

Guida Informativa di **POWER QUALITY**



Risparmia l'**Energia.**

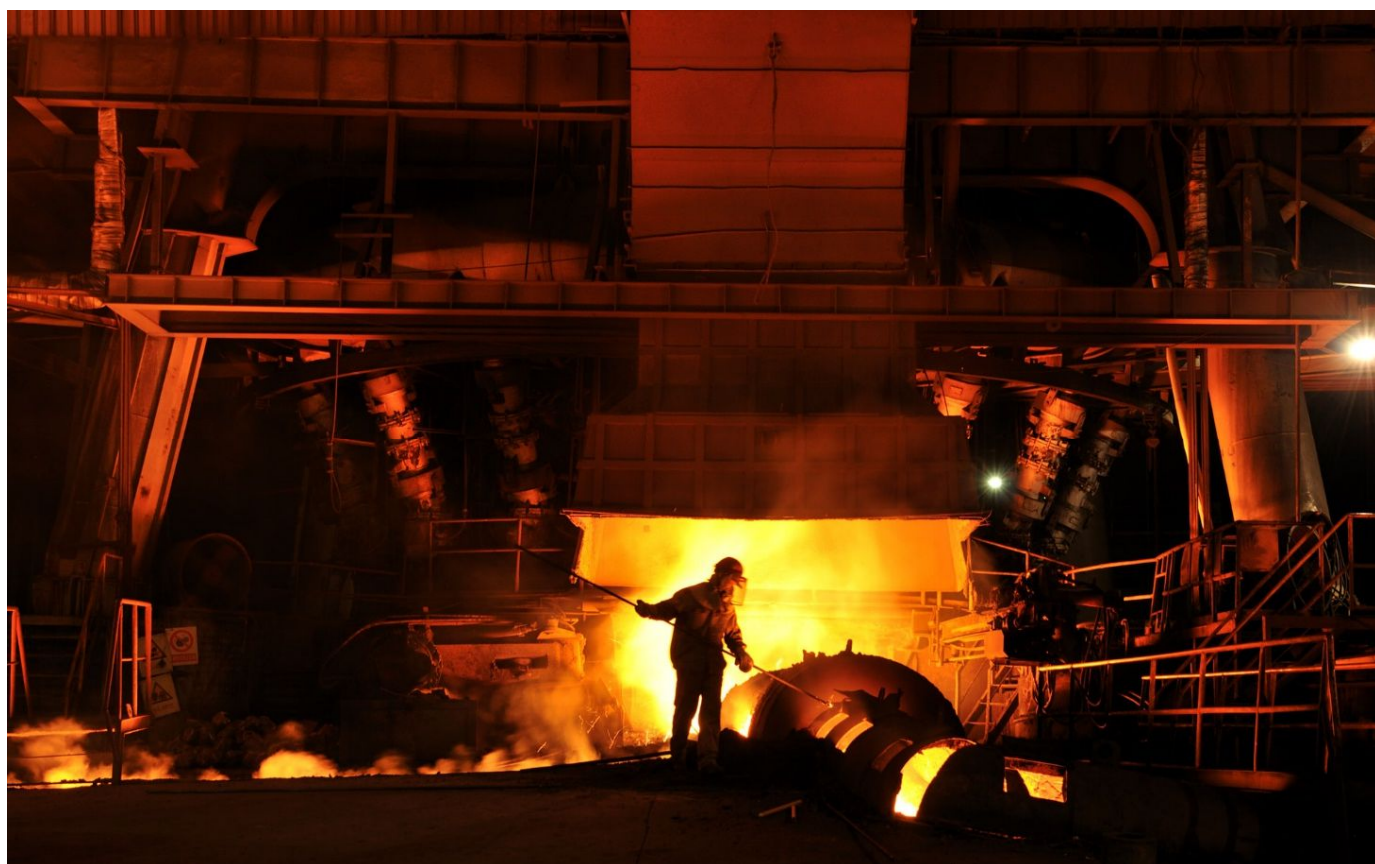
Da alcuni anni, molti tipi di applicazioni (come l'industria, il trattamento acque, il settore marittimo) mostrano una attenzione crescente per la **Power Quality**: se, da un lato, l'azienda consumatrice pretende una certa qualità dell'energia dall'ente distributore, senza poterla tuttavia negoziare, dall'altro i carichi impiegati nel processo produttivo possono influire negativamente sull'impianto elettrico, riducendo – anche drasticamente – la qualità della stessa energia. Pertanto, l'impresa che voglia prelevare l'energia ottimale per il proprio utilizzo, e quindi risparmiare, deve analizzare la situazione del proprio impianto e realizzare interventi di miglioramento della power quality.

Decidere di affidare a **COMAR Condensatori S.p.A.** un'analisi di rete approfondita in merito, non solo permette di identificare le soluzioni più affidabili, ma anche di scongiurare le problematiche più critiche che possono portare a guasti delle apparecchiature di produzione e, in alcuni casi, anche all'interruzione dell'intero ciclo produttivo.

Una qualità dell'energia elettrica insufficiente si ripercuote quindi sull'efficienza dei sistemi, sulla loro disponibilità, sulla qualità delle lavorazioni, sull'affidabilità dei macchinari, sulla sicurezza, e infine sui costi di gestione.

Per «qualità dell'energia» si intende:

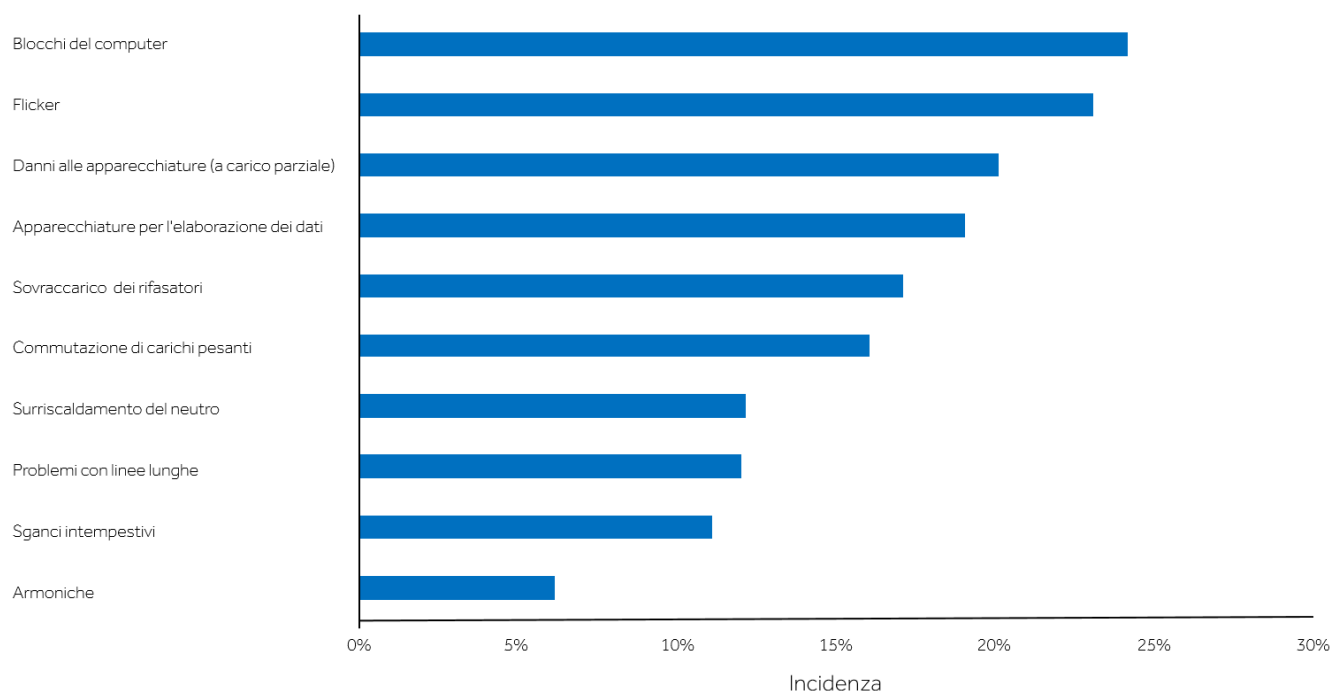
- la continuità dell'alimentazione, intesa come assenza di interruzioni nella fornitura del servizio elettrico
- La qualità della tensione e della corrente , intesa come qualità della forma d'onda (ampiezza, frequenza, variazioni, ecc.).



Sono molti i fattori che influiscono sulla qualità dell'energia elettrica: quelli imputabili al distributore, come la gestione della rete e la sua corretta manutenzione, e quelli dipendenti dall'utilizzatore, quali i guasti presso l'impianto ed i disturbi immessi nella rete (esistono poi i problemi causati indipendentemente dalla responsabilità dell'uno o dell'altro, ovvero in presenza di fattori ambientali ed eventi atmosferici che provocano danni tanto importanti quanto imprevedibili).

Negli ultimi anni la crescente diffusione di apparecchiature elettroniche basate su controlli a microprocessore e la diffusione di strumenti di elettronica di potenza, utilizzati per la gestione ed il controllo dei processi energetici e produttivi presenti nei diversi settori, hanno contribuito notevolmente ad incrementare il livello di disturbi subiti dalle grandezze elettriche.

Il seguente grafico fornisce una panoramica dei problemi di power quality che si verificano più frequentemente (Fonte: European Copper Institute).



Naturalmente, la scarsa qualità dell'alimentazione non è la causa di tutti i problemi elencati (per esempio, i blocchi del computer possono essere correlati all'interruzione anomala del software).

Poiché i problemi di power quality sono diversi, questa breve guida informativa cerca di descriverli così da capire come individuarli e risolverli.

Problemi & Soluzioni di Power Quality



Il **fattore di potenza** è fondamentale per la power quality in quanto, se ottimale, regola l'eccessiva potenza reattiva e riduce le correnti non necessarie, così come le cadute di tensione.

Questo implica anche un abbattimento delle perdite per effetto joule e quindi l'immediato miglioramento delle linee e dei componenti che costituiscono l'impianto: infatti si riduce il carico dei trasformatori e delle linee, ed è possibile evitare sovradimensionamenti in fase di progettazione o di ampliamento.

Installare batterie di condensatori adeguatamente dimensionati è pertanto il primo intervento da prendere in considerazione, richiedendo apparecchiature di rifasamento dotate di induttanze di blocco in presenza di armoniche.



Le **armoniche** sono disturbi, in tensione ed in corrente, che distorcono la forma originale della sinusoide, ed hanno una frequenza multipla rispetto a quella fondamentale a (es. $n \times 50\text{Hz}$).

Queste frequenze indesiderate causano numerosi sintomi, tra cui il surriscaldamento del conduttore neutro (vedi effetto della terza armonica) e dei trasformatori di alimentazione che alimentano tali circuiti. Le armoniche hanno origine dall'azione svolta da carichi non lineari, come i convertitori statici, gli azionamenti a velocità variabile, le saldatrici ad arco, i controlli di potenza a diodi controllati, ecc. In termini complessivi, le armoniche di corrente sono in grado di ridurre il rendimento di un sistema elettrico, di danneggiarne gli isolanti - sulle linee e sulle utenze - e di creare anomalie di funzionamento su diversi componenti. Quando si verificano sintomi relativi ad armoniche, è necessario effettuare una campagna di misure osservando la distorsione armonica totale (THD). Un aumento significativo della THD al variare delle condizioni di carico permette di stabilire un confronto in termini percentuali del livello di corrente di ogni singola armonica rispetto al flusso di corrente totale della fondamentale nel sistema. Conoscere gli effetti provocati da ogni corrente armonica e confrontarli con i sintomi identificati aiuta svolgere la ricerca guasti. L'origine dell'armonica deve quindi essere isolata e risolta attraverso l'opportuna installazione di filtri armonici.





La **variazione di frequenza** è, appunto, una alterazione della frequenza di rete rispetto a quella nominale. Come valore medio, la Norma assume quello misurato entro un intervallo di 10 secondi.

La frequenza europea di 50 Hz deve mantenersi per il 95% dell'anno di fornitura entro una tolleranza di $\pm 1\%$, mentre, in qualsiasi momento, non deve superare un incremento del 4% o un decremento del 6%. Ciò che sta all'origine di una variazione di frequenza sono i guasti nel sistema di generazione e di trasmissione, oppure anche le disattivazioni improvvise di grandi generatori. Gli effetti negativi si manifestano in termini di variazione di velocità dei motori e di possibili anomalie funzionali sulle apparecchiature elettroniche.



Il **transitorio** (impulsivo/oscillatorio) è una variazione temporanea di tensione di un circuito elettrico, a causa di un disturbo, provocato da sovratensioni di manovra o correnti nelle induttanze serie.

I transitori di tensione possono causare sintomi che vanno dal blocco di computer e dal danneggiamento di apparecchiature elettroniche, al verificarsi di scariche e al danneggiamento dell'isolamento delle apparecchiature di distribuzione. Si manifestano con notevoli aumenti di tensione, con una durata pari a solo alcuni microsecondi e sono spesso causati da fulmini e dalle anomale commutazioni di batterie di condensatori, oppure dal ritorno in funzione di sistemi dopo un'interruzione dell'alimentazione, dalla commutazione di carichi costituiti da motori, dall'accensione o lo spegnimento di carichi costituiti da lampade fluorescenti o lampade a scarica ad alta intensità, dalla commutazione di trasformatori o infine dall'arresto brusco di alcuni tipi di apparecchiature.

In presenza di transitori è necessario effettuare il monitoraggio sul carico così da associare i problemi di funzionamento o i guasti delle attrezzature con gli eventi che si verificano nell'impianto di distribuzione.



Il **flicker** è un fenomeno prodotto dalle variazioni repentine e ripetitive della tensione. Le cause possono essere varie: dall'inserzione e disinserzione di grandi carichi all'avviamento di

motori, dalla presenza di forni ad arco a frantumatori di grande potenza, così come dall'utilizzo di sistemi di saldatura o di convertitori.

A seconda di quanto siano dinamiche le variazioni del carico, la potenza di compensazione può essere immessa tramite impianti di compensazione dinamica e/o filtri attivi della potenza della rete. In ogni caso, per il dimensionamento di una compensazione dei flicker è necessaria una misurazione degli andamenti del carico sul breve termine.



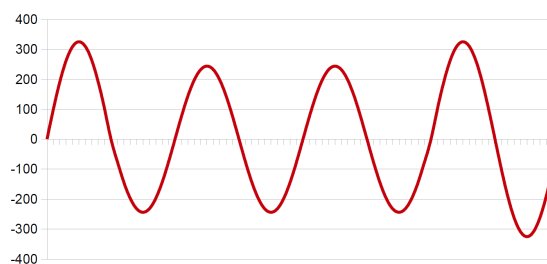
Lo **squilibrio di tensione** è uno dei problemi di più comuni nelle reti elettriche e si verifica quando una fase è caricata in modo eccessivo assumendo un valore di tensione inferiore rispetto alle altre fasi.

Essendo spesso trascurati, gli squilibri possono diventare causa di gravi danni ad apparecchiature elettriche ed elettroniche, in particolar modo, a trasformatori e motori trifase che, in presenza di asimmetrie, potrebbero essere soggetti a problematiche di surriscaldamento, rumorosità anomala, vibrazioni eccessive e guasti prematuri. Infatti, in un motore con tensione a 400V, squilibri di tensione apparentemente contenuti (2-3%), provocano uno squilibrio in corrente che può superare il 20%, con un innalzamento della temperatura di oltre 30 °C. In questi casi è necessario dotarsi di uno stabilizzatore di tensione, che rilevi e compensi gli squilibri di tensione in modo automatico ed indipendentemente su ogni fase.



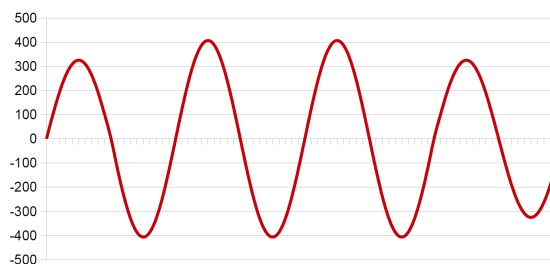
Le **variazioni di tensione** includono gli abbassamenti o gli innalzamenti della tensione e si risolvono installando uno stabilizzatore di tensione che garantisce una tensione in uscita nell'intorno della nominale.

I **cali di tensione** sono responsabili della maggior parte dei problemi di power quality e si verificano quando la tensione scende al di sotto del 90% e fino al 10% (al di sotto diventa interruzione) del suo valore nominale.



Tra i sintomi più comuni dei cali vi sono l'attenuazione delle luci a incandescenza, il blocco dei calcolatori, gli arresti di apparecchiature elettroniche sensibili, la perdita di dati (memoria) di controllori programmabili e problemi nel comando di relè. In questi casi è consigliabile iniziare dal monitoraggio del carico per cui si verificano per primi i sintomi del calo. Nel caso non vi sia correlazione, spostarsi più a monte, fino a quando si riesce a rintracciare l'origine.

Gli **sbalzi di tensione** (oltre il 110% del valore nominale) capitano con minore frequenza, ma possono causare la rottura immediata dell'apparecchiatura, spesso nella sezione di alimentazione dell'elettronica. Alcuni guasti potrebbero non avvenire subito, provocando la rottura prematura dei componenti.



Tra le principali cause degli sbalzi vi sono lo spegnimento improvviso di grossi carichi e dalla anomala commutazione dei condensatori di rifasamento.

COMAR investe sulla Power Quality

L'esperienza maturata nel settore dell'efficienza energetica, come leader nella progettazione delle migliori soluzioni di compensazione, ha consentito a COMAR di entrare in contatto con realtà industriali ad alto fabbisogno energetico, quali le industrie siderurgiche, petrolchimiche, cartarie, del packaging, del cemento e automobilistiche. La necessità di fornire consulenze specialistiche complete ha fatto sì che, negli anni, COMAR affiancasse ai sistemi di rifasamento anche le soluzioni di filtraggio armonico. In un'ottica di continuo miglioramento, l'offerta di valore si allarga ulteriormente, grazie all'istituzione di un team dedicato alla Power Quality in grado di supportare le aziende con una serie di servizi su misura, quali:

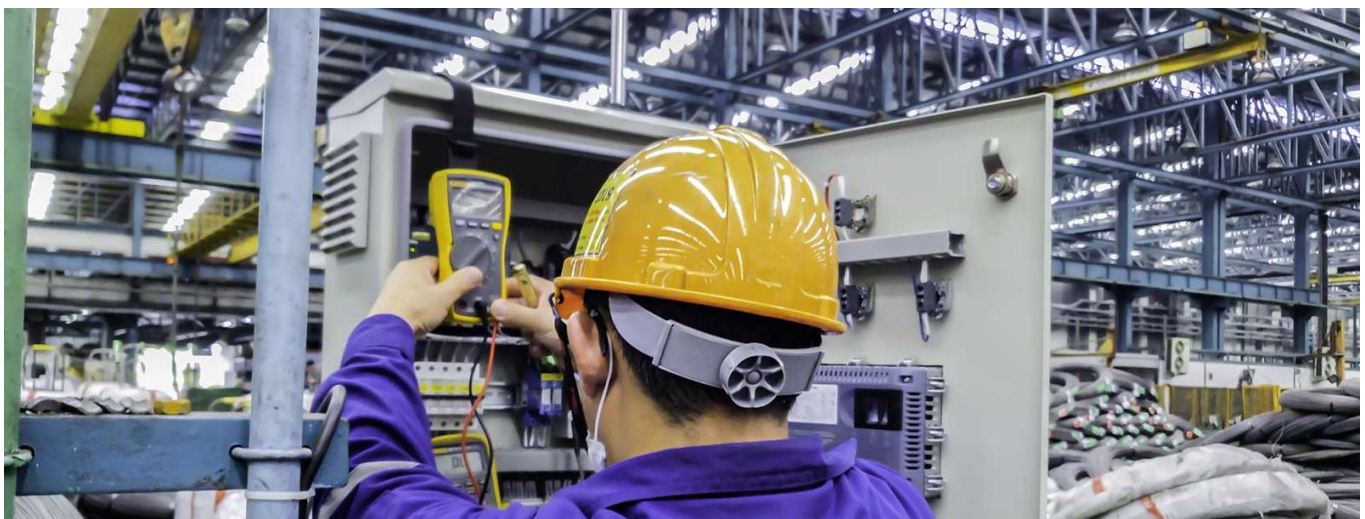
Misure di Power Quality e Analisi di Rete

- ✓ Armoniche di tensione e corrente
- ✓ Curve di compatibilità
- ✓ Squilibrio dei carichi e della tensione
- ✓ Potenza attiva, reattiva e distorcente
- ✓ Identificazione anomalie, sorgenti disturbo, definizione delle soluzioni

Misure di Power Quality test EN50160 (durata registrazioni una settimana)

- ✓ Analisi della frequenza
- ✓ Variazioni della tensione
- ✓ Severità del flicker
- ✓ Squilibrio della tensione
- ✓ Armoniche di tensione
- ✓ Eventi di tensione, interruzioni, buchi e sovratensioni
- ✓ Report EN50160

Strumentazioni utilizzate, in funzione del tipo di analisi: analizzatore in classe S o in classe A, secondo IEC61000-4-30.



Hai altre domande? Siamo a tua disposizione:

italy@comarcond.com



+39 051 733383



COMAR Condensatori S.p.A.
Via del Lavoro, 80 – Loc. Crespellano
40053 Valsamoggia (Bologna) – Italy
Tel. +39 051 733383 – Fax. +39 051 733620

