



TRASFORMATORI IMMERSI IN LIQUIDO ISOLANTE

TTO

TRANSFORMING THE FUTURE



SEA dal 1959 progetta e produce trasformatori immersi in liquido isolante, in resina e a secco posizionandosi tra le aziende leader del settore

IQTRAFOTEC®

Soluzioni costruttive innovative, processi moderni e tecnologicamente all'avanguardia, controlli capillari durante tutta la catena progettuale e realizzativa assicurano la qualità totale del prodotto. SEA ha instaurato procedure a garanzia della TOTAL QUALITY dei propri prodotti basandosi e adattando il proprio know-how a processi di fabbricazione innovativi e a procedure di controllo stringenti. Questo tipo di tecnologia è stato da SEA identificato col nome IQTRAFOTEC® come marchio a garanzia di un impegno continuo al miglioramento del prodotto e alla sua realizzazione, considerando 4 ambiti principali:

- Sicurezza dell'ambiente di lavoro
- Qualità del prodotto
- Risparmio dei materiali e riduzione degli sprechi
- Minor impatto ambientale in fase di realizzazione, manutenzione e post utilizzo

TTO Qualità universale



MANAGEMENT SYSTEM

La Qualità dei nostri prodotti è ottenuta da processi continuamente perfezionati, fondendo l'esperienza nel settore elettromeccanico dal 1959 con le più moderne tecnologie, e omologati in accordo con le più importanti Normative riguardanti il Sistema Gestione Qualità EN ISO 9001 e Ambientale EN ISO 14001. Inoltre i trasformatori TTO sono conformi alle Normative IEC e DIN, con la possibilità di corrispondenza ad altri Standard Internazionali o a Capitolati del Cliente (BS, ANSI, IEE, GOST, etc...).



QUALITÀ PRODUTTIVA

L'alta affidabilità dei prodotti deriva da una continua perseveranza nel raggiungimento di elevati standard qualitativi durante tutte le fasi della "Supply Chain". In particolar modo durante i cicli produttivi vi è un rigoroso rispetto dei parametri di controllo implementati, i quali garantiscono sia l'idoneità dei componenti assemblati che le performance del prodotto finito, il tutto anche attraverso test effettuati nei nostri laboratori interni equipaggiati con le più moderne strumentazioni disponibili per effettuare test di tipo o speciali in caso il Cliente lo richieda.



SOLUZIONI PERSONALIZZATE

Il nostro Catalogo STANDARD TTO ha una gamma produttiva molto vasta e la nostra capacità progettuale e costruttiva copre le esigenze più svariate (conversione, sala prove, avviamento, etc...) ed estende quindi l'utilizzo dei trasformatori di questa serie anche a tutti gli altri settori – Oil&Gas, eolico, civile e urbano – nei quali è richiesta una macchina appositamente progettata su specifica del cliente. Per potenze e tensioni superiori sono disponibili le serie OTN, OTF ed OTR.



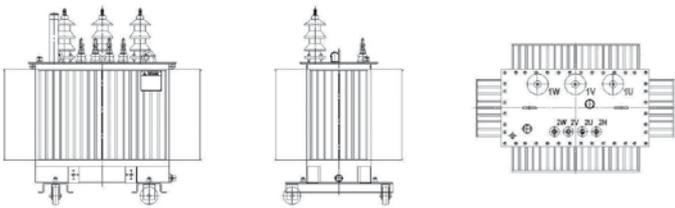
ASPETTO AMBIENTALE

La ricerca costante di miglioramento dell'efficienza si fonde con la ricerca di diminuire al minimo gli impatti ambientali. Questo è un altro punto fondamentale su cui SEA incentra la sua politica aziendale. Tutto ciò impatta sia sul processo costruttivo che sulle proposte realizzative dei nostri trasformatori TTO. L'utilizzo di un trasformatore, come tutti sappiamo, può comportare in caso di guasto, dei rischi di gravi impatti ambientali, come ad esempio varie fuoriuscite di olio o incendio. Proprio in ottica di riduzione di questi gravi rischi, SEA si è focalizzata sui più efficaci sistemi di sicurezza assemblati sui trasformatori stessi e sulla tipologia di liquidi isolanti utilizzati per il loro riempimento, che a richiesta possono essere anche biodegradabili.

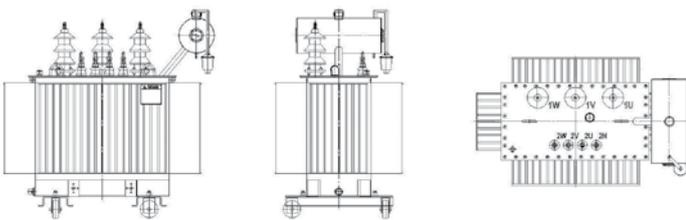
Studiati per soddisfare tutte le esigenze dei nostri Clienti, dal piccolo utilizzatore ai grandi gruppi industriali

SEA da più di 50 anni costruisce questi trasformatori adottando soluzioni costruttive all'avanguardia, unificazione dei particolari ed impianti moderni e tecnologicamente avanzati.

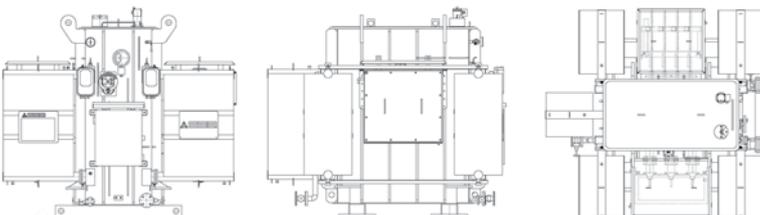
TRASFORMATORI ERMETICI A RIEMPIMENTO INTEGRALE



TRASFORMATORI CON CONSERVATORE



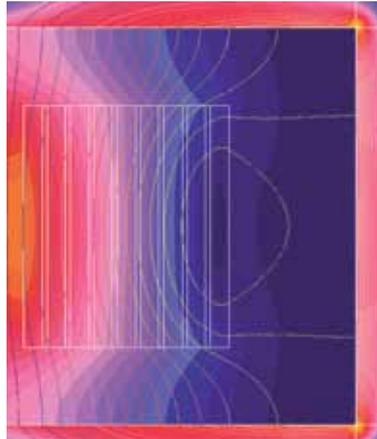
TRASFORMATORI ERMETICI CON CUSCINO D'AZOTO



PROGETTAZIONE

Dal concetto alla realizzazione

Anni di esperienza ordinati in procedure di calcolo stringenti, moderni programmi di progettazione e verifica sono la base della tecnologia che permette ai tecnici SEA di affrontare con successo ogni sviluppo tecnologico e le più complicate realizzazioni progettuali richieste dai nostri clienti. SEA dispone di tecnologie, macchinari e impianti per realizzare tutte le opzioni tecniche dei trasformatori della serie TTO. Questa versatilità permette di ottimizzare il dimensionamento termico, l'isolamento e la resistenza a sovraccarichi o a cicli di utilizzo gravosi, per garantire massima affidabilità e flessibilità di utilizzo richiesta dai clienti o dagli studi di progettazione.



IL NUCLEO MAGNETICO

Basse vibrazioni, basse perdite, un cuore pulsante ad elevata performance

La continua ricerca dei migliori materiali è focalizzata all'incremento dell'efficienza e alla riduzione delle vibrazioni e del conseguente livello di rumore dei trasformatori durante il loro utilizzo. Per raggiungere questi obiettivi, il nucleo è costituito da lamierini magnetici a grani orientati, ad alta permeabilità e a basse perdite specifiche, separati tra loro con isolante inorganico.

In particolar modo il taglio e il montaggio del nucleo sono realizzati in modo tale da creare giunzioni secondo la modalità "STEP-LAP", per ridurre il rumore nonché le perdite e la corrente a vuoto. Il pacco magnetico viene pressato da profilati in lamiera piegata e apposite legature con o senza bulloni passanti qualora serva ridurre ulteriormente le perdite e il riscaldamento localizzato del nucleo.

Il risultato complessivo è un'elevata accuratezza dimensionale, bassi valori di perdita e un eccellente fattore di ingombro. SEA inoltre è in grado di proporre realizzazioni con lamierino amorfo a bassissime perdite a vuoto. Quando le dimensioni lo richiedono, vengono realizzati canali assiali all'interno del nucleo al fine di ottenere un campo di temperature uniforme.

AVVOLGIMENTI

Alta affidabilità, compattezza e precisione

L'elevata efficienza dei trasformatori TTO deriva anche dall'elevata qualità degli avvolgimenti, frutto di un continuo sviluppo anche della tecnologia applicata: il tutto garantisce un'alta affidabilità in condizioni estreme di servizio. Gli elementi fondamentali che caratterizzano l'avvolgimento sono la carta isolante e la tipologia di conduttore. L'avvolgimento BT è costituito da conduttore in foglio di alluminio o di rame elettrolitico. Macchine avvolgitrici di ultima generazione permettono di costruire avvolgimenti sia di forma tonda che ovale.

Il particolare tipo di carta utilizzata come interstrato aderisce alla superficie del conduttore durante il trattamento di essiccazione in forno, rendendo l'avvolgimento molto compatto e robusto nei confronti degli sforzi elettrodinamici. I terminali di uscita sono costituiti da piatti di alluminio o di rame saldati in atmosfera inerte.

L'avvolgimento MT è realizzato con filo o piattina di rame o alluminio smaltati o isolati carta di pura cellulosa, utilizzando macchine automatiche o semiautomatiche computerizzate; normalmente viene avvolto direttamente sopra all'avvolgimento di BT, in tal modo si ottiene una colonna completa MT+BT molto compatta e robusta, requisiti necessari per sopportare gli eventuali sforzi elettrodinamici da cortocircuito. Le prese per la commutazione sono ricavate direttamente nella parte esterna dell'avvolgimenti, selezionabili attraverso commutatori appositamente studiati per le varie esigenze di isolamento, corrente resistenza meccanica necessarie all'utilizzo finale.

L'assemblaggio finale e il montaggio vengono eseguiti con cura e precisione da personale specializzato. Prima della messa in cassa, tutti i trasformatori vengono controllati per verificare la correttezza dei collegamenti, dei rapporti spire e del gruppo vettoriale e solamente dopo un accurato ciclo di essiccazione opportunamente registrato viene effettuato il riempimento finale con l'olio. In questa fase il trasformatore viene completato con gli accessori standard oppure secondo indicazioni fornite dal cliente.

COMMUTAZIONE: LA NECESSITÀ DI ADATTARSI ALLE CONDIZIONI DI RETE

Commutatore NLTC

I trasformatori TTO si possono adattare alle esigenze di regolazione della tensione dell'utenza finale con molta flessibilità mediante commutazione a vuoto del primario o multipli voltaggi sul secondario.

Commutatore OLTC

Nei casi di applicazioni con necessità di regolazione sottocarico sia civili che industriali, è possibile equipaggiare il trasformatore con commutatore sottocarico come già più volte realizzato da SEA.

BOX-CASSONETTI-TERMINALI

Una personalizzazione per ogni esigenza di installazione

La massima flessibilità di installazione INDOOR e OUTDOOR dall'offshore, fino alle più basse temperature o ad ambienti desertici, è disponibile con una gamma completa di BOX di protezione dei terminali con tutti i gradi di protezione e tutte le possibilità di collegamento. I gradi di protezione possono essere studiati con soluzioni personalizzate per coprire qualsiasi esigenza si presenti.



CASSA-COPERCHIO-RAFFREDDAMENTO

Una durevole affidabilità

Il liquido isolante utilizzato è assolutamente esente da PCB e PCT.

È possibile richiedere il riempimento con liquidi ad elevato punto di infiammabilità (es. olio siliconico) oppure ad alta biodegradabilità a base di esteri organici (es. MIDEL 7131) in modo da garantire in caso di incidente la loro decomposizione in natura. Dato il particolare design costruttivo dell'avvolgimento e parte attiva si riesce inoltre ad ottenere un forte potere isolante con distanze ridotte, proteggendo la stessa dall'umidità. L'olio "isolante" ha altresì una doppia funzione:

Dielettrico: occupa ogni interstizio ed impregna gli isolanti solidi; in tal modo è possibile ottenere forte potere isolante con distanze ridotte, proteggendo la parte attiva dall'umidità.

Termico: asporta il calore dalle parti calde e lo smaltisce verso la cassa per convezione naturale. Il coperchio è bullonato alla cassa previa interposizione di una guarnizione in gomma o materiale sinterizzato. La cassa, in lamiera ondulata per permettere la dilatazione dell'olio e disperdere il calore generato dal trasformatore, è realizzata da impianti di piegatura/saldatura completamente robotizzati ed è attentamente collaudata a fine ciclo per assicurare la tenuta all'olio caldo.

Severe prove di durata vengono effettuate sulle varie tipologie per garantire la resistenza della cassa ai cicli di fatica (tensione e ritiro) derivanti dalla dilatazione termica dell'olio. Le parti interne sono sabbiate e verniciate con prodotti resistenti all'olio caldo.

La cassa, il coperchio e le altre parti metalliche sono accuratamente sabbiate e verniciate con pittura monostrato all'acqua, in grado di unire ottimo comportamento nel tempo e rispetto dell'ambiente.

A richiesta è possibile fornire cicli di verniciatura speciali per ambienti chimicamente aggressivi, cicli a spessore/durezza aumentati per ambienti sabbiosi abrasivi oppure la zincatura a caldo.

TESTING ROOM

Qualità a prova di test

SEA dispone di 3 moderne sale prove oltre che di equipaggiamenti speciali per eseguire test di routine, di tipo e speciali secondo le normative o come richiesto nelle specifiche dei clienti. SEA dispone inoltre di un voluminoso archivio di prove di tipo e speciali (corto circuito, termiche, comportamento a bassissime temperature) eseguite su moltissimi trasformatori consegnati a clienti di tutto il mondo.

I NOSTRI OBIETTIVI



Performance e Sovraccaricabilità

Rendimenti studiati per ottimizzare l'impianto.



Economicità

Di esercizio, di acquisto e di manutenzione.



Silenziosità

Spesso questi trasformatori sono installati a ridosso di centri abitati.



Compattezza

Progettati per ingombri in larghezza molto contenuti.



Eco+POWER

Espressamente progettati per soddisfare al meglio le nuove esigenze nella produzione di energia rinnovabile.



Resistenza

Molto robusti e trattati per resistere alle condizioni più estreme.

Soluzioni studiate per coprire tutte le esigenze produttive sia a livello di realizzazione che di installazione ricordando che l'obiettivo dei costruttori di trasformatori ed una precisa esigenza degli utilizzatori finali è prevedere le eventuali anomalie e limitare le possibili conseguenze in caso di guasti del trasformatore stesso:

- Più di 20 tipologie di accessori per la sicurezza del trasformatore
- Svariate tipologie di isolatori (in porcellana, in resina epossidica, in gomma siliconica, a condensatore...)
- Varie tipologie di protezioni per il raggiungimento del grado IP desiderato
- Varie tipologie di commutatori off-load e on-load in modo da incontrare le più svariate necessità della clientela
- Possibilità di una gamma completa di prodotti idonei alla classe di corrosività C5 per ambienti offshore attraverso dei trattamenti superficiali particolari

Elenchiamo ora gli accessori di uso più comune identificati in base alla loro funzione, a seconda del loro utilizzo oppure con la versione con conservatore o ermetica.



Indicatore di temperatura d'olio e avvolgimenti

Si tratta di un dispositivo economico ed affidabile per l'indicazione locale della temperatura dell'olio negli strati più alti oppure della temperatura degli avvolgimenti.

Vi è la possibilità di settaggio di due livelli, uno di allarme e uno di sgancio, in modo tale da salvaguardare il trasformatore nel caso in cui si rilevino livelli anomali di temperatura.



Relè Buchholz

È uno strumento interposto tra conservatore e coperchio nel tubo di collegamento il quale intercetta e "accumula" eventuali bollicine di gas provenienti dalla parte interna, le quali indicano un surriscaldamento localizzato dovuto ad un guasto; al raggiungimento del valore definito dalla Normativa di Riferimento CENELEC EN 50216-2 permette la segnalazione di allarme attraverso l'abbassamento del galleggiante superiore. Invece lo sgancio del trasformatore risulta possibile in due casi:

- Tramite la formazione continua di gas dopo la segnalazione di allarme vi è lo sgancio attraverso l'abbassamento del galleggiante inferiore che fa intervenire lo switch di tripping (il gas in aumento fa abbassare ulteriormente il livello dell'olio)
- Tramite la fuoriuscita di olio dovuta a perdite dalla cassa del trasformatore: questo evento causa l'aumento della velocità dell'olio dal conservatore al coperchio e al superamento di quella limite interviene lo switch di tripping



Essiccatore d'aria standard

Gli essiccatori d'aria sono usati in trasformatori immersi in liquido isolante ed hanno la funzione di assorbire l'umidità dell'aria che viene necessariamente inspirata dal conservatore durante la contrazione termica del liquido stesso favorendo la sua capacità dielettrica. Esiste una vasta gamma di modelli in relazione alla quantità di liquido presente nel trasformatore. Per il suo corretto funzionamento deve essere ispezionato periodicamente in quanto i sali contenuti al suo interno passano dallo stato privo di umidità (arancione) a saturo (verde) a seconda dello stress ambientale.



Indicatore di livello d'olio standard

Gli indicatori di livello a giunto magnetico sono comunemente utilizzati nei conservatori dei trasformatori svolgendo la funzione di dare un segnale visivo del liquido refrigerante contenuto. Sono dotati inoltre di interruttori elettrici per la segnalazione di allarme nel caso il livello di liquido raggiunga il minimo e/o il massimo livello.

Gli indicatori di livello sono realizzati in tre grandezze con diametro di 140, 220 e 340 mm con asta-galleggiante a movimento radiale o assiale.

Il tipo assiale è utilizzato soprattutto per applicazioni in conservatori con membrana di azoto. Altre tre tipologie sono disponibili per trasformatori da distribuzione aventi sempre un giunto magnetico, senza contatti ma con esclusivamente una indicazione visiva. Un ultimo strumento con la funzione esclusivamente visiva è stato specificamente studiato e realizzato per il montaggio sul coperchio di trasformatori privi di conservatore, detti ermetici.



Valvola di sovrappressione

Un improvviso e violento cortocircuito interno nei trasformatori a liquido isolante produce un grande volume di gas che, se non prontamente evacuato, potrebbe causare lo scoppio del trasformatore stesso. Vi è la possibilità di utilizzare una valvola di sovrappressione semplice o con protezione e segnalazione di intervento in caso in cui la pressione subisca questi istantanei e incontrollati aumenti con conseguenti pericoli sia per la sicurezza che per l'ambiente.

Possono essere dotate o di semplice protezione oppure di convogliatore in caso in cui si voglia raccogliere e direzionare l'olio fuoriuscito.

Lo switch permette di avere una segnalazione elettrica nel caso in cui la valvola apra.

L'applicazione di una o più valvole e la loro sezione deve essere eseguita in proporzione al volume d'olio contenuto nel trasformatore.



DGPT o RIS

È uno strumento nato dall'esigenza di integrare le funzioni svolte da alcuni accessori per trasformatori elettrici in un unico compatto ed affidabile strumento. Esso infatti raggruppa in un unico dispositivo i seguenti parametri fondamentali di un trasformatore ermetico:

- Sovrappressione interna
- Temperatura olio
- Livello liquido isolante o formazione di gas

In caso di segnalazioni anomale il dispositivo tramite degli switch relativi segnalerà o un allarme o uno sgancio del trasformatore.



Isolatori Elastimold

Gli isolatori passanti in resina con presa a spina ed interfaccia di accoppiamento a cono esterno garantiscono il controllo delle scariche parziali. L'attacco a spina consente un collegamento molto rapido tra cavo e trasformatore, e può essere toccato anche con trasformatore in tensione.

Proteggendo adeguatamente anche il lato BT, il trasformatore può essere installato senza cella di segregazione.

In caso di ordine, comunicare sempre il tipo di attacco rapido desiderato.



Isolatori Passa barre e a Cono interno

Gli isolatori barra passante EN 50387, ENEL DJ1107-1109 e BS 2562/1979 sono adatti per trasformatori riempiti in liquido isolante sia per applicazioni indoor che outdoor con cuffia protettiva.

Gli isolatori sono composti da una barra protetta da un rivestimento galvanico e co-stampata in una flangia in resina isolante.

Gli isolatori passanti sono anche disponibili con lunghezze e forature speciali secondo la richiesta del cliente.

Per quanto riguarda gli isolatori passanti in resina con presa a spina ed interfaccia di accoppiamento a cono interno sono costruiti in conformità alla Norme DIN 47637 - ENEL DJ1111 e DJ1108.



Isolatori in composito

Per aumentare il livello generale di sicurezza in un trasformatore si possono utilizzare gli isolatori in composito invece che quelli con la tradizionale porcellana che possono, in caso di urto, rompersi causando la fuoriuscita di olio e contaminare l'ambiente circostante. Viene così ridotto anche il rischio di incendio dato che la parte in aria del conduttore (rame o alluminio) è costituita da un primo rivestimento in resina epossidica il quale viene poi esternamente ricoperto da gomma siliconica. Garantiscono il controllo delle scariche parziali e la possibilità di essere assemblati anche orizzontalmente. Inoltre sono intercambiabili con gli isolatori in porcellana secondo la Normativa EN 50180 e sono idonei all'utilizzo secondo la classe di corrosività C5 in riferimento alla ISO 12944. Si ricorda che questi isolatori non sono a condensatore ma danno solamente la presenza o meno della tensione passante al loro interno tramite una presa capacitiva.



Supporti antivibranti

Questi supporti in gomma, da assemblare sotto alle ruote del trasformatore a cura del cliente, garantiscono la conseguente riduzione del rumore e le eventuali risonanze strutturali.

Per applicazioni speciali è anche possibile progettare e fornire supporti antivibranti realizzati in accordo alla specifica del cliente.



Cassetta servizi ausiliari

Esiste la possibilità di assemblare una cassetta raccolta servizi tipo protetto che ha anche la funzione di schermo elettrostatico tra primario e secondario.

Consente inoltre una forte riduzione dell'accoppiamento capacitivo tra avvolgimento MT e BT e, di conseguenza, di ridurre anche le sovratensioni trasferite tra gli stessi avvolgimenti che in alcuni casi potrebbero danneggiare eventuali carichi sensibili.

PER IL CONTROLLO ISTANTANEO DI TUTTI I PARAMETRI VITALI DI UN TRASFORMATORE SEA HA LA POSSIBILITÀ DI PREVEDERE PARTE DELL'ACCESSORISTICA CON OUTPUT ANALOGICO 4÷20 mA O OUTPUT DIGITALE RS485 MODBUS PROTOCOL

SPEDIZIONI

SEA è in grado di consegnare il trasformatore in tutte le parti del mondo

Grazie alla esperienza maturata in numerosi anni e alla sua squadra di personale qualificato, SEA esegue la spedizione ed il ri-assemblaggio in sito concordando di volta in volta con il cliente la modalità più opportuna.

Per spedizioni effettuate verso siti particolarmente critici o qualora richiesto dal cliente è possibile equipaggiare i trasformatori con un sofisticato "impact recorder" che consente di tener monitorata la qualità del trasporto stesso.



ASSISTENZA

SEA è in grado di rispondere alle vostre esigenze con un piano di interventi modulare e flessibile con cui potrete prendervi cura del vostro trasformatore, mantenendolo sempre in perfetta efficienza

In più potrete contare su un prezzo chiaro e definito, comprensivo di manodopera e ricambi, che vi mette al riparo da ogni sorpresa. Viene messa a disposizione una qualificata Assistenza Tecnica per ogni dubbio o necessità dovesse insorgere durante il montaggio od il servizio di tutti i suoi prodotti.

■ **Trasporto, scarico e posizionamento in sito**

Con il suo team di tecnici SEA è in grado di consegnare il trasformatore "chiavi in mano" al cliente finale.

■ **Assistenza alla messa in servizio**

Un nostro tecnico eseguirà personalmente o potrà assistervi durante le normali operazioni di controllo che precedono la prima messa in servizio della macchina. La verifica del corretto montaggio di tutti gli accessori ed alcuni semplici controlli di routine sono indispensabili per un funzionamento affidabile e duraturo del trasformatore.

■ **Noleggio trasformatori**

■ **Diagnostica e Consulenza**

Utilizzando sofisticate apparecchiature portatili SEA è in grado di effettuare monitoraggio e registrazione delle grandezze elettriche più rilevanti per il trasformatore e per l'impianto: tensioni, correnti, armoniche, sovratensioni impulsive e disturbi, rigidità dielettrica dell'olio, temperature e rumorosità. La registrazione dei dati può essere di grande aiuto nella diagnosi di un guasto o per suggerire al cliente modifiche e migliorie da apportare al suo impianto.

■ **Manutenzione programmata e straordinaria**

Molte operazioni di riparazione e assistenza (sostituzione accessori e guarnizioni, riparazioni di piccole perdite che richiedono la saldatura senza la necessità di svuotare il cassone d'olio, verifica e trattamento dell'olio, ritocchi di verniciatura, rabbocchi d'olio) possono essere eseguite direttamente in sito, risparmiando tempo ed evitando i rischi e gli inconvenienti che la movimentazione del trasformatore potrebbe causare.

■ **Fornitura parti di ricambio**

Fornitura oppure fornitura e montaggio in opera di accessori per trasformatori.

■ **Servizi di assistenza**

Espressamente ideati per dare la possibilità al cliente di ottenere sempre il massimo delle prestazioni dal proprio trasformatore.

© Copyright 2013 SEA S.p.A.
All rights reserved. - Ed. 01/2013



SEA S.p.A. - Società Elettromeccanica Arzignanese
Via Leonardo da Vinci, 14
36071 Tezze di Arzignano - Vicenza - Italy
Tel. +39 0444 482100 - Fax +39 0444 482519
info@seatrasformatori.it

www.seatrasformatori.it