

QUALITÀ DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA, DISTURBI E COMPATIBILITÀ

QUALITÀ DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

La qualità del servizio elettrico si basa sulla continuità dell'alimentazione e sulla qualità della tensione, intesa come qualità della forma d'onda. Tra i vari **disturbi** i più rilevanti sono quelli **condotti**, suddivisi dalla IEEE 1100-1999 in sette categorie: **transitori, interruzioni, buchi di tensione/riduzione della tensione, sovratensioni, distorsioni della forma d'onda, variazioni di tensione**.

Non esiste una unica soluzione per migliorare la qualità dell'alimentazione, ma, per ciascun tipo di problema, è **disponibile una ampia gamma di metodi di attenuazione**, che tuttavia devono essere tra loro compatibili nel caso in cui tipologie diverse di anomalie coesistono in un singolo impianto.

Conseguenze economiche derivanti da una bassa qualità dell'alimentazione

La profonda evoluzione dell'impiantistica, basata sull'utilizzo sempre crescente di azionamenti per l'automazione e di apparecchiature elettroniche per il controllo dei processi, e il continuo aumento di carichi particolarmente sensibili ai disturbi (apparecchiature IT), ha creato un sistema industriale in cui, anche eventi di modesta ampiezza, possono creare danni ingenti e talvolta anche catastrofici, sul piano economico e sulla sicurezza delle persone.

I **disturbi che creano maggiori danni sono i buchi di tensione e le microinterruzioni**, per cui in questo documento presi in considerazione solo i problemi ad essi connessi.

Definizioni

Immunità-Compatibilità: Capacità di un dispositivo, apparecchiatura o sistema di funzionare senza degrado delle prestazioni in presenza di un determinato livello di disturbo elettromagnetico.

Suscettibilità: Degradazione delle prestazioni di un dispositivo, apparecchiatura o sistema causata da un determinato disturbo elettromagnetico.

DISTURBI MAGGIORMENTE RICORRENTI

Buchi di tensione – definizione secondo CEI 110-22

Sono definiti come una **diminuzione improvvisa** del valore efficace della **tensione** di alimentazione tra il 90% e l'1% del valore nominale, seguita da un ripristino dopo un periodo di tempo breve. Sono **disturbi elettromagnetico bidimensionali**, il cui livello è determinato dall'ampiezza della riduzione e dalla sua durata.

Le principali cause sono: guasti monofase sulla linea in MT di alimentazione dell'utente, guasti polifase su linee in MT i cui effetti si propagano sulle altre linee derivate dalla stessa sbarra della stazione AT/MT, manovre di inserzione o disinserzione di carichi elevati (meno frequentemente).

Interruzioni di tensione – definizione secondo CEI 110-22

Sono definite come una diminuzione improvvisa del valore efficace della tensione inferiore dell'1% del valore nominale. Le analisi effettuate in Europa e in USA, segnalano che, se un disturbo persiste oltre a 1.000 ms, statisticamente risulta che lo stesso si mantiene per vari minuti.

Frequenza dei buchi di tensione e delle microinterruzioni

La frequenza di dei buchi di tensione e delle microinterruzioni è **estremamente imprevedibile e variabile**, rispetto al luogo e permette stabilire solo dei valori puramente indicativi, per le caratteristiche corrispondenti.

La Norma definisce infatti solo dei valori indicativi variabili tra:

- *buchi di tensione* da qualche decina "fino ad un migliaio";
- *microinterruzioni* da qualche decina a parecchie centinaia.

I buchi di tensione provocano degli effetti sui macchinari meno gravi rispetto a quelli causati dalle interruzioni della tensione, però il loro numero può essere in un anno molte volte superiore.

ATME

TECHNOLOGICAL EXCELLENCE

DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI COMPATIBILITÀ

Per l'ambiente elettromagnetico industriale sono previste tre classi:

Classe 1: copre i carichi sensibili con livelli di compatibilità più bassi delle reti pubbliche di alimentazione quali strumentazione di laboratorio, alcuni elaboratori, sistemi di automazione.

Classe 2: ha lo stesso livello di compatibilità delle reti pubbliche.

Classe 3: si utilizza solo all'interno delle reti industriali con livello di compatibilità superiore a quello delle reti pubbliche. Questa classe copre i carichi molto irregolari (convertitori, saldatrici, ecc.).

Curve di suscettibilità

Con riferimento ai buchi di tensione e alle interruzioni brevi sono disponibili, per alcuni tipi di apparecchiature, delle curve sperimentali di sensibilità che individuano, coppie di valori V% ($\Delta V\%$) e ΔT per le quali è garantito o meno il corretto funzionamento dell'apparecchiatura.

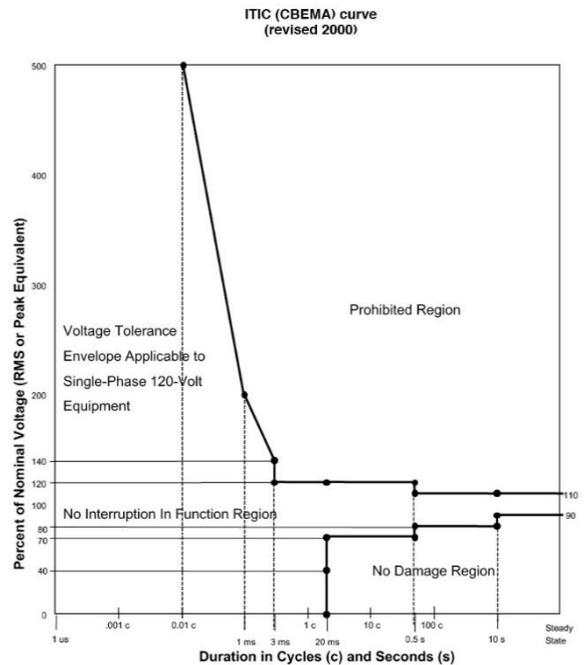
In particolare, si segnala la **Curva ITIC¹ (CBEMA²)**, per le apparecchiature IT, PLC, relè, microprocessori e azionamenti a velocità variabile.

La curva ITIC (CBEMA) è una curva di suscettibilità con in ascissa il tempo di durata del disturbo e in ordinata la percentuale di tensione applicata al carico.

All'interno delle curve si posiziona l'area definita **accettabile**, se il valore della tensione rimane all'interno dell'area l'apparecchiatura continuerà a funzionare regolarmente.

Valori di tensione superiori possono creare malfunzionamenti e/o danni alle apparecchiature, che in alcuni casi possono essere distruttivi. Valori di tensione inferiori possono provocare perdita del carico.

La curva ITIC (CBEMA) si riferisce a una tipologia di carichi che possono essere considerati tra i più critici in termini di sensibilità ai disturbi di rete ed è quindi viene considerata come la curva di riferimento per i problemi di **Power Quality** a livello mondiale.



Curve di immunità – CEI EN 50160

La classificazione caratterizza le classi dei buchi di tensione in funzione delle curve di immunità definite secondo i livelli di prova indicati per le apparecchiature appartenenti alle classi 2 e 3 nelle norme CEI EN 61000.

L'apparecchiatura è da considerarsi immune ai buchi di tensione caratterizzati da durate e tensioni residue al di sopra delle curve di immunità (celle verdi per la classe 2 e celle gialle + verde per la classe 3).

La area di immunità definita dalla linea rossa può essere considerata come il limite di competenza dell'utente, per quanto riguarda la scelta delle apparecchiature e delle soluzioni impiantistiche atte a garantire l'immunità dei processi, mentre l'area delle celle bianche potrebbe essere considerata di responsabilità del gestore.

| Tensione Residua [%] | 10-200 [ms] | 200-500 [ms] | 0,5-1 [s] | 1-5 [s] | 5-60 [s] |
|----------------------|-------------|--------------|-----------|----------|----------|
| 90 > u ≥ 80 | CELLA A1 | CELLA A2 | CELLA A3 | CELLA A4 | CELLA A5 |
| 80 > u ≥ 70 | CELLA B1 | CELLA B2 | CELLA B3 | CELLA B4 | CELLA B5 |
| 70 > u ≥ 40 | CELLA C1 | CELLA C2 | CELLA C3 | CELLA C4 | CELLA C5 |
| 40 > u ≥ 5 | CELLA D1 | CELLA D2 | CELLA D3 | CELLA D4 | CELLA D5 |
| 5 > u | CELLA X1 | CELLA X2 | CELLA X3 | CELLA X4 | CELLA X5 |

¹ ITIC: Information Technology Industry Council

² CBEMA: Computer and Business Equipment Manufacturers Association