



Risparmia l'**Energia.**

Introduzione alla Power Quality



RIFASAMENTO
IN MEDIA TENSIONE



RIFASAMENTO
IN BASSA TENSIONE



FILTRI
ARMONICI ATTIVI & PASSIVI



SERVIZIO
DI MONITORAGGIO



CONDENSATORI
DI RIFASAMENTO



CONDENSATORI
MOTORE & ILLUMINAZIONE



CONDENSATORI
PER ELETTRONICA DI POTENZA

La **qualità dell'alimentazione elettrica** ha assunto una crescente importanza, sia nel settore industriale che nel terziario, diventando uno degli elementi necessari per un corretto funzionamento delle apparecchiature elettriche, le quali necessitano quindi di **parametri di alimentazione elettrica sempre più costanti ed imperturbati**.

La complessità dell'argomento Power Quality è data dal fatto che le suddette apparecchiature possono essere loro stesse elementi disturbanti per la rete e per gli utenti limitrofi, e che ulteriori disturbi possono provenire da eventi esogeni o essere causati da eventi di rete strettamente legati al funzionamento della stessa.



In ambito elettrico, qualità dell'energia deriva dalla denominazione di Power Quality definita dal *CIGRE' study Commitee 36* in relazione a due aspetti caratterizzanti la tensione di rete:

- continuità della tensione, ovvero mancanza di disservizio totale o parziale;
- qualità della tensione, in termini di frequenza, valore efficace e forma d'onda.

Riferimenti Normativi

CEI EN 50160

La Norma CEI EN 50160 definisce, descrive e specifica le principali caratteristiche della tensione al punto di consegna dell'utente alle reti, prendendo in considerazione il tema della qualità della alimentazione elettrica.

IEEE 519

IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems

IEC 61000

La famiglia di Norme IEC 61000 tratta gli argomenti di compatibilità elettromagnetica (EMC).



La presente Norma Europea definisce, descrive e specifica le principali caratteristiche della tensione ai terminali di alimentazione degli utenti delle reti pubbliche di distribuzione di energia elettrica ad alta, media e bassa tensione in condizioni di esercizio normale.

La presente Norma descrive i limiti o i valori entro i quali ci si aspetta che le caratteristiche di tensione rimangano per qualsiasi terminale di alimentazione nelle reti pubbliche di distribuzione di energia elettrica europee e non descrive la situazione media generalmente sperimentata da un singolo utente della rete.

Lo scopo della Norma è definire e descrivere le caratteristiche della tensione di alimentazione riguardanti la:

- **Frequenza**
- **Ampiezza**
- **Forma d'onda**
- **Simmetria delle tensioni di linea**





La **frequenza nominale della tensione** fornita deve essere di 50 Hz. In condizioni normali di esercizio il valore medio della frequenza fondamentale misurato in un intervallo di 10 s deve essere compreso nell'intervallo*:

CEI EN 50160

- o 50 Hz \pm 1 % (cioè 49,5 Hz... 50,5 Hz) durante il 99,5 % di un anno;
- o 50 Hz + 4 % / - 6 % (cioè 47 Hz... 52 Hz) durante il 100 % del tempo;

**per i sistemi con collegamento sincrono ad un sistema interconnesso*



In condizioni normali di esercizio, esclusi i periodi con interruzioni, le **variazioni della tensione** di alimentazione non dovrebbero superare \pm 10 % della tensione nominale (U_n).



Le variazioni rapide della tensione sono principalmente causate sia da **variazioni di carico negli impianti utilizzatori degli utenti di rete, sia da manovre nel sistema, sia da guasti** e sono generate dalla **variazione rapida singola del valore efficace della tensione tra due livelli consecutivi mantenuti per durate definite** ma non specificate.

CEI EN 50160

Una variazione rapida della tensione generalmente non supera il 5 % di U_n , ma variazioni fino al 10 % di U_n , con una durata breve del livello definito, potrebbero aver luogo alcune volte al giorno in talune circostanze.



In un sistema polifase, condizione nella quale i valori efficaci delle tensioni tra le fasi (componente fondamentale), o gli angoli di fase tra tensioni di fase consecutive, non sono tutti uguali.

In condizioni normali di esercizio, durante ciascun periodo di una settimana, il 95 % dei valori medi efficaci, calcolati su 10 min, della componente a sequenza inversa (fondamentale) della tensione di alimentazione deve essere compreso nell'intervallo tra lo 0 % e il 2 % della componente a sequenza diretta (fondamentale).

Buco di Tensione

CEI EN 50160

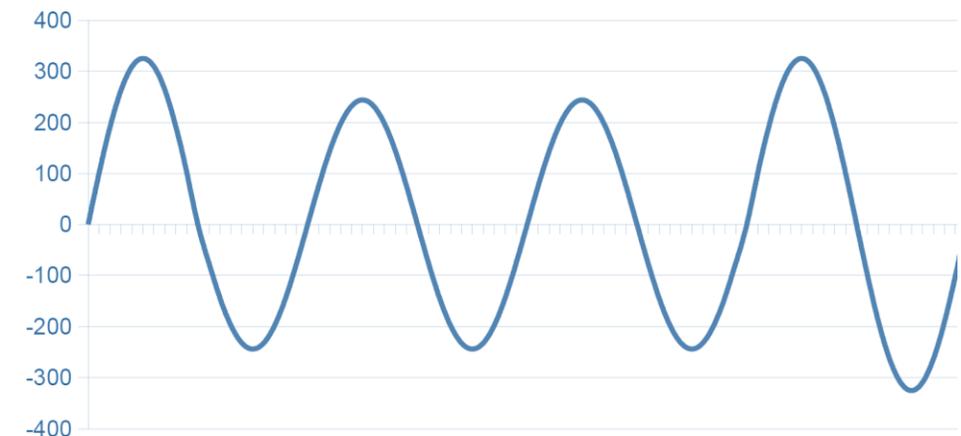
È la **riduzione temporanea della tensione efficace in un punto nel sistema di alimentazione elettrica al di sotto di una soglia** di inizio specificata. Ai fini della presente Norma:

- o la soglia di inizio del buco è uguale al 90 % della tensione di riferimento;
- o la durata di un buco di tensione è compresa tra 10 ms fino a 1 min compreso;
- o un buco di tensione è un disturbo elettromagnetico a due dimensioni, il cui livello è determinato sia dalla tensione che dal tempo (durata).

Le apparecchiature provate secondo la norma di prodotto devono sopportare i buchi di tensione:

- o A1, B1, A2, B2 per la classe 2;
- o A1, B1, C1, A2, B2, A3, A4 per la classe 3.

Tensione residua u %	Durata t ms				
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1\ 000$	$1\ 000 < t \leq 5\ 000$	$5\ 000 < t \leq 60\ 000$
$90 > u \geq 80$	CELLA A1	CELLA A2	CELLA A3	CELLA A4	CELLA A5
$80 > u \geq 70$	CELLA B1	CELLA B2	CELLA B3	CELLA B4	CELLA B5
$70 > u \geq 40$	CELLA C1	CELLA C2	CELLA C3	CELLA C4	CELLA C5
$40 > u \geq 5$	CELLA D1	CELLA D2	CELLA D3	CELLA D4	CELLA D5
$5 > u$	CELLA X1	CELLA X2	CELLA X3	CELLA X4	CELLA X5



Interruzione dell'Alimentazione

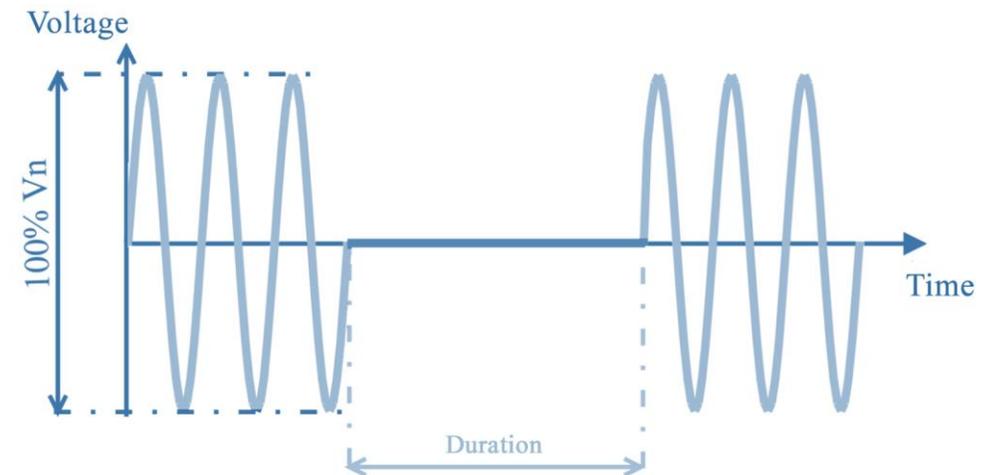
È la condizione nella quale la tensione ai terminali di fornitura è inferiore al 5 % della tensione di riferimento.

CEI EN 50160

Può essere programmata, quando gli utenti della rete sono stati precedentemente avvertiti oppure **accidentale, ovvero causata da guasti transitori o permanenti**, principalmente legati ad eventi esterni, a guasti di apparecchiature o a interferenze di terzi.

Un'interruzione accidentale è classificata come:

- interruzione lunga (maggiore di 3 minuti);
- interruzione breve (fino a 3 min compreso).



Sovratensione Temporanea a Frequenza di Rete

Condizione di aumento temporaneo della tensione efficace in un punto del sistema di alimentazione elettrica al di sopra di una soglia di inizio specificata.

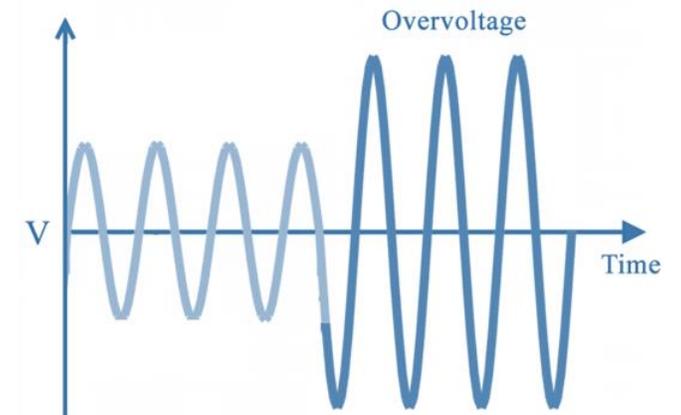
CEI EN 50160

Ai fini della presente Norma:

- o la soglia di inizio della sovra elevazione di tensione è uguale al 110 % della tensione di riferimento
- o una sovra elevazione di tensione è un disturbo elettromagnetico a due dimensioni, il cui livello è determinato sia dalla tensione che dal tempo (durata).

Di seguito è indicata la classificazione delle sovratensioni:

Sovraelevazione di tensione u %	Durata t ms		
	$10 \leq t \leq 500$	$500 < t \leq 5\,000$	$5\,000 < t \leq 60\,000$
$u \geq 120$	CELLA S1	CELLA S2	CELLA S3
$120 > u > 110$	CELLA T1	CELLA T2	CELLA T3



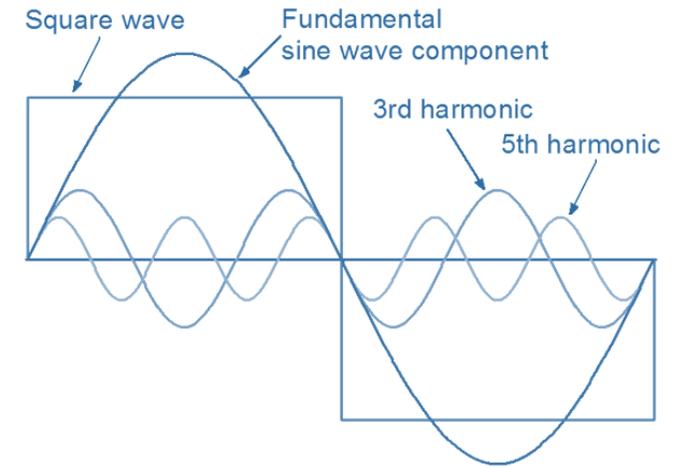
Tensione Armonica

CEI EN 50160

È la **tensione sinusoidale** la cui frequenza è un multiplo intero della frequenza fondamentale **della tensione di alimentazione**. Le tensioni armoniche possono essere valutate:

- o singolarmente, secondo la loro ampiezza relativa (u_h) che è la tensione armonica rapportata alla tensione fondamentale u_1 , dove h rappresenta l'ordine dell'armonica;
- o globalmente, per esempio con il fattore di distorsione armonica totale THD, calcolato utilizzando la formula seguente:

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} (u_h)^2}$$



Tensione Armonica (2)

CEI EN 50160

In condizioni normali di esercizio, durante ciascun periodo di una settimana, il 95 % dei valori efficaci di ogni singola tensione armonica, mediati sui 10 minuti, deve essere inferiore o uguale ai valori indicati nella Tab.1:

Armoniche dispari				Armoniche pari	
Non multiple di 3		Multiple di 3			
Ordine h	Ampiezza relativa u_h	Ordine h	Ampiezza relativa u_h	Ordine h	Ampiezza relativa u_h
5	6,0 %	3	5,0 %	2	2,0 %
7	5,0 %	9	1,5 %	4	1,0 %
11	3,5 %	15	0,5 %	6 ... 24	0,5 %
13	3,0 %	21	0,5 %		
17	2,0 %				
19	1,5 %				
23	1,5 %				
25	1,5 %				

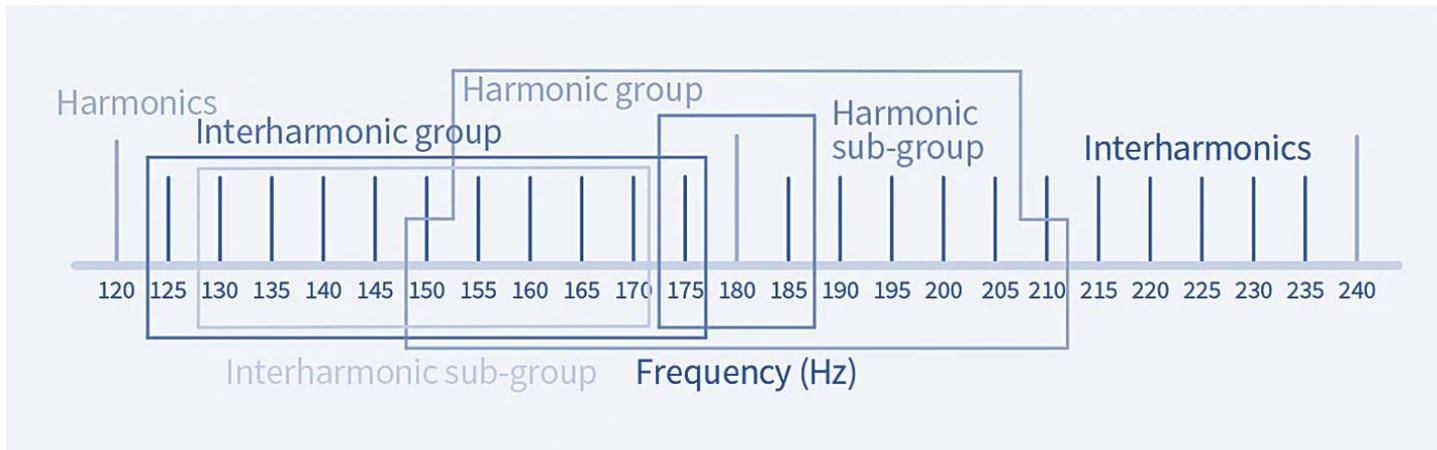
Inoltre, la distorsione armonica totale (THD) della tensione di alimentazione* deve essere inferiore o uguale all'8 %.

*comprese tutte le armoniche fino al 40° ordine

Tensione Interarmonica

È la tensione sinusoidale con una frequenza non uguale ad un multiplo intero della fondamentale.

CEI EN 50160



Gli effetti interarmonici includono quanto segue:

- Quelli relativi allo sfarfallio (= flicker);
- Quelle simili alle armoniche;
- Quelli che interessano le comunicazioni su linea elettrica.

I limiti in questa Norma sono destinati all'applicazione in un punto di accoppiamento comune (PCC) tra il proprietario o l'operatore del sistema e un utente.

Normalmente per il servizio agli utenti industriali (ad es. impianti di produzione) tramite un trasformatore di servizio dedicato, il PCC si trova sul lato AT del trasformatore.

Per le utenze commerciali (uffici, centri commerciali, ecc.) alimentate tramite un trasformatore di servizio comune, il PCC si trova comunemente sul lato BT del trasformatore di servizio.



Limiti di Tensione e Corrente Armonica

Limiti di Tensione armonica: i valori settimanali del 95° percentile di breve durata (10 min) devono essere inferiori ai valori forniti nella Tabella 1.

IEEE 519

Table 1—Voltage distortion limits

Bus voltage V at PCC	Individual harmonic (%)	Total harmonic distortion THD (%)
$V \leq 1.0$ kV	5.0	8.0
1 kV < $V \leq 69$ kV	3.0	5.0
69 kV < $V \leq 161$ kV	1.5	2.5
161 kV < V	1.0	1.5 ^a

Limiti di Corrente armonica: i valori settimanali del 95° percentile di breve durata (10 min) devono essere inferiori ai valori forniti nella Tabella 2*.

Table 2—Current distortion limits for systems rated 120 V through 69 kV

Maximum harmonic current distortion in percent of I_L						
Individual harmonic order (odd harmonics) ^{a, b}						
I_{sc}/I_L	$3 \leq h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h \leq 50$	TDD
< 20°	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20 < 50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50 < 100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100 < 1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
> 1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

* Total Demand Distortion (TDD): il rapporto tra la radice quadrata del contenuto armonico, e la corrente massima richiesta

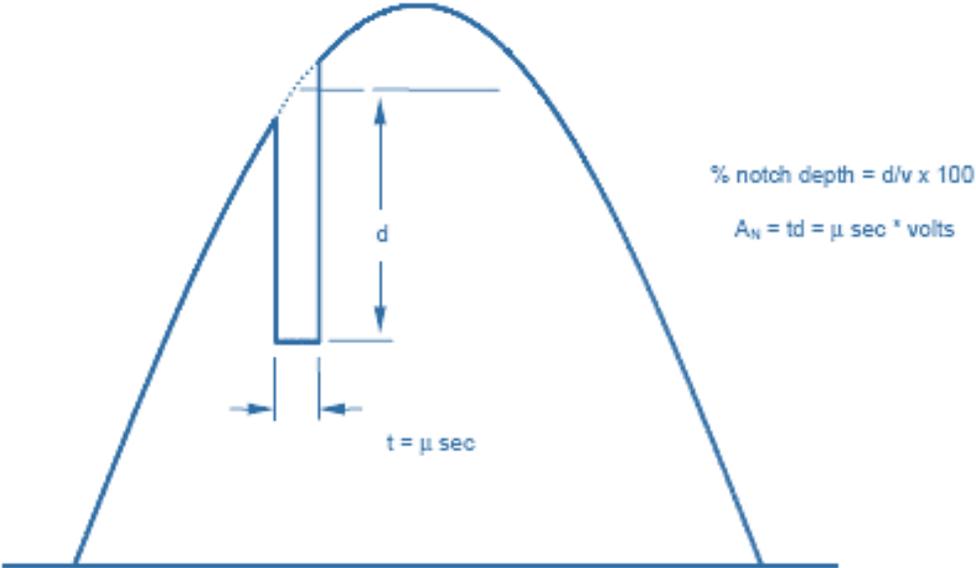
Limiti dei Notches

La profondità del NOTCH e l'area del NOTCH della tensione dovrebbero essere limitate come mostrato nella Tabella C-1:

IEEE 519

Table C-1—Recommended limits on commutation notches

	Special applications ^a	General system	Dedicated system ^b
Notch depth	10%	20%	50%
Notch area (A_N) ^{c, d}	16400	22800	36500



Le Soluzioni di COMAR



L'offerta è 100% Made in Italy e vanta la più ampia gamma a catalogo di **rifasatori, fissi ed automatici**, disponibile sul mercato, oltre a prodotti complementari di *power quality*, quali i **filtri attivi e passivi**. Scoprite tutte le soluzioni su www.comarcond.com



RIFASAMENTO
IN MEDIA TENSIONE



RIFASAMENTO
IN BASSA TENSIONE



FILTRI
ARMONICI ATTIVI & PASSIVI



SERVIZIO
DI MONITORAGGIO



CONDENSATORI
DI RIFASAMENTO



CONDENSATORI
MOTORE & ILLUMINAZIONE



CONDENSATORI
PER ELETTRONICA DI POTENZA

NEW

Nuova Gamma di Filtri Armonici Attivi

NOMAR
Condensatori

I Filtri Armonici sono progettati per la soppressione della distorsione armonica, nonché per la correzione parziale del fattore di potenza dei carichi. Un problema sempre più diffuso per la distribuzione di energia, infatti, sono i sovraccarichi dovuti alle correnti armoniche introdotte da apparecchiature elettroniche per motori e azionamenti, UPS, saldatrici, sistemi di condizionamento e alcune tipologie di impianti fotovoltaici.



L'offerta si completa di servizi essenziali e complementari alle nostre soluzioni, che trovate riportati, insieme alla lista di agenzie sul territorio italiano, sul sito web www.comarcond.com



Analisi di Rete

Grazie alla presenza di tecnici specializzati, COMAR è in grado di eseguire analisi e misure della qualità di rete in loco, per aiutare i Clienti e gli Uffici Tecnici ad analizzare dati complessi relativi alla qualità dell'energia, rilasciando *energy audit*.



Monitoraggio da Remoto

Grazie al servizio [Cloud Control System](#), COMAR è in grado di eseguire, a distanza ed in tempo reale, la messa a punto dei rifasatori automatici, per raggiungere il miglior stato di sicurezza ed efficienza



Nuovi Servizi di Power Quality



Oggi, grazie ad un team dedicato, vengono integrati i nuovi servizi di Power Quality:

Misure di Power Quality e Analisi di Rete

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

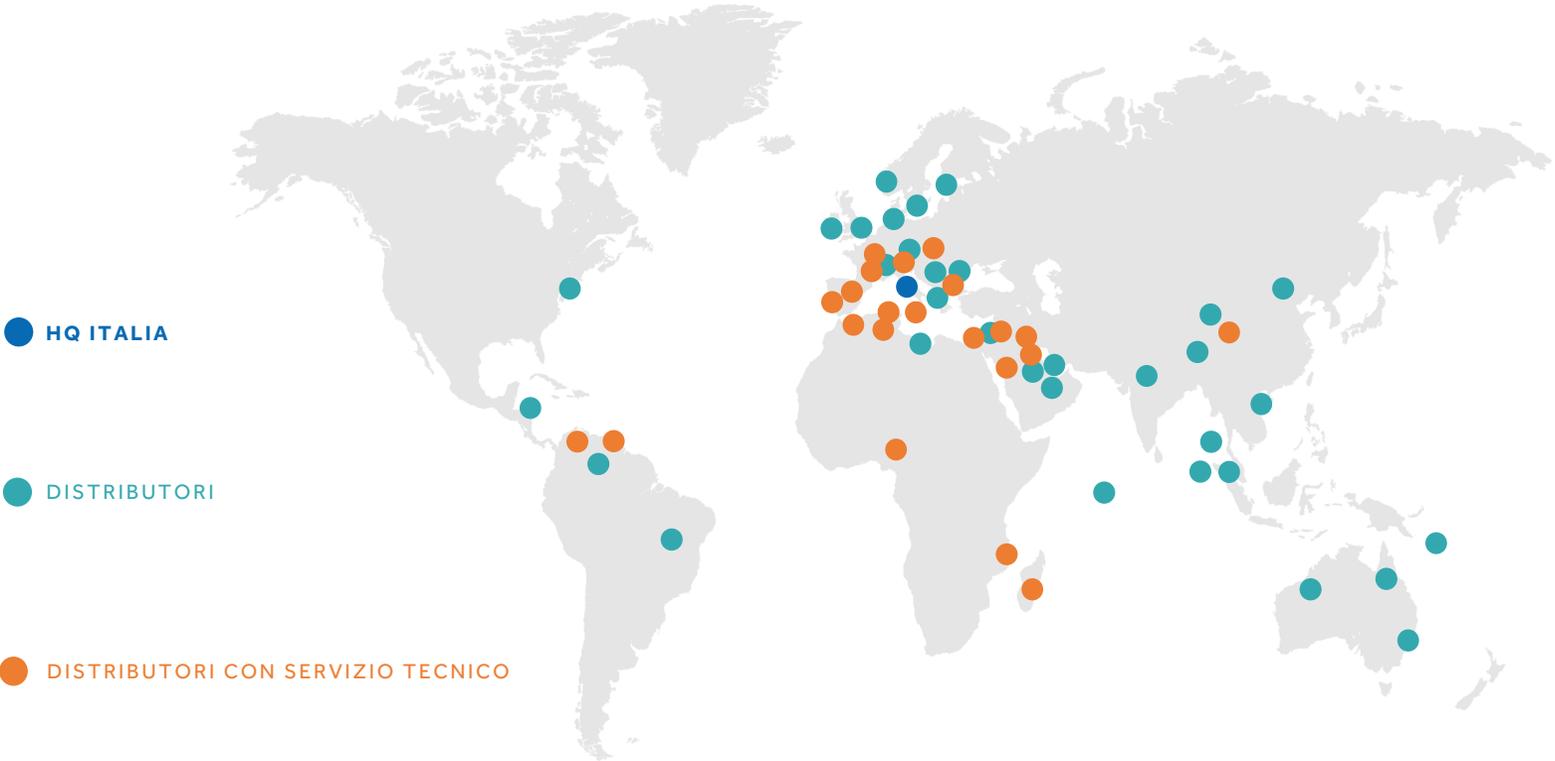
Misure di Power Quality test EN50160 (durata registrazioni una settimana)

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



La Rete di COMAR

Ci prendiamo cura del nostro Cliente in ogni situazione, grazie ai nostri rappresentanti di vendita & assistenza che operano in oltre 90 paesi, tra 5 diversi continenti.



Le Referenze di COMAR

Le referenze di COMAR sono aziende leader in diversi settori, come Oil & Gas, EPC, Minerario, Logistica, Assistenza Sanitaria, Porti e Aeroporti, Eolico, Fotovoltaico, Immobiliare, Manifatturiero, dei Trasporti ...



COMAR: Ultimi Progetti

COMAR ha fornito un modulo di filtraggio attivo SAF-M a quattro fili con 60 A di corrente di attenuazione, per la sede del Bahrein di una delle più importanti industrie manifatturiere delle bevande.



المنهل
Al Manhal



COMAR ha fornito tre sistemi di filtraggio passivo FAM 05/07, per un totale di 2400 kvar, ad un gruppo internazionale leader nella produzione di tessuti di qualità.



Carvico

Perché Scegliere COMAR



Oltre alla capacità di offerta, la nostra azienda si distingue per:



L'unicità dei nostri sistemi di rifasamento risiede nel know-how manifatturiero, utilizzato per realizzare il componente chiave di questa tecnologia: il condensatore.



L'organizzazione snella e altamente specializzata ci permette di fornire risposte efficaci in tempi molto rapidi, garantendo la massima flessibilità per soddisfare ogni richiesta.



La nostra politica commerciale è chiara: fornire soluzioni di risparmio energetico durevoli e sicure, che assicurino minimi tempi di recupero dell'investimento.

Per Saperne di Più



Potere rimanere aggiornati sulle novità di **COMAR Condensatori** attraverso diversi canali ufficiali:



Sito Web

www.comarcond.com



Academy

www.comarcond.com/academy/



Pagina LinkedIn

www.linkedin.com/company/comar-condensatori-s-p-a-/



Canale Youtube

www.youtube.com/channel/UCWEieWutiC0-Wh4tYYSSBZw/

Contatti

Contattateci per una consulenza gratuita:



Telefono
[051 733383](tel:051733383)



E-mail
italy@comarcond.com

