

Rifasamento

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Per **rifasamento** si intende quella pratica che permette di supplire allo sfasamento introdotto nella linea da un carico reattivo. Il parametro più significativo è lo sfasamento φ tra la tensione e la corrente elettrica di alimentazione. Rifasare vuol dire fornire in loco, tutta (rifasamento totale) o parte (rifasamento parziale) della potenza reattiva elettrica necessaria al carico.

Indice

- - 1 Definizione
 - 2 Introduzione
 - 3 Il rifasamento elettrico - aspetti teorici e presupposti tecnici
 - 4 Quando rifasare?
 - 5 Metodo di rifasamento
 - - 5.1 Abitudini corrette
 - 5.2 Rifasamento
 - 6 Note
 - 7 Voci correlate
 - 8 Altri progetti
 - 9 Collegamenti esterni



Rifasatore - Apparato per la correzione automatica dello sfasamento

Definizione

Si definisce *rifasamento* qualsiasi provvedimento adoperato per aumentare (o come si dice comunemente a *migliorare*) il fattore di potenza ($\cos\varphi$) di un dato carico, allo scopo di ridurre, a pari potenza attiva assorbita, il valore della corrente che circola nell'impianto. Lo scopo del rifasamento è soprattutto quello di diminuire le perdite d'energia e di ridurre l'assorbimento di potenza reattiva proporzionalmente ai macchinari e alle linee

esistenti in un sito industriale. Il rifasamento degli impianti ha acquistato importanza poiché l'ente distributore dell'energia elettrica ha imposto clausole contrattuali attraverso i provvedimenti tariffari del CIP^[1] (n° 12/1984 e n° 26/1989) che obbligano l'utente a rifasare il proprio impianto, pena il pagamento di una penale.

Il rifasamento dell'impianto elettrico industriale correttamente dimensionato rappresenta l'intervento tecnologico a più basso tempo di recupero d'investimento. Generalmente, il rifasamento di un impianto produttivo si ripaga in pochi mesi. Nei circuiti con particolari utilizzatori come le lampade a filamento, gli scaldacqua, certi tipi di forni, la potenza apparente assorbita è tutta potenza attiva. Nei circuiti con utilizzatori che hanno al loro interno avvolgimenti, come i motori, le saldatrici, gli alimentatori delle lampade fluorescenti, i trasformatori, una parte della potenza apparente assorbita viene impegnata per eccitare i circuiti magnetici e non è quindi impiegata come potenza attiva, ma come potenza generalmente chiamata potenza reattiva.

Introduzione

Il problema del rifasamento nasce quando gli utilizzatori sono macchine elettriche come motori e trasformatori; al loro interno, hanno degli avvolgimenti ed una parte della potenza assorbita viene impegnata per eccitare i circuiti magnetici.

Il valore di corrente assorbita da un'utenza è espressa dal rapporto tra la somma in quadratura tra la potenza attiva e potenza reattiva (tale somma in quadratura è la potenza apparente) e la tensione concatenata.

Nei sistemi di distribuzione trifase di energia elettrica, è opportuno minimizzare tale corrente, dato che da essa dipendono la potenza attiva e reattiva in funzione dell'angolo φ (impedenze del carico).

Potenza attiva (per valori efficaci di V ed I):

$$P = \sqrt{3}VI \cos \varphi$$

Potenza reattiva (per valori efficaci di V ed I):

$$Q = \sqrt{3}VI \sin \varphi$$

Con:

$$P^2 + Q^2 = 3V^2 I^2$$
$$I = \frac{\sqrt{P^2 + Q^2}}{\sqrt{3}V}$$

A tale corrente, sono associati i fenomeni di dissipazione per effetto Joule, caduta di tensione nei vari componenti elettrici, e le potenze apparenti delle macchine elettriche impiegate. È facile osservare come un incremento dell'angolo φ comporti un aumento della potenza reattiva a scapito della potenza attiva con una conseguente perdita, prima di tutto, sul piano economico.

Questo perché un incremento dello sfasamento comporta un aggravio per il distributore di energia elettrica, che deve fornire più potenza e quindi è costretto a un sovradimensionamento degli impianti di generazione, trasporto e trasformazione. Fornire energia elettrica con un angolo di sfasamento tra V ed I molto alto è un fattore penalizzante per l'ente produttore dell'energia, perché l'ente dovrà produrre una corrente maggiore per avere la stessa potenza attiva e quindi tutto ciò a scapito dell'economicità.

Il rifasamento elettrico - aspetti teorici e presupposti tecnici

Nelle utenze industriali, la maggior parte dei carichi è costituita da motori e trasformatori, che generano un campo magnetico. Questo fatto introduce uno sfasamento tra tensione e corrente, causando il consumo di potenza reattiva (espressa in kVAR). Questa potenza concorre al consumo di energia reattiva, misurata in kVARh dall'ente erogatore. La sola potenza "utile" (in grado, cioè, di trasformare l'energia elettrica in lavoro meccanico) è quella attiva. La potenza reattiva non solo non può essere trasformata in lavoro meccanico, ma causa anche il transito in rete di una maggiore corrente efficace rispetto a quella che si avrebbe consumando sola potenza attiva. Poiché le perdite per effetto Joule lungo i cavi elettrici sono proporzionali al quadrato della corrente circolante, un aumento di quest'ultima, dovuto all'assorbimento di potenza reattiva, introduce una maggiore perdita di energia, a parità di potenza attiva fornita. La potenza reattiva-induttiva, quindi, costituisce un carico supplementare per i generatori, i trasformatori e le linee di trasporto e distribuzione, impegnando il fornitore di energia a sovradimensionare i propri generatori a scapito del rendimento e provocando altresì una maggiore caduta di tensione in linea, che si traduce in ulteriori perdite di potenza attiva. Per ovviare a questo problema, si inseriscono in parallelo ai motori delle batterie di condensatori (carichi capacitivi) che contrastano l'effetto dei carichi induttivi, tendendo a riportare in "fase" tensione e corrente. Proprio per questo motivo tale operazione viene detta "rifasamento". Notare che, viceversa, qualora la natura del carico fosse capacitiva, si può introdurre dei componenti induttivi che contrastano l'effetto dei carichi capacitivi.

Quando rifasare?

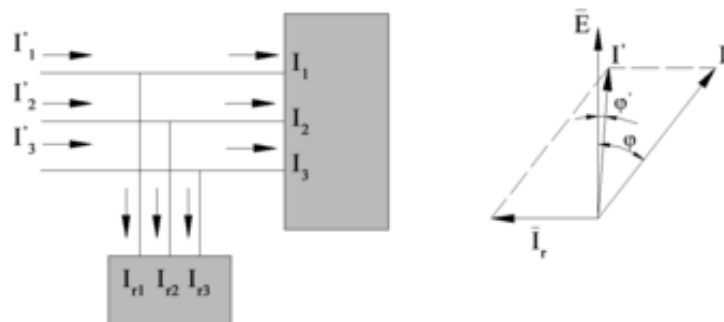
Per gli impianti in bassa tensione e con potenza impegnata maggiore di 15 kW:

- quando il fattore di potenza medio mensile è inferiore a 0,7 l'utente è obbligato a rifasare l'impianto
- quando il fattore di potenza medio mensile è compreso tra 0,7 e 0,95 non c'è l'obbligo di rifasare l'impianto ma l'utente paga una penale per l'energia reattiva
- quando il fattore di potenza medio mensile è superiore a 0,95 ed inferiore ad 1 non c'è l'obbligo di rifasare l'impianto e non si paga nessuna quota d'energia reattiva.

Se il rifasamento (carico capacitivo) rimane attivo sulla linea quando non ce n'è bisogno, assorbe energia reattiva capacitiva che si somma alla reattiva induttiva normalmente consumata dall'impianto. La somma delle due energie può causare l'addebito di somme per eccessivo consumo reattivo, anche se in realtà l'utente sta rifasando gli impianti dell'ente fornitore.

L'utente è quindi sollecitato a rifasare almeno fino ad un fattore di potenza = 0,95.

Metodo di rifasamento



È possibile minimizzare la corrente di linea, senza alterare l'assorbimento della potenza attiva, riducendo la potenza reattiva globale assorbita mediante un carico puramente capacitivo, connesso in parallelo in prossimità dell'utente, che assorbe una potenza reattiva.

La nuova corrente di linea $\bar{I}' = \bar{I} + \bar{I}_r$, somma di quella dell'utenza \bar{I} e di quella del carico reattivo \bar{I}_r , risulta sfasata rispetto alla tensione di un angolo minore $\varphi' < \varphi$.

Abitudini corrette

Per migliorare il $\cos \varphi$, si può agire con una serie di accorgimenti tecnici, quali:

1. usare motori e trasformatori correttamente dimensionati
2. non lasciare motori e trasformatori in funzione senza carico

Rifasamento

Se le corrette abitudini nell'approccio agli impianti non fossero sufficienti, occorre rifasare:

1. inserimento in parallelo ai motori delle batterie di condensatori (carichi capacitivi) in configurazione di triangolo o stella, mentre per gli impianti monofase è possibile collegare il singolo condensatore necessario per il rifasamento, anche in serie al carico, almeno in linea teorica. Infatti, in pratica, se C fosse in serie al carico, una richiesta maggiore di corrente da parte dello stesso causerebbe una caduta di tensione maggiore ai capi del condensatore e quindi il motore/carico non sarebbe più alimentato da tensione costante, ma funzione della corrente assorbita. Con il condensatore in parallelo alla tensione di alimentazione, esso non ha alcuna influenza sulla stessa tensione, in quanto non è attraversato dalla corrente richiesta dal carico
2. utilizzo dei condensatori rotanti

Per conoscere la potenza reattiva da rifasare per raggiungere l'obiettivo, e quindi della batteria di condensatori, è necessario ricavarne la potenza reattiva di rifasamento, che si ottiene con la seguente formula:

$$Q_c = P(tg\varphi - tg\varphi')$$

Dove φ' è il valore di sfasatura che si vuole raggiungere.

Generalmente, non si riuscirà ad avere un valore da rifasare uguale a quello delle batteria di condensatori per rifasamento presenti sul mercato, e per questo il calcolo deve essere effettuato anche con un valore di rifasamento totale e bisogna cercare un prodotto che rientri in questo range.

Per conoscere il valore dei condensatori da utilizzare, è sufficiente eseguire un'altra formula:

$$C = \frac{Q_c}{n_c \cdot \pi \cdot 2f \cdot V^2}$$

Dove:

n_c corrisponde al numero dei condensatori, nei sistemi trifase si utilizzano tre condensatori (collegati a stella o triangolo), nei sistemi monofase uno soltanto (in serie o parallelo)

f frequenza della rete elettrica

V^2 quadrato della tensione a cui sono soggetti i condensatori nel caso dei sistemi monofase, corrispondente alla tensione dell'impianto, così come nel caso dei sistemi trifase con il collegamento a triangolo dei condensatori, mentre, nel caso di collegamento a stella, si deve dividere la tensione dell'impianto per $\sqrt{3}$

È quindi importante ricordare che il rifasamento è un valido mezzo per il risparmio energetico: per la sua importanza, deve sempre essere valutato negli energy audit.


Note

- [^] Comitato Interministeriale dei Prezzi, *DELIBERAZIONE 22 novembre 1989*, *gazzettaufficiale.it*.

Voci correlate

- Potenza (elettrotecnica)
- Risonanza elettrica
- Corrente alternata
- Motore sincrono
- Motore elettrico

Altri progetti

-  **Wikimedia Commons** (<https://commons.wikimedia.org/wiki/?uselang=it>) contiene immagini o altri file su **Rifasamento** (https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Power_factor_correction_units?uselang=it)

Collegamenti esterni

- Rifasamento su *energia-progetti.it* (<http://www.energia-progetti.it/rifasamento.htm>)
- Rifasamento su *energysaving.it* (<http://www.energysaving.it/Rifasamento%20elettrico.asp>)
- Rifasamento su *bcp-energia.it* (http://www.bcp-energia.it/servizi_offerti/rifasamento_impianto.php?idH3=ServiziOfferti)
- Rifasamento su *ElectroYou.it* (http://www.electroyou.it/vis_directory.php?id=295)
- Rifasamento: lezione interattiva (<http://www.sandroronca.it/rifasamento/rifasamento.html>)

Estratto da "<https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Rifasamento&oldid=76784519>"

Categorie: Ingegneria elettrica | Elettrotecnica | Energia | [altre]

-
- Questa pagina è stata modificata per l'ultima volta il 24 nov 2015 alle 14:57.
 - Il testo è disponibile secondo la licenza Creative Commons Attribuzione-Condividi allo stesso modo; possono applicarsi condizioni ulteriori. Vedi le Condizioni d'uso per i dettagli. Wikipedia® è un marchio registrato della Wikimedia Foundation, Inc.