



Zeno Martini (admin)

PRO E CONTRO IL PARALLELO DEI TRASFORMATORI

12 October 2003

Domanda:

Desidererei conoscere i pro e i contro del parallelo di trasformatori nel caso di cabina MT/bt (affidabilità, continuità di servizio etc...), considerando anche l'aspetto economico nei due casi di parallelo interdetto da congiuntore di sbarra lato bt e di funzionamento in parallelo con sbarra unica lato bt.

Risponde admin

Il parallelo dei trasformatori è una configurazione, molto utile per esercizi teorici, che nella pratica degli impianti di distribuzione MT /BT, per potenze installate anche di alcuni MVA, è una scelta sbagliata consolidata, a volte, in una tradizione acritica che presume una comodità d'esercizio illusoria, possibile fonte di danni gravi soprattutto quando si pensa di aggiungere un secondo trasformatore ad un impianto esistente. Intendiamoci: non è impossibile né vietato, ma occorre realizzarlo con schemi che prevedano ogni sicurezza d'esercizio, schemi che sono complessi e di costo elevato, improponibili negli impianti di distribuzione.

La comodità consiste nell'adeguare il numero dei trasformatori attivi al carico, consentendo un risparmio nelle perdite a vuoto, senza manovre di trasferimento dei carichi. A volte si ritiene anche che sia necessario il parallelo per avviare direttamente grossi motori, mentre è dimostrabile che possono essere avviati dal singolo trasformatore. Basta pensare che per limitare la caduta di tensione al 15%, è sufficiente che la potenza d'avviamento del motore sia non superiore al 18% della potenza di cortocircuito disponibile alle sbarre alimentate dal trasformatore. Un motore da 450 kW con corrente di avviamento pari a 6 volte la corrente nominale, può essere avviato da un trasformatore di 1,6 MVA che sulle sbarre BT assicuri una potenza di cortocircuito di 21 MVA. Innanzitutto, per un buon parallelo, i trasformatori devono essere rigorosamente uguali, in particolare avere la stessa tensione di cortocircuito, affinché la corrente totale si ripartisca in modo da permettere lo sfruttamento pieno della loro potenza nominale. In caso contrario il trasformatore con la tensione di cortocircuito inferiore arriva alla sua corrente nominale prima degli altri. Fin qui comunque non ci sarebbero eccessivi problemi.

Supponiamo dunque di effettuare il parallelo di due trasformatori uguali.

Un notevole inconveniente è che la corrente di cortocircuito alle sbarre d'uscita è

il doppio di quella del singolo trasformatore. Solo gli interruttori BT di macchina possono essere dimensionati per la corrente di corto del singolo trasformatore, mentre quelli che proteggono le linee in partenza devono avere un potere di interruzione doppio e generalmente anche dimensioni maggiori; può essere necessaria una maggiore sezione dei cavi in partenza per l'aumento dell'Iquadro, mentre sbarre e loro amaraggi sono soggetti a sforzi elettrodinamici quadrupli, corrispondenti al picco della corrente totale di cortocircuito. Tutto ciò determina un aumento sensibile dei costi.

Uno scopo del parallelo è quello di poter funzionare a potenza ridotta per un guasto ad un trasformatore. Ma i guasti interni ad un trasformatore o sui montanti BT ed MT, sono alimentati dalla linea in media e, tramite le sbarre di bassa, dal trasformatore sano; intervengono pertanto l'interruttore in media della macchina guasta e gli interruttori in bassa di entrambi i trasformatori. Un cortocircuito sulle sbarre BT lo è per entrambi i trasformatori: intervengono entrambi gli interruttori di macchina. Per un guasto su una partenza, se la selettività funziona interviene l'interruttore di linea e tutto va bene, ma se la selettività viene meno o addirittura la protezione della linea non interviene, si ripete la situazione del guasto sulle sbarre. In nessuno dei casi precedenti si può impedire il fuori servizio generale. Per i guasti sulla macchina e sui montanti si potrebbe rimediare adottando la protezione differenziale (n. 87 IEEE/ANSI C 37.2) che, confrontando correnti primarie e secondarie è in grado di porre fuori servizio la singola macchina; si tratta però di una installazione costosa che generalmente non si giustifica sui trasformatori di distribuzione.

Ai fini dell'economia e della sicurezza il parallelo è dunque da evitare. Meglio il funzionamento separato ed accorte manovre sulle linee in partenza e del congiuntore di sbarra, con un parallelo di brevissima durata all'atto della reinserzione del secondo trasformatore, riparato dopo essere stato messo fuori servizio per un guasto.