
MANUTENZIONE QUADRI DI RIFASAMENTO
Procedure, suggerimenti e tracciabilità

Lo scopo del seguente documento è quello di proporre un metodo manutentivo che permetta di individuare i componenti da mantenere all'interno dei quadri di rifasamento.

La carenza o addirittura l'assenza di una adeguata manutenzione può provocare guasti all'apparecchiatura nonché danni a persone, animali o cose, nei confronti delle quali il costruttore non può essere considerato responsabile.

Si ricorda che le apparecchiature di rifasamento per la natura dei materiali di cui sono composti i condensatori sono da ritenersi a rischio d'incendio in caso di malfunzionamenti o guasti. Pertanto è essenziale seguire le linee guida indicate dalla norma CEI 78-17 e le direttive del costruttore definite nel manuale d'uso e installazione.

I rifasatori hanno condizioni di lavoro variabili in funzione dell'ambiente in cui sono installati quali presenza di armoniche, umidità e temperatura, tempi e regime di funzionamento. Tutti questi parametri influiscono sul naturale ed inevitabile deterioramento dei condensatori, pertanto non è possibile calcolare il tempo medio tra i guasti (MTBF) per pianificare una manutenzione predittiva di tutti i componenti.

La manutenzione preventiva va programmata e registrata per tracciare l'andamento nel tempo delle grandezze elettriche misurate (analogamente a quanto previsto dalla norma CEI 78-17 per la manutenzione delle cabine elettriche).

In calce al documento proponiamo un fac-simile delle schede di manutenzione

1. Verifiche pre-installazione

In fase di installazione è necessario verificare il serraggio delle viti di tutti i collegamenti di potenza in quanto il trasporto potrebbe provocarne l'allentamento. Si deve inoltre ispezionare la totale integrità del quadro e di tutti i componenti presenti all'interno, per verificare che l'apparecchiatura non abbia subito danni in fase di trasporto.

2. Misure di sicurezza per la manutenzione

E' essenziale che le persone incaricate della manutenzione siano professionalmente qualificate (PES) e seguano le procedure di sicurezza.

Prima di lavorare all'interno del quadro



Attendere almeno 20 minuti dopo la disinserzione dell'apparecchiatura, per consentire il raffreddamento dei componenti e la scarica dei condensatori.

3. Manutenzione preventiva o ordinaria

La durata, l'affidabilità elettrica e meccanica dell'apparecchiatura sono strettamente correlate ad una corretta manutenzione. Non potendo applicare una manutenzione predittiva si consiglia di agire in fase preventiva con le verifiche riportate nella tabella sottostante. La frequenza degli interventi manutentivi viene qui consigliata ma la loro pianificazione rimane a discrezione del cliente.

Si precisa inoltre che la periodicità di tali controlli si riferisce ad una operatività di 8 ore giornaliere per 5 giorni alla settimana, nella classe di funzionamento di 55° C, in assenza di distorsione armonica.

In tabella si riportano tre diverse tipologie di manutenzione da eseguire con differenti frequenze a seconda dell'anno di operatività dell'apparecchiatura.

	TIPO DI VERIFICA	MODALITA' DI ESECUZIONE
MANUTENZIONE TIPO A		
1	Verificare il serraggio delle viti di tutti i collegamenti di potenza	
2	Verificare l'integrità delle protezioni (fusibili, varistori nei moduli statici, ...)	Controllo visivo
3	Pulire i canali d'aerazione del quadro. Nei rifasatori con grado di protezione esterno quadro IP 40 – 54 provvedere alla pulizia o alla sostituzione dei filtri.	
4	Pulire il quadro da polveri o altro, per evitare l'innesco di scariche parziali superficiali. Pulire in particolare i componenti che potrebbero creare problemi d'isolamento (supporti sbarre, piastine condensatori, ecc.),	
5	Verificare l'assenza di condensa sui componenti in tensione	
6	Verificare l'integrità dell'isolamento dei cavi di potenza e degli ausiliari	Controllo visivo
MANUTENZIONE TIPO B		
1	Accertare il corretto funzionamento del regolatore elettronico	Compiere l'inserzione Manuale delle batterie e verificare la chiusura dei teleruttori corrispondenti alle singole uscite. Riportare il regolatore in funzionamento Automatico ed assicurarsi che alla presenza di carichi induttivi inseriti (motori, trasformatori, lampade a scarica, ecc.) si accenda il led Induttivo.
2	Verificare che le resistenze di scarica montate sui singoli condensatori non siano interrotte o bruciate	Controllo visivo
3	Controllare che i dispositivi di sovrappressione dei condensatori non siano intervenuti	Controllo visivo
4	Controllare l'assorbimento in corrente delle singole batterie	Misurare la corrente che circola in ogni singola fase con una pinza amperometrica, registrando i valori e confrontandoli con quelli nominali. In caso di diminuzioni superiori al 5% del valore nominale, verificare ogni singolo condensatore ed eventualmente sostituirli tutti (per la sostituzione dei condensatori, si rimanda al paragrafo 4.1). Se invece la corrente misurata, su una o più fasi, risulta superiore di 1.4 volte al valore nominale significa che il livello delle armoniche in corrente (THDi) è troppo elevato per la tipologia di rifasatore installato. Si consiglia di contattarci per una verifica

		strumentale della rete.
5	Verificare l'efficienza dell'impianto di ventilazione	Utilizzare un riscaldatore e soffiare aria calda sui termostati di controllo: alla temperatura di circa 35°C devono accendersi i ventilatori di espulsione. Successivamente a circa 50°C si dovrà riscontrare l'interruzione dei circuiti ausiliari che determinano il blocco del rifasatore. Nel caso di moduli statici, verificare mediante lo stesso procedimento anche l'efficienza delle ventole sotto i dissipatori.
MANUTENZIONE TIPO C		
1	Verificare l'assenza di tracce di fuliggine nell'alloggiamento delle viti o in prossimità dei morsetti d'uscita (cavi di potenza) dei contattori. Prestare particolare attenzione ai contattori delle batterie 1 e 2, in quanto più soggetti ad inserzione/disinserzione.	Controllo visivo
2	Verificare che non vi sia ossidazione e/o corrosione dei componenti, in particolare del rame crudo	Controllo visivo
3	Verificare che non vi siano deformazioni nell'isolante dei cavi di potenza, causate da temperature di lavoro troppo elevate, in particolare sui poli d'uscita delle induttanze di sbarramento (rifasatori serie AAR/) e sulle connessioni delle basi portafusibili	Controllo visivo
4	Verificare lo stato delle superfici: verniciatura o altri trattamenti	Controllo visivo

3.1 Primo anno di operatività

Si consigliano controlli più frequenti rispetto agli anni successivi, per monitorare l'assestamento dell'apparecchiatura nel suo primo anno di vita.

- A 3 mesi: manutenzione di TIPO A
- A 6 mesi: manutenzione di TIPO A e TIPO B
- A 9 mesi: manutenzione di TIPO A
- A 12 mesi: manutenzione di TIPO A, TIPO B, TIPO C

3.2 Dal secondo anno di operatività

Dopo una prima fase di monitoraggio dell'apparecchiatura, dal secondo anno si consiglia di eseguire gli interventi manutentivi ogni sei mesi. Tuttavia, la vita delle apparecchiature dipende come noto dalle condizioni di esercizio e si rimanda quindi al cliente la decisione di effettuare interventi manutentivi più frequenti in caso di uso più intensivo. Ad esempio in un ambiente particolarmente inquinato (polveroso, salino, ...) o umido sarà necessario effettuare interventi di pulizia più frequenti, così come particolari condizioni di temperatura o condizioni di esercizio dei condensatori ad una tensione superiore a quella nominale (comunque compresa entro il 30%), seppur limitata a brevi intervalli di tempo (dell'ordine dei minuti nell'arco di 24 ore), porta ad una riduzione della vita attesa dei condensatori.



- Ogni 6 mesi: manutenzione di TIPO A, TIPO B, TIPO C.

4 Sostituzione di componenti guasti

Nel caso si verifichi un guasto è importante analizzare il rifasatore al fine di garantirne il ripristino e la durata nel tempo.

A questo proposito non è sufficiente sostituire il pezzo difettoso/guasto, ma è necessario verificare lo stato dei componenti connessi alla linea dove è stato riscontrato il difetto.

Soprattutto in presenza di apparecchiature datate potrebbe essere necessario provvedere alla sostituzione di tutti i componenti (condensatori, teleruttori ecc.), o meglio ancora alla sostituzione completa del cassetto di rifasamento.

Sostituire i componenti guasti con prodotti aventi uguale caratteristiche facilmente reperibili sul mercato

Per i condensatori di ricambio o componentistica particolare potete contattarci indicando il numero di serie dell'apparecchiatura.

4.1 Sostituzione dei condensatori

Prima di intervenire, accertarsi che il condensatore sia scarico cortocircuitando i terminali liberi.

Se viene individuato un condensatore fuori servizio, è consigliabile sostituire tutti i condensatori che appartengono allo stesso banco.

Quando viene sostituito un condensatore è opportuno sostituire anche la sua resistenza di scarica, collegata in parallelo.

Verificare anche lo stato dei connettori Faston femmina. Se presentano ossidazione, oppure se l'inserimento ed il disinserimento avvengono con troppa facilità (ovvero la forza di serraggio dell'elemento maschio è scarsa), sostituire anche i connettori Faston femmina 6.3 mm, preferibilmente dotati di dente contro le estrazioni accidentali.

5. Smaltimento materiale

Condensatori ed apparecchiatura di rifasamento devono essere gestiti, a fine vita del prodotto, in accordo alle Direttive Europee e/o in conformità ai regolamenti Locali.

Tutti i condensatori COMAR sono realizzati senza l'uso di PCB.

Comar Condensatori non è responsabile della gestione dello smaltimento dei componenti e/o dell'apparecchiatura stessa, che sono a carico del proprietario dell'apparecchiatura.

Per i Paesi Europei lo smaltimento deve avvenire in conformità al Codice Europeo identificazione Rifiuti (CER2002).

Tabella di manutenzione per un'apparecchiatura di rifasamento nel 1° anno di operatività

QUADRO DI RIFASAMENTO - Matricola - KVAr - V

	Tipo di controllo	A 3 mesi				A 6 mesi			
		Esito	Sigla	Data	Tipo di intervento	Esito	Sigla	Data	Tipo di intervento
1	Verificare il serraggio delle viti di tutti i collegamenti di potenza								
2	Verifica dell'integrità delle protezioni (fusibili, ecc.)								
3	Pulizia dei canali d'aerazione del quadro								
4	Pulizia del quadro da polveri o altro								
5	Verifica dell'assenza di condensa sui componenti in tensione								
6	Verifica dell'integrità dell'isolamento dei cavi di potenza e degli ausiliari								
7	Verifica del funzionamento del regolatore elettronico								
8	Verifica delle resistenze di scarica dei condensatori								
9	Controllo dei dispositivi di sovrappressione dei condensatori								
10	Controllo dell'assorbimento in corrente dei singoli cassette								
11	Verifica dell'efficienza dell'impianto di ventilazione e nel caso di moduli statici verifica delle ventole sotto i dissipatori								
12	Verifica assenza di fuliggine sui teleruttori								
13	Verifica assenza di ossidazione e/o corrosione dei componenti								
14	Verifica assenza di deformazioni nell'isolante dei cavi di potenza								
15	Verifica dello stato delle superfici: verniciatura o altri trattamenti								
	Firma del Responsabile								

Note

Nelle colonne "**Esito**" scrivere "**OK**" se l'intervento manutentivo è **positivo**, "**X**" se è **necessario un intervento**. Annotare il tipo di intervento eseguito nella **colonna apposita**.

La colonna "**Sigla**" contiene la sigla del manutentore.

La colonna "**Data**" contiene la data di esecuzione dell'intervento.

Tabella di manutenzione per un'apparecchiatura di rifasamento nel 1° anno di operatività									
	Tipo di controllo	A 9 mesi				A 12 mesi			
		Esito	Sigla	Data	Tipo di intervento	Esito	Sigla	Data	Tipo di intervento
1	Verificare il serraggio delle viti di tutti i collegamenti di potenza								
2	Verifica dell'integrità delle protezioni (fusibili, ecc.)								
3	Pulizia dei canali d'aerazione del quadro								
4	Pulizia del quadro da polveri o altro								
5	Verifica dell'assenza di condensa sui componenti in tensione								
6	Verifica dell'integrità dell'isolamento dei cavi di potenza e degli ausiliari								
7	Verifica del funzionamento del regolatore elettronico								
8	Verifica delle resistenze di scarica dei condensatori								
9	Controllo dei dispositivi di sovrappressione dei condensatori								
10	Controllo dell'assorbimento in corrente dei singoli cassettei								
11	Verifica dell'efficienza dell'impianto di ventilazione								
12	Verifica assenza di fuliggine sui teleruttori								
13	Verifica assenza di ossidazione e/o corrosione dei componenti								
14	Verifica assenza di deformazioni nell'isolante dei cavi di potenza								
15	Verifica dello stato delle superfici: verniciatura o altri trattamenti								
	Firma del Responsabile								

Note

Nelle colonne "**Esito**" scrivere "**OK**" se l'intervento manutentivo è **positivo**, "**X**" se è **necessario un intervento**. Annotare il tipo di intervento eseguito nella **colonna apposita**.

La colonna "**Sigla**" contiene la sigla del manutentore.

La colonna "**Data**" contiene la data di esecuzione dell'intervento.

Scheda manutentiva per un'apparecchiatura dal 2° anno di operatività

QUADRO DI RIFASAMENTO - Matricola - KVA_r - V

Ditta incaricata della manutenzione Esterna – Nome Interna – Reparto

		Ogni 6 mesi			
	Tipo di controllo	Esito	Sigla	Data	Tipo di intervento
1	Verifica del serraggio delle viti di tutti i collegamenti di potenza				
2	Verifica dell'integrità delle protezioni (fusibili, ecc.)				
3	Pulizia dei canali d'aerazione del quadro				
4	Pulizia del quadro da polveri o altro				
5	Verifica dell'assenza di condensa sui componenti in tensione				
6	Verifica dell'integrità dell'isolamento dei cavi di potenza ed ausiliari				
7	Verifica del funzionamento del regolatore elettronico				
8	Verifica delle resistenze di scarica dei condensatori				
9	Controllo dei dispositivi di sovrappressione dei condensatori				
10	Controllo dell'assorbimento in corrente dei singoli cassettei				
11	Verifica dell'efficienza dell'impianto di ventilazione e nel caso di moduli statici verifica delle ventole sotto i dissipatori				
12	Verifica dell'assenza di fuliggine sui teleruttori				
13	Verifica assenza di ossidazione e/o corrosione dei componenti				
14	Verifica assenza di deformazioni nell'isolante dei cavi di potenza				
15	Verifica dello stato delle superfici: verniciatura o altri trattamenti				
Firma del Responsabile					

Note

Nelle colonne "**Esito**" scrivere "**OK**" se l'intervento manutentivo è **positivo**, "**X**" se è **necessario un intervento**. **Annotare il tipo di intervento eseguito nella colonna apposita.**

La colonna "**Sigla**" contiene la sigla del manutentore.

La colonna "**Data**" contiene la data di esecuzione dell'intervento.