

## RIGENERAZIONE OLIO PER TRASFORMATORI



*La Manutenzione sull'Olio del Trasformatore consente di prolungarne la durata*



### FUNZIONI DELL'OLIO ISOLANTE DEI TRASFORMATORI

Gli oli minerali isolanti sono ampiamente utilizzati nelle apparecchiature impiegate per la generazione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica.

Il controllo ed il mantenimento delle qualità dell'olio sono fondamentali per assicurare un servizio affidabile di tutte quelle macchine che ne prevedono l'uso.

Il ruolo svolto dall'olio all'interno dei trasformatori è duplice: deve essere in grado di dissipare calore e di isolare, tali capacità vengono meno al crescere dell'umidità e dell'ossidazione dell'olio.

L'ossidazione dell'olio incomincia non appena il trasformatore è energizzato, tale processo risulta accelerato all'aumentare della temperatura ed in presenza di sostanze organo-metalliche che fungono da catalizzatori.

Con il progredire del processo di ossidazione, l'olio si scurisce, aumenta di acidità, ne risultano delle sostanze polari che influenzano negativamente il fattore di dissipazione dielettrico e la resistività, si verifica infine la formazione di morchie che contribuiscono a ridurre ulteriormente lo scambio termico.

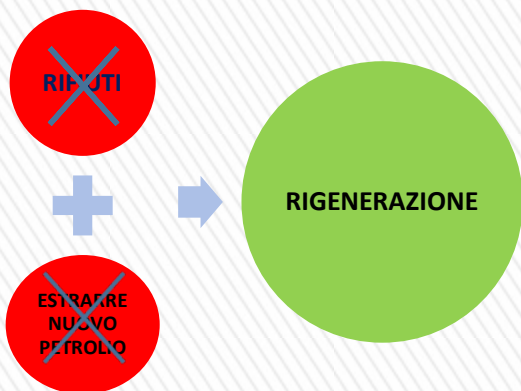
Quando l'olio si trova in questa condizione si osserva una drastica riduzione dei margini di sicurezza del trasformatore. A questo punto sarà necessario intervenire con rapidità, sostituendo l'olio o trattandolo con il **processo di rigenerazione** offerto dalla **L.M.P.**

I metodi di trattamento sinora utilizzati sono certamente sufficienti a migliorare le condizioni fisiche e dielettriche dell'olio ma, in presenza di olio deteriorato chimicamente, gli unici interventi possibili sono quelli che ne prevedono la sostituzione o la rigenerazione.

**LA RIGENERAZIONE E' L'UNICO PROCESSO CHE CONSENTE DI RIPORTARE L'OLIO ALLE CONDIZIONI DI "OLIO NUOVO", CON QUALCHE VANTAGGIO IN PIÙ.**

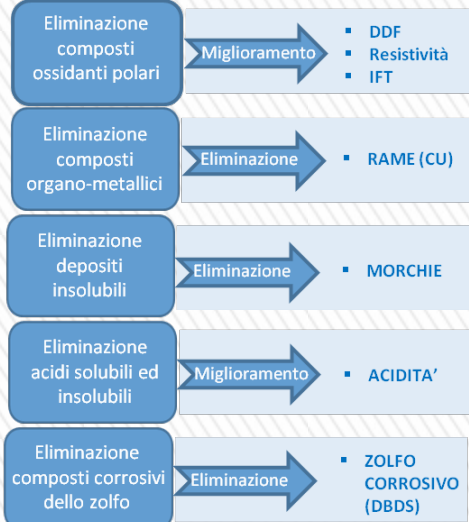
Infatti, con il processo di rigenerazione, l'olio viene fatto passare, con il metodo della percolazione, attraverso una serie di colonne riempite con delle argille attivate speciali e l'intera operazione è effettuata per circolazione a ciclo chiuso.

Grazie a tale processo risulteranno purificati non soltanto l'olio ma anche il trasformatore - nella sua «parte attiva» cellulosa - ottenendo quindi un risultato nettamente superiore rispetto ad una semplice, più dispendiosa e ben più inquinante, sostituzione dell'olio.



*Con la rigenerazione si eviterà di estrarre altro petrolio, uno dei beni più preziosi al mondo. Preservarne la vita attraverso la Rigenerazione diventa quindi un preciso dovere mentre consente enormi risparmi.*

Ad ogni fase del processo di RIGENERAZIONE corrisponderà un miglioramento della qualità dell'olio



**Olio Rigenerato**

- *de acidificato*
- *chiarificato*
- *privo di morchie e sostanze polari*



**conforme alla IEC 60422**



**privo di ZOLFO CORROSIVO**

**Tecnologia collaudata da lunga esperienza**

La L.M.P. nasce a Guidonia Montecelio nel 1982 con il preciso scopo di affiancare l'industria nell'installazione, automazione e gestione di impianti.

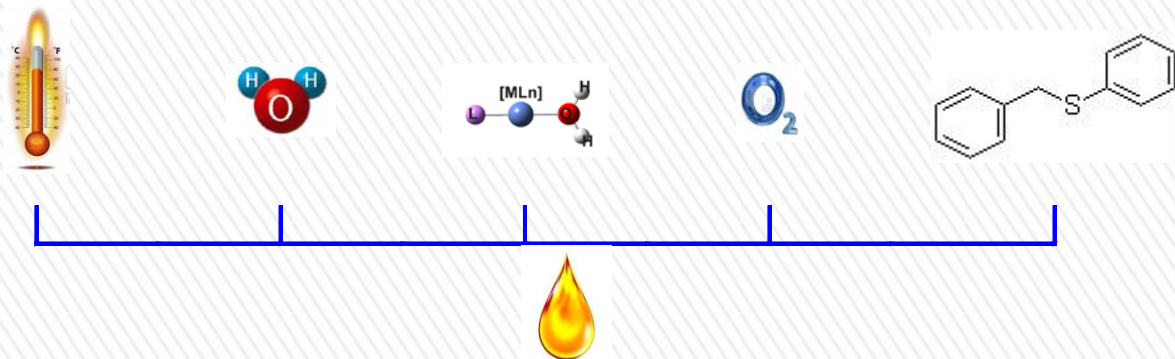
Perseguendo l'obiettivo dell'eccellenza introduce oggi nella gamma dei suoi servizi la possibilità di Rigenerare l'olio deteriorato dei trasformatori, anche energizzati.

**Perché effettuare un cambio di olio, dispendioso e che implica il fermo macchina, quando si può, nel rispetto dell'ambiente, evitare di produrre rifiuti pericolosi, risparmiare tempo e denaro e migliorare anche le condizioni generali del trasformatore?**

## LA RIGENERAZIONE DELL'OLIO

Gli **oli isolanti** sono soggetti a degradazione in funzione delle condizioni di utilizzo, il contatto con l'aria provoca reazioni di ossidazione che possono avere una cinetica di reazione accelerata per effetto della temperatura, della presenza di acqua e di sostanze organo-metalliche che fungono da catalizzatori.

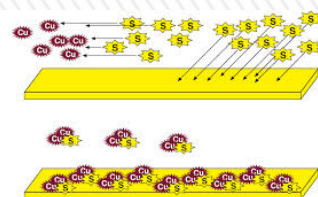
Alcuni oli possono contenere **zolfo corrosivo** che, in particolari condizioni, reagendo con il rame presente nei trasformatori, produce **solfuro di rame**, un sale conduttivo capace di pregiudicare la vita stessa del trasformatore.



### OLIO ISOLANTE

Per effetto di queste reazioni l'olio cambia di colore, aumenta di acidità e si possono formare morchie e lacche.

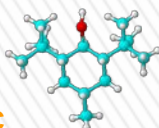
Quando l'olio raggiunge un deterioramento tale da pregiudicarne l'affidabilità operativa nonché la sicurezza, la **norma IEC 60422**, consiglia di procedere alla sostituzione dell'olio o alla rigenerazione dello stesso.



Tranne che per gli apparecchi contenenti modeste quantità di olio, è sempre conveniente eseguire la rigenerazione dell'olio. L'olio è una risorsa limitata e per la legislazione vigente viene considerato sempre un rifiuto pericoloso, per questo motivo optare per la rigenerazione significa avere un impatto ambientale notevolmente inferiore.

Il processo di rigenerazione è in grado di ridurre o eliminare tutti i contaminanti polari presenti nell'olio, attraverso un processo chimico. Questo processo può riportare l'olio ad una standard buono tutti gli oli che all'origine erano conformi alla **norma IEC 60296**.

Poiché la rigenerazione è eseguita dopo che un olio è invecchiato è inevitabile che gli inibitori naturali siano esauriti, l'olio rigenerato in genere produce una resistenza all'ossidazione inferiore a quella dell'olio originale, motivo per il quale deve essere additivato con un anti ossidante specifico tipo il **DBPC** o **DBP**.



**DBPC**

La **rigenerazione dell'olio** avviene per percolazione, l'olio viene prelevato dal fondo del trasformatore dove si ha la massima concentrazione di morchie e prodotti di ossidazione, viene riscaldato e dopo essere stato filtrato micrometricamente con una serie di filtri a differente potere di ritenzione, viene fatto circolare in otto colonne contenenti ognuna le **terre follari**, capaci di trattenere i prodotti polari che determinano lo stato di ossidazione dell'olio ed eliminare lo zolfo corrosivo presente



L'operazione è svolta a ciclo chiuso, facendo circolare l'intera massa di olio per almeno due, tre volte a seconda dello stato di ossidazione, in questo modo anche le carte che compongono l'isolamento solido vengono depurate.

Al termine della rigenerazione l'olio viene sottoposto ad un ciclo di ricondizionamento finale dove l'olio è degassato, deumidificato e ulteriormente filtrato. L'aggiunta dell'additivo antiossidante completa l'operazione di rigenerazione.

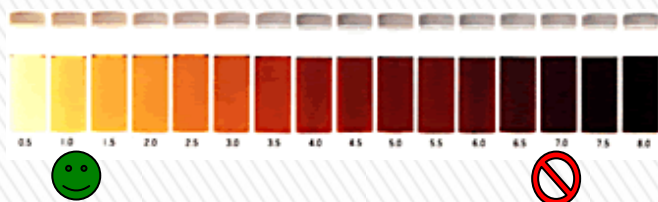


**Terre di Fuller**



SITUAZIONE	TEST	NEW OIL	DIRTY OIL Before regeneration	Final sample Oil transformers
Rigenerazione / deacidificazione eliminazione delle sostanze polari	Acidity mg KOH/g	< 0,02	0,377	< 0,02
	colour ASTM	0,5	L5	0,5
	Appearance Visual	Clear	Dirty 	Clear 
	D.D.F. 90°C	0,0030	0,1094	0,0075
	Water dissolved mg/kg	25	32	6
	Breakdown voltage kV	35	50	70
	IFT mN/m	40,4	8,12	29,07
	OQIN Quality index system	1 – good oil	4 – bad oil	1 – good oil
Desolfurazione	Zolfo corrosivo DBDS mg/kg	Non corrosivo < 5	Corrosivo > 10	Non corrosivo < 5

**SCALE COLOUR ASTM D 1500**



AFTER REGENERATION

BEFORE REGENERATION

**SCALE COPPER STRIP CORROSION ASTM D 130**



AFTER REGENERATION

BEFORE REGENERATION