negli impianti di condizionamento

Ing.Paolo Mazzetto - Stulz

Ore 18:45 Dibattito

Ore 19:30 Conclusione

Dove e quando

Mercoledì 20 ottobre 2010 - ore 15:00
Aula Enrico Oliveri, Facoltà Ingegneria
Università degli Studi di Catania
Viale Andrea Doria, 6 - Catania

Convegni CEI 2010

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

Chloride sponsorizza i convegni CEI in varie città italiane con temi di grande interesse per tutti gli operatori che seguono la "regola dell'arte" nel settore elettrico, con lo scopo di promuovere e diffondere la cultura del buon operare.
I temi trattati durante i Convegni CEI 2010 riguardano i recenti documenti normativi relativi alle applicazioni del cablaggio strutturato degli impianti e il contributo di questa tecnica all'efficienza
energetica negli edifici.
Sono inoltre dedicate relazioni alle applicazioni dei dispositivi di protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica (SPD) negli impianti e saranno affrontate le problematiche connesse con la loro progettazione e installazione.
Infine, viene dedicato spazio al tema della sicurezza degli impianti elettrici negli ospedali e nei locali ad uso medico.

Calendario dei prossimi Convegni CEI

PESCARA	mercoledì **6 ottobre**	Hotel Esplanade
TORINO	martedì **12 ottobre**	Politecnico
VENEZIA	martedì **26 ottobre**	Hotel Russott
CAGLIARI	mercoledì **6 ottobre**	Hotel Mediterraneo

Per informazioni ed iscrizioni:

www.chloride.it - sezione Novità&Eventi

Le ultime tendenze di progettazione dei Data Center e l'UPS statico di nuova generazione

a cura
della redazione

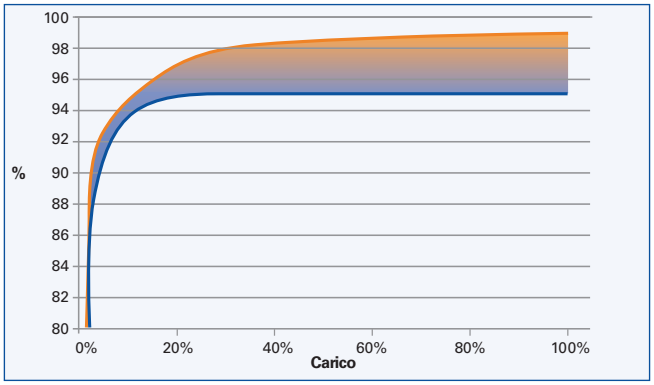
Il data center per un'azienda rappresenta sempre di più l'asset fondamentale, da cui dipende la corretta funzionalità dell'intera struttura per la gestione del business.
Puntare al risparmio energetico ed alla Power Quality con una tecnologia mirata ed adeguata è diventato quindi un obiettivo comune a tutti i livelli, per il contenimento dei costi, soprattutto in un momento difficile per l'economia di tutto il mondo, così come per i data center.
Ridurre i costi di gestione significa minori spese per tutta la catena, dall'utente a ritroso fino al produttore. Risulta quindi necessario "investire" senza dover "spendere troppo" in progetti di razionalizzazione del "Data Center" volti alla definizione di possibili scenari evolutivi del sistema informativo, con l'identificazione di "spazi specializzati" (ovvero attrezzati lato IT & Facility in base ai servizi erogati) e l'applicazione delle best practices e relative tecnologie "Green IT".

Dai sistemi UPS, d'altra parte, ci si aspettano energia di qualità eccellente a prezzi minimi e livelli di ridondanza atti a garantire un funzionamento ininterrotto e risparmi sui costi.
La risposta che viene data sempre più di frequente alla richiesta pressante di prestazioni e di efficienza dei data center, la cui crescita non conosce sosta, è un approccio modulare alla progettazione dei sistemi UPS ad alte prestazioni. Va detto inoltre che le soluzioni modulari sono in linea con il codice di condotta dell'Unione europea sulle "pratiche virtuose" per i data center, nel quale vengono specificatamente messi in rilievo i vantaggi che derivano dall'impiego di concezioni modulari per sistemi UPS a basso consumo energetico: *"La fornitura di potenza in eccesso nei data center provoca perdite fisse notevoli e non è necessaria. Pianificare un ampliamento modulare (scalabile) del data center e consolidare questa possibilità tramite un programma graduale di sviluppo rappresenta una soluzione più efficiente".*
Il Codice di Condotta Europeo raccomanda inoltre *"sistemi UPS modulari (scalabili) in una vasta gamma di risorse per la fornitura di energia."*
Elevata efficienza, modularità, scalabilità, bassi consumi ed ecosostenibilità sono quindi diventate le parole chiave dell'azienda moderna al momento della ricerca di un UPS:

- **Efficienza: Ottimizzare e razionalizzare.** Il risparmio parte proprio dal concetto di modularità e scalabilità delle soluzioni tecnologiche moderne. L'obiettivo dell'alta efficienza energetica di un UPS si riconduce alla realizzazione di modelli di UPS denominati di "nuova generazione". UPS in grado di tenere costantemente monitorato l'ambiente elettrico dell'alimentazione di rete in funzione e di scegliere intuitivamente la modalità operativa più efficiente, assicurando al contempo condizioni ottimali all'alimentazione al carico e il massimo risparmio energetico, garantendo le migliori prestazioni.
- L'**approccio modulare all'architettura degli UPS** offre agli utilizzatori finali numerosi vantaggi, aumentando le possibilità di risparmio in termini di energia e di costi, la flessibilità del sistema, il suo grado di adattabilità, ridondanza e tolleranza dell'errore.
- La **soluzione scalabile** permette la protezione del carico critico ai livelli più elevati senza rinunciare al massimo risparmio energetico, col pieno rispetto di tutti quei requisiti indicati nel Codice di Condotta Europeo sulle pratiche virtuose citato in precedenza, in relazione al concetto di modularità.
- L'**approccio ecosostenibile** consiste nell'utilizzare fonti di energia alternative alle batterie, come ad esempio il volano (dall'inglese flywheel): un sistema di accumulo di energia elettromeccanica in grado di fornire potenza ed energia al bus DC dell'UPS in caso di anomalia della rete di ingresso (mancanza rete, variazioni di tensione).

Alta Efficienza

La normativa internazionale di prodotto IEC EN 62040-3 ha introdotto la classificazione degli UPS statici in base alle loro prestazioni, in funzione della dipendenza dalla tensione e frequenza di uscita rispetto a quelle d'ingresso, dalla forma d'onda e infine dalle prestazioni dinamiche.
La tecnologia non è l'unico elemento che partecipa al rendimento dell'UPS. È infatti il modo in cui esso viene usato e interagisce col carico che ne determina le perdite.
Alla modalità di massimo controllo di potenza e massima protezione verso il carico che un UPS può offrire (VFI, dove la forma d'onda di uscita dell'UPS è indipendente dalla tensione elettrica di alimentazione e dalle variazioni di frequenza che si hanno in ingresso), si affiancano le modalità VFD e VI, ovvero la possibilità di alimentare il carico da bypass senza alcuna interazione o con una compensazione delle eventuali armoniche di corrente rispettivamente. Nel primo caso le uniche perdite sono quelle di conduzione sull'SCR del bypass mentre nel secondo si aggiungono le perdite dell'inverter impegnato a compensare le armoniche.
È chiaro, comunque, che la protezione nelle modalità VFD e VI non sono complete ed è necessaria una commutazione automatica da parte del sistema UPS in modalità VFI per fare fronte ai fenomeni di scarsa power quality.



Modularità

Quando si utilizzano sistemi ridondanti (cioè vi è un elevato numero di UPS di riserva in caso di malfunzionamenti), è abbastanza comune che gli UPS gestiscano carichi leggeri, con una conseguente diminuzione dell'efficienza. In questo caso è auspicabile una gestione "intelligente" da parte dell'UPS che lasci in funzione le unità strettamente necessarie ad alimentare il carico richiesto, più una, di ridondanza. La progettazione "tradizionale" tende a sovradimensionare la potenza e ad utilizzare i gruppi di continuità dal 25% al 50% della loro potenza nominale. Pertanto, anche in presenza di carichi molto leggeri l'efficienza globale del sistema di UPS sarà molto elevata e, al contempo, il livello di affidabilità del sistema sarà maggiore, in quanto viene attivato solo il numero necessario di moduli di potenza. Da queste premesse nasce quindi l'obiettivo di un investimento dedicato alla reale potenza necessaria per garantire la continuità, con la possibilità di scalabilità semplice e immediata, garantita dalle soluzioni e dai criteri di progettazione moderni.

La modularità di un UPS consiste nello scomporre il sistema o i suoi componenti in parti più piccole, i moduli appunto, che insieme funzionano come un tutt'uno. Ogni singolo modulo di potenza dispone dell'hardware che gli consente di funzionare insieme ad altri moduli per formare un sistema più grande e potente. A seconda dell'approccio adottato dal costruttore, i moduli UPS possono essere abbinati in serie di moduli di potenza e/o moduli batteria alloggiati nello stesso armadio. Ai fini della continuità dell'alimentazione, un gruppo di moduli che funziona come un sistema unico contribuisce ad eliminare il tempo di fermo causato da un guasto in un singolo punto.

Già da qualche tempo, Chloride ha sfruttato alcuni aspetti della modularità per i propri sistemi UPS. Le strutture modulari già incorporate negli UPS di Chloride si avvalgono delle opportunità offerte dalla modularità verticale e orizzontale:

- La modularità verticale riguarda l'architettura interna dell'UPS, i cui componenti sono concepiti come sottoassiemi estraibili contenuti all'interno dell'armadio. In questo modo, la flessibilità e le possibilità di manutenzione aumentano e i tempi destinati all'assistenza, alla riparazione (MTTR - ottimizzazione del tempo medio di riparazione) e alla manutenzione si riducono.
- La modularità orizzontale riguarda la possibilità di aumentare la potenza complessiva del sistema tramite l'aggiunta di moduli UPS supplementari a una infrastruttura modulare esistente per aumentarne la potenza e/o la ridondanza. La modularità orizzontale consente all'utilizzatore finale di fare investimenti commisurati ai propri bisogni di protezione immediati (a breve termine) e di aumentare la potenza del sistema se e quando la sua attività ne avrà la necessità.

Le 3 modularità di Trinergy

Sulla base del monitoraggio dell'ambiente operativo in cui lavora, Trinergy è in grado di selezionare in modo intelligente la modalità di funzionamento più efficiente per risolvere i disturbi di rete, garantendo al contempo le prestazioni massime del carico. L'abbinamento della modularità verticale e orizzontale e l'aggiunta di una terza dimensione, che viene chiamata modularità ortogonale, sono tra gli elementi che fanno di Trinergy un UPS dalle caratteristiche uniche. La modularità a tre dimensioni di Trinergy consente all'utilizzatore finale di aggiungere moduli di potenza a una unità I/O in qualsiasi momento della vita dell'UPS, sino a dotarlo della massima potenza attiva disponibile ad oggi in un sistema UPS singolo: 9,6 MW.

Modularità verticale al servizio della manutenzione. La modularità verticale consiste principalmente in una struttura a cassetti impilati, che possono essere estratti singolarmente da ciascun modulo armadio facilitando perciò gli interventi di assistenza e manutenzione. Trinergy contiene sottoassiemi standard facilmente estraibili per il raddrizzatore, l'inverter e il bypass statico che insieme costituiscono i componenti di un UPS singolo da 200 kVA. Garantendo l'accesso ai moduli dalla parte anteriore dell'armadio sono rese agevoli tutte le operazioni di assistenza e manutenzione. L'accesso frontale consente inoltre di risparmiare spazio sul retro dell'unità. L'assemblaggio infine può essere fatto in loco, modulo per modulo, anche in postazioni con accesso difficoltoso.

La **modularità orizzontale** di Trinergy permette di raggiungere una potenza massima di 1,2 MVA con l'aggiunta di moduli UPS completi da 200 kVA a una infrastruttura modulare esistente. Un sistema UPS Trinergy può essere composto da un massimo di sei moduli armadio da 200 kVA. Il controllo del parallelo di moduli UPS da 200 kVA è uniformemente distribuito: l'assenza di un'architettura master/slave elimina la possibilità di guasto in un punto singolo. Il punto di forza di questa concezione risiede nel fatto che il sistema multimodulare viene controllato e monitorato automaticamente tramite i comandi globali presenti in ogni singolo sistema. Un sistema di bus dati ad anello chiuso consente la condivisione dei dati tra i vari moduli ed è configurato in modo tale da impedire che un primo errore nella stringa di dati influisca sul funzionamento o sul supporto al carico. Moduli supplementari possono essere aggiunti facilmente in momenti successivi, in modo da incrementare fino a 1200 kVA di potenza totali per ciascun sistema.
Trinergy può essere configurato per raggiungere diversi livelli di ridondanza del sistema, e i singoli moduli di potenza di Trinergy possono essere isolati per eseguire interventi di manutenzione in condizioni di sicurezza mentre i moduli rimanenti continuano a fornire alimentazione condizionata al carico.

La **modularità ortogonale** è la capacità di lavorare con un massimo di otto sistemi UPS completi in parallelo sino a raggiungere un totale di 9,6 MVA. Qualsiasi punto del sistema può essere dotato di ridondanza. Un carico da 1 MVA, ad esempio, può essere supportato da cinque moduli da 200 kVA a cui viene aggiunto un modulo supplementare per garantire la ridondanza richiesta dal carico dato.

I vantaggi della struttura scalabile e modulare di Trinergy

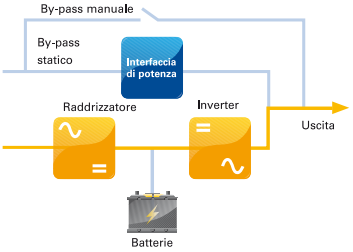
Trinergy può raggiungere una potenza massima di 1,2 MW con l'aggiunta di moduli armadio completi da 200 kWA a una infrastruttura modulare esistente. Questa struttura innovativa viene incontro alle esigenze di strutture più leggere e predittive. Di seguito una serie di vantaggi:

- **Controllo del parallelo.** Il controllo in parallelo di Trinergy è uniformemente distribuito tra i vari moduli UPS e l'assenza di un'architettura master/slave elimina la possibilità di guasto in un punto singolo. Il punto di forza di questa concezione risiede nel fatto che il sistema multimodulare viene controllato e monitorato automaticamente tramite i comandi globali presenti in ogni singolo sistema UPS. Un sistema di bus dati ad anello chiuso consente la condivisione dei dati tra i vari moduli ed è configurato in modo tale da impedire che un primo errore nella stringa di dati influisca sul funzionamento o sul supporto al carico.
- **Adattamento sul campo: cresce al crescere delle esigenze di carico** - Inizialmente, un sistema Trinergy può essere configurato per rispondere ai requisiti immediati di carico, senza preoccuparsi di sovradimensionare il sistema in vista di possibili futuri sviluppi. I moduli supplementari possono essere aggiunti facilmente in momenti successivi, se e quando i requisiti di potenza del carico cambiano. Grazie a ciò, gli investimenti iniziali di capitale possono essere contenuti; inoltre, il sistema UPS funziona con una percentuale di carico sensibilmente più alta, garantendo un'efficienza ottimale.
- **Ridondanza interna** - Trinergy può essere configurato per raggiungere diversi livelli di ridondanza del sistema. Un sistema si dice ridondante se il numero di moduli di potenza installati è almeno di N+1, dove N è il numero di moduli di potenza necessari ad alimentare il carico e 1 è il coefficiente di ridondanza. In sintesi, ciò significa che, anche nella remota eventualità di un guasto a un singolo modulo, questo verrà automaticamente scollegato dal sistema e i moduli rimanenti continueranno a supportare il carico critico.
- **Possibilità di manutenzione "in parallelo"** - I singoli moduli di potenza di Trinergy possono essere isolati per eseguire interventi di manutenzione in condizioni di sicurezza mentre i moduli rimanenti continuano a fornire alimentazione condizionata al carico.
- **Disponibilità** - Dal punto di vista dell'utilizzatore, la disponibilità dell'energia è la caratteristica fondamentale dell'intero impianto. È molto importante che l'utilizzatore abbia la consapevolezza e la sicurezza che l'UPS è sempre in funzione e che garantisce alimentazione condizionata e sicura al carico critico senza interruzione. La disponibilità di potenza per il carico critico è direttamente collegata all'affidabilità e alle possibilità di manutenzione, vale a dire che per ottenere un fattore di disponibilità del sistema elevato il tempo medio tra due guasti successivi (MTBF) dell'apparecchiatura deve essere alto e il tempo medio di riparazione (MTTR) deve essere il più breve possibile. Trinergy risponde ad entrambe queste esigenze, grazie agli sperimentati moduli di potenza da 200kVA che garantiscono un MTBF alto e ai sottoassiemi modulari standard che assicurano un MTTR minimo per ciascun UPS.
- **Affidabilità (MTBF)** - È di fondamentale importanza che il tempo medio tra due guasti successivi (MTBF) di un sistema UPS sia il più alto possibile, in particolar modo per soddisfare le richieste di strutture informatiche strategiche, come ad esempio i data centre. Il concetto di ridondanza è un elemento chiave nella progettazione di sistemi di alimentazione che siano altamente affidabili e che dispongano di un MTBF elevato. La modularità di Trinergy consente di aggiungere con estrema facilità moduli supplementari per raggiungere il livello di ridondanza richiesto dal sistema. Trinergy è in grado di ottenere un MTBF elevato sfruttando la sperimentata tecnologia "transformer free" di Chloride, che è alla base del sistema e che viene correntemente utilizzata sugli UPS esistenti da 200 kVA.
- **Possibilità di manutenzione (MTTR)** - L'organizzazione in moduli dei sottoassiemi interni di Trinergy fa sì che il tempo medio di riparazione (MTTR) per i singoli moduli UPS sia ridotto. Se si tengono a disposizione pezzi di ricambio in loco, il tempo MTTR può ulteriormente diminuire.
- **Batterie** - Il concetto di modularità si applica anche alle batterie. Pur essendo possibile utilizzare una comune batteria per l'intero sistema Trinergy, l'impiego di batterie distribuite, cioè di un banco di batterie per ogni modulo UPS da 200 kVA aumenta ulteriormente l'affidabilità. L'unità I/O che collega le batterie consente all'impianto elettrico DC di abilitare all'uso una singola batteria oppure batterie distribuite.

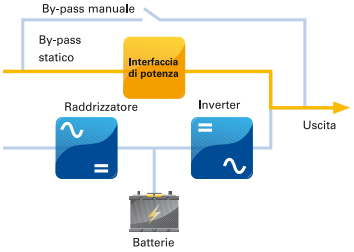
Le modalità VFI VI e VFD di Trinergy

Trinergy è un UPS in grado di tenere costantemente monitorato l'ambiente elettrico dell'alimentazione di rete in funzione e di scegliere intuitivamente la modalità operativa più efficiente assicurando condizioni ottimali all'alimentazione al carico e ottenendo in questo modo il massimo risparmio energetico e le migliori prestazioni. Grazie alle sue potenzialità rivoluzionarie, Trinergy è in grado di offrire tre modalità di funzionamento in una sola unità:

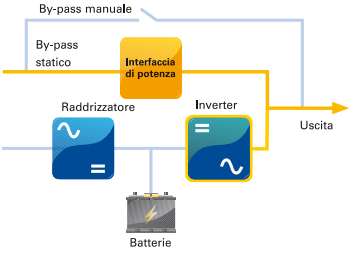
- **Massimo controllo di potenza (VFI)**: consente di alimentare il carico con la migliore potenza quando il sistema rileva che l'ambiente elettrico richiede condizionamento. È la potenza di uscita dell'UPS indipendente dalla tensione elettrica di alimentazione (di rete) e dalle variazioni di frequenza.

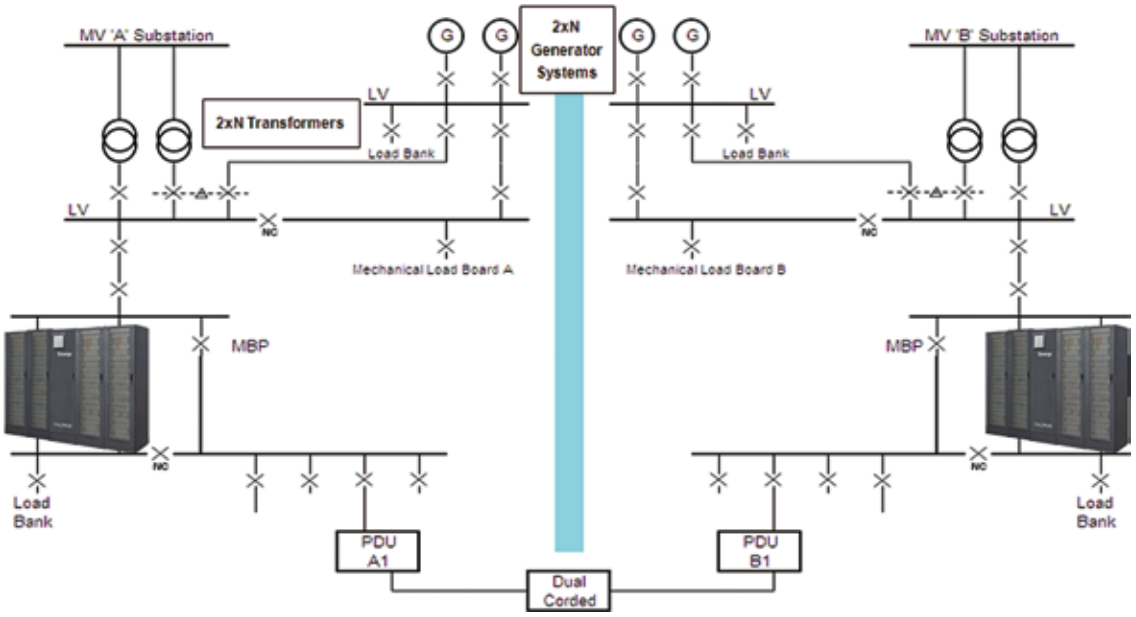


- **Massimo risparmio energetico (VFD)**: rileva la qualità ideale dell'energia di rete fornita all'unità senza necessità di condizionamento. È la potenza di uscita dell'UPS che dipende dalla tensione elettrica di alimentazione (di rete) e dalle variazioni di frequenza.



- **Alta efficienza e ottimo condizionamento della potenza (VI)**: consente al sistema di condizionare sufficientemente l'alimentazione senza dover passare alla configurazione del massimo controllo di potenza. È la potenza di uscita dell'UPS che dipende dalle variazioni di frequenza dell'alimentazione (di rete) dove le variazioni di alimentazione elettrica sono condizionate da dispositivi di regolazione della tensione elettronici passivi entro i limiti della normale funzionalità.





L'approccio modulare all'architettura di questo UPS offre all'utilizzatore finale numerosi vantaggi, aumentando le possibilità di risparmio in termini di energia e di costi, la flessibilità del sistema, il suo grado di adattabilità, ridondanza e tolleranza al guasto.

L'architettura TIER IV di un data center con il nuovo Trinergy

Per mantenere un'alimentazione in continuità a tutte le apparecchiature di un CED è necessario predisporre di linee specificatamente attrezzate con UPS. Come già noto dalla letteratura, a seconda del tipo di impianto e delle esigenze, si configurano degli UPS secondo le configurazioni più affidabili e dalla disponibilità elettrica maggiore, quali:

- UPS in parallelo ridondante
- UPS in configurazione di doppio radiale con STS (per carichi "Single cord")
- UPS in configurazione di doppio radiale "Dual cord"

Realizzata attraverso 2 linee separate, indipendenti e esattamente speculari provenienti da due cabine di trasformazione differenti (o in generale da due sorgenti energetiche diverse; sta infatti prendendo sempre più piede la cogenerazione), il TIER IV è senza dubbio la configurazione più affidabile e dalla disponibilità energetica più elevata (disponibilità a cinque nove, 99,999%). Tuttavia questa architettura si scontra con altre esigenze quali spazi, costi iniziali e impatto ambientale. Ecco che quindi l' approccio modulare alla progettazione dei sistemi UPS ad alte prestazioni è di sicuro un punto a favore delle nuove "filosofie" del moderno data center, come finora esposto. Di seguito si raffigura quindi come può essere ottenuto un sistema TIER IV con l'installazione di un singolo UPS modulare in configurazione N+1 per ciascuno dei due "radiali" del sistema compartimentalizzato *(vedi figura in alto).*

I vantaggi di un sistema di accumulo inerziale: la tecnologia flywheel

In molte situazioni le combinazioni tra UPS statici e sistemi di accumulo di energia inerziale possono rappresentare una ottima alternativa ai tradizionali sistemi UPS + batteria, grazie alla loro versatilità di utilizzo, la risposta dinamica più veloce, la ridotta manutenzione e la vita attesa più lunga. Ai benefici dei gruppi di continuità statici che garantiscono la continuità elettrica, ricreano l'onda sinusoidale per ottimizzare l'alimentazione del carico ed eliminano eventuali fenomeni distorcenti presenti sulla rete, si aggiungono le potenzialità ecologiche del sistema rotante.

Il principio di funzionamento su cui si basano i volani è l'accumulo di energia meccanica tramite la rotazione di una massa ad altissima velocità (fino a 36000 RPM). Il sistema è formato principalmente da una massa messa in rotazione ad alta velocità da un motore elettrico. Nel caso in cui la fornitura elettrica venga meno la massa continuerà a ruotare per inerzia generando energia elettrica. La quantità di energia accumulata è proporzionale alla massa del volano ed al quadrato della sua velocità di rotazione.

$$E \alpha I\omega^2$$

Dove I è il momento di inerzia, che è direttamente proporzionale alla massa rotante ed al suo fattore di forma e ω è la velocità angolare. Per ridurre al minimo le perdite per attrito, all'interno della struttura viene creato il vuoto e vengono utilizzati cuscinetti a lievitazione magnetica.

A differenza delle batterie, che nelle applicazioni di UPS statici sono tipicamente dimensionate per garantire l'alimentazione della potenza massima richiesta per un periodo di tempo di 5 minuti o superiore (fino a qualche ora), nei sistemi UPS + volano l'alimentazione della massima potenza viene garantita solo per pochi secondi, tipicamente si arriva a circa 15 secondi. Per autonomie più estese, a questo sistema di accumulo si può abbinare un pacco batterie ("Battery Hardening") o un gruppo elettrogeno ("Soluzione Ponte").

Nell'accoppiare il sistema flywheel al gruppo elettrogeno si ha l'indubbio vantaggio dell'eliminazione della presenza delle batterie e delle problematiche relative, ma si dovrà garantire che il gruppo elettrogeno si avvii e possa erogare l'energia necessaria all'alimentazione in pochi secondi. Nel caso invece in cui sia integrato ad un gruppo di batterie, il volano garantirà alle batterie una vita più lunga, riducendo il numero di cicli carica/scarica cui sono sottoposte; infatti le batterie in questo caso interverranno solo per interruzioni superiori a circa 15 secondi.

Soluzione per le interruzioni di breve durata. I volani sono particolarmente adatti alle applicazioni manifatturiere e ai processi in cui brevi interruzioni dell'alimentazione di rete possono causare perdite di produzione o significativi interventi di manutenzione a seguito dell'interruzione.

Soluzione "ponte" con transitorio di accensione del gruppo elettrogeno. Nelle applicazioni in cui è già presente un generatore di emergenza in stand-by, i volani (in configurazione singola o parallela) possono fornire la potenza necessaria a coprire il transitorio di accensione del generatore. In queste circostanze, il tempo richiesto per l'avvio del generatore e il subentro nell'alimentazione del carico tipico è inferiore ai 15 secondi.

"Battery Hardening". Grazie alla tensione DC programmabile, i volani possono essere collegati in parallelo a un banco di batterie in modo semplice per fornire immagazzinamento di energia ridondante sul bus DC dell'UPS e per conferire una prima linea di "difesa" programmabile contro le interruzioni. Il principale vantaggio di questa configurazione, oltre ad una maggiore affidabilità del sistema, è il prolungamento della vita utile delle batterie e della propria capacità.

Mentre la vita utile delle batterie generalmente viene considerata tra i 3 e i 7 anni in relazione al numero di cicli carica/scarica, alle condizioni ambientali e al modello di batteria (che viene distinta in base alla vita attesa: 5, 10-12 o oltre 12 anni), la vita utile del volano viene indicata intorno ai 20 anni e si intuisce subito come l'affidabilità del sistema rotante sia maggiore rispetto a quello elettrochimico.

Il volano oltre ad avere una vita utile molto lunga ed una affidabilità molto elevata ha una manutenzione molto ridotta, che riguarderà principalmente il controllo annuale dei filtri dell'aria, i livelli di olio della pompa del vuoto e la sostituzione della pompa del vuoto ogni 5-7 anni. Tra gli altri vantaggi che si riscontrano nell'uso del volano rispetto alle batterie c'è la notevole riduzione di spazio richiesto a parità di potenza, circa l'80-90% in meno, la non necessità di un impianto che tenga sotto controllo la temperatura nel locale di istallazione e l'assenza di particolari norme di sicurezza per la sua istallazione. Le temperature di funzionamento consigliate per il volano con sistemi a lievitazione magnetica sono comprese tra 0 e 40 °C. Questo permette l'istallazione in ambienti senza particolari sistemi di raffreddamento con una notevole riduzione dei consumi energetici rispetto all'uso delle batterie; infatti per garantire che le caratteristiche di accumulo elettrico delle batterie non venga deteriorato è bene che la loro temperatura sia mantenuta all'interno di un intervallo che va da 15 a 25 °C (secondo le linee guida dell'Associazione Europea Produttori di Batterie EUROBAT la temperatura ideale è di circa 20°C).

Programma di sostituzione dei principali componenti del volano

Componente	Vita Attesa	Note
Filtri aria	1-3 anni	Controllare periodicamente i filtri (4 volte l'anno)
Pompa del vuoto	7 anni	Controllare periodicamente il livello e la pulizia dell'olio (ogni 6 mesi) Al fine di assicurare adeguata operatività, la pompa del vuoto va manutenuta una volta l'anno tramite sostituzione dell'olio. La pompa dell'olio va ritenuta guasta quando la pompa non mantiene il livello di pressione desiderato.
Ventole interne di raffreddamento	7 anni	Le ventole sono da considerarsi guaste quando si nota non ruotano più alla velocità di normale funzionamento
Ventole interne di raffreddamento del modulo di conversione di potenza	7 anni	
Condensatori HV	7-10 anni	I condensatori sono considerati guasti quando la loro capacità misurata è del 5% inferiore del valore nominale

I sistemi UPS + volano richiedono investimenti iniziali maggiori rispetto al sistema UPS + batterie e per una corretta valutazione del rapporto costi/benefici è bene fare un calcolo del costo sul ciclo di vita (LCCA -Life Cycle Cost Analysis). Dati perciò la minore manutenzione, il minore consumo energetico dovuto alla minore (se non addirittura assente) richiesta di raffreddamento del locale ed una vita utile più lunga, gli UPS collegati a sistemi di accumulo elettromeccanico possono avere in molte applicazioni un LCCA minore rispetto ai gruppi statici di continuità collegati alle classiche batterie.

BluSquare Data sceglie Trinergy per la protezione del proprio data center Tier 4

Risparmio energetico, modularità ed alta tecnologia sono i fattori principali della scelta dell'UPS Trinergy di Chloride **per proteggere il data center di punta di BluSquare Data**

Chloride annuncia l'installazione di due UPS Trinergy da 400 kW presso il data center di BlueSquare Data a Milton Keynes (UK). Il provider di co-locazione, che offre servizi di facility nei dintorni di Londra, ha citato come le ragioni principali della scelta di Chloride la tecnologia collaudata unita alla prospettiva di un significativo risparmio energetico.

"La crescita significativa dei clienti ha portato alla necessità di aumentare la potenza di alimentazione all'interno delle nostre strutture, tuttavia era indispensabile che questo avvenisse senza interruzioni, per garantire il 100% di business continuity ai nostri clienti", ha spiegato Matthew Munson, direttore tecnico di BlueSquare Data.
"Trinergy rappresenta l'evoluzione della più moderna tecnologia hardware, provata e testata. Il nuovo algoritmo di Trinergy ne fa l'UPS più efficiente ad oggi disponibile sul mercato e questo è stato un fattore determinante nella nostra scelta. La responsabilità ambientale è una priorità della nostra azienda che si riflette nella nostra iniziativa GreenSquare di efficienza energetica".

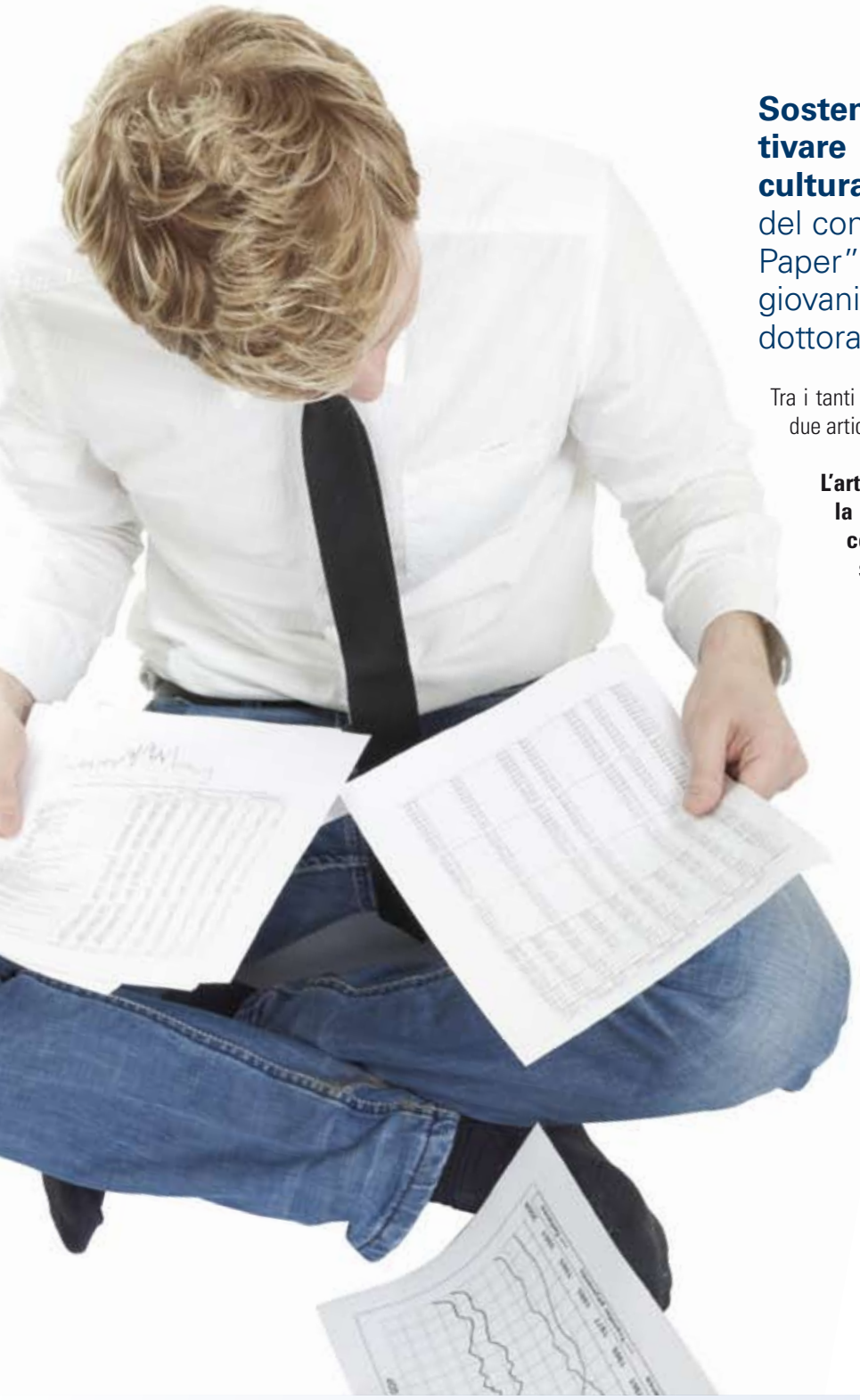
Trinergy è la soluzione ideale per i responsabili di data center che devono controllare i costi energetici e stanno cercando di minimizzare l'impatto ambientale delle loro strutture, continuando a garantire i massimi livelli di protezione a loro carico.
"Con il nuovo sistema di UPS Trinergy, ci proponiamo di aumentare la nostra efficienza e ridurre il nostro consumo di energia (PUE), nel data center", afferma Munson. *"Trinergy ci permetterà di raggiungere efficienze del 98%, contribuendo a garantire un notevole risparmio sui costi di alimentazione e di emissione di CO2, secondo lo schema CRC per l'efficienza energetica".*
BlueSquare Data adotta un approccio modulare nella costruzione dei suoi data center, aggiungendo ulteriori moduli UPS in parallelo a seconda della necessità dei clienti.
"Trinergy sostiene questo approccio", dichiara Munson, "i moduli addizionali possono essere facilmente aggiunti come e quando richiesto, per soddisfare i nostri requisiti di carico crescente e proteggere efficacemente il futuro del nostro sistema. Prevediamo di aggiungere altri due UPS Trinergy da 400kW prima della fine dell'anno."

Siccome l'impianto di Milton Keynes è basato su una specifica N + N, il team di Project Management di Chloride è stato indispensabile nella gestione e organizzazione della migrazione dei preesistenti UPS 90-NET Chloride dal 'lato B' del Data Center al 'lato A ', a seguito dell'installazione del nuovo UPS Trinergy. Questo era un compito particolarmente complesso in un data center Tier 4, che doveva essere eseguito senza compromettere né il livello di ridondanza richiesto dallo standard del data center, né ogni altro aspetto del sistema di alimentazione o di monitoraggio.

"Abbiamo garantito ridondanza N + N durante tutto il trasferimento. Siamo stati in grado di fornire protezione al 100% e operatività per i nostri clienti durante lo spostamento: i tecnici di Chloride hanno fatto in modo che i nostri clienti non si accorgessero neppure del lavoro in corso", ha concluso Munson.

Lo schema accanto mostra come la modularità di Trinergy permetta l'inserimento in differenti contesti e garantisca risposta alle specifiche esigenze del cliente.

Vincitori Concorso "Giovani Autori per il CSC Paper"



Sostenere i giovani talenti, incentivare la formazione e diffondere la cultura tecnica sono i principi alla base del concorso "Giovani Autori per il CSC Paper" che ha visto come protagonisti giovani progettisti, tecnici o laureandi e dottorandi in Ingegneria.

Tra i tanti articoli pervenuti, la redazione ha scelto di pubblicare due articoli che affrontano argomenti molto diversi tra loro.

L'articolo dell'Ing. Convertino propone il tema della manutenzione, proponendo un nuovo sistema di controllo delle apparecchiature: il SafetyWeb, un sistema per la gestione della manutenzione che si basa sull'utilizzo di etichette "intelligenti" RFID.

L'articolo dell'Ing. Cenni che offre un'interessante panoramica sulla normativa inerente la protezione contro le scariche atmosferiche ed indica i componenti fondamentali le problematiche di un impianto di questo tipo.

La redazione del CSC Paper ringrazia coloro che hanno fornito un contributo tecnico partecipando al concorso "Giovani Autori".

Buona lettura!

Il sistema safetyweb come strumento di risk management

a cura di
Ing. **Raffaele Convertino**

Introduzione

Nel corso degli ultimi anni è andata crescendo la sensibilità del mercato nei confronti della sicurezza relativa alle persone, all'ambiente ed al lavoro.
La capacità di gestire il rischio assume sempre più un valore strategico per le aziende.
Gli azionisti ed il management aziendale, sono sempre più consapevoli dell'importanza di gestire il rischio in modo integrato per salvaguardare il valore delle loro aziende.
Questo comporta una chiara identificazione e conoscenza dei rischi, delle possibilità di accadimento e dell'impatto sull'azienda, il tutto accompagnato da un continuo monitoraggio volto a gestirne ogni sviluppo nel tempo.
L'ingegnerizzazione del processo manutentivo risulta perciò il punto strategico più rilevante per l'evoluzione non solo della manutenzione, ma dell'intero sistema della produzione e dei servizi in relazione agli aspetti della sicurezza.
La gestione della manutenzione è una attività critica in quanto normalmente indipendente dal fabbricante, che viene gestita, programmata, effettuata e monitorata dall'utilizzatore finale, ed è un'attività che deve essere opportunamente registrata di cui deve essere disponibile lo storico delle operazioni effettuate, allo scopo di responsabilizzare il personale addetto e individuare situazioni e componenti critici su base statistica.

Il Sistema SafetyWeb

Tutti gli interventi di manutenzione del parco tecnologico aziendale devono essere documentati da rapporti tecnici dettagliati, i quali riportano tutti i dati significativi relativi ad ogni intervento di manutenzione subito.
In particolare le schede per la manutenzione preventiva devono documentare la programmazione e la regolarità degli interventi effettuati.
Le schede per la manutenzione correttiva devono registrare i dati idonei all'elaborazione di alcuni indicatori (tra i quali necessariamente: il tempo di intervento, il tempo di risoluzione del guasto, il tempo medio di fermo macchina, la frequenza dei guasti, la distribuzione della tipologia di guasto, i costi di manutenzione, il tipo ed il costo delle parti di ricambio), attraverso i quali sia possibile analizzare la situazione del parco tecnologico nel suo complesso.
Il SafetyWeb è un sistema per la gestione della manutenzione che si basa sull'utilizzo di etichette "intelligenti" RFID (Radio Frequency Identification) che è stato concepito per superare le limitazioni sopra indicate.

Esso è costituito da:
- Un portale accessibile da internet ai vari utenti del sistema (gestore della manutenzione, tecnici, utenti finali) con un meccanismo di username e password .
- Terminali portatili (palmari industriali) a disposizione dei tecnici che effettuano gli interventi di manutenzione
- Etichette RFID fisicamente installate sui componenti critici dell'impianto

La tecnologia RFID
(Radio Frequency Identification)

La tecnologia RFID (Radio Frequency Identification) è una recente innovazione, destinata a sostituire i vecchi codice a barre.
Sono delle "etichette" di varie forme e dimensioni che possono memorizzare al loro interno delle informazioni, sono racchiuse in diversi contenitori a seconda dell'applicazione: in contenitori plastici ermetici, all'interno di etichette adesive, su film plastici flessibili, etc.
I dati possono essere letti/scritti da un PC o un Palmare equipaggiati da opportuni dispositivi di interfaccia. I dati, inoltre, restano memorizzati sulla etichetta per almeno 10 anni.
Le etichette sono sottilissime (circa 1 mm di spessore) e non sono dotate di alcuna batteria: sono semplicemente attivate nel momento in cui vengono lette o scritte, la distanza di lettura/scrittura è di circa 10 cm.

Descrizione del sistema

Il flusso delle informazioni è schematizzato nella figura seguente:

Schema di principio

Il portale web

Tutti gli utenti abilitati possono accedere, tramite una qualunque connessione internet, al portale **www.safety-web.it**.
Tale portale rappresenta il centro di controllo di tutto il sistema, esso comprende le funzionalità illustrate di seguito.

Definizione del perimetro impiantistico

L'amministratore del sistema, in fase di progettazione della manutenzione, definisce:

- Le operazioni di Manutenzione
- Le tipologie di Componenti
- I piani di manutenzione, indicando, per ogni tipologia di componente, la periodicità delle diverse operazioni.

Definizione dell'anagrafica di impianto

Definito il perimetro impiantistico, è possibile codificare l'anagrafica dell'impianto oggetto di manutenzione. Il livello di dettaglio dell'anagrafica viene definito dal gestore della manutenzione in fase di prima implementazione. Si tratta di una operazione particolarmente delicata in quanto è alla base della rintracciabilità degli interventi e delle statistiche di guasto.
Il sistema safetyWeb consente di gestire l'anagrafica mediante una struttura ad albero liberamente definibile dall'utente. Ad ogni componente sono associate delle informazioni di base (tipo, marca, modello, etc) ed altre liberamente definibili dall'utente (es. pressione di esercizio, volume, potenza, etc,).

Ad ogni componente viene associata una etichetta RFID ed una etichetta cartacea entrambe fisicamente agganciate al componente.

Foto: etichettatura di un componente

Gestione degli interventi

Una sezione del portale consente la gestione degli interventi manutenzione.
In particolare è possibile:

- La consultazione degli interventi di manutenzione ordinari e straordinari come ricevuti dal palmare portatile. Un rapporto di intervento è composto da:
  - Una intestazione con identificazione dell'impianto, del numero e della data, degli operatori coinvolti e della durata.
  - Una sezione dedicata alle check-list manutentive per ogni singolo componente ove, per ogni operazione, viene indicato l'esito, il materiale sostituito ed un campo note.
  - Una sezione contenente il riepilogo dei materiali utilizzati.

- La Gestione della pianificazione della manutenzione sulla base di piani di manutenzione programmati. La programmazione dei nuovi interventi avviene automaticamente alla ricezione di un intervento e può essere successivamente modificata dall'utente. Ogni operazione di manutenzione in scadenza o scaduta genera eventi ed allarmi che comportano:
  - L'inserimento di tali operazioni in una maschera di "Eventi in scadenza/scaduti" che viene automaticamente visualizzata al momento del login.
  - La generazione di e-mail ed SMS verso il personale addetto alla effettuazione/controllo della manutenzione. I dati relativi agli interventi scaduti/in scadenza sono peraltro sempre disponibili sul palmare portatile.

- La Gestione di report e consuntivi sulla attività di manutenzione.

Raccolta e registrazione dati in campo

Il tecnico che effettua l'intervento ha a disposizione un palmare portatile di tipo industriale, tutte le attività di manutenzione sono guidate dalla lettura/scrittura delle etichette RFID sui componenti.
In particolare, una volta agganciate le etichette ai singoli componenti, avvicinando il palmare al componente esso viene riconosciuto dal sistema e viene presentata all'operatore la check-list di manutenzione per quel particolare componente. Vengono anche rilevate le ultime operazioni di manutenzione effettuate e questo consente di segnalare all'operatore le operazioni scadute o in scadenza. L'operatore compila la check-list di manutenzione sul palmare, al termine gli viene richiesto di riavvicinare il palmare all'etichetta per la registrazione dei dati. A questo punto l'operatore può ripetere l'operazione su un nuovo componente, al termine il rapporto viene controfirmato elettronicamente dall'utilizzatore. Mediante una semplice connessione internet tutti i dati vengono inviati al portale ove sono immediatamente disponibili per la consultazione e la rendicontazione.
Con il sistema SafetyWeb la registrazione dell'avvenuta manutenzione avviene appena terminata l'operatività del tecnico manutentore tramite una email o un sms. Tale registrazione se registrata a posteriori, la data riportata è quella dell'invio della comunicazione e non c'è possibilità di correzione retroattiva. Questo garantisce la veridicità dei documenti sugli eventi strorici della manutenzione.
Il sistema è applicabile al mercato civile, ospedaliero, militare ed industriale.

La funzionalità RFID

La presenza dell'etichetta RFID comporta i seguenti vantaggi:
- L'univoca identificazione del componente (come peraltro un tradizionale codice a barre)
- La registrazione delle ultime attività di manutenzione effettuate (per ogni operazione viene registrata la data, l'esito, e l'operatore) direttamente sul componente.

La manutenzione, pertanto, risulta registrata doppiamente, con un meccanismo di ridondanza:
- sul portale web
- nella etichetta RFID sul componente, ove, in caso di incidente o per ispezioni, può essere rilevata in modo indipendente dalle informazioni sul portale.

Conclusioni

Il sistema safetyWeb è stato appositamente sviluppato per consentire una gestione della manutenzione più moderna, sicura ed efficiente. In particolare, sono evidenti i seguenti vantaggi:
- Perfetta rintracciabilità delle operazioni in accordo alla Norma UNI 10584 - "Sistemi di gestione della manutenzione"
- Responsabilizzazione dell'operatore e dell'azienda che effettua il servizio di manutenzione
- Possibilità di verifica in campo, in qualunque momento, dello stato di manutenzione di un componente, sulla falsa riga delle "Scatole Nere" utilizzate in campo aeronautico.
- Facilità di registrazione delle attività di manutenzione e drastica riduzione degli errori umani.
- Possibilità di Controllo delle attività di manutenzione da parte di tutti i soggetti coinvolti (fabbricante, azienda di manutenzione, utilizzatore finale)
- Tutti i vantaggi legati alla informatizzazione del processo di manutenzione (Report con materiali sostituiti, statistiche di guasti,etc.)

Articolo redatto da:	*Ing. Raffaele Convertino*
Collaborazione:	*Ing. Giuseppe Calianni*
Distributore del sistema:	*Sistemi Iperbarici Srl - Gruppo Sapio*
Sviluppo:	*Artis Srl*

***Raffaele Convertino**, Ingegnere Civile Ambientale, svolge attualmente l'incarico di Responsabile UGR (Unità di Gestione del Rischio) e Manutenzione Impianti presso la Casa di Cura Villa Verde di Taranto. Collabora con diversi Enti Pubblici e privati come collaudatore di impianti tecnologici civili ed industriali.*

Principi per la protezione contro le scariche atmosferiche

a cura di
Ing. **Daniele Cenni**

Quadro normativo

Il quadro normativo inerente la protezione contro le scariche atmosferiche è dominato dalla serie delle Norme EN 62305, entrate in vigore dal giugno 2006 e che costituiscono il riferimento per la definizione, la valutazione e le misure di protezione contro il rischio di fulminazione. Il sommario delle principali norme attualmente in vigore è di seguito descritto:

- CEI 81-3: "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico" 1999 , relativa alla densità di fulminazione sul territorio nazionale;
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Marzo 2006, relativa alle caratteristiche generali della protezione contro le scariche atmosferiche;
- CEI 81-10;V1 - 2008 (variante);
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" Marzo 2006, relativa alla valutazione del rischio al fine di determinare o meno le misure di protezione;
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Marzo 2006, relativa alle prescrizioni ed indicazioni per la protezione delle strutture e delle persone;
- CEI 81-10/3;V1 - 2009 (variante);
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" Marzo 2006, relativa alle prescrizioni per la protezione degli impianti elettrici ed elettronici all'interno delle strutture.

Caratteristiche della protezione contro le scariche atmosferiche

Al lungo dibattito sulla protezione contro le scariche atmosferiche[1], la serie delle norme CEI EN 62305, aggiunge un approccio che comprende oltre alle strutture anche i vari servizi entranti all'interno degli edifici e dei complessi, ed inoltre fornisce indicazioni relative alle protezioni per i componenti elettronici che costituiscono un elemento fondamentale ma particolarmente sensibile, sia nell'ambito del terziario e dei servizi che nei processi produttivi industriali.

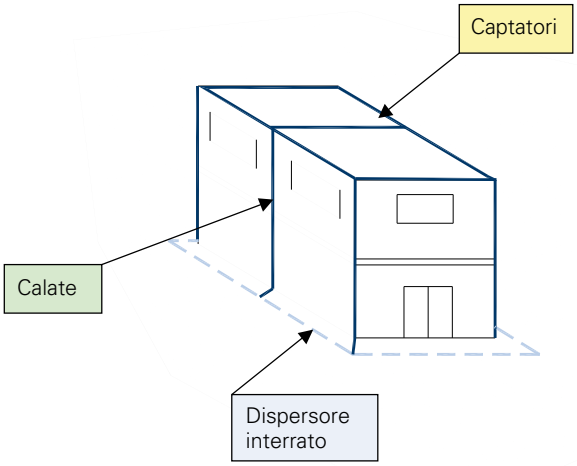
La norma propone il concetto di protezione ideale: esso consiste nel racchiudere l'oggetto da proteggere entro uno schermo metallico continuo, di adeguato spessore, messo a terra, ed assicurare una appropriata connessione dei servizi entranti nelle strutture nel punto d'ingresso dello schermo stesso. A questa protezione teorica, che risulta praticamente irrealizzabile, devono tendere i sistemi di protezione reale.

L'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche è costituito dai seguenti componenti fondamentali:

- captatori: che possono essere ad asta, a fune od a maglia;
- calate: che sono distribuite lungo il perimetro della struttura;
- dispersore: in base alle indicazioni previste nella parte Terza della Norma;
- equipotenzializzazione: ossia stabilire la distanza di sicurezza dei corpi metallici;
- sistema di SPD: da installare sulle linee di energia e di segnale entranti ed uscenti dalla struttura.

Nella seguente figura è riportato un esempio con l'indicazione dei principali componenti dell'impianto LPS esterno.

1) Le prime discussioni sulle protezioni contro i fulmini risalgono al Settecento, al tempo degli esperimenti di Benjamin Franklin e delle dispute fra la bontà dell'utilizzo delle "aste frankliniane" (primi prototipi di parafulmini). L'ultimo riferimento normativo in ambito nazionale è stata invece la norma CEI 81-1 che è stata appunto sostituita con l'entrata in vigore della serie delle norme CEI EN 62305 (classificazione italiana CEI 81-10).



Le misure di protezione più importanti sono:
- LPS, acronimo di Lightning Protection System (ossia l'impianto di captazione e discesa);
- Sistema di SPD, acronimo di Sourge Protective Device (ossia il sistema di scaricatori di sovratensione).

Gli LPS vengono scelti in funzione del livello di protezione LPL (Lightning Protection Level) che deve essere ottenuto in base alla valutazione del rischio connesso alla fulminazione diretta ed indiretta. Esistono quattro livelli di protezione (I, II, III o IV).

La dimensione del lato della magliatura dell'impianto di captazione deve essere conforme alle indicazioni riportate nella seguente tabella (la classe dell'LPS è associata al lato della magliatura dell'impianto di captazione).

Classe dell'LPS	Lato di magliatura (m)
I	5 x 5
II	10 x 10
III	15 x 15
IV	20 x 20

Il numero di calate di un LPS non isolato non deve essere inferiore a due e le calate dovrebbero essere distribuite in maniera equidistante lungo il perimetro da proteggere. Valori tipici della distanza fra le calate, in funzione della classe dell'LPS, sono riportati nella seguente tabella.

Classe dell'LPS	Distanze tipiche (m)
I	10
II	10
III	15
IV	20

Tuttavia i valori indicati possono essere modificati in funzione della corrente di fulmine, della distanza delle linee e della particolare configurazione della struttura da proteggere, in base alle valutazioni del progettista.
Se possibile dovrebbe essere installata una calata in corrispondenza di ogni spigolo della struttura.

Inoltre nelle norme CEI EN 62305 vengono introdotte le seguenti definizioni:
- LEMP: effetti elettromagnetici diretti ed indotti dalla corrente di fulmine;
- LPMS: sistema completo di misure di protezione, contro il LEMP per gli apparati interni;
- LPZ: zona in cui è definito l'ambiente elettromagnetico creato dal fulmine;
- Uw: tensione nominale di tenuta ad impulso assegnata dal costruttore all'apparato (in alternativa IEC 60664-1).

Rispetto alle precedenti Norme, viene anche introdotto il concetto di sistema di SPD: la protezione pertanto è associato ad un insieme di scaricatori di sovratensioni che devono essere opportunamente dimensionati in funzione della classe dell'LPS e delle caratteristiche fornite dal costruttore dell'SPD stesso.

Effetti meccanici e sforzi elettrodinamici

Alla corrente di fulmine (intensità dell'ordine dei kiloAmpere) sono associati dei notevoli sforzi elettrodinamici. Tali fenomeni dipendono sostanzialmente da:
- valore della corrente di fulmine;
- durata della corrente di fulmine;
- elasticità del materiale percorso dalla corrente di fulmine;
- forze di attrito dei componenti dell'LPS;
- dalla geometria del circuito.

In particolare quando vi sono due conduttori paralleli percorsi contemporaneamente dalla corrente di fulmine, essi sono sottoposti a sforzi tanto maggiori quanto minore è la distanza fra le parti. Infatti lo sforzo elettrodinamico è direttamente proporzionale al quadrato della corrente ed inversamente proporzionale alla distanza fra i conduttori.

A seguito dei fenomeni suddetti, si verifica, ad esempio, in corrispondenza di cappi od anse o comunque conduttori con forma circolare, una apertura ed un allargamento a causa della corrente che essendo equiversa tende a far aprire la spira.
I tubi tendono invece a schiacciarsi, mentre i conduttori paralleli, tendono ad attrarsi perché normalmente attraversati da correnti equiverse.

Occorre prestare particolare attenzione pertanto nella realizzazione dell'LPS esterno per evitare situazioni in cui gli sforzi elettrodinamici danneggino irrimediabilmente l'LPS stesso.
Si precisa che la sollecitazione complessiva che sulla struttura dell'LPS dipende dall'integrale nel tempo della forza applicata e quindi dall'energia specifica associata all'impulso di corrente.

Inoltre occorre considerare anche gli effetti termici associati alla corrente di fulmine: infatti se il riscaldamento del materiale del conduttore o morsetti, a seguito del transito della corrente di fulmine, è sufficiente a rammollire il materiale stesso, possono verificarsi danneggiamenti notevoli. In casi estremi il conduttore può fondere esplosivamente e provocare considerevoli danni alle strutture adiacenti.

Individuazione delle sorgenti di danno

In base a come il fulmine entra in contatto con la struttura, vengono definite quattro sorgenti di danno:

- sorgente S1: fulminazione diretta dell'edificio, ossia il fulmine colpisce direttamente la struttura;
- sorgente S2: fulminazione indiretta dell'edificio, ossia il fulmine cade nel terreno prospiciente la struttura;
- sorgente S3: fulminazione diretta della linea che entra nell'edificio, ossia il fulmine colpisce direttamente la linea aerea di alimentazione della struttura, sia essa di energia che di segnale (ad esempio telefono);
- sorgente S3: fulminazione indiretta della linea che entra nell'edificio, ossia il fulmine cade nel terreno prospiciente la linea aerea di alimentazione della struttura.

Alle sorgenti di danno S precedentemente identificate sono associati tre tipi di danno:

- danno D1: ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto e di passo;
- danno D2: fisico, dovuto ad incendi, esplosioni, rotture meccaniche, rilascio di sostanze tossiche;
- danno D3: avarie di apparecchiature elettriche ed elettroniche dovute a sovratensioni.

Uno stesso danno può produrre più tipi di perdite, in particolare:

- L1: perdita di vite umane, a cui è associato il rischio R1;
- L2: perdita di servizio pubblico, a cui è associato il rischio R2;
- L3: perdita di beni culturali, a cui è associato il rischio R3;
- L4: perdita di beni economici, a cui è associato il rischio R4;

La lettera L sta ad indicare la parola "loss" che in inglese significa appunto perdita.

Nella seguente tabella è indicata la relazione fra le sorgenti di danno S, i tipi di danno D e le perdite L.

Sorgente di danno	Tipo di danno	Tipo di perdita	Componenti di rischio
S1	D1	L1, L4[2]	R_A, R_B, R_C
	D2	L1, L2, L3, L4	
	D3	L1[1], L2, L4	
S2	D3	L1[1], L2, L4	R_M
S3	D1	L1, L4[2]	R_U, R_V, R_W
	D2	L1, L2, L3, L4	
	D3	L1[1], L2, L4	
S4	D3	L1[1], L2, L4	R_Z

[1] Solo per ospedali e luoghi con pericolo di esplosione (Zone 0 e 20)

[2] Perdita di animali (per strutture agricole, zootecniche)

Criteri di valutazione del rischio

Il rischio è un concetto probabilistico ed è la combinazione delle probabilità di un evento e delle sue conseguenze: viene definito come il valore della probabile perdita annua (persone, animali e cose) dovuto al fulmine.
Il concetto di base è che la protezione contro il fulmine è necessaria se il rischio R (ossia R1, R2, R3) è superiore al livello di rischio tollerabile R_T.
Il rischio tollerabile è funzione del tipo di perdita, come si osserva dalla seguente tabella.

Tipo di danno	RT
Perdita di vite umane (R1)	10-5
Perdita inaccettabile di servizi pubblici essenziali (R2)	10-3
Perdita di patrimonio culturale insostituibile (R3)	10-3
Perdita economica (R4)	** Dipende dal caso in esame*

Qualora $R>R_T$, devono essere adottate misure di protezione al fine di ridurre il rischio R (R1, R2, R3) al valore di rischio tollerabile, ossia $R \leq R_T$.
Se uno o più tipi di perdita si presentano contemporaneamente all'interno della struttura da proteggere, la verifica sul rischio R inferiore al rischio tollerabile deve essere effettuata per ciascun tipo di perdita R1, R2, R3: la verifica sulla perdita R4 (economica) non è obbligatoria e dipende dal limite che stabilisce il committente. Infatti è possibile sviluppare, in accordo con il committente, una valutazione costi-benefici per stabilire quali misure attuare.

Calcolo del rischio

L'espressione generale del rischio è espressa mediante la seguente relazione:

$$R = N \times P \times L$$

dove si indica con:

- N = numero di fulmini all'anno;
- P = probabilità che il fulmine crei danno;
- L = perdita annuale conseguente.

Per ogni rischio: R1, R2, R3 e R4 si calcola:

$$R = RA+RB+RC+RM+RV+RU+RW+RZ$$

Le componenti RA+RB+RC sono relative alla fulminazione diretta, mentre quelle RM+RV+RU+RW+RZ sono relative alla fulminazione indiretta.

Componenti di rischio

Si evidenziano le seguenti componenti di rischio:

- RA (ex H): componente relativa ai danni ad esseri viventi causati da tensioni di passo e contatto in zone fino a 3 m (ex 5 m) all'esterno della struttura (fulminazione diretta);
- RB (ex A): componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano incendio

ed esplosione (fulminazione diretta);
- RC (ex D): componente relativa al guasto degli impianti interni causati dal LEMP (sovratensioni) sulla struttura (fulminazione diretta);
- RM (ex M): componente relativa al guasto di impianti interni causato dal LEMP in prossimità della struttura (fulminazione indiretta);
- RU (nuova) componente relativa ai danni ad esseri viventi causati da tensioni di contatto all'interno della struttura originate dalle correnti di fulmine sulla linea entrante nella struttura (fulminazione diretta sulla linea);
- RV (ex C): componente relativa ai danni materiali (incendio od esplosione) causati dalla corrente di fulmine trasmessa sulla linea entrante nell'edificio (fulminazione diretta sulla linea);
- RW (nuova): componente relativa al guasto degli impianti interni causati da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura (fulminazione diretta sulla linea);
- RZ (ex G): componente relativa al guasto di impianti interni causato da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura causate da fulminazione indiretta.

Misure per la riduzione del danno

Le misure per ridurre il danno consistono principalmente nel:
- incremento della resistività superficiale del suolo nella fascia di 3 m intorno alla struttura;
- incremento della resistività superficiale dei pavimenti interni alla struttura;
- schermatura totale o parziale della struttura;
- schermatura dei circuiti interni alla struttura;
- idonea distribuzione del cablaggio dei circuiti interni alla struttura;
- uso di apparecchiature con tensione di tenuta ad impulso elevata;
- schermatura delle linee elettriche entranti.

In particolare, contro le tensioni di passo e di contatto (danno D1) si possono adottare le seguenti misure di protezione:
- isolamento parti conduttrici;
- equipotenzialità del suolo;
- aumento della resistività del suolo, ad esempio mediante uno strato di asfalto;
- cartelli monitori e barriere.

Per la riduzione dei danni fisici (danno D2) si possono adottare gli LPS, mentre per la riduzione del danno D3, avaria delle apparecchiature, si può utilizzare:
- messa a terra ed equipotenzialità;
- ottimizzazione del percorso dei circuiti, cercando di ridurre le spire;
- schermature;
- sistema di SPD.

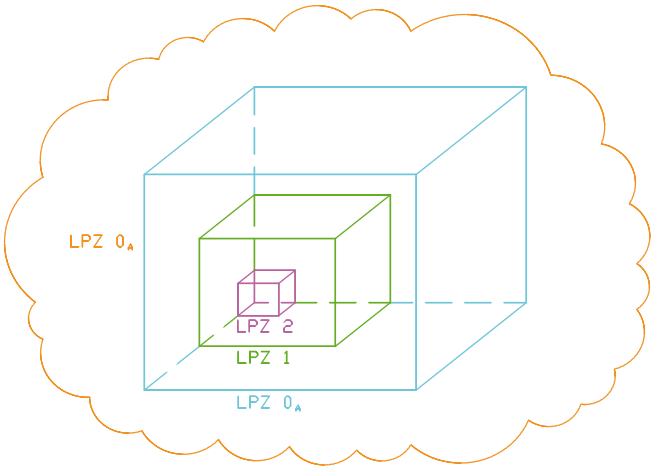
Le zone di protezione LPZ

La Norma CEI 81-10/1 individua delle zone denominate LPZ Lightning Protection Zone che significa zone protette dagli effetti elettromagnetici della corrente di fulmine con diversi gradi di protezione dagli effetti delle fulminazioni.
La struttura viene suddivisa in zone ai fini della valutazione del rischio: la somma dei rischi delle singole zone esprime il rischio generale relativo alla struttura.

La zona è definita come un volume in cui i parametri per la valutazione del rischio sono costanti: per tanto la struttura può essere considerata come zona unica o essere suddivisa in più zone.

Le aree sono classificate in quattro categorie, come di seguito indicato:
- LPZ 0A;
- LPZ 0B;
- LPZ 1;
- LPZ 2.

Le zone LPZ sono definite dalle protezioni adottate contro le scariche atmosferiche.
Teoricamente, la norma definisce una protezione ideale contro le scariche atmosferiche, costituita dal racchiudere la struttura da proteggere entro un contenitore metallico chiuso e messo a terra, a cui vengono collegate direttamente tramite SPD tutti i servizi entranti (rete elettrica, telefono, ecc.).
Questo si traduce nell'utilizzo di una zona LPZ 0B (o maggiore) per evitare i danni fisici (ossia la realizzazione di un LPS esterno o gabbia di Faraday) e nell'uso di una zona LPZ 1 (o superiore) per evitare le avarie alle apparecchiature (ossia l'utilizzo degli scaricatori di sovra-



tensione o SPD).
Dal punto di vista della corrente di fulmine, una zona:
- LPZ 0A è caratterizzata da una elevata corrente di fulmine;
- LPZ 0B è caratterizzata da una piccola corrente di fulmine;
- LPZ 1 è caratterizzata da una limitata corrente di fulmine;
- LPZ 2 è caratterizzata da una molto limitata corrente di fulmine.

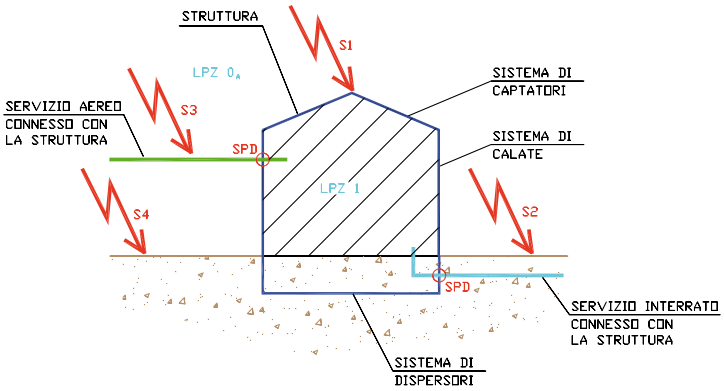
Il campo elettromagnetico associato alla corrente di fulmine risulta, nella zona:
- LPZ 0A non attenuato;
- LPZ 0B non attenuato;
- LPZ 1 attenuato;
- LPZ 2 molto attenuato;

Alla zona LPZ sono definite delle misure di protezione:
- LPZ 0A: zona dove il pericolo è dovuto alla fulminazione diretta ed all'esposizione al totale campo magnetico. Nessuna protezione (né LPS, SPD, ecc.);
- LPZ 0B zona protetta contro la fulminazione diretta (LPS) dove il pericolo è l'esposizione totale ai campi magnetici dovuti alla cor-

rente di fulmine. Protezione contro i danni fisici;
- LPZ 1 zona in cui la corrente di fulmine è limitata e sono presenti SPD sul confine. Protezione dai danni fisici e dalle sovratensioni;
- LPZ 2 zona in cui la corrente di fulmine è ulteriormente limitata in presenza di SPD e schermi addizionali. Protezione elvata per danni fisici e sovratensioni.

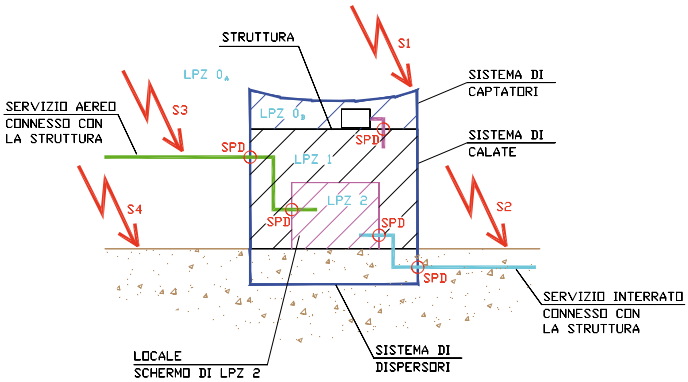
Pertanto riassumendo, il concetto introdotto di zona, è sotteso al tipo di protezione che viene impiegato:
- LPZ 0A: è l'ambiente esterno alla mia struttura;
- LPZ 0B: è l'ambiente sotteso all'LPS esterno;
- LPZ 1 e LPZ 2: è l'ambiente delimitato dalla protezione di un SPD.

Le zone LPZ definite da un LPS sono rappresentate nella seguente figura. Sono indicate la zona LPZ 0A caratterizzata dalla fulminazione diretta, la zona LPZ 0B dove non si verifica fulminazione diretta e vi è una parziale corrente di fulmine o correnti indotte, la zona LPZ 1 dove non si verifica fulminazione diretta e vi è una limitata corrente



di fulmine o correnti indotte.
Nella precedente e seguente figura si è indicato con:
- S1 il fulmine che cade direttamente sulla struttura;
- S2 il fulmine che cade in prossimità della struttura;
- S3 il fulmine che cade su un servizio connesso alla struttura;
- S4 il fulmine che cade in prossimità di un servizio connesso alla struttura.

Le zone LPZ definite dalle misure di protezione contro il LEMP sono rappresentate nella seguente figura.



Caratteristiche dei materiali e dimensioni

I materiali per la realizzazione dell'LPS esterno devono avere caratteristiche e dimensioni tali da valutare sia la possibilità di fenomeni di corrosione sia fra i metalli che con la struttura.
Le configurazioni e le sezioni minime dei conduttori e delle aste del sistema di captatori e dei conduttori delle calate sono indicate nella **Tabella A** *(vedi pagina seguente).*

I componenti dell'LPS devono resistere agli effetti elettromagnetici delle correnti di fulmine ed ai prevedibili sforzi senza essere danneggiati.

La tipologia installativa degli organi di captazione varia in funzione delle caratteristiche della struttura: in particolare nel caso di un tetto combustibile, il captatore deve essere sollevato di almeno 100 mm, nel caso di tetto non combustibile il captatore può essere appoggiato, mentre nel caso di tetto in cemento armato, il captatore può anche essere annegato, se si ritiene accettabile un danneggiamento superficiale al ricoprimento.

I ferri di armatura del cemento armato possono essere utilizzati come calate se sono elettricamente continui. In particolare per le strutture esistenti la continuità misurata deve essere inferiore a 0,2 ohm, mentre per strutture nuove deve essere certificata dal progettista e dall'impresa realizzatrice.

Occorre tenere presente che le parti più alte di 60 m delle strutture, come spigoli e bordi, possono essere colpite lateralmente dalle scariche atmosferiche. Pertanto il 20% delle superfici laterali deve essere dotato di captatori.

Qualora vi siano dei serbatoi o dei contenitori metallici occorre valutare lo spessore del metallo in funzione del tipo. Lo spessore minimo delle lastre metalliche o delle tubazioni metalliche usate come captatori è indicato nella**Tabella B** *(vedi pagina seguente).*

Infatti qualora gli spessori siano superiori o uguali a quelli indicati precedentemente, il serbatoio o il contenitore metallico è già un captatore naturale ed è sufficiente (qualora sia presente) collegarlo all'LPS esistente.
Qualora lo spessore del mantello non sia idoneo, occorre provvedere all'installazione di un adeguato LPS.

Daniele Cenni, *ingegnere elettrico, si occupa come libero professionista di impiantistica elettrica, in modo particolare di progettazione e direzione lavori di impianti civili, industriali ed energie rinnovabili, di verifiche di sicurezza e controllo sugli impianti.*
È componente del Consiglio Direttivo della Sezione AEIT di Bologna. Affianca l'attività di progettista a quella di formatore per vari enti tra cui l'UNAE. È coautore della pubblicazione "La qualità dell'energia" Editoriale Delfino Milano.

Tabella A *(rif. pagina precedente)*

Materiale	Configurazione	Sezione min. (mm^2)	Commento [10]
Rame	Nastro massiccio	50 [8]	2 mm di spessore min.
	Tondo massiccio [7]	50 [8]	8 mm di diametro
	Cordato	50 [8]	1,7 mm di diam. min. di ciascun cond. elem.
	Tondo massiccio [3], [4]	200 [8]	16 mm di diametro
Rame stagnato [1]	Nastro massiccio	50 [8]	2 mm di spessore min.
	Tondo massiccio [7]	50 [8]	8 mm di diametro
	Cordato	50 [8]	1,7 mm di diam. min. di ciascun cond. elem.
Alluminio	Nastro massiccio	70	3 mm di spessore min.
	Tondo massiccio	50 [8]	8 mm di diametro
	Cordato	50 [8]	1,7 mm di diam. min. di ciascun cond. elem.
Lega di Alluminio	Nastro massiccio	50 [8]	2,5 mm di spessore min.
	Tondo massiccio	50	8 mm di diametro
	Cordato	50 [8]	1,7 mm di diam. min. di ciascun cond. elem.
	Tondo massiccio [3]	200 [8]	16 mm di diametro
Acciaio zincato a caldo [2]	Nastro massiccio	50 [8]	2,5 mm di spessore min.
	Tondo massiccio [9]	50	8 mm di diametro
	Cordato	50 [8]	1,7 mm di diam. min. di ciascun cond. elem.
	Tondo massiccio [3], [4], [9]	200	16 mm di diametro
Acciaio inossidabile [5]	Nastro massiccio [6]	50 [8]	2 mm di spessore min.
	Tondo massiccio [6]	50	8 mm di diametro
	Cordato	70 [8]	1,7 mm di diam. min. di ciascun cond. elem.
	Tondo massiccio [3], [4]	200 [8]	16 mm di diametro

[1] Rivestimento per zincatura a caldo o deposito elettrolitico di 1 µm.

[2] Il rivestimento dovrebbe essere liscio, continuo e privo di macchie con uno spessore minimo di 50 µm.

[3] Utilizzabile solo per aste di captatori. In presenza di sforzi meccanici (ad esempio spinta del vento) non critici, possono essere utilizzate aste di 10 mm di diametro lunghe al massimo 1 m con ancoraggi addizionali.

[4] Utilizzabile solo per picchetti.

[5] Cromo ≥ 16%, Nichel ≥ 8%, carbonio ≤ 0,07%

[6] Per acciaio inossidabile inglobato in calcestruzzo o in contatto diretto con materiali infiammabili, la sezione minima dovrebbe essere aumentata a 78mm^2 (10 mm di diametro) per tondo massiccio e a 75 mm^2 (3 mm di spessore minimo) per nastro massiccio.

[7] In alcune applicazioni dove la resistenza meccanica non è un requisito essenziale, i 50mm^2 (8mm di diametro) possono essere ridotti a 28mm^2 (6 mm di diametro). In questo caso è consigliabile diminuire la distanza fra gli ancoraggi.

[8] Se gli aspetti termici e meccanici sono importanti, queste dimensioni possono essere aumentate a 60 mm^2 per il nastro massiccio ed a 78 mm^2 per tondo massiccio.

[9] La minima sezione per evitare la fusione, assumendo una energia specifica di 10000 kJ/Ω, è pari a 16 mm2 (rame), 25 mm^2 (alluminio), 50 mm^2 (acciaio) e 50 mm^2 (acciaio inossidabile).

[10] Tolleranze per spessore, larghezza e diametro: ± 10%

Tabella B *(rif. pagina precedente)*

Classe dell'LPS	Materiale	Spessore a (mm) [1]	Spessore b (mm) [2]
I – II – III – IV	Piombo	-	2,0
	Acciaio (inossidabile, galvanizzato)	4	0,5
	Titanio	4	0,5
	Rame	5	0,5
	Alluminio	7	0,65
	Zinco	-	0,7

[1] Spessore che impedisce la perforazione, il punto caldo e l'accensione

[2] Spessore solo per lastre metalliche se non è importante prevenire la perforazione, il punto caldo ed i problemi di accensione.

Case history

Lottomatica “installa e vince” con Chloride

Il CED di Lottomattica, una delle più importanti aziende mondiali nel settore del gioco, **è protetto da UPS Chloride** per assicurare la continua erogazione di energia di alta qualità

LOTTOMATICA Lottomatica S.p.A. è un’impresa multinazionale leader nel settore del gioco a livello mondiale, è a capo di un Gruppo attivo nel mercato regolamentato del gioco, rappresentato da lotterie on line, istantanee e tradizionali, concorsi pronostici, scommesse a quota fissa e totalizzatori, apparecchi da intrattenimento.
Con oltre cento enti tra società controllate, consorzi e joint ventures nel mondo, il Gruppo Lottomatica è uno dei principali fornitori mondiali di soluzioni tecnologiche per lotterie e giochi, capace di offrire una gamma completa di servizi a clienti privati e pubblici come Governi Nazionali e Federali. Il Gruppo Lottomatica è quotato alla Borsa Italiana e fattura circa 2,5 miliardi di Euro.

La sede principale di Lottomatica si trova a Roma e nella sala CED transitano diverse linee di business che governano le principali attività del Gruppo.

La necessità di protezione dell’alimentazione elettrica è massima. *“Il nostro CED è il cuore pulsante per le attività come il lotto, il gratta e vinci e il poker on line, di conseguenza per noi la business continuity è un fattore di vitale importanza, le nostre esigenze in materia sono paragonabili ad un’utenza industriale”*, commenta l’Ing. Enzo Caradonna, Offices and Plants Management.

Chloride, multinazionale leader nella produzione di soluzioni per la qualità dell’energia elettrica, è da anni fornitore strategico di Lottomatica.

“Chloride è da molti anni nostro fornitore e credo che lo rimarrà anche nel futuro per diversi motivi: la collaborazione fattiva dei tecnici operativi con i quali ci interfacciamo, la gamma di scelta delle macchine offerte, la grande disponibilità e, last but not least, i pacchetti di manutenzione proposti che sono per noi sinonimo di garanzia e affidabilità. La possibilità di monitoraggio continuo è per il nostro business un fattore fondamentale. Con Chloride possiamo essere sicuri che ogni nostro gioco è protetto”, dichiara l’Ing. Caradonna.

L’incremento e l’introduzione di nuovi business avvenuta alla fine dell’anno passato, hanno fatto sì che nascessero delle necessità di potenza maggiore da sostenere in Lottomatica.
“In questo contesto Chloride ci ha seguito fin dalla fase di progettazione. Abbiamo creato un tavolo di lavoro composto dagli installatori, da Chloride e dai nostri tecnici IT per capire quali fossero le problematiche che dovevamo affrontare e con quali tempistiche. Insieme abbiamo deciso di sostituire i due UPS sempre a marchio Chloride da 300 kVA con altri due da 500 kVA e abbiamo pianificato l’intervento in due step” racconta Caradonna.
Nell’arco temporale di una settimana si è proceduto alla sostituzione del primo UPS e nella settimana successiva dell’altro. Inizialmente, il carico del primo UPS da sostituire è stato commutato sull’altra macchina creando un fuori tensione. *“Siamo dunque rimasti per breve tempo con una sola apparecchiatura funzionante che abbiamo poi collegato al nuovo UPS da 500 kVA. Per procedere in sicurezza alla seconda sostituzione, insieme a Chloride abbiamo deciso di fare una piccola modifica al fattore di potenza del nuovo UPS e passarlo da 0.8 a 0.9, affinchè nel periodo transitorio potesse assumersi un carico maggiore di quello di targa. Finito però il passaggio con l’installazione del secondo UPS da 500 kVA, abbiamo riportato il fattore a 0.8 per non fare lavorare la macchina sotto sforzo. È stata un’operazione abbastanza lunga, di 7-8 ore, ma siamo riusciti a pianificarla ed effettuarla in una finestra di tempo per noi congeniale, tra la domenica notte e il lunedì mattina, momento in cui alcuni giochi sono fermi”*.

La collaborazione e la sinergia tra i tecnici Chloride e Lottomatica ha portato dunque alla sostituzione delle macchine senza nessun difficoltà e criticità, garantendo così la business continuity.
Chloride ha da sempre nella customer satisfaction il proprio punto di forza grazie alla grande attenzione posta nei servizi post-vendita, uno fra tutti il sistema di telediagnosi LIFE.net che garantisce interventi rapidi e risolutivi di tecnici specializzati in power protection.

CHLORIDE

Secure Power Always

l'**innovazione** è nel nostro DNA

MODULARITÀ
Tre modalità di funzionamento dinamico riunite in un unico UPS

EFFICIENZA
UPS di classe 1 con efficienza fino al 99% e riduzione del TCO
Impianti di condizionamento di dimensioni e potenza ridotti

SCALABILITÀ
Scalabile fino a 9,6 MW: la più alta potenza disponibile su UPS statici

TELEDIAGNOSTICA
telemonitoraggio H24 di oltre 150 parametri con il sistema LIFE

MANUTENIBILITÀ
Facilità di installazione e manutenzione per il 100% di disponibilità elettrica

È arrivato Trinergy di Chloride, un assoluto fuoriclasse della business continuity. È il primo UPS modulare che garantisce alta efficienza e condizionamento della potenza, massimo risparmio di energia, massimo controllo di potenza.

Trinergy di Chloride: appena nato è già il più grande

www.chloride.it

note • note • note • note • note • note • note • note • note • note • note • note

facebook

Incontra Chloride su facebook

http://www.facebook.com/chlorideitalia

Il social network più partecipato e visitato è lo spazio ideale per tenerti aggiornato, ma anche per scoprire le ultime novità, per chiedere e per sapere, ti aspettiamo!

note • note • note • note • note • note • note • note • note • note

Visita il canale YouTube Chloride

http://www.youtube.com/chlorideitalia

dove troverai i video
dei convegni Chloride
e le presentazioni
dei nuovi UPS

10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI • 10 ANNI

RICHIEDI

VADEMECUM

sulla progettazione elettrica di un Data Center

Stato dell'arte e sviluppi per una maggiore efficienza energetica

visita il sito
www.chloride.it
sezione Consulenza

CHLORIDE

consulting@chloridepower.com