



Attilio Fiocco (Attilio)

STORIE DI MANUTENZIONE - UNA BLINDOSBARRA CON ISOLATORI POCO... ISOLANTI !

18 September 2011

Di cosa stiamo parlando?

C'era una volta (e c'è ancora) un carosello di presse porta stampi, dedicato allo stampaggio di materie plastiche.

Questo carosello, (ritorniamo al presente), capta l'alimentazione (400V) da una **blindosbarra 3P+T** da **400 A** chiusa ad **anello**, per mezzo di due **trolley** con in testa due pinze porta spazzole ciascuno; all'interno delle stesse, trovano posto i leverismi dei contatti striscianti che fanno presa sul blindo durante la rotazione del carosello.

La circonferenza totale del carosello, e quindi della blindosbarra, è di circa 50 m giusto per dare un'idea, e la stessa blindosbarra è composta da n°6 segmenti rettilinei e da n°4 semicurve.

L'alimentazione al blindo, viene a sua volta derivata dalla blindosbarra generale di stabilimento, attraverso **sezionatore fusibilato** a cassetta, dal quale si diparte una conduttura in **FG7 da 50 mm²** che si attesta su un interruttore **magnetotermico scatolato** da **250 A I_{cu}=36 kA** (con magnetica fissa a 3I_n) con annesso **differenziale** regolato a I_{dn}=0,3 A.

A valle di questo interruttore, partono due linee, una diretta ad un **sottoquadro** che alimenta delle utenze ausiliarie, e un'altra che va diretta alle due cassette di alimentazione della blindosbarra del carosello. L'impianto è esercito secondo il **sistema TN-S**, e la corrente di C.C. calcolata vale circa **14,5 kA** (un solo **trasformatore** da **400 kVA**)

Questo per dare una visione generale d'insieme.

La blindosbarra

Ora, entriamo nel dettaglio e nel merito della blindosbarra in oggetto. A tal proposito mi aiuterò illustrandola in foto.



SSA48408_800x600.JPG

E questa è una delle pinze



SSA48427_640x480.JPG

Come si può vedere, si tratta di una realizzazione ad hoc. Prima del manifestarsi del problema di cui mi accingo a parlare, devo precisare che la blindosbarra era stata oggetto di una manutenzione straordinaria (seppure parzialmente, 6 segmenti su 10) riguardante la sostituzione di tutti gli elementi isolatori (bachelite) e la pulizia e il ripristino delle sbarre.

Perchè si era resa necessaria tale manutenzione straordinaria?

Solo per rispondere a quest'ultima domanda, sarebbe necessario aprire un altro capitolo, ma cercherò di spiegarlo nella maniera più concisa possibile.

Nell'arco di oltre 10 anni di funzionamento, vuoi per la rottura random degli elementi delle pinze porta contatti (molle, spazzole, ecc.) vuoi per scariche/archi voltaici di cui in precedenza attribuivamo la paternità al polverino creato dal logorio delle spazzole sulle sbarre e al relativo deposito, non è stato raro l'intervento del magnetotermico con annesso botto e fuochi d'artificio sul blindo.

Purtoppo a determinati problemi progettuali del blindo in questione, non si è voluto/potuto fare fronte e si è andati avanti così per parecchio tempo, uno o due botti all'anno erano più o meno assicurati.

Ovvimente l'energia cinetica sprigionata dai corti sul blindo, non faceva che peggiorarne pian piano le caratteristiche, in primis per il fatto che gli isolatori si rompevano; sicchè, proprio per il modo in cui erano concepiti, era impensabile sostituire gli elementi rotti (senza smontare intere porzioni si blindosbarra) con altri nuovi, e ci si limitava ad incollare i setti che si trovavano via via rotti.

Tutto questo, finché agevolati da un paio di settimane di fermo produttivo, mi misi in testa di provvedere alla sistemazione almeno delle sezioni più critiche (quelle su cui si erano verificati i corti).

E così fu fatto.

La manutenzione eseguita

La manutenzione eseguita sul blindo, come già accennato, consisteva nel sostituire gli isolatori e nel ripulire le sbarre dai depositi/scorie di rame nei punti di fusione a seguito di corto.

Il sistema di fissaggio degli isolatori era il seguente: Due isolatori adiacenti avevano i fori per le connessioni al coperchio posteriore del blindo sfalsati, e di conseguenza, avevano sfalsati anche i fori su cui andavano poi avvitate le sbarre. Forse è più semplice aiutarsi con un'altra foto. (Questo dettaglio è importante, perchè sarà un motivo di dubbio più avanti)



SSA48393_800x600.JPG

Guardando la figura, le sbarre sono nell' ordine dall' alto al basso: L1 L2 L3 PE, in foto si vede come l'isolatore ha le boccole filettate per l'aggancio delle sbarre L2 ed L3, mentre in corrispondenza delle sbarre L1 e PE, sono presenti i fori per l'alloggio del bullone M6 passante che viene poi bloccato con un contro dado posteriormente al coperchio del blindo.

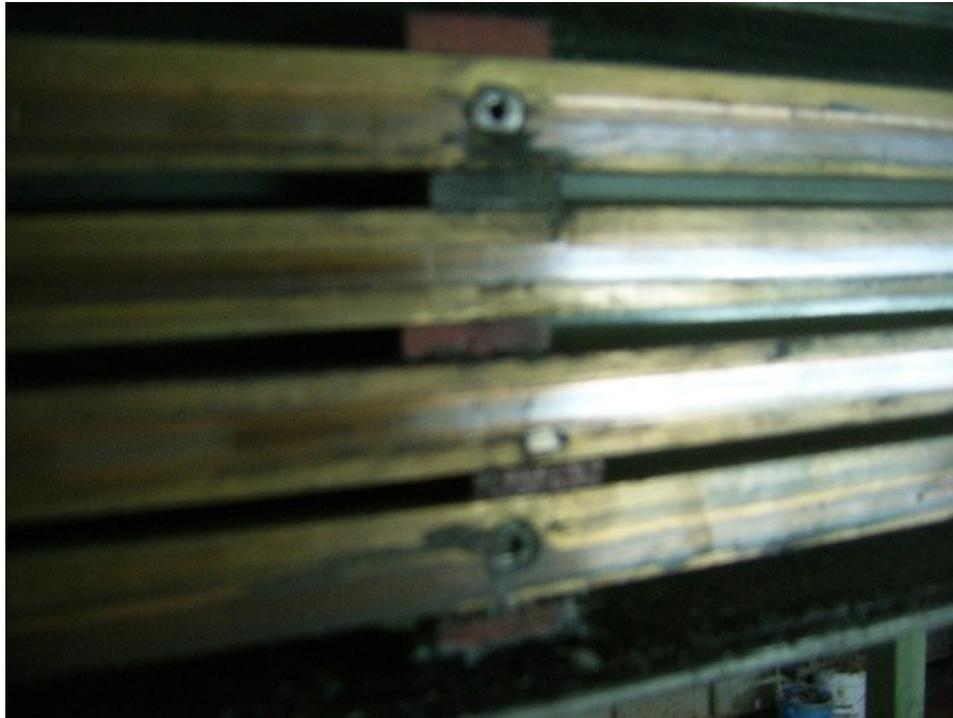
Ne segue che per un uniforme bloccaggio delle sbarre, fra isolatori adiacenti vengono invertiti i fori di fissaggio per le sbarre e quelli per l'ancoraggio al coperchio del blindo.

Nonostante fra la testa del bullone (a brugola), completamente alloggiato nel suo invito e bloccato dal contro dado, e il raso dell'isolatore ci fossero sempre almeno 5/7 mm, abbiamo tappato con silicone questa piccola intercapedine, in modo da scongiurare anche in caso (remoto) di allentamento del bullone, un contatto tra questo e la sbarra conduttrice sovrastante, che avrebbe mandato la stessa a massa.

Da aggiungere che gli isolatori nuovi non erano ovviamente forati, quindi è stato necessario tutto il lavoro di posizionamento, presa delle misure, foratura, inserimento delle boccole, ecc.. fino al rimontaggio definitivo.

Tutto sommato, alla fine era venuto anche un buon lavoro, basti vedere la differenza fra..

..il prima..



SSA48407_600x450.JPG

..e il dopo:



SSA48398_600x450.JPG

Unica nota, degna di Murphy, una volta terminato l'intervento di manutenzione, abbiamo fatto fare diversi giri al carosello, senza che nessuna anomalia si presentasse ai nostri occhi.

Solo qualche giorno più tardi, alla ripresa produttiva, una molla si stacca da un braccetto porta spazzola e crea un ponte tra due fasi del blindo, saldandosi tra di esse e facendo intervenire la protezione da sovracorrente.

Dopo di che più nulla...

Il guasto

Dopo l'ampia premessa ecco quanto successo un bel pomeriggio.

L'impianto dopo alcuni mesi da quell'intervento e fatto salvo quel "botto" iniziale, non aveva dato alcun problema.

Finché...

Un sabato pomeriggio, durante un turno di manutenzione, dopo avere terminato un cablaggio su degli azionamenti, mi trovavo per altri motivi a dovere mettere in marcia quel carosello.

Lo stesso carosello era fermo (disalimentato proprio dall' interruttore generale che alimenta il blindo) dalla sera precedente. Il mio collega si preoccupa di andare ad

armare l'interruttore. Ma subito dopo mi chiama dicendomi che l'interruttore non si aggancia. Controllo e in effetti non può essere altrimenti, poiché l'impianto è stato spento dal circuito di emergenza (bobina a lancio di corrente) e il fincorsa d'emergenza non è stato ripristinato (o meglio si è bloccato), lo libero e avviso il mio collega che può rifare la manovra.

Ed ecco il primo botto. Sento il collega inveire, al che faccio il giro e lo trovo in una nuvola di fumo nero! Spero che l'interruttore non sia passato a miglior vita (questo è il terzo in oltre 10 anni) nonostante esso apra correnti di guasto molto inferiori al suo potere di chiusura nominale, ho avuto modo di vedere che alla lunga i contatti non reggono più (e a volte capita che un polo su tre si guasti irrimediabilmente) allo stress.

Verifico e l'interruttore non sembra avere problemi.

Non molto entusiasta della situazione, lampada in mano, ispeziono 25 metri dell'anello, senza notare apparenti anomalie; gli altri 25 li controlla il mio collega, e mi dice che solo un punto sembra leggermente annerito tra le sbarre, ma coincidenza vuole che sia lo stesso punto in cui vi fu un primo corto dopo la manutenzione accennata prima.

Così diamo una leggera carteggiata e ripulita alle sbarre in prossimità della zona incerta.

Contestualmente, prima di procedere, inizio a scollegare lo scollegabile, giusto per verificare che in qualche conduttura alimentata direttamente dall'uscita dell'interruttore, qualche topo non abbia fatto il suo ultimo pasto, ma niente, nessuna anomalia.

Stavolta, prima di richiudere il SACE, disalimento la parte di blindo (di stabilimento) che alimenta la spina a cui è collegato l'interruttore stesso, faccio allontanare il mio collega, chiudo l'interruttore (disalimentato a monte dalla manovra precedente) e vado ad alimentare la blindo generale.

Stavolta oltre al botto vedo anche le stelle filanti uscire dall'interruttore e sono ancora fortunato che non intervengono i fusibili da 250 A sul sezionatore di blindo.

Allora taglio la testa al toro, devo escludere l'escludibile, scollego le corde in uscita all'interruttore e richiudo (giusto per verificare che non sia un problema dello stesso): ma nulla, tutto in regola.

Scollego le pinze che alloggiavano gli striscianti e dopo avere, insieme al mio collega, estratto fisicamente le stesse dal blindo (smontando due coperchi esterni), le controllo e verifico che non presentano apparenti anomalie.

A questo punto escludo pure una linea dedicata all'impianto d'aspirazione (avevo già

precedentemente controllato che il relativo sottoquadro fosse a posto) che è collegata all' uscita del SACE in parallelo alla blindo.

Adesso l'interruttore alimenta solo il blindo dell' impianto. La cosa che subito mi stranizza (non abbiamo un megger per fare una verifica esaustiva) è che puntando il tester in Mohm sulle corde ancora scollegate tra due fasi, si trova un valore oscillante tra 2 e 4 Mohm (a dire il vero in quel momento il tester l'aveva in mano il mio responsabile e sulla scala di misura con cui stava controllando non ho assoluta certezza; io ero impegnato a verificare che non ci fossero fughe sulle cassette di alimentazione e su quella generale in cui arriva la linea in cavo e da cui si dipartono i collegamenti verso il blindo).

Ripetiamo la misura direttamente sulle sbarre col sospetto che da qualche parte qualche bullone di fissaggio isolatore/coperchio blindo oppure boccola fissaggio sbarra/isolatore, sia in contatto e generi questa condizione, ma nulla.

Fra coperchio (e anche direttamente verso il PE) in Mohm rileviamo resistenza infinita.

Ad ogni modo è ormai evidente che nonostante tutto da qualche parte c'è un basso isolamento tra due sbarre, ma dove? E non sapendo più da dove iniziare a sbattere la testa (sono intanto le 17 e la stanchezza fa perdere anche di lucidità visto che è dalle 6 del mattino che siamo operativi), decido che se corto c'è da qualche parte, deve mostrarsi dopo due chiusure andate KO.

Così ricollego le corde in uscita all' interruttore e ripeto la manovra di chiusura.

Finalmente oltre al botto vedo una sfiammata provenire inequivocabilmente dal rettilineo e proprio in corrispondenza del punto in cui si verificò il guasto successivamente alla manutenzione straordinaria.

Scollegandole dalle rispettive giunzioni dell' anello e dai fissaggi al coperchio, scendiamo senza scollegarle dagli isolatori tutte e quattro le barre di quel tratto di rettilineo (sono barre da 5 metri circa) e le portiamo in posizione comoda e illuminata.

La prova del nove la faccio subito, richiudendo l'interruttore ad anello alimentato ma aperto (manca un tratto di blindo) e stavolta ovviamente questo rimane armato.

In pratica, ho avuto modo di constatare che forse per le condizioni di umidità dell' aria, forse per lo sporco che normalmente si annida all' interno della blindosbarra (nonostante a cadenza periodica questa venga soffiata con aria compressa essiccata/disidratata e filtrata), forse per i residui del primo corto (dopo la manutenzione eseguita), tra il fianco scurito dell' isolatore e rispettivamente verso le sbarre L1 ed L2 (e anche direttamente tra di esse) mi trovavo una resistenza di poche decine di ohm. E nulla c'entravano i bulloni né le boccole di fissaggio. Semplicemente

gli isolatori in alcuni punti e per circostanze non preventivabili non erano molto...isolanti.

Man mano che con carta smeriglio, solvente e olio di gomito ripulivamo le sbarre e gli isolatori in questione, la resistenza andava via via aumentando fino ad un normale OL su scala Mohm.

Si era in sostanza creato un deposito conduttivo sul fianco dell' isolatore in grado di innescare una scarica tra le due sbarre adiacenti. Cosa mai verificatasi negli anni precedenti.

A quel punto, cercando di aggirare Murphy e le sue leggi naturali, prima di rimontare le sbarre, decido di posizzionarle su quattro europallet per terra e di alimentarle direttamente da una presa CEE 32 A 400 V (protetta da un 32 A 0,03 A). La prova va a buon fine, l'interruttore rimane armato e così rimontiamo tutto e alle 20 possiamo mettere la parola fine a questa storia.

Conclusioni

Magari per molti, il mio racconto sembrerà una banalità; magari in quel pomeriggio, vuoi per la stanchezza (questo problema mi capitò dopo 8 ore di lavoro, in pratica stavamo per andare via e invece iniziò per noi un'altra giornata nella giornata), vuoi perché fossimo anche a stomaco vuoto, vuoi perché avremmo anche potuto decidere di smontare prima i vari settori di blindo -alla ricerca dell'elemento difettoso-risparmiando all' interruttore di aprire altri due guasti "scontati", ma tutto questo avrebbe voluto dire fare notte fonda, ma ancor di più ci avrebbe messo nelle condizioni più sfavorevoli sia a livello fisico che psichico.

Per fare una similitudine, immaginate di essere ai piedi di una montagna e di doverla scalare dopo avere appena finito di correre una maratona! La mente vi porta ovunque tranne che verso la vetta.

Nonostante ciò, è stato uno degli interventi di ricerca guasto più subdoli in oltre 12 anni di attività personale, non tanto per il problema in sé forse, ma proprio per le condizioni psicofisiche in cui ho/abbiamo operato.

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Attilio:problema-su-isolatori-non-isolanti-blindosbarra>"