



PROGETTAZIONE ECOCOMPATIBILE DI  
TRASFORMATORI IN OLIO  
TRASFORMATORI A SECCO ED IN RESINA

***ELETRAFO*** SRL  
*TRASFORMATORI ELETTRICI*

## LA SOCIETÀ'

**ELETRAFO** nasce come azienda riparatrice di trasformatori in olio minerale. La sede produttiva è sita a Mesero in provincia di Milano; lo stabilimento è di proprietà e si compone di circa 800 mq.

Nel corso degli anni oltre alla riparazione è stata in grado di gestire una produzione interna di **trasformatori in olio, resina e a secco in classe H** avvalendosi di progettazione interna, dei propri tecnici ed delle maestranze specializzate.

La nostra gamma di produzione per i trasformatori in olio varia dai 20 KVA ai 7 MVA, con una classe fino a 36 KV.

Per quanto riguarda i trasformatori in resina, offriamo prodotti con una potenza che va dai 30 KVA ai 1250 KVA, alla classe 24 KV.

In poco tempo è stata in grado di ampliare la sua clientela grazie ai prodotti offerti che sono di ottima qualità, elevata affidabilità e offrono un eccellente rapporto qualità/prezzo.

E' riuscita a sviluppare la sua rete di vendita sia sul piano nazionale che europeo.

**ELETRAFO** è in grado di soddisfare ogni tipo di clientela con riparazioni, manutenzioni e forniture di qualsiasi genere di trasformatore sia in **olio** che **a secco** ed in **resina**.

E' in grado inoltre, di fornire nuove macchine per sostituzioni aventi medesime caratteristiche e misure di ingombro dei trasformatori da sostituire.

Tutti i trasformatori vengono sottoposti a controlli durante la produzione e collaudati in sala prove dotata di attrezzature all'avanguardia dove viene rilasciato relativo certificato di collaudo rispondente alle **CEI-IEC 60076**.

La società è in continua evoluzione e si impegna a fornire ai propri clienti i migliori prodotti e servizi possibili. A tal fine, ha ottenuto la **certificazione ISO 9001 e ISO 14001**, che attestano l'elevato livello di qualità e di sostenibilità dei suoi processi produttivi.

Inoltre, la società ha perfezionato i suoi studi e i suoi progetti sui trasformatori per rispondere alle esigenze particolari di trasformatori immersi in **bagno d'olio minerale**, **trasformatori per convertitori**, per **trazione** e per **forni ad induzione**.

Grazie a questo impegno, la **società** è in grado di offrire ai propri clienti una gamma completa di trasformatori di alta qualità, realizzati con materiali e componenti di prima scelta. I prodotti sono inoltre conformi alle normative più recenti in materia di sicurezza e di tutela ambientale. La società è quindi un partner affidabile e qualificato per tutte le aziende che necessitano di trasformatori di alta qualità.

**ELETRAFO**  
SRL  
TRASFORMATORI ELETTRICI



# PRODUZIONE TRASFORMATORI IN OLIO

## CRITERI COSTRUTTIVI

### CIRCUITO MAGNETICO

I nuclei dei nostri trasformatori sono realizzati con lamierini laminati a freddo a grani orientati, che hanno un basso valore di perdite specifiche, questo significa che sono più efficienti dal punto di vista energetico e producono meno calore.

I nuclei sono inoltre progettati per avere un minimo flusso residuo, una ridotta corrente di inserzione e un basso livello sonoro.

L'isolamento tra i lamierini è ottenuto con carlyte, un ossido inorganico assolutamente insensibile alle alte temperature. Questo significa che i nostri trasformatori possono operare in condizioni di temperatura elevate senza che l'isolamento si degradi.

Il materiale utilizzato per i nuclei è di alta qualità e viene accuratamente manipolato e assemblato in modo da minimizzare i traferri. Questo significa che i nostri trasformatori sono più affidabili e hanno una durata maggiore.

Le cure estreme di assemblaggio e di successivo pressaggio del nucleo garantiscono un tasso minimo di vibrazioni e di conseguenza una forte riduzione del livello di rumore. Questo rende i nostri trasformatori più silenziosi e più confortevoli da utilizzare.

In conclusione, i nostri trasformatori sono realizzati con materiali e componenti di alta qualità e sono progettati per garantire un'elevata efficienza energetica, un basso livello di rumore e una lunga durata

### AVVOLGIMENTI

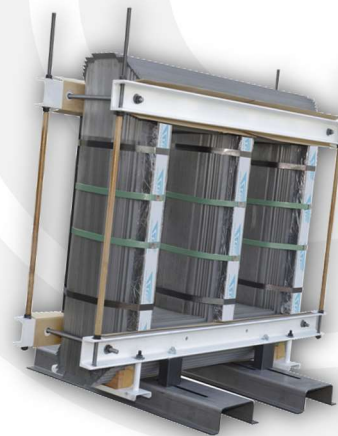
Gli avvolgimenti dei nostri trasformatori sono realizzati con conduttori in **alluminio** o **rame elettrolitico** ad **alta conducibilità** ed **isolati** in **carta di pura cellulosa**, o **smalto di grado 2**. I tipi normalmente costruiti sono a strati, a elica o in lamina.

Per le medie tensioni vengono adottati i tipi a strati, che sono progettati e costruiti in modo da assicurare una distribuzione uniforme delle sollecitazioni di origine atmosferica o di impianto. Questo garantisce una maggiore affidabilità e durata dei trasformatori.

Per le basse tensioni vengono adottati tipi a elica o in lamina, che sono progettati per assicurare un'ottima resistenza alla sollecitazione di corto circuito. Questo garantisce una maggiore sicurezza dei trasformatori in caso di eventi elettrici imprevisti

I canali assiali tra gli strati degli avvolgimenti assicurano un'ottima ed uniforme circolazione dell'olio per il raffreddamento. Questo garantisce che i trasformatori funzionino in modo efficiente e sicuro anche in condizioni di carico elevato.

La massima simmetria delle eventuali prese di regolazione evita pericolosi scompensi di amperspire eliminando fastidiosi sforzi elettrodinamici in caso di corto circuito. Questo garantisce la massima affidabilità e sicurezza dei trasformatori.



## CASSA

La cassa del trasformatore è realizzata in lamiera d'acciaio di spessore adeguato per resistere agli sforzi meccanici.

Il fondo della cassa è dotato di slitte o ruote per facilitarne la movimentazione.

Il coperchio è assicurato alla cassa con bulloni disposti su tutto il perimetro.

La tenuta tra il coperchio e la cassa è ottenuta con una guarnizione che impedisce all'olio di fuoriuscire.

Il raffreddamento del trasformatore avviene attraverso onde o radiatori posti sui lati della cassa.

Tutte le parti metalliche del trasformatore vengono trattate e verniciate con vernici omologate Enel. Questo trattamento protegge le parti metalliche dagli agenti atmosferici, come la pioggia, la neve, il sole e il vento, aumentandone la durata nel tempo.

## LIQUIDO ISOLANTE DI RAFFREDDAMENTO

Gli oli isolanti normalmente usati sono:

- ❖ **Olio minerale:** Questo tipo di olio viene ottenuto dalla distillazione frazionata del petrolio greggio. È un ottimo isolante elettrico e non contiene PCB, acidi inorganici, alcali, zolfo disciolto, prodotti asfaltici, oli vegetali o animali o altre impurità. È classificato come **tipo A.A.** secondo le **norme IEC**.
- ❖ **Olio Tras24:** Questo tipo di olio (estere modificato) ha un ottimo potere isolante e la particolare caratteristica di estinguere e di non propagare la fiamma.
- ❖ **Olio Vegetale 7426:** Questo tipo di olio (estere naturale) è un fluido dielettrico a base di oli vegetali, e non è classificato come pericoloso, secondo il regolamento **(CE)1272/2008(CLP)**, prodotto biodegradabile non classificato tossico per l'ambiente.

Ogni tipo di olio isolante ha le sue caratteristiche e proprietà uniche. La scelta del tipo di olio da utilizzare dipende da diversi fattori, come il tipo di trasformatore, le condizioni di esercizio e le normative vigenti.



## COMPONENTI STANDARD

I componenti standard presenti nei nostri trasformatori sono:



Isolatori BT in porcellana o barre passanti



Ruote di scorrimento



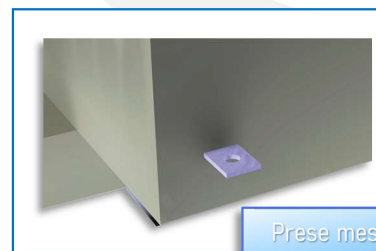
Tappo di riempimento per trasformatori con conservatore



Isolatori MT in porcellana o innesti a spina



Valvola di scarico olio



Prese messa a terra inox



Targa dati



Commutatore lato MT azionabile con trasformatore fuori tensione

## COMPONENTI A RICHIESTA

I nostri prodotti sono disponibili con una varietà di accessori opzionali, tra cui:



DGPT 2 o DMCR



Cassonetti BT - MT



Relais Buchholz



Termometro a quadrante con due contatti elettrici

Oltre alla scelta di componenti a richiesta, i nostri clienti possono richiedere anche altre personalizzazioni specifiche

## NORMATIVE DI RIFERIMENTO TRASFORMATORI A OLIO



Normativa	Campo di applicazione
<b>CEI 14.4</b>	Trasformatori in olio minerale, da 50 kVA a 2500 kVA, con tensione massima per il componente non superiore a 36 kV
<b>IEC 60076-1</b>	Trasformatori di potenza, parte 1: Prescrizioni generali
<b>EN 50464-1</b>	Trasformatori trifase per distribuzione immersi in olio a 50 Hz, da 50 kVA a 2500 kVA con tensione massima per il componente non superiore a 36 kV
<b>IEC 61378-1</b>	Trasformatori di potenza, parte 1: Requisiti generali di sicurezza
<b>EN 50216</b>	Trasformatori di potenza, parte 1: Requisiti generali di sicurezza
<b>ISO 9001:2015</b>	Sistemi di gestione per la qualità
<b>ISO 14001:2015</b>	Sistemi di gestione ambientale
<b>ANSI C57.12.00</b>	Trasformatori di potenza, parte 1: Prescrizioni generali
<b>IEEE Std C57.12.00</b>	Trasformatori di potenza, parte 1: Prescrizioni generali
<b>CEI EN 50588-1:2015</b>	Trasformatori di media potenza a 50Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 kV - Parte 1: Prescrizioni generali;
<b>EN 548/2014</b>	Trasformatori di mediapotenza, con frequenza 50 Hz e con tensione massima per componente non superiore a 36 kV.

**REQUISITI DI PROGETTAZIONE  
ECOCOMPATIBILE PER  
TRASFORMATORI IN OLIO**



Potenza nominale (kVA)	Fase 2 (dal 1 luglio 2021)	
	Perdite massime a carico $P_k$ (W)	Perdite massime a vuoto $P_0$ (W)
≤ 25	$A_k$ (600)	$A_0 - 10\%$ (63)
50	$A_k$ (750)	$A_0 - 10\%$ (81)
100	$A_k$ (1250)	$A_0 - 10\%$ (130)
160	$A_k$ (1750)	$A_0 - 10\%$ (189)
250	$A_k$ (2350)	$A_0 - 10\%$ (270)
315	$A_k$ (2800)	$A_0 - 10\%$ (324)
400	$A_k$ (3250)	$A_0 - 10\%$ (387)
500	$A_k$ (3900)	$A_0 - 10\%$ (459)
630	$A_k$ (4600)	$A_0 - 10\%$ (540)
800	$A_k$ (6000)	$A_0 - 10\%$ (585)
1000	$A_k$ (7600)	$A_0 - 10\%$ (693)
1250	$A_k$ (9500)	$A_0 - 10\%$ (855)
1600	$A_k$ (12000)	$A_0 - 10\%$ (1080)
2000	$A_k$ (15000)	$A_0 - 10\%$ (1305)
2500	$A_k$ (18500)	$A_0 - 10\%$ (1575)
3150	$A_k$ (23000)	$A_0 - 10\%$ (1980)

## COLLAUDO

I nostri trasformatori sono sottoposti a rigorosi test per garantirne la qualità e la sicurezza. I test vengono eseguiti in conformità con le **norme CEI e IEC** e includono le seguenti prove:

PROVA DI ACCETTAZIONE	NORMATIVA
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Misura della resistenza degli avvolgimenti</li><li>▪ Misura del rapporto di trasformazione</li><li>▪ Verifica del gruppo vettoriale</li><li>▪ Misura dell'impedenza di corto circuito e delle perdite a carico</li><li>▪ Misura delle perdite e della corrente a vuoto</li><li>▪ Prove dielettriche di accettazione</li><li>▪ Test di isolamento e verifica funzionale degli accessori</li><li>▪ Prova di isolamento sui circuiti ausiliari</li><li>▪ Prova di tenuta a sovrappresione della cassa</li><li>▪ Verifica dell'isolamento della struttura e del nucleo per i trasformatori immersi in liquido isolante</li></ul>	<b><u>IEC 60076</u></b>
PROVE DI TIPO ( A RICHIESTA)	NORMATIVA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Prova di riscaldamento</li><li>• Prove dielettriche di tipo</li><li>• Prove di tenuta all'impulso</li><li>• Misura delle perdite e della corrente a vuoto al 90% e 110% della tensione nominale</li></ul>	<b><u>IEC 60076</u></b>
PROVE DI SPECIALI ( A RICHIESTA)	NORMATIVA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinazione dei livelli di rumore</li><li>• Prove dielettriche speciali (IEC 60076-3)</li><li>• Misura del fattore di dissipazione (<math>\tan \delta</math>) delle capacità del sistema isolante</li><li>• Misura delle impedenze omopolari dei trasformatori trifase</li><li>• Prova di tenuta al corto circuito</li><li>• Misura della resistenza di isolamento fra gli avvolgimenti e terra e fra gli avvolgimenti</li><li>• Misura della risposta in frequenza (Frequency Response Analysis o FRA)</li><li>• Controllo del rivestimento esterno (ISO 2178 and ISO 2409 o come da specifica)</li><li>• Misura dei gas disciolti nel liquido dielettrico</li></ul>	<b><u>IEC 60076</u></b>

I risultati dei test vengono registrati e conservati in un apposito registro. Il registro viene utilizzato per monitorare la qualità dei trasformatori e per identificare eventuali problemi che potrebbero verificarsi in futuro.

Siamo orgogliosi di offrire ai nostri clienti trasformatori di alta qualità e affidabili, i nostri trasformatori sono progettati per durare nel tempo e per soddisfare le richieste più esigenti.

# PRODUZIONE TRASFORMATORI RESINA



## CIRCUITO MAGNETICO

## CRITERI COSTRUTTIVI

I nuclei dei nostri trasformatori sono realizzati con lamierini laminati a freddo a grani orientati, che hanno un basso valore di perdite specifiche, questo significa che sono più efficienti dal punto di vista energetico e producono meno calore. I nuclei sono inoltre progettati per avere un minimo flusso residuo, una ridotta corrente di inserzione e un basso livello sonoro.

L'isolamento tra i lamierini è ottenuto con carlyte, un ossido inorganico assolutamente insensibile alle alte temperature. Questo significa che i nostri trasformatori

possono operare in condizioni di temperatura elevate senza che l'isolamento si degradi.

Il materiale utilizzato per i nuclei è di alta qualità e viene accuratamente manipolato e assemblato in modo da minimizzare i traferri. Questo significa che i nostri trasformatori sono più affidabili e hanno una durata maggiore.

Le cure estreme di assemblaggio e di successivo pressaggio del nucleo garantiscono un tasso minimo di vibrazioni e di conseguenza una forte riduzione del livello di rumore. Questo rende i nostri trasformatori più silenziosi e più confortevoli da utilizzare.

In conclusione, i nostri trasformatori sono realizzati con materiali e componenti di alta qualità e sono progettati per garantire un'elevata efficienza energetica, un basso livello di rumore e una lunga durata

## AVVOLGIMENTI

### AVVOLGIMENTO DI BASSA TENSIONE

Gli avvolgimenti di bassa tensione (B.T.) sono realizzati in lastra di alluminio o rame, che viene isolata con materiali in classe F o H.

I materiali isolanti sono progettati per resistere alle alte temperature e alle sollecitazioni meccaniche generate da cortocircuiti.

La classe F è la classe di isolamento più comune per gli avvolgimenti di B.T., mentre la classe H è utilizzata per gli avvolgimenti di B.T. che devono operare a temperature più elevate.

Gli avvolgimenti di B.T. sono protetti da una vernice in classe H, che viene essiccata in forno. La vernice forma una massa compatta che rende l'avvolgimento resistente alle sollecitazioni radiali di cortocircuito. Questo riduce le perdite addizionali generate dal cortocircuito.

Le sollecitazioni assiali sono molto basse grazie al conduttore in lastra unica. La lastra unica è più resistente alle sollecitazioni assiali rispetto al filo avvolto, che è il tipo di conduttore più comune negli avvolgimenti di A.T.

### AVVOLGIMENTO DI MEDIA TENSIONE

Gli avvolgimenti di media tensione (M.T.) sono realizzati con nastro o filo di alluminio o rame, che vengono isolati con film di materiale poliestere interavvolto.

Il coefficiente di dilatazione termica dell'alluminio è simile a quello della resina, che viene utilizzata per inglobare le bobine. Ciò consente alla struttura di rispondere in modo omogeneo alle variazioni di temperatura, evitando così sollecitazioni pericolose che con il tempo danneggerebbero il trasformatore.

Le diverse gallette dell'avvolgimento vengono incolonnate e collegate in serie tra di loro, formando una bobina di fase. Questa bobina viene quindi inglobata in resina, che fornisce un ulteriore isolamento e protezione. Infine, la bobina viene sottoposta a un test di isolamento per verificare l'assenza di scariche parziali, che potrebbero danneggiare l'avvolgimento nel tempo.



CLASSE AMBIENTALE (E3)



CLASSE CLIMATICA (C2)



CLASSE DI COMPORTAMENTO AL FUOCO (F1)

## COMPONENTI RESINA

I nostri prodotti sono disponibili con una varietà di accessori opzionali, tra cui:



BARRE DI VENTILAZIONE



CENTRALINA MT 200



CASSETTA SONDE PT 100



BOX DI CONTENIMENTO

Oltre alla scelta di componenti a richiesta, i nostri clienti possono richiedere anche altre personalizzazioni specifiche

## NORMATIVE DI RIFERIMENTO TRASFORMATORI IN RESINA



Normativa	Campo di applicazione
CEI EN 60076-1	Trasformatori di potenza. Generalità
CEI EN 60076-3	Trasformatori di potenza - Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria
CEI EN 60076-5	Trasformatori trifase per distribuzione immersi in olio a 50 Hz, da 50 kVA a 2500 kVA con tensione massima per il componente non superiore a 36 kV
CEI EN 60076-6	Trasformatori di potenza - Parte 6: Reattori
CEI EN 60076-8	Trasformatori di potenza - Parte 8: Guida di applicazione
CEI EN 60076-10-1	Trasformatori di potenza - Parte 10-1: Determinazione dei livelli di rumore - Guida di applicazione;
CEI EN 60076-11	Trasformatori di potenza - Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;
CEI EN 60076-12	Trasformatori di potenza - Parte 12: Guida di carico per trasformatori di potenza di tipo a secco ;
CEI EN TS 60076-19	Trasformatori di potenza - Parte 19: regole per la determinazione delle incertezze nella misura delle perdite dei trasformatori di potenza e dei reattori
CEI EN TR 60616	Marcatore dei terminali dei trasformatori di potenza;
CEI EN 61378-1	Trasformatori di conversione - Parte 1: Trasformatori per applicazioni industriali;
CEI EN 61378-3	Trasformatori di conversione - Parte 3: Guida di applicazione;
CEI EN 62032	Guida di applicazione, specifiche e prove dei trasformatori a sfasamento;
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 60068-3-3	Prove climatiche e meccaniche fondamentali - Parte 3-3: Guida - Metodi di prova sismica per apparecchiature;
CEI EN 50588-1:2015	Trasformatori di media potenza a 50Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 kV - Parte 1: Prescrizioni generali;

**REQUISITI DI PROGETTAZIONE  
ECOCOMPATIBILE PER  
TRASFORMATORI IN RESINA**



Potenza nominale (kVA)	Fase 2 (dal 1 luglio 2021)	
	Perdite massime a carico $P_k$ (W)	Perdite massime a vuoto $P_0$ (W)
≤ 50	$A_k$ (1500)	$A_0 - 10\%$ (180)
100	$A_k$ (1800)	$A_0 - 10\%$ (252)
160	$A_k$ (2600)	$A_0 - 10\%$ (360)
250	$A_k$ (3400)	$A_0 - 10\%$ (468)
400	$A_k$ (4500)	$A_0 - 10\%$ (675)
630	$A_k$ (7100)	$A_0 - 10\%$ (990)
800	$A_k$ (8000)	$A_0 - 10\%$ (1170)
1000	$A_k$ (9000)	$A_0 - 10\%$ (1395)
1250	$A_k$ (11000)	$A_0 - 10\%$ (1620)
1600	$A_k$ (13000)	$A_0 - 10\%$ (1980)
2000	$A_k$ (16000)	$A_0 - 10\%$ (2340)
2500	$A_k$ (19000)	$A_0 - 10\%$ (2790)
3150	$A_k$ (22000)	$A_0 - 10\%$ (3420)

## COLLAUDO

I nostri trasformatori sono sottoposti a rigorosi test per garantirne la qualità e la sicurezza. I test vengono eseguiti in conformità con le **norme CEI e IEC** e includono le seguenti prove:

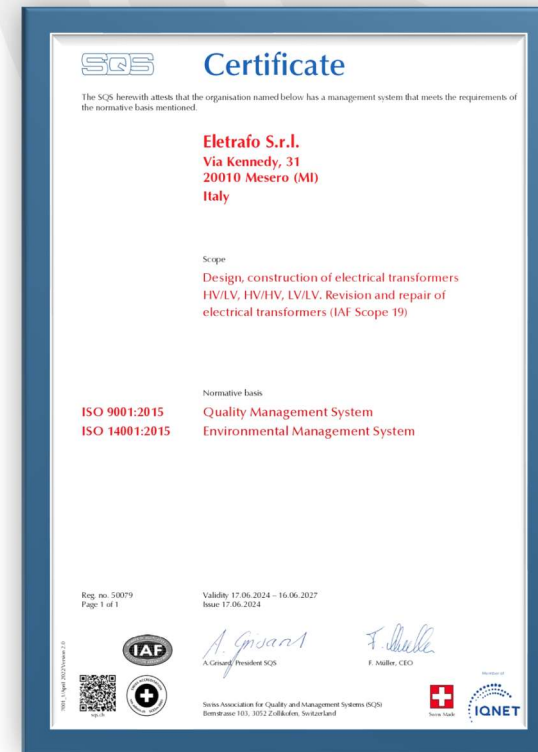
PROVA DI ACCETTAZIONE	NORMATIVA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Misura della resistenza degli avvolgimenti</li><li>• Misura del rapporto di tensione e controllo della tensione di corto circuito</li><li>• Misura della tensione di corto circuito e delle perdite a carico</li><li>• Misura delle perdite a vuoto e della corrente a vuoto</li><li>• Prova di tenuta a tensione applicata in c.a.</li><li>• Prova di tenuta a tensione indotta in c.a.</li><li>• Misura delle scariche parziali</li></ul>	<b><u>IEC 60076</u></b>
PROVE DI TIPO ( A RICHIESTA)	NORMATIVA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Prova di impulso atmosferico</li><li>• Prova di sovratemperatura</li></ul>	<b><u>IEC 60076</u></b>
PROVE SPECIALI ( A RICHIESTA)	NORMATIVA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinazione dei livelli di rumore</li></ul>	<b><u>IEC 60076</u></b>

I risultati dei test vengono registrati e conservati in un apposito registro. Il registro viene utilizzato per monitorare la qualità dei trasformatori e per identificare eventuali problemi che potrebbero verificarsi in futuro.

Siamo orgogliosi di offrire ai nostri clienti trasformatori di alta qualità e affidabili, i nostri trasformatori sono progettati per durare nel tempo e per soddisfare le richieste più esigenti.

# CONTROLLO QUALITA' E CERTIFICAZIONI

Tutta la produzione di **ELETRAFO** si basa sull'applicazione del sistema di qualità **UNI EN ISO 9001** in tutte le fasi del processo.



Questo sistema garantisce che i **nostri** prodotti soddisfino i più alti standard di qualità e sicurezza, e che siano realizzati nel rispetto dell'ambiente.

**ELETRAFO** è impegnata a fornire ai propri clienti i migliori prodotti e servizi possibili.

Il nostro sistema di qualità è uno strumento fondamentale per raggiungere questo obiettivo, e ci consente di garantire ai nostri clienti la massima affidabilità e soddisfazione.

# COLLAUDI

Durante il processo di produzione, vengono eseguite prove in conformità alle istruzioni operative del sistema di qualità.

Tutti i trasformatori vengono testati in conformità alle **norme CEI-IEC** con test di routine eseguiti nella nostra sala prove.



I test di tipo possono essere eseguiti in un laboratorio esterno (ad esempio, CESI - Milano), con un costo aggiuntivo per ogni test.

Al termine dei test, viene stampato un bollettino di collaudo che riporta i risultati dei test e le caratteristiche tecniche del trasformatore.

Il bollettino di collaudo viene rilasciato al cliente insieme al trasformatore.

## BOLLETTINO DI COLLAUDO TRASFORMATORE

numero matricola	norme di riferimento	cliente
	EN 60076-UE 548/2021 FASE 2	

POTENZA NOMINALE	630	kVA	TIPO	ABBASSATORE	
TENSIONE PRIMARIO	15 ±2 X 2.5%	kV	TENSIONE SECONDARIO	400	V
	24.2	A	CORRENTE SECONDARIO	909	A
CLASSE ISOLAMENTO	F1 38 IA 95	kV	CLASSE ISOLAMENTO	F1 3 IA	kV
Vcc%	4	%	FREQUENZA	50	Hz
	Dyn11		RAFFREDDAMENTO	ONAN	

posizione	primario (Volt)	secondario (Volt)	rapporto
1	15750	400	68,21
2	15375	400	66,56
3	15000	400	64,95
4	14625	400	63,32
5	14250	400	61,71

U 1-2-3 V	A1	A2	A3	Am	W	0	avvolgimento alimentato	B.T.	Hz: 50	temp: 29 °C												
K= 1	k= 1	k= 1	k= 1	k= 1	k= 1	0																
400	400	1,14	1,95	1,71	1,6	522																
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">misurati</th> <th colspan="2">garantiti</th> </tr> <tr> <td>Po=</td> <td>522</td> <td>W</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>Io%=</td> <td colspan="3">0,18</td> </tr> </table>										misurati		garantiti		Po=	522	W	540	Io%=	0,18			
misurati		garantiti																				
Po=	522	W	540																			
Io%=	0,18																					

U 1-2-3 V	A1	A2	A3	Am	W	0	avvolgimento alimentato	M.T.	Hz: 50	temp: 29 °C																
K= 1	k= 1	k= 1	k= 1	k= 1	k= 1	0																				
456	456	18,26	18,22	18,27	18,25	2225																				
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">valori garantiti a</th> <th colspan="2">75 °C</th> </tr> <tr> <th colspan="2">misurati</th> <th colspan="2">garantiti</th> </tr> <tr> <td>Pcc=</td> <td>4410</td> <td>W</td> <td>4600</td> </tr> <tr> <td>Vcc=</td> <td>4,05</td> <td>%</td> <td>Vcc= 4 %</td> </tr> </table>										valori garantiti a		75 °C		misurati		garantiti		Pcc=	4410	W	4600	Vcc=	4,05	%	Vcc= 4 %	
valori garantiti a		75 °C																								
misurati		garantiti																								
Pcc=	4410	W	4600																							
Vcc=	4,05	%	Vcc= 4 %																							

tensione applicata	tensione indotta	temp: 29 °C
M.T. - (B.T. + terra)	tensione	R-1U1V 2,171 Ohm
volt 38000	volt 800	R-1V1W 2,179 Ohm
tempo: 1'		R-1W1U 2,169 Ohm
	avvolgimento	
	B.T.	
B.T. - (M.T. + terra)	frequenza 100 Hz	R 2U-2V 1,116 mOhm
volt 3000	tempo: 1'	R 2V-2W 1,118 mOhm
tempo: 1'		R 2W-2U 1,112 mOhm

NORME DI RIFERIMENTO IEC 60076-1; UE 548/2021 TIER 2

COLLAUDATORE INTERNO	DATA	PER IL CLIENTE FIRMA
----------------------	------	----------------------

