

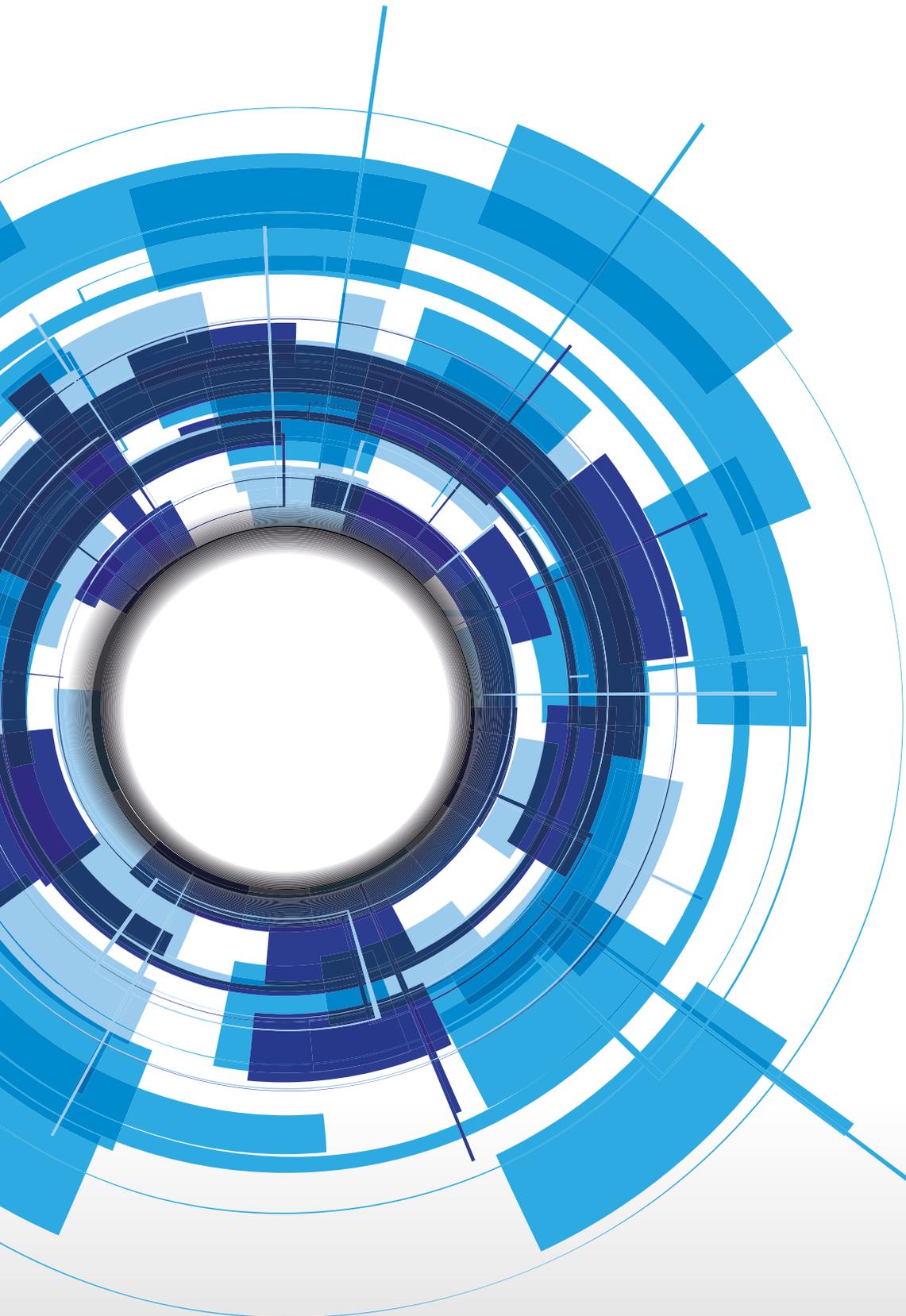


GBE S.p.A. - Via Teonghio n. 44  
36040 Orgiano - Vicenza - Italy

Tel. + 39 0444 774334  
Fax + 39 0444 775294

info@gbeonline.com  
www.gbeonline.com





---

# TRANSFORMERS AND REACTORS

Standard and Customised Solutions **Eco Design**



# GET THE BEST OF ENERGY

**Presentazione Aziendale**  
**Company Profile**

**Trasformatori in resina e a Secco**  
**Cast Resin & Dry Type Transformers**



**Trasformatori in Olio**  
**Oil Filled Transformers**



**Trasformatori di Potenza**  
**Power Transformers**



**Reattori**  
**Reactors**



**Trasformatore Amorfo**  
**Amorphous Transformers**



## Una realtà dinamica ed efficiente

La GBE SpA è una realtà italiana specializzata nella produzione di trasformatori isolati in resina e a secco da alcuni kVA fino a 30 MVA in tutte le classi di tensione fino a 52 kV (BIL 250 kV), trasformatori in olio da 25 kVA fino a 50 MVA 145 kV (BIL 650 kV), reattori con isolamento in aria, resina e olio, con e senza nucleo magnetico da alcuni kVAR fino a 10 MVAR e trasformatori con nucleo amorfo da 100 kVA fino a 2500 kVA.

L'Azienda ha sede in provincia di Vicenza e può vantare 40 anni di esperienza tecnica nel settore. La produzione è realizzata in 3 stabilimenti produttivi con una superficie complessiva coperta di 20.000 mq nella medesima area industriale, per un'estensione totale di circa 33.000 mq.

## A Dynamic and Efficient Team

GBE SpA is an Italian company specialised in the production of cast resin and VPI transformers from a few kVA to 30 MVA in all voltage classes up to 52 kV (BIL 250 KV), oil immersed transformers from 25 kVA to 50 MVA, 145kV (650 kV BIL), air insulated, resin and oil reactors, with and without magnetic core from few kVAR up to 10 MVAR and transformers with amorphous core from 100 kVA up to 2500 kVA.

The company is based in the Vicenza province and can boast 40 years of technical experience in the field. Production is carried out in three factories with a total covered area of 20,000 square meters in the same industrial area, for a total area of about 33,000 square meters.



## Produzione Resina e Potenza

Gli uffici direzionali, la produzione di trasformatori e reattanze a secco e di trasformatori di potenza e alta tensione, si trovano presso la sede centrale che è anche la sede storica. Lo stabilimento produttivo è di 8.000 mq, di cui 800 mq di uffici, su un'area complessiva di 22.000 mq. La produzione annuale è di più di 2.500 MVA e circa 2.000 trasformatori in resina all'anno. L'impianto è specializzato nella produzione di trasformatori per distribuzione, per applicazioni speciali e di potenza da 50 kVA fino a 30 MVA in classe 52 kV. Inoltre, in questo stabilimento vengono realizzati i trasformatori di potenza in olio fino a 50 MVA, 145 kV. Il layout della produzione è studiato per garantire un corretto flusso delle fasi di lavorazione nel processo produttivo fino al collaudo. La sala prove è suddivisa in due aree di collaudo su una superficie totale di 500 mq, dove possono essere eseguite tutte le prove di routine, di tipo e speciali sia per le macchine di distribuzione che speciali e di potenza.

## Cast Resin and Power Facility

Offices, production of dry transformers and reactors and oil immersed high voltage power transformers are located in the headquarter that is also the historical plant. The manufacturing covers an area of 8,000m<sup>2</sup>, of which 800m<sup>2</sup> are office space, over a total area of 22,000m<sup>2</sup>. The annual production of the factory is more than 2500 MVA and about 2,000 transformers per year. The plant is specialised in the production of cast resin transformers for distribution, special application and power from 50kVA up to 30MVA class 52kV. Oil immersed power transformers up to 50MVA 145kV are also manufactured in this plant. The layout of the production is designed to ensure an optimised work flow from goods-in to testing and despatch. The test room is divided into two areas of testing on a total area of 500m<sup>2</sup>, which can be performed all the routine, type and special tests for both distribution, special and power transformers.



## Produzione Olio

La produzione di trasformatori e reattanze in olio viene fatta in una sede staccata. Questo secondo stabilimento produttivo si sviluppa su una superficie di 5.000 mq, di cui 400 mq di uffici, su un'area complessiva di 8.000 mq. La produzione annuale è di più di 1500 MVA per una quantità di circa 1.400 trasformatori l'anno.

L'impianto è specializzato nella produzione di trasformatori e reattori in olio per distribuzione e applicazioni speciali da 50 kVA fino a 5000 kVA classe 72 kV.

Anche questo impianto produttivo è dotato di una sala prove, su una superficie totale di 300 mq, che è completa di tutta la strumentazione certificata per eseguire le prove di routine, di tipo e speciali.

## Oil Facility

The production of oil filled transformers and reactors is in a separate plant.

This second manufacturing facility covers an area of 5,000 square meters, of which 400 square meters are offices, over a total area of 8,000 square meters.

The annual production is about 1,400 units to make a total of more than 1500 MVA.

The plant is specialised in the production of oil transformers and reactors for distribution and special applications from 50 kVA up to 5000KVA class 72 kV.

This production facility is also equipped with a test room over an area of 300 square meters, and it is fully equipped and certified to perform routine, type and special tests.



## Carpenteria

Il terzo stabilimento di GBE, frutto di un investimento significativo e di recente realizzazione, ospita la carpenteria. Questo consente a GBE di realizzare con la massima qualità non solo prodotti personalizzati, ma anche prodotti speciali secondo le specifiche del cliente. Inoltre, garantisce all'azienda la massima flessibilità nel ciclo produttivo, in quanto la rende indipendente da fornitori esterni e quindi in grado di operare con tempi di produzione vincenti. Lo stabilimento ha una superficie di 2.500 mq coperti. L'attrezzatura e i macchinari di alta tecnologia consentono la produzione, la lavorazione e la finitura di tutta la carpenteria utilizzata per la produzione di trasformatori e reattori di ogni tipo. Il taglio laser, dotato di magazzino automatico con 10 pallet per lo stoccaggio di varie tipologie di lamiere, consente la lavorazione h24. La carpenteria è dotata di granigliatrice automatica, che consente di lavorare casse in olio fino a 3,5 MVA e di un impianto di verniciatura di tipo flow coating che garantisce una protezione efficace contro la corrosione, fino alla categoria C5-M.

## Fabrication

The recently built third GBE plant, the fabrication facility, is the result of a significant investment. This plant allows GBE to manufacture not only the highest quality customised products, but also special products according to customer specifications. Moreover, it guarantees GBE maximum flexibility in the production cycle, as it makes it independent from external suppliers and therefore able to operate with short production times. The 2,500m<sup>2</sup> plant is equipped with 10m lifting capacity overhead cranes and flags for the semi-finished products handling. The state of the art equipment and machinery guarantee the production, processing and finishing of all the steelwork used for all the transformers and reactors manufacture. The laser cut machinery is equipped with automatic 10 pallet stack for the metal sheet storage to guarantee a 24/7 working cycle. The plant is equipped with automatic shotblasting machine, which can work on oil tanks for transformers as big as 3.5MVA and with a flow coating painting plant that can guarantee corrosion protection up to C5-M standards.



## Affidabilità dei prodotti GBE

Tutti i trasformatori e i reattori sono sottoposti presso la nostra sala prove ai collaudi secondo le norme IEC 60076. Sono inoltre corredati di manuale d'uso e manutenzione, bollettino di collaudo, certificato di conformità e disegni d'ingombro. GBE SpA dispone di una sala prove altamente avanzata. Siamo in grado di fare tutte le prove di accettazione, nessuna esclusa. La sala prove dispone di un convertitore da 400 A con tensione di alimentazione fino a 12000 V con possibilità di variare la frequenza da 50 Hz fino a 400 Hz e di uno strumento per la prova d'impulso fino a 1.200.000 V. La nostra produzione è certificata secondo le norme ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e sta ottenendo la certificazione in ambito sicurezza secondo OHSAS 18001:2007(\*). Tutta la produzione GBE è progettata e costruita in conformità alle seguenti norme:

- > IEC 60076
- > EN 50464
- > IEC 61378
- > EN 50588
- > EN 50629
- > EN 50216
- > ISO 9001:2008
- > ISO 14001:2004
- > OHSAS 18001:2007(\*)

## GBE Products Reliability

All transformers are tested in our test-room according IEC 60076 standards. All transformers are delivered with maintenance manual, test report, technical drawing and all necessary certifications. GBE SpA has a test room with very high level equipment. We are able to make all routine tests, without any exception. Our test room is equipped with a special converter 400 A up to 12000V with frequency ranging from 50 Hz up to 400 Hz. Furthermore there is an impulse test device, which guarantees impulse test range up to 1,200,000 V. All our products are manufactured according to ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 and we are concluding the certification according OHSAS 18001:2007(\*). All our products are designed and manufactured according the following standards:

- > IEC 60076
- > EN 50464
- > IEC 61378
- > EN 50588
- > EN 50629
- > EN 50216
- > ISO 9001:2008
- > ISO 14001:2004
- > OHSAS 18001:2007(\*)



## Per soluzioni di alto livello tecnologico

GBE SpA è specializzata nella realizzazione di prodotti standard e prodotti speciali per ogni tipo di applicazione e per installazioni eccezionali sia per la produzione in resina che per la produzione in olio. Alcune soluzioni tecniche richiedono una ingegnerizzazione altamente sofisticata che garantisce elevata affidabilità del prodotto realizzato.

Presso la GBE è presente un dipartimento Ricerca e Sviluppo che ha come compiti non solo la verifica dei materiali usati, quali isolanti e conduttori, ma anche la progettazione meccanica dei macchinari che consentono ogni tipo di miglioria del processo produttivo per l'ottenimento della massima industrializzazione. Questo consente che il prodotto e le soluzioni tecniche, meccaniche ed elettriche adottate nell'ottimizzazione del design costruttivo non siano lasciati all'abilità del singolo operatore, ma siano sinonimo di precisione e qualità. I prodotti realizzati da GBE soddisfano a pieno le specifiche del cliente secondo i massimi standard qualitativi, aggiungendo alla realizzazione del prodotto ogni soluzione e accorgimento costruttivo migliorativo a supporto dei nostri clienti. La nostra filosofia è quella di offrire al cliente più di quello che ci viene chiesto, con soluzioni di alto livello tecnologico.



## For Top Level Technology Solutions

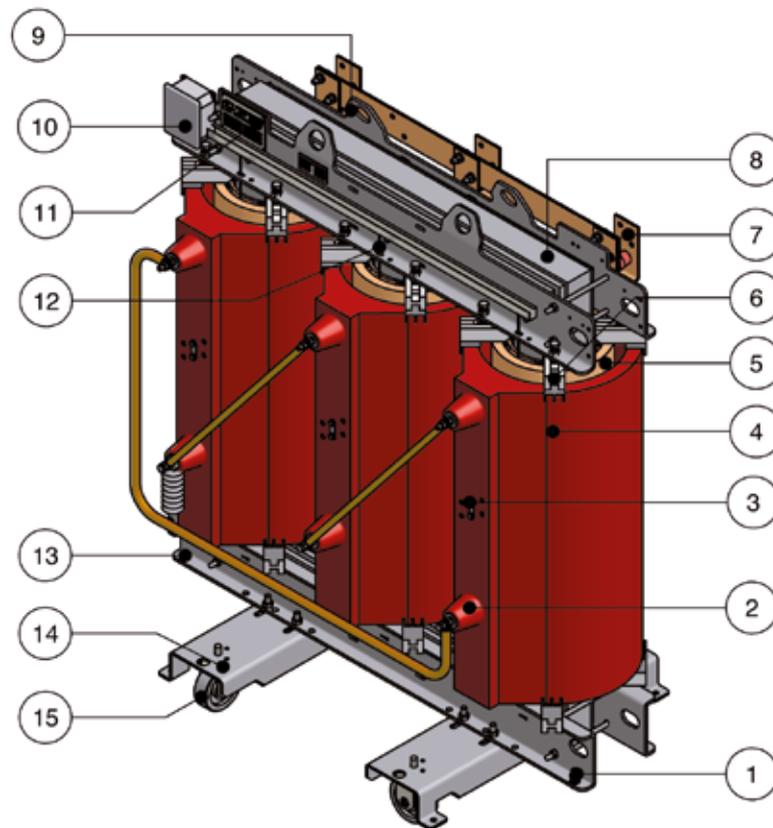
GBE SpA is specialised in the manufacture of standard and special units for any kind of application and for special installation both for cast resin and oil immersed transformers. Some of the technical solutions need a highly specialised engineering to guarantee the reliability of the product. GBE Research and Development department not only performs tests on the raw materials, conductors and insulating materials, but also on the mechanical design of the units so to optimise and improve the production process to a high level of industrialisation. Thus, the product and the mechanical and electrical features used in the design optimisation are standardised and guarantee of precision and quality. All GBE products fully comply with the clients specifications at the highest quality standards, supporting with technical and detailed solutions. Our philosophy is to offer more than required at the highest technological level.





# **Trasformatori in Resina e a Secco** **Cast Resin & Dry Type** **Transformers**

---



## Caratteristiche tecniche

### ACCESSORI STANDARD:

- 1 > Morsetti di terra
- 2 > Isolatori di media tensione
- 3 > Regolazione di media tensione
- 4 > Avvolgimento di media tensione
- 5 > Avvolgimento di bassa tensione
- 6 > Tappi di pressaggio
- 7 > Piatti di uscita bassa tensione
- 8 > Nucleo magnetico
- 9 > Golfari di sollevamento
- 10 > Cassetta di centralizzazione sonde
- 11 > Targa caratteristiche elettriche
- 12 > Termosonde controllo temperatura
- 13 > Serrapacchi
- 14 > Golfari di traslazione
- 15 > Ruote orientabili ortogonalmente

### ACCESSORI SU RICHIESTA:

- > Predisposizione attacco a spina
- > Attacco a spina
- > Cassonetti di protezione
- > Ventilazione forzata tangenziale
- > Kit antivibranti
- > Termometro a contatti di scambio

## Technical Characteristics

### TECHNICAL PARAMETERS:

- 1 > Earthing Terminal
- 2 > Medium Voltage Output Insulator
- 3 > Medium Voltage Regulating Tapping
- 4 > Medium Voltage Windings
- 5 > Low Voltage Windings
- 6 > Windings Pressure Plugs
- 7 > Low Voltage Output Bars
- 8 > Magnetic Core
- 9 > Lifting Eyebolts
- 10 > Centralization Auxiliary Box
- 11 > Data Plate
- 12 > Thermal Sensors
- 13 > Lamination Holder
- 14 > Eyebolts for Horizontal Movement
- 15 > Orthogonal Revolving Wheels

### ACCESSORIES UPON REQUEST:

- > Bushing for Connector Plugs
- > Connector Plugs
- > Protection Enclosure
- > Forced ventilation tangential Fans
- > Antivibration Pads
- > Thermometers with Exchange Contacts

## Trasformatori in Resina

I trasformatori isolati in resina di Media Tensione hanno raggiunto un elevato grado di affidabilità grazie ai progressi tecnologici degli ultimi anni. La nostra produzione standard E2, C2, F1 può essere utilizzata in presenza di un elevato tasso di umidità ed inquinamento eliminando le problematiche legate ai rischi di incendio e alle emissioni di sostanze tossiche e nocive ed è realizzata secondo Regolamento EU N°548/2014, Direttiva 2009/125/EC. Per applicazioni speciali, quali installazioni su impianti offshore o di tipo eolico, può essere garantita la classe E3 (IEC 60076-16) e per condizioni climatiche estreme come funzionamento fino a - 60° C, può essere garantita la classe C4 (GOST-R 54827-2011). Essendo interamente costruiti con materiali isolanti, ritardanti la fiamma ed autoestinguenti, sono completamente esenti da tutte le restrizioni che devono essere normalmente applicate alle apparecchiature infiammabili con pericolo di spandimento o propagazione del fuoco. Tutta la produzione GBE è realizzata con carpenteria zincata e materiali isolanti in classe F o H, che per alcune applicazioni sono pre-impregnati con resina. Gli avvolgimenti sono inglobati sottovuoto con resine epossidiche o impregnati con resine poliesteri in classe H. I trasformatori possono essere forniti con cassonetto metallico con il grado di protezione IP richiesto e con lamiera decapata o zincata per installazioni all'esterno. La produzione GBE, quindi, è adatta per installazioni in ospedali, banche, edifici pubblici e residenziali, sulle navi, gallerie, metropolitane e sulle piattaforme.

## Cast Resin Transformers

MV cast resin transformers have reached a high level of reliability thanks to the latest technologies. The E2, C2, F1 production can be used with high level of humidity and pollution avoiding all the fire risks, the toxic emissions and any harmful substance and it is in according to EU Regulation No 548/2014, Directive 2009/125/EC. Class E3 (IEC 60076-16) can be guaranteed for special applications, such as offshore installations or eolic plants, and class C4 (GOST-R 54827-2011) can be guaranteed for extreme climatic conditions, such as -60° C working temperature. The transformers are manufactured with fire-retardant, insulating and self-extinguishing materials, so they are not exposed to all the restrictions normally applied to the flammable machines where there is fire spreading and propagation danger.

The whole GBE production is manufactured with galvanised steel work and class F or H insulating materials, for some applications with pre-impregnation with resin. The windings are vacuum encapsulated with epoxy resin or vacuum class H polyester resin impregnated. The transformers can be supplied with protection enclosure according to the required IP. The protection housings can be supplied in pickled or galvanised sheet for outside installation. GBE products are therefore suitable for installation in hospitals, banks, public buildings, residences, tunnels, on boats, subways, offshore and on shore platforms.



## Rispetto dell'ambiente

Tutta la produzione GBE è realizzata secondo le classi E2, C2, F1. GBE è dotata inoltre di certificazione E3 ( IEC 60076-16 ) e GOST C4 ( - 60° C + 140° C ). Le prove sono state fatte presso il Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano CESI secondo normative IEC 60076-11, EN 60076-16 e presso un altro laboratorio in collaborazione con KEMA (GOST-R 54827-2011).

## Environmental Friendly

All GBE transformers are built according to standard classes E2, C2, F1. GBE is also E3 certified (IEC 60076-16) and GOST C4 certified (-60°C +140°C). Units were tested at the Italian Sperimentale Electrotechnical Centre CESI according to IEC 60076-11, EN 60076-11 and at a third party laboratory in collaboration with KEMA (GOST-R 54827-2011).



CLASSE CLASS	SIMBOLO SYMBOL	DEFINIZIONE DEFINITION
<b>AMBIENTALE</b> Environmental	<b>E 0</b>	Sul trasformatore non si manifesta condensa e l'inquinamento è trascurabile. Questa condizione si verifica nelle installazioni all'interno in ambiente pulito e asciutto. There is no condensation on the transformer and pollution is negligible. This condition takes place in indoor installation in a dry and clean enviromental.
	<b>E 1</b>	Questa è una prova di condensazione. L'umidità nella cabina, deve essere mantenuta al di sopra del 93%. La conduttività dell'acqua deve trovarsi tra 0,1 S/m e 0,3 S/m. This is a condensation test. The humidity in the room is kept higher than 93%. Water conductivity must be in the 0.1m/s to 0.3m/s range.
	<b>E 2</b>	Il trasformatore è soggetto a consistente condensa e a intenso inquinamento. La conduttività dell'acqua deve trovarsi tra 0,5 S/m e 1,5 S/m. In questa prova l'umidità relativa è mantenuta al 90 ± 5%. The transformer is subject to consistent condensation and intense pollution. Water conductivity must be in the 0.5m/s to 1.5m/s range. During the test the relative humidity is kept at 90% ±5%.
	<b>E 3</b>	L'umidità nella camera deve essere mantenuta al di sopra del 95%. La conducibilità dell'acqua deve essere nel range tra 3,6 S / m e 4 S / m. The humidity in the chamber shall be maintained above 95%. The conductivity of the water shall be in the range of 3,6 S/m to 4 S/m.
<b>CLIMATICA</b> Climatic	<b>C 1</b>	Installazione all'interno. Il trasformatore è atto a funzionare a temperatura ambiente non inferiore a -5°C, ma può essere esposto durante il trasporto e il montaggio a temperatura ambiente sino a -25°C. Indoor installation. The transformer can work at ambient temperature not lower than -5°C, but it can withstand at temperature -25°C during the transportation and installation.
	<b>C 2</b>	Installazione all'esterno. Il trasformatore è atto a funzionare, essere trasportato ed essere immagazzinato a temperatura ambiente sino a -25° C. Outdoor installation. The transformer can work, be transported and be stored at temperature of up to -25° C.
	<b>C 3</b>	Installazione all'esterno. Il trasformatore è atto a funzionare, essere trasportato ed essere immagazzinato a temperatura ambiente sino a -45°C. Outdoor installation. The transformer can work, be transported and be stored at temperature of up to - 45° C.
	<b>C 4</b>	Installazione all'esterno. Il trasformatore è atto a funzionare, essere trasportato ed essere immagazzinato a temperatura ambiente sino a -60°C. Outdoor installation. The transformer can work, be transported and be stored at temperature of up to -60°C.
<b>COMPORAMENTO AL FUOCO</b> Fire behaviour	<b>F 0</b>	Non è previsto un particolare rischio di incendio. Non vengono prese particolari misure per limitare l'infiammabilità eccetto le caratteristiche intrinseche al progetto del trasformatore. No particularly risk of fire. No particular necessity to reduce infiammability accept the characteristics of transformer project.
	<b>F 1</b>	Trasformatori soggetti a rischio d'incendio. È richiesta una infiammabilità ridotta. L'emissione di sostanze tossiche e di fumi opachi deve essere minima. I materiali e i prodotti della combustione devono essere praticamente esenti da composti alogeni e dare solo un limitato contributo di energia termica ad un incendio esterno. Transformer subject to risk of fire. A reduce infiammability is required. There must be a minimum emission of toxic substance and only limited to thermal energy and fire.

## NUCLEO MAGNETICO:

Il nucleo dei trasformatori GBE è costruito con lamierino magnetico a grani orientati ad alta permeabilità magnetica e a perdite specifiche isolati in ambo i lati da un sottile spessore di materiale inorganico (Carlyte). Il taglio e la composizione è del tipo a 45° a giunti intercalati con metodo "Step Lap" in modo da ridurre le perdite a vuoto, la corrente a vuoto e la rumorosità del trasformatore. Il numero di gradini e il valore di induzione sono ottimizzati in funzione della potenza del trasformatore. Il serraggio è ottenuto da profili in acciaio zincato opportunamente dimensionati in grado di garantire robustezza e staticità adeguate per tutte le sollecitazioni derivanti dalle operazioni di trasporto e scarico, dagli sforzi elettrodinamici e dalle installazioni più difficili.

## AVVOLGIMENTI BT:

Gli avvolgimenti di Bassa Tensione coassiali alla colonna del nucleo sono realizzati mediante lastra di alluminio o rame, isolati con materiale in classe F anche pre-impregnati con resine, impregnati sotto vuoto con vernici essicanti al forno in classe H, ad altissima cementazione che conferisce alla bobina un ottimo isolamento e tenuta meccanica. Su richiesta possono essere resinati sotto vuoto con resina epossidica. La connessione tra il foglio di alluminio o rame dall'avvolgimento e la sbarra del terminale viene fatta mediante saldatura automatica in atmosfera protetta. I terminali degli avvolgimenti ancorati meccanicamente ai serrapacchi risultano pratici, compatti e facilmente accessibili.



## GBE Transformers Manufacture

### THE MAGNETIC CORE:

Magnetic cores are manufactured with cold rolled grain oriented magnetic sheet with high magnetic permeability and specific losses, isolated on both side by a slide of inorganic material (Carlyte). The individual 45° cut sheets are manually assembled into cores using the "Step Lap" technique. Thus, especially good flux distribution at the joints is achieved resulting in exceptionally low losses and minimal no-load noise level. The clamping is obtained with zinc frame core which are dimensioned in the best way to guarantee strength and static nature for all the movements during transportation and discharge, electric dynamic strain and the most difficult installations.

### LV WINDINGS:

The low voltage windings coaxial to the column of the core are realised from a sheet of aluminium vacuum impregnated with polyester resin in class F or H at a high level of cementation which guarantees the coil from a very good isolation and mechanical seal. The connection between the sheet of aluminium or copper foil and the terminal bar is made through automatic welding. The output bar mechanically linked to the lamination holders are practical, compact and easy to use.



# Avvolgimenti di Media Tensione

Gli avvolgimenti di Media Tensione sono realizzati utilizzando macchine completamente automatiche che avvolgono con filo o bandella sia in alluminio che in rame con isolamento in classe F e per esecuzioni speciali anche in classe H. La resina usata per incapsulare gli avvolgimenti è di tipo epossidico con carica di allumina, silicio e altri additivi. Viene preparata con turbo miscelatori sotto vuoto a temperatura controllata.

Il ciclo di polimerizzazione, controllato e registrato via software, viene effettuato a due valori diversi di temperatura per garantire una corretta gelificazione e quindi polimerizzazione. Gli avvolgimenti di Media Tensione GBE hanno un livello di scariche parziali inferiore ai 5 pC a 1,3 Un. La regolazione della tensione primaria è ottenibile direttamente sulla bobina mediante lo spostamento di una piastra in ottone nichelato secondo lo schema indicato. Il collegamento fra le bobine può essere fatto in tubo di alluminio o rame isolato con gomma siliconica.

# Medium Voltage Windings

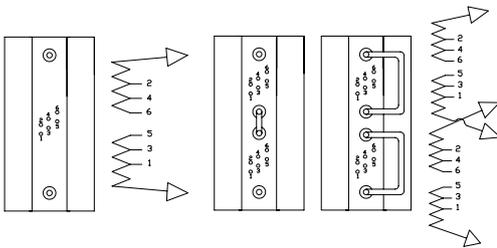
The Medium Voltage windings are manufactured using full automatic machines with aluminium or copper conductors, insulated with a film of polyester in class F or H in case of special projects. The resin used to encapsulate the windings is an epoxy-resin with added alumina, silicon and other additives. This is prepared in temperature controlled conditions in a special mixing machine.

The cycle of polymerisation is controlled by a software in order to guarantee the two temperature values, correct jellification and therefore the polymerisation. The partial discharges measured on GBE Medium Voltage windings are less than 5 pC at 1,3 Un. The regulation of the primary voltage is obtained directly moving the nearby diagram. The connection between the coils is usually made with silicon isolated copper or aluminium tubes.

**Monotensione**  
Single Voltage

**Bitensione**  
Double Voltage

**Regolazione**  
Tapping



1 - 2	- 5%
2 - 3	- 2,5%
3 - 4	0
4 - 5	+ 2,5%
5 - 6	+ 5%



# Controllo della temperatura

## CONTROLLO TEMPERATURA:

La GBE SpA propone tre sistemi per il controllo della temperatura di funzionamento del trasformatore. Le sonde sono posizionate nell'avvolgimento di Bassa Tensione. Qualora entrambi gli avvolgimenti siano di Media Tensione vengono utilizzate delle sonde di tipo speciale. La temperatura è visualizzabile sulla centralina data in dotazione se di tipo digitale e per alcuni tipi di centraline può essere fatto un controllo in remoto. Alcuni sistemi di controllo della temperatura garantiscono soglie di allarme, sgancio e controllo della ventilazione forzata.

## TERMOMETRO A CONTATTI ELETTRICI:

Il rilievo della temperatura avviene con una sonda. Il termometro a quadrante visualizza la temperatura e consente il controllo remoto mediante due contatti elettrici (NA o NC). Allarme 140° C; Sgancio 150° C. Portata dei contatti: 5A 250 Vca p.f=1.

## CENTRALINA PER CONTATTI TERMICI O PTC:

Le sonde termiche (3+3) sono posizionate in tutte e tre le fasi con due soglie di intervento: allarme a 140° C e sgancio a 150° C. Su richiesta, la centralina, se dotata di tre sonde supplementari (PTC = 90° C), può effettuare il controllo dei ventilatori. Portata massima contatti: 5A 250 Vca p.f=1. Alimentazione universale.

## CENTRALINA PER TERMO-RESISTENZE:

Consente il controllo della temperatura di tutte e tre le fasi e su richiesta anche del nucleo. Il controllo elettronico della temperatura è ottenuto mediante termosonde PT100 (100 Ohm a 0° C). La centralina visualizza la massima temperatura presente nelle tre fasi. Tuttavia, l'operatore può con sequenza logica sondare le temperature di tutte e tre le fasi. La funzione Allarme e Sgancio è ottenuta con contatti elettrici in scambio (Apertura/Chiusura). Le temperature di intervento possono venire scelte dall'operatore, tuttavia, consigliamo di non superare i 140° C per l'allarme e 150° C per lo sgancio. E' inoltre disponibile un contatto per comandare eventuali ventilatori di raffreddamento. Portata dei contatti: 5A 250 Vca p.f=1. Alimentazione universale.

# Temperature Control

## TEMPERATURE CONTROL:

GBE SpA offers three different temperature monitoring systems on their transformer. Usually, the temperature monitoring devices derive their readings from probes embedded in the low voltage windings; this also monitors the temperature in the adjacent medium voltage windings. The measured temperature can be displayed on the digital relay, in case this is supplied, as well as wired on to a remote control point. Some of the temperature control systems are provided for alarm, trip and airflow failure if forced cooling system is provided.

## DIAL TYPE THERMOMETER:

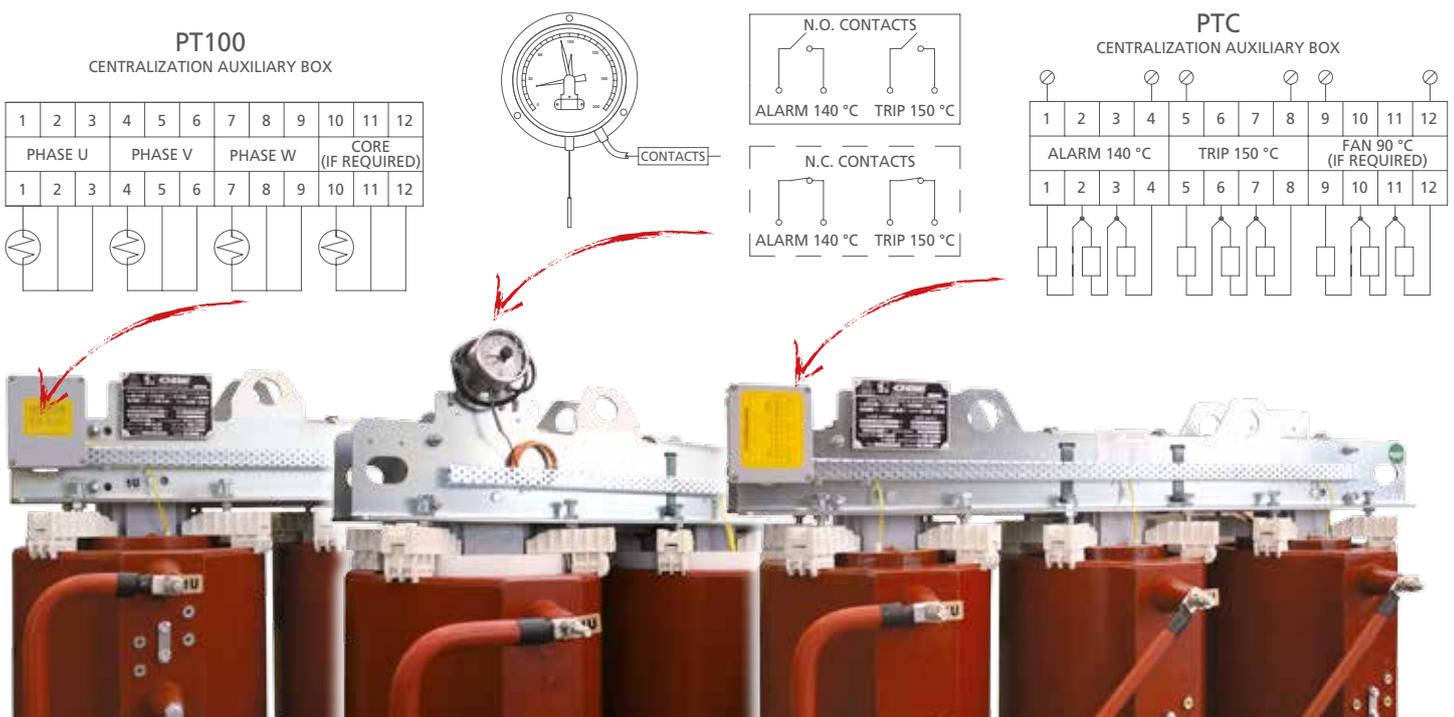
Taking its reference from a probe in the winding, the pointer indicates the temperature level and in the event of rising temperature will automatically trigger two electrical contacts (N/C and N/O) the first to alarm (140°C) the second to trip (150°C) The electrical contacts are rated at 5A, 250Vac p.f=1.

## PTC PROBES RELAY:

Taking its reference from a PTC in each of the windings, and in the event of rising temperature will automatically trigger two electrical contacts (N/C and N/O) the first to alarm (140°C) the second to trip (150°C). If required, an additional set of PTC can be added for the fan cooling control system. The electrical contacts are rated at 5A, 250Vac p.f=1. Universal supply.

## PT100 PROBES RELAY:

Taking its reference from a PT100 in each low voltage winding, the relay provides a temperature reading on all three windings and an additional PT100 can be used to monitor the core temperature. In the event of rising temperature, the relay will automatically trigger two sets of electrical contacts (N/C and N/O) the first to alarm (140°C) the second to trip (150°C). However, these may be adjusted to suit higher ambient working temperatures by the operator. Finally the relay has an additional channel to be used when cooling fans are employed. The electrical contacts are rated at 5A, 250Vac p.f=1. Universal supply.



# Installazione

Il trasformatore deve essere installato in modo da rispettare la distanza minima tra le parti sotto tensione, le masse metalliche circostanti o altre apparecchiature sotto tensione (IEC 60076-3). L'installazione deve evitare qualsiasi rischio di contatto accidentale alle persone e favorire lo smaltimento del calore prodotto per irradiazione naturale (DPR547-EN50522-EN61936). La tabella seguente indica le distanze minime di isolamento e di guardia in funzione della tensione di tenuta all'impulso e con relativa corrispondenza alle classi di isolamento.

Le predette distanze valgono per l'installazione all'aperto. Per installazioni interne è ammessa una riduzione del 10%. Per altitudini superiori a 1,000 m s.l.m. le distanze vanno aumentate di 1,25% ogni 100 metri oltre i 1000 metri.

The above mentioned distances are valid for outdoor installation. For indoor installations 10% reduction is permitted. For altitude above 1000 meters the distances must be increased by 1,25% every 100 meters.

In funzione della potenza nominale e della classe di tensione del trasformatore può essere necessario rifasare la potenza reattiva assorbita. Nella seguente tabella, viene indicata la potenza dei condensatori da collegare al secondario nel trasformatore per le varie classi di isolamento. Le batterie possono essere collegate a triangolo o a stella a seconda delle esigenze.

## POTENZA DI RIFASAMENTO DEL TRASFORMATORE A VUOTO / REACTIVE POWER CORRECTION FACTOR:

CLASSE / CLASS:	12 kV		24 kV		36 kV	
Potenza (kVA) Power (kVA)	Potenza magnetizzante (kVAR) Reactive Power (kVAR)	Potenza di rifasamento (kVAR) Power Factor (kVAR)	Potenza magnetizzante (kVAR) Reactive Power (kVAR)	Potenza di rifasamento (kVAR) Power Factor (kVAR)	Potenza magnetizzante (kVAR) Reactive Power (kVAR)	Potenza di rifasamento (kVAR) Power Factor (kVAR)
50	0,5	1	0,6	1	0,7	1
100	0,8	1	0,9	1	1	1
160	1,1	2	1,2	2	1,4	2
200	1,3	2	1,4	2	1,7	2
250	1,5	2	1,7	2	2	2
315	1,9	2	2,1	3	2,5	3
400	2,4	3	2,6	3	3,1	4
500	2,9	3	3,2	4	3,8	4
630	3,6	4	4	4	4,7	5
800	4,4	5	4,8	5	5,7	6
1000	5,4	6	5,9	6	7	7
1250	6,6	7	7,3	8	8,6	9
1600	8,2	9	9	9	10,7	11
2000	9,9	10	10,9	11	12,9	13
2500	12	12	13,2	14	15,6	16
3150	14,6	15	16,1	17	19	19
4000	18,6	19	20,5	21	24,2	25
5000	23,3	24	25,6	26	30,3	31

# Installation

The transformer must be installed ensuring the adequate creepage and clearance distances between the transformer live components, the earthed metallic parts and the adjacent associated equipment (IEC 60076-3). Besides, it must be installed in such a way as to avoid any risk of accidental contact with people and to allow the heat to naturally dissipate (DPR547-EN50522-EN61936). The following chart shows the minimum insulation distances according to the impulse withstand value and the corresponding insulation classes.

Tensione massima d'isolamento (kV) Max insulation voltage (kV)	Tensione nominale a frequenza industriale di servizio (kV) Nominal voltage services industrial frequency (kV)	Tensione nominale di tenuta agli impulsi atmosferici valore di cresta (kV) Crest value atmospheric pulse (kV)	Distanza d'isolamento (cm) Insulation distance (cm)	Distanza di sicurezza (cm) Safety distance (cm)
3,6	10	40	6	10
7,2	20	60	9	12
12	28	75	12	15
17,5	38	95	16	20
24	50	125 (*)	22	28
36	70	170 (*)	32	40

(\*) Su richiesta specifica e per compatibilità con le vecchie normative, è ancora possibile offrire BIL 95 kV per la classe 24 kV e BIL 145 kV per la classe 36 kV.

(\*) If required it is still possible to guarantee, according to the old standards, BIL 95kV for class 24 kV and BIL 145kV for class 36 kV.

According to the normal power and the no load losses of the transformer it could be necessary to correct the power factor and the reactive power. On this chart it is shown the power of the condenser which have to be connected to the secondary side on the transformer for the different insulation classes. Batteries may be star or delta connected, according to the customer requirements.

Utilizzando batterie di condensatori standard ( $Q_n = 10 \text{ kVAR} \times U_n = 440 \text{ V}$ ) ricordiamo la seguente formula:

$$Q_u = Q_n \times \frac{U_u^2}{U_n^2}$$

Dove:

$Q_u$  = potenza reattiva ottenuta  
 $U_u$  = tensione secondaria trasformatore  
 $Q_n$  = potenza reattiva nominale del condensatore  
 $U_n$  = tensione nominale del condensatore

Using standard condensers batteries ( $Q_n = 10 \text{ kVAR}$ ;  $U_n = 440 \text{ V}$ ) We remind you the following formula:

$$Q_u = Q_n \times \frac{U_u^2}{U_n^2}$$

Where:

$Q_u$  = reactive power obtained  
 $U_u$  = secondary power of the transformer  
 $Q_n$  = reactive nominal power of the condenser  
 $U_n$  = nominal voltage of the condenser

# Ventilazione naturale

## VENTILAZIONE NATURALE DEL LOCALE DI TRASFORMAZIONE:

Per un corretto funzionamento del trasformatore deve essere garantita una corretta e naturale aerazione del locale. Le condizioni di funzionamento del trasformatore dipendono dai materiali isolanti utilizzati e sono definite dalle norme IEC 60076. La GBE SpA consiglia di realizzare sulle pareti del locale delle finestre come indicato nel disegno. L'area utile in m<sup>2</sup> può essere ottenuta dalla formula:

$$A_1 = \frac{P}{0,1 \times \sqrt{H} \times (dT)^3}$$

$$A_2 = 1,1 \times A_1$$

Dove:

dT = differenza tra la temperatura dell'aria in uscita e la temperatura dell'aria in entrata nel locale (C°).

H = dislivello tra la finestra di areazione in alto e la mezzeria del trasformatore (m).

P = perdite totali del trasformatore (kW).

Il trasformatore in resina ha una notevole inerzia termica e può sopportare situazioni di sovraccarico di breve durata anche notevoli (IEC 60076-12). La capacità di sovraccarico dipende dalla durata dello stesso, dal carico continuativo presente e dalla temperatura ambiente.

# Natural Cooling

## NATURAL COOLING OF THE ROOM:

Providing the correct natural ventilation of the transformer room is a crucial prerequisite of the transformer performance. The working conditions depend on the insulating materials used and defined by the Standards in force IEC 60076. GBE SpA suggests making windows (as indicated in the nearby picture) on the walls of the room. The useful area in square meters can be obtained with formula:

$$A_1 = \frac{P}{0,1 \times \sqrt{H} \times (dT)^3}$$

$$A_2 = 1,1 \times A_1$$

Where:

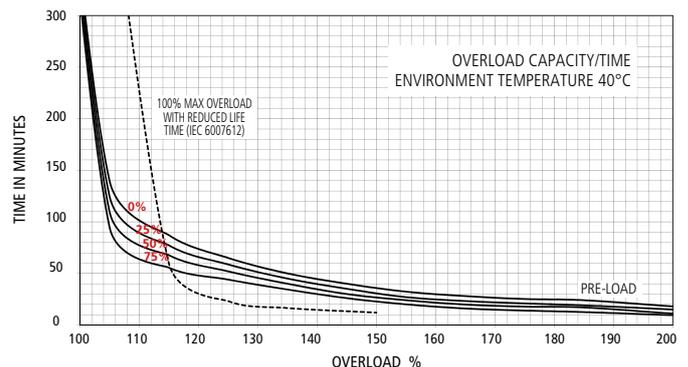
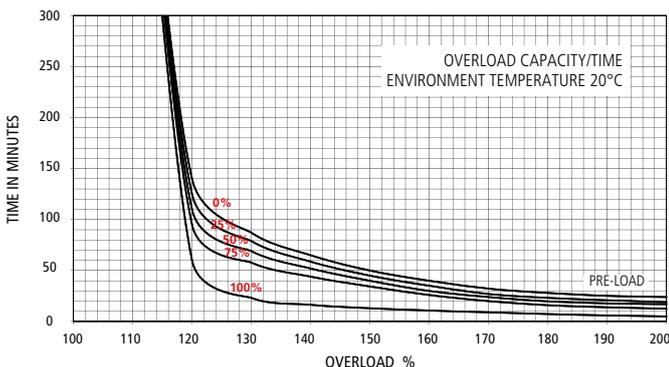
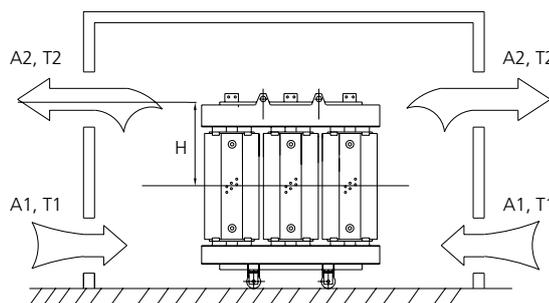
dT = temperature difference between the room outgoing and the incoming air temperature (C°)

H = difference in height between the top aeration window and the central line of the transformer (m)

P = total losses of the transformer (kW)

The cast resin transformer has a considerable thermal inertia and is able to withstand overloaded situations of short duration (IEC 60076-12). The overload capacity depends on the continuous load, which is present, and on the external temperature.

## SOVRACCARICABILITÀ DEL TRASFORMATORE / TRANSFORMER OVERLOAD:



## Ventilazione forzata

Per particolari applicazioni in cui si necessita un aumento temporaneo di potenza, oltre i valori nominali, viene consigliato l'utilizzo della ventilazione forzata.

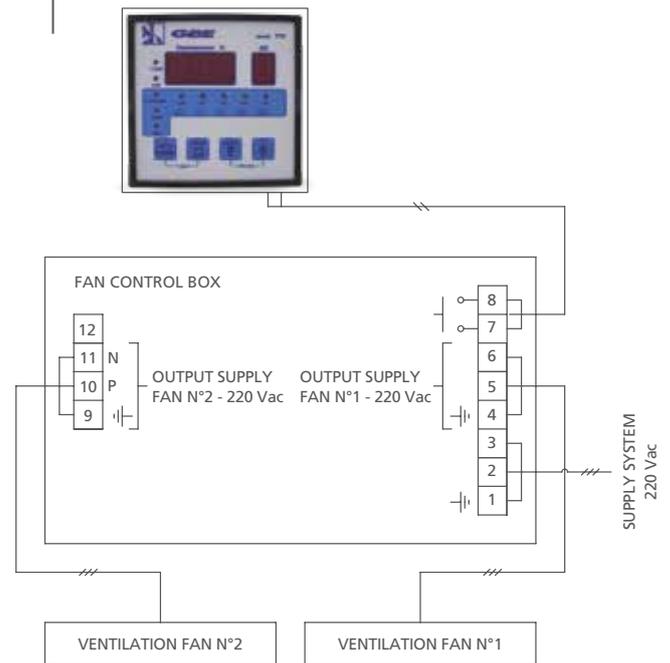
Il gruppo di ventilazione è dotato di una cassetta di centralizzazione da interfacciare alla centralina di controllo della temperatura. Per le forniture dei trasformatori con kit di ventilazione GBE, l'incremento di potenza può essere fino al 40% su tutta la gamma di potenza fino al 10 MVA.



## Forced Cooling

For special applications in which temporary power increases above the nominal values are necessary, it is suggested the use of forced ventilation.

The ventilation kit is provided with a centralization box to control the fans by the dedicated relay. Transformers fitted with GBE ventilation kit, the power may be increased up to 40%. This is applicable to power transformers up to 10 MVA.



## Cassonetti di protezione GBE

GBE presenta la linea di cassonetti di protezione per trasformatori a secco, disponibile in tre diverse tipologie e studiate per rispondere alle esigenze delle più diverse applicazioni e installazioni, sia per interno che per esterno.

Queste tipologie di cassonetti garantiscono infatti non solo l'IP desiderato (dall'IP00 all'IP54), ma anche il più elevato livello di resistenza alla corrosione negli ambienti ostili, come ad esempio installazioni a temperature sotto zero con carico di neve o funzionamento del trasformatore in box nel deserto con temperature ambiente superiori a 50 °C e presenza di sabbia.

Ogni box è definito nel pieno rispetto delle normative, con particolare attenzione ad ogni dettaglio costruttivo.

Specifici accorgimenti inoltre consentono una manutenzione più facile e veloce: lo smontaggio dei pannelli per visionare il trasformatore è infatti ottenuto con viteria di rapida applicazione e rimozione.

Infine, i box possono essere dotati di porte con serratura e possono essere arricchiti di qualsiasi altro accessorio richiesto, secondo la filosofia di GBE, da sempre specializzata nella fornitura di prodotti altamente customizzati ove richiesto.



## GBE Protection Housings

GBE has introduced a new line of housings for dry transformers, available in three different types with customised solutions for different indoor and outdoor applications and installations.

These types of housing guarantee the desired IP (IP00 – IP54), but also the highest resistance to corrosion and severe weather conditions, such as installations at temperatures below zero and snow load or using the transformer housing in the desert at ambient temperatures above 50°C with sand.

Each housing is described in full compliance with regulations, with special attention to every construction detail.

Furthermore, specific measures ensure easier and faster maintenance: dismantling panels to view the transformer can be performed by quickly mounting and removing the screws.

Last but not least, the housings can be equipped with locked doors and any other accessories required may be provided based on GBE's vision of providing highly customised products if necessary.

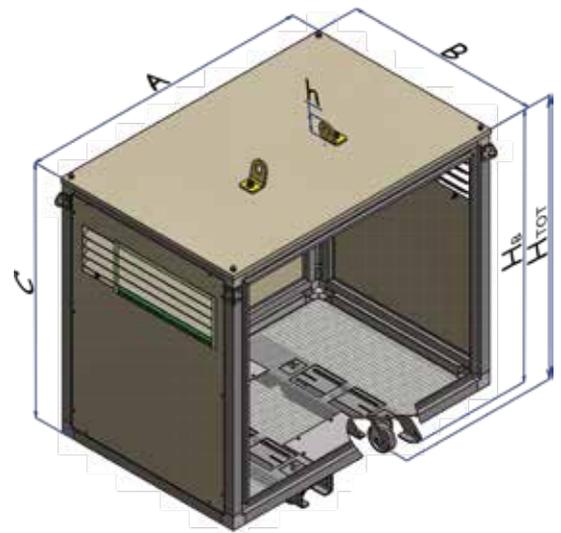


# Tipologie di cassonetti di protezione Protection Housing Types

## TIPO SL / TYPE SL:

Cassonetto con struttura portante da 2 mm con pannelli e tetto rimovibili in lamiera verniciata di spessore 15/10.

Housing with 2mm steel structure, removable lid and panels made of coated sheet steel 15/10 thick.



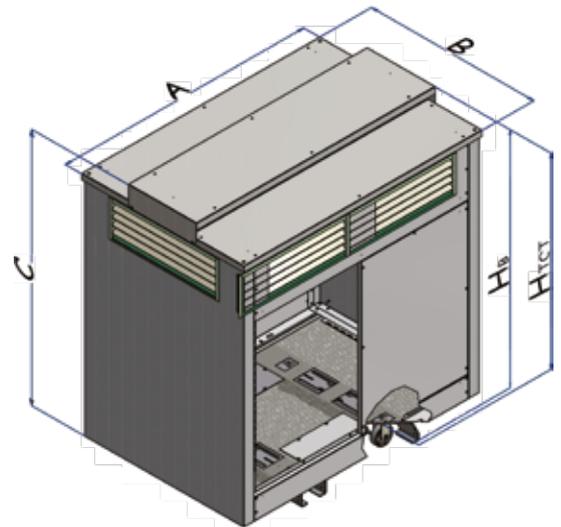
IP21 - IP31	POWER kVA	EXTERNAL DIMENSION							WEIGHT Kg
		A mm	B mm	C mm	HB mm	H TOT mm	h mm	I/D* mm	
A	50-250	1550	1050	1330	1420	1500	110	520/125	230

\* Distance between wheel / wheel.

## TIPO SG / TYPE SG:

Cassonetto realizzato interamente con pannelli in lamiera verniciata di spessore 15-20/10. Pannelli frontali rimovibili in entrambi i lati. Tetto rimovibile per garantire il sollevamento del trasformatore completo di box dalla sommità del trasformatore stesso.

Housing consisting of 15-20/10 thick panels made of coated sheet steel. Removable front and rear panels. Removable lid for unit lifting directly from the transformer lugs.



IP21 - IP31	POWER kVA	EXTERNAL DIMENSION							WEIGHT Kg
		A mm	B mm	C mm	HB mm	H TOT mm	h mm	I/D* mm	
B	315-630	1750	1200	1670	1750	1850	-	670/125	230
C	800-1000	2050	1400	1960	2060	2150	-	820/125	350
D	1250-1600	2220	1550	2300	2450	2500	-	820/150	430
E	2000-3150	2500	1700	2530	2650	2750	-	1070/200	580

\* Distance between wheel / wheel.

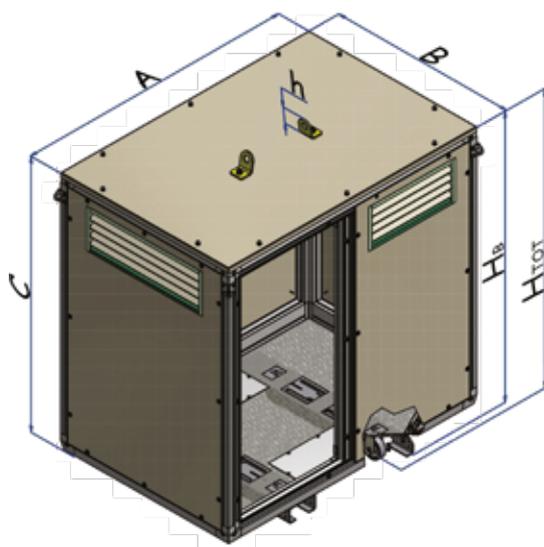
Dati e caratteristiche sono indicativi e non impegnativi. La GBE si riserva di comunicare i dati effettivi in fase di offerta.  
Characteristics are indicative. GBE will confirm actual data at offer/order stage.

# Tipologie di cassonetti di protezione Protection Housing Types

## TIPO AL / TYPE AL:

Cassonetto con struttura portante in profili di alluminio anodizzato con pannelli e tetto rimovibili in lamiera verniciata di spessore 15/10.

Housing with with anodised aluminium standards and removable lid and panels made of coated sheet steel 15/10 thick.



IP21 - IP31	POWER kVA	EXTERNAL DIMENSION							WEIGHT Kg
		A mm	B mm	C mm	HB mm	H TOT mm	h mm	I/D* mm	
B	315-630	1750	1200	1680	1770	1850	110	670/125	300
C	800-1000	1950	1400	1900	1980	2050	110	820/125	410
D	1250-1600	2270	1550	2330	2450	2500	150	820/150	580
E	2000-3150	2500	1700	2530	2650	2750	150	1070/200	730
F	4000-5000	2950	1750	2780	2900	3020	150	1070/200	840

\* Distance between wheel / wheel.

**Le tre tipologie di cassonetti inoltre, sono provviste di:**  
The three types housings are supplied with:



**Verniciatura a polveri poliestere di spessore 80 µm**  
Polyester powder coating 80µm



**Golfari di sollevamento fissati solidalmente al tetto del cassonetto o al trasformatore**  
Lifting lugs fixed on the roof of the housing or directly to the transformer



**Fondo realizzato con rete in IP21**  
Bottom with IP21 mesh

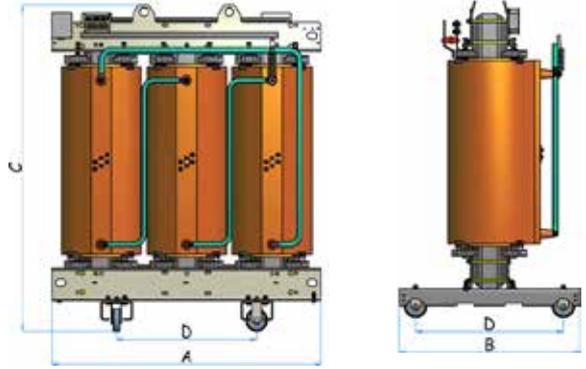
Dati e caratteristiche sono indicativi e non impegnativi. La GBE si riserva di comunicare i dati effettivi in fase di offerta.  
Characteristics are indicative. GBE will confirm actual data at offer/order stage.

# Esecuzioni particolari

## Special fittings



# Scheda Tecnica Eco Design Classe 12 kV (Uk 4% e Uk 6%) Technical Data Sheet Eco Design Class 12 kV (Uk 4% and Uk 6%)



Norme / Standards:	IEC CEI DIN EN 60076 EN 50588
Classe Isolamento (Aumento Temp.) / Insulating Class (Temp. Rise):	F (100 K)
Classe Isolamento MV (Classe Uk 4%) / Insulation Class MV (Class Uk 4%):	12 kV FI 28 kV BIL 75 kV
Classe Isolamento MV (Classe Uk 6%) / Insulation Class MV (Class Uk 6%):	12 kV FI 28 kV BIL 75 kV
Classe Isolamento LV / Insulation Class LV:	1,1 kV FI 3 kV
Frequenza / Frequency:	50 Hz
Regolazione MV / Tappings MV:	± 2 x 2,5%
Tolleranza / Tolerance:	Tolleranza zero sulle perdite / No tolerance on the losses

## CLASS 12 kV (Uk 4%)

Power kVA	Uk * %	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> * W	I <sub>0</sub> %	LwA dB(A)	LpA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Wheel mm	Weight Kg
50	4	200	1700	0,85	50	38	940	670	975	520	125	530
100	4	280	2050	0,34	51	39	1070	670	1155	520	125	720
160	4	400	2900	0,24	54	42	1070	670	1265	520	125	830
200	4	450	3300	0,24	56	43	1250	670	1285	520	125	980
250	4	520	3800	0,21	57	44	1250	670	1365	520	125	1090
315	4	610	4530	0,20	59	46	1330	670	1460	520	125	1290
400	4	750	5500	0,18	60	47	1330	820	1460	670	125	1460
500	4	900	6410	0,18	61	48	1360	820	1550	670	125	1640
630	4	1100	7600	0,16	62	49	1360	1050	1650	820	125	1970

\* Dati riferiti a 120°C a tensione nominale / Data referred to 120°C at rated voltage.

## CLASS 12 kV (Uk 6%)

Power kVA	Uk * %	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> * W	I <sub>0</sub> %	LwA dB(A)	LpA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Wheel mm	Weight Kg
50	6	200	1700	1	49	37	940	670	975	520	125	500
100	6	280	2050	0,8	51	39	1070	670	1075	520	125	700
160	6	400	2900	0,69	54	42	1070	670	1155	520	125	780
200	6	450	3300	0,65	56	43	1250	670	1285	520	125	940
250	6	520	3800	0,6	57	44	1250	670	1285	520	125	1060
315	6	610	4530	0,6	59	46	1250	820	1285	670	125	1200
400	6	750	5500	0,6	60	47	1330	820	1400	670	125	1470
500	6	900	6410	0,58	61	48	1360	820	1500	670	125	1760
630	6	1100	7600	0,57	62	49	1360	820	1650	670	125	1990
800	6	1300	8000	0,55	64	50	1570	1000	1680	820	125	2330
1000	6	1550	9000	0,54	65	51	1570	1000	1780	820	125	2760
1250	6	1800	11000	0,53	67	53	1680	1000	1980	820	150	3340
1600	6	2200	13000	0,51	68	53	1680	1050	2130	820	150	4130
2000	6	2600	16000	0,5	70	55	1860	1300	2240	1070	200	4790
2500	6	3100	19000	0,48	71	56	2010	1300	2380	1070	200	6190
3150	6	3800	22000	0,46	74	59	2100	1300	2425	1070	200	6600
4000	7	5300	25000	0,47	78	62	2220	1300	2485	1070	200	8010
5000	7	6800	33300	0,47	83	67	2370	1300	2665	1070	200	9600

\* Dati riferiti a 120°C a tensione nominale / Data referred to 120°C at rated voltage.

Dati e caratteristiche sono indicativi e non impegnativi. La GBE si riserva di comunicare i dati effettivi in fase di offerta.  
Characteristics are indicative. GBE will confirm actual data at offer/order stage.

# Scheda Tecnica Eco Design Classe 24 kV e 36 kV Technical Data Sheet Eco Design Class 24 kV and 36 kV

Norme / Standards:	IEC CEI DIN EN 60076 EN 50588
Classe Isolamento (Aumento Temp.) / Insulating Class (Temp. Rise):	F (100 K)
Classe Isolamento MV (Classe 24) / Insulation Class MV (Class 24):	24 kV FI 50 kV BIL 125 kV
Classe Isolamento MV (Classe 36) / Insulation Class MV (Class 36):	36 kV FI 70 kV BIL 170 kV
Classe Isolamento LV / Insulation Class LV:	1,1 kV FI 3 kV
Frequenza / Frequency:	50 Hz
Regolazione MV / Tappings MV:	± 2 x 2,5%
Tolleranza / Tolerance:	Tolleranza zero sulle perdite / No tolerance on the losses

## CLASS 24 kV

Power kVA	Uk * %	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> * W	I <sub>0</sub> %	LwA dB(A)	LpA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Wheel mm	Weight Kg
50	6	200	1700	1,2	49	37	940	670	1055	520	125	620
100	6	280	2050	0,9	51	39	1250	670	1175	520	125	740
160	6	400	2900	0,75	54	41	1250	670	1175	520	125	980
200	6	450	3300	0,7	56	43	1250	670	1285	520	125	1080
250	6	520	3800	0,68	57	44	1330	670	1320	520	125	1230
315	6	610	4530	0,67	59	46	1330	820	1320	670	125	1360
400	6	750	5500	0,65	60	47	1360	820	1440	670	125	1610
500	6	900	6410	0,64	61	48	1360	820	1500	670	125	1720
630	6	1100	7600	0,63	62	48	1440	820	1650	670	125	1980
800	6	1300	8000	0,6	64	50	1570	1000	1680	820	125	2540
1000	6	1550	9000	0,59	65	51	1680	1000	1850	820	125	2960
1250	6	1800	11000	0,58	67	53	1680	1000	1980	820	150	3270
1600	6	2200	13000	0,56	68	53	1860	1050	2190	820	150	4190
2000	6	2600	16000	0,55	70	55	2010	1300	2380	1070	200	5390
2500	6	3100	19000	0,53	71	56	2100	1300	2425	1070	200	6450
3150	7	3800	22000	0,51	74	59	2190	1300	2425	1070	200	7100
4000	7	5800	26400	0,51	81	65	2310	1300	2485	1070	200	8410
5000	7	7100	33100	0,51	83	67	2490	1300	2665	1070	200	10210

\* Dati riferiti a 120°C a tensione nominale / Data referred to 120°C at rated voltage.

## CLASS 36 kV

Power kVA	Uk * %	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> * W	I <sub>0</sub> %	LwA dB(A)	LpA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Wheel mm	Weight Kg
50	6	230	1870	1,4	54	41	1260	670	1525	520	125	850
100	6	320	2250	1	56	43	1290	670	1545	520	125	1020
160	6	460	3190	0,88	57	44	1425	670	1545	520	125	1300
200	6	520	3630	0,85	58	44	1500	820	1600	670	125	1490
250	6	590	4180	0,8	59	45	1500	670	1700	520	125	1670
315	6	710	4980	0,79	60	46	1590	820	1750	670	125	1910
400	6	860	6050	0,78	61	47	1590	820	1850	670	125	2010
500	6	1030	7050	0,76	62	48	1620	820	1880	670	125	2200
630	6	1260	8360	0,75	63	49	1680	820	1980	670	125	2470
800	6	1490	8800	0,71	64	49	1710	1050	2150	820	125	2960
1000	6	1780	9900	0,7	65	50	1830	1050	2300	820	125	3590
1250	6	2070	12100	0,69	67	52	1860	1000	2360	820	150	3890
1600	6	2530	14300	0,67	68	53	2010	1050	2500	820	150	4860
2000	6	2990	17600	0,65	72	56	2100	1300	2595	1070	200	5860
2500	6	3560	20900	0,62	73	57	2250	1300	2625	1070	200	7160
3150	6	4370	24200	0,6	76	60	2340	1300	2805	1070	200	8610
4000	7	6300	26900	0,61	84	68	2520	1300	2835	1070	200	9650
5000	8	6900	35000	0,61	86	70	2610	1300	2835	1070	200	10770

\* Dati riferiti a 120°C a tensione nominale / Data referred to 120°C at rated voltage.

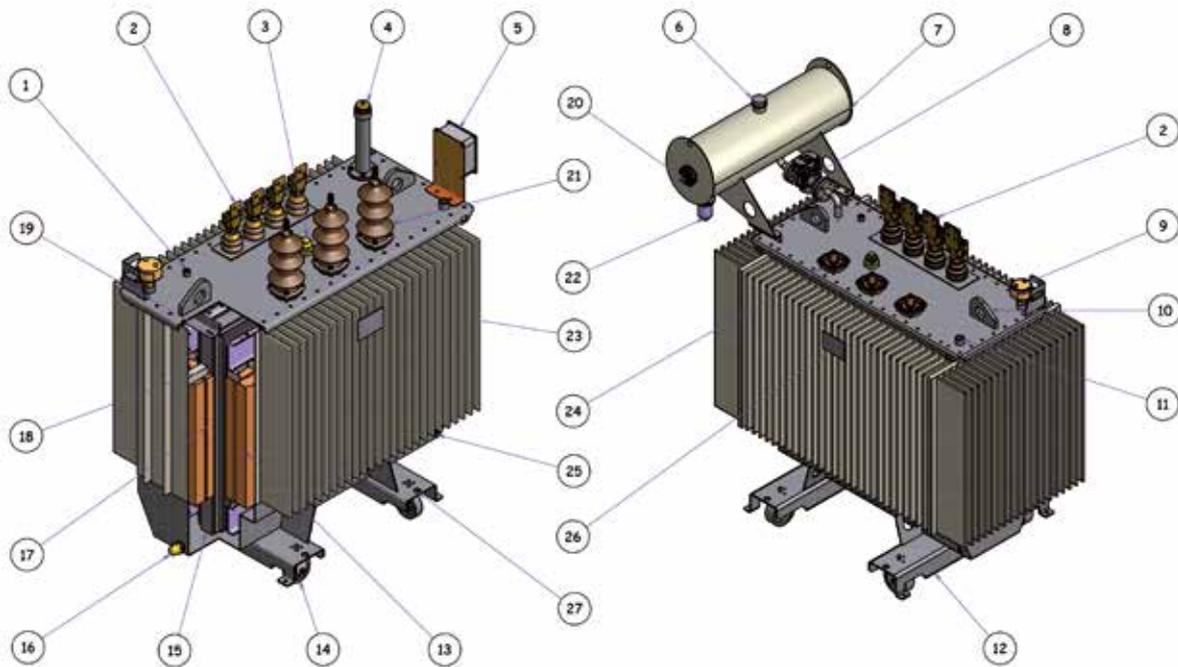
Dati e caratteristiche sono indicativi e non impegnativi. La GBE si riserva di comunicare i dati effettivi in fase di offerta.  
Characteristics are indicative. GBE will confirm actual data at offer/order stage.



# **Trasformatori in Olio**

## **Oil Filled Transformers**

---



## Caratteristiche tecniche

### ACCESSORI STANDARD:

- 1 > Morsetti di terra
- 2 > Isolatori di Bassa Tensione
- 3 > Commutatore per la regolazione
- 4 > Tubo riempimento olio con valvola antiscoppio
- 5 > Marshalling box (su richiesta)
- 6 > Tappo di riempimento
- 7 > Conservatore (se non ermetico)
- 8 > Relè Buchholz
- 9 > Termometro a due contatti elettrici (su richiesta)
- 10 > Golfari di sollevamento
- 11 > Pozzetto termometrico
- 12 > Carrello
- 13 > Avvolgimento di Media Tensione
- 14 > Ruote orientabili ortogonalmente
- 15 > Nucleo
- 16 > Valvola di scarico
- 17 > Avvolgimenti di Bassa Tensione
- 18 > Tappi di pressaggio
- 19 > Serrapacchi
- 20 > Indicatore livello olio (se non ermetico)
- 21 > Isolatori di Media Tensione
- 22 > Essicatore al Silicagel (se non ermetico)
- 23 > Cassa a onde
- 24 > Isolatori sconnettibili a spina (su richiesta)
- 25 > Morsetti di terra sulla cassa
- 26 > Targa con caratteristiche elettriche
- 27 > Golfari di traslazione

### ACCESSORI SU RICHIESTA:

- > DGPT2® o RIS® (se ermetico)
- > Barre passanti per la Bassa Tensione
- > Valvola antiscoppio con contatti
- > Immagine termica
- > Cable box per Bassa e Media Tensione
- > Indicatore livello dell'olio con contatti (se non ermetico)
- > Sonde PT100 per il controllo della temperature dell'olio (PTO)
- > Scaricatori a corno
- > Altri (vedi costruttore)

## Technical Characteristics

### TRANSFORMER ACCESSORIES:

- 1 > Earthing terminals
- 2 > Low Voltage Bushings
- 3 > Off load tap changer
- 4 > Filling pipe with antibrust valve
- 5 > Marshalling Box
- 6 > Filling tap
- 7 > Conservator (if not hermetic)
- 8 > Relè Buchholz
- 9 > Thermometer with two electric contacts (upon request)
- 10 > Lifting eyebolts
- 11 > Thermometer pocket
- 12 > Truck
- 13 > Medium Voltage Windings
- 14 > Swivelling rollers
- 15 > Magnetic Core
- 16 > Oil discharge and extraction valve
- 17 > Low Voltage Windings
- 18 > Pressing Plugs
- 19 > Clamps
- 20 > Oil level indicator (if not hermetic)
- 21 > Medium Voltage Bushings
- 22 > Silica gel connection (if not hermetic)
- 23 > Tank with waves
- 24 > Plug-in connectors (upon request)
- 25 > Earthing point on tank
- 26 > Name plate
- 27 > Movement eyebolts

### ACCESSORIES UPON REQUEST:

- > DGPT2® o RIS® (if hermitic)
- > LV extension bars
- > Antibrust valve with contacts
- > Thermal image
- > Cable box (MV / LV)
- > Oil level indicator with contacts (if not hermetic)
- > PT100 sensors for oil temperature control (PTO)
- > Arching Horns
- > Others (see Manufacturer)

## Trasformatori in Olio

GBE S.p.A. produce trasformatori in olio per tutte le applicazioni, in particolare trasformatori per la distribuzione e speciali con potenza fino a 50 MVA, anche con commutatore sotto carico. Gli avvolgimenti dei trasformatori sono coassiali alle colonne del nucleo e di tipo concentrico. Possono essere realizzati in rame o alluminio con isolamento in classe A. Gli avvolgimenti possono presentare dei canali per il raffreddamento degli stessi. Questi avvolgimenti sono a sezione ovale o circolare. La cassa dei trasformatori fino a 3150 kVA e del tipo a onde elastiche. Per potenze superiori sono previsti radiatori in lamiera stampata e laminata a freddo. Se previsto i trasformatori sono dotati di normale conservatore per l'espansione dell'olio.

La cassa è verniciata con un prodotto protettivo (RAL 7031 o RAL 7033) con spessore di almeno 120 micron. La GBE SpA inoltre, offre casse personalizzate su richiesta.

### INFORMAZIONI GENERALI:

Tutta la produzione è realizzata in conformità al Regolamento EU N°548/2014, Direttiva 2009/125/EC ed alle norme di riferimento europeo CEI, IEC, CENELEC, DIN, BRITISH STANDARD, UNI EN, ISO ed altre. Diverse sono le omologazioni e le certificazioni di prodotto ottenute fino ad ora: RINA, DNV, Lloyd's Register e altri.



## Oil Filled Transformers

GBE SpA produce oil filled transformers for different applications, particularly for distribution and special applications with the power up to 50 MVA, also with onload tap changer. The transformer windings are concentric and coaxial to the core limbs. The windings are made of copper or aluminum with insulation material in class A or F. Channels in the windings guarantee oil circulation and windings optimal cooling.

All transformers up to 3150 kVA are equipped with corrugated tank wall panels. Greater power units are fitted with bolt on radiators made with cold rolled and laminated steel. All transformers, if required, can be filled with conservator tank for oil expansion.

The tank is protected with water resistant coat RAL 7031 or RAL 7033 with painting thickness of minimum 120 micron. GBE SpA offer also customised tanks upon request.

### GENERAL INFORMATION:

The whole GBE SpA production is manufactured according to EU Regulation No 548/2014, Directive 2009/125/EC, and to European Standards CEI, IEC, CENELEC, DIN, BRITISH STANDARD, UNI EN, ISO and more. Various are GBE SpA recognitions and certifications such as RINA, DNV, Lloyd'S Register and other naval and marine recognitions.

## Nucleo magnetico

Il nucleo dei trasformatori GBE è costruito con lamierino magnetico a grani orientati ad alta permeabilità magnetica e a perdite specifiche isolati in ambo i lati da un sottile spessore di materiale inorganico (Carlyte).

Il taglio e la composizione è del tipo a 45° a giunti intercalati con metodo "Step-Lap" in modo da ridurre le perdite a vuoto, la corrente a vuoto e la rumorosità del trasformatore. Il numero di gradini e il valore di induzione sono ottimizzati in funzione della potenza del trasformatore. Il serraggio è ottenuto da profili in acciaio opportunamente dimensionati in grado di garantire robustezza e staticità adeguate per tutte le sollecitazioni derivanti dalle operazioni di trasporto e scarico, dagli sforzi elettrodinamici e dalle installazioni più difficili.



## Magnetic Core

Magnetic cores are manufactured with cold rolled grain oriented magnetic sheet with high magnetic permeability and specific losses, isolated on both side by a slide of inorganic material (Carlyte).

The individual 45° cut sheets are manually assembled into cores using the "Step Lap" technique. Thus, especially good flux distribution at the joints is achieved resulting in exceptionally low losses and minimal no-load noise level.

The clamping is obtained with zinc frame core which are dimensioned in the best way to guarantee strength and static nature for all the movements during transportation and discharge, electric dynamic strain and the most difficult installations.



## Avvolgimenti MT e BT

Gli avvolgimenti primari e secondari dei trasformatori in olio sono costruiti in alluminio e/o rame elettrolitico con isolamento dei conduttori in carta di pura cellulosa. Il conduttore in filo può essere isolato con smalto doppio. Questi avvolgimenti sono a sezione ovale o circolare e del tipo concentrico, coassiali alle colonne del nucleo. L'avvolgimento di Media Tensione è realizzato in filo o piattina, avvolto ad elica in più strati o a disco continuo in relazione alle tensioni d'esercizio e alla potenza del trasformatore. L'avvolgimento di Bassa Tensione è realizzato in lastra e piattina e presenta i terminali eseguiti in piatto saldato in tutta la lunghezza dell'avvolgimento che ne garantisce la robustezza e resistenza alle sollecitazioni elettrodinamiche. Ogni strato degli avvolgimenti di Media e Bassa Tensione è isolato con carta di pura cellulosa. Ampii canali, posti tra gli strati degli avvolgimenti, assicurano la circolazione dell'olio ed il necessario raffreddamento. L'isolamento tra Media e Bassa Tensione e tra questa ed il nucleo è effettuato con cilindri di cartogeno precompresso di spessore adeguato.

## MV & LV Windings

The primary and secondary windings are made with electrolytic aluminum or copper, with insulation in pure cellulose paper or double enamelled for wires of small diameter. These windings are oval or circular section and are a concentric type, coaxial to the core columns. The high voltage winding is made with a wire or a metal strip, helically wound with more layers or with continuous disc in relationship to the working voltage and the transformer's power. The low voltage windings are made with foil or strip and are equipped with terminal bars welded along the whole coil length in order to guarantee the correct sturdiness and electro-mechanical stress. Each winding layer of low and medium voltage is insulated with pure cellulose paper, the oil circulation and necessary cooling are assured by wide channels placed between the windings layers. Insulation between high and low voltage and between the latter and the core is made with compressed cardboard cylinders with a well-sized thickness.





## Commutatori per la regolazione e la variazione della tensione primaria

La regolazione e la variazione della tensione primaria è effettuata con commutatori lineari immersi nell'olio e manovrabili a trasformatore disinserito dalla rete mediante manopole poste sul coperchio. Per evitare un errato posizionamento dei commutatori sono previsti dei fori in corrispondenza di ogni tacca di indicazione delle varie posizioni che consentono un sicuro alloggiamento della manopola.

Se richiesto, il trasformatore può essere dotato di commutatore a carico (OLTC) di tipo lineare compatto (utilizzato per Voltage Optimisation Local Transformers) oppure tradizionale con contatti in olio o sottovuoto, che consente la variazione delle tensioni con trasformatori in funzionamento. GBE SpA può realizzare trasformatori con tutte le marche di commutatori presenti sul mercato, anche per trasformatori da distribuzione.

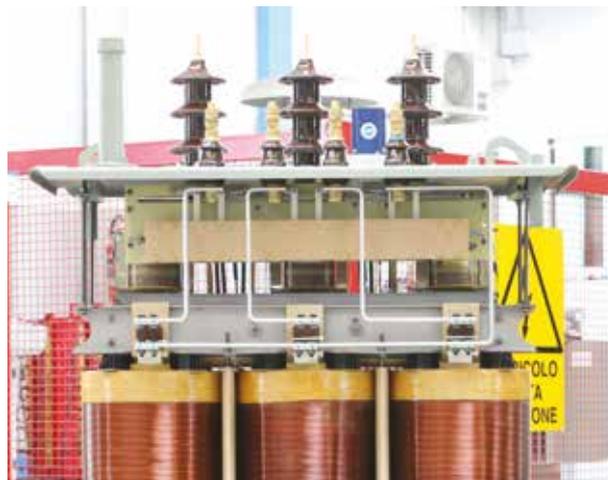


## Medium Voltage Tapping and Variation Tap Changers

The adjustment or variation of the primary voltage is obtained by oil immersed linear tap changers maneuverable with the transformer disconnected from the network by using knobs placed on the cover. To avoid an incorrect positioning of the tap-changers, holes are provided in correspondence with each indication notch. Thus, the secure housing of the knob is guaranteed in each of the various positions.

If required, the transformer may also be equipped with linear and compact on-load tap changer (for Voltage Optimisation Local Transformers) or traditional types with oil-contacts or vacuum contacts, which regulate the voltage variation on energised transformers.

GBE SpA offers transformers equipped with any make of on-load tap changer in the market also for small power range.



## Isolatori

Gli isolatori passanti di Media e Bassa Tensione sono del tipo per esterno in porcellana smaltata colore bruno riempiti d'olio e conformi alla normativa IEC. Gli isolatori sono fissati sul coperchio mediante appositi telai e sono sostituibili senza estrarre il frutto dalla cassa. Gli isolatori di Media Tensione possono essere muniti di aste spinterometriche, su richiesta, possono essere in resina per attacco a spina (tipo Elastimold®). Per tutta la gamma di prodotti GBE in olio sono state studiate, progettate e sviluppate nuove guarnizioni per isolatori per applicazione esterna da -40°C fino a 150°C ed altre guarnizioni per installazioni più estreme a -60°C.

## Liquidi isolanti

Il riempimento del trasformatore è ottenuto con olio minerale dielettrico esente da PCB, essiccato e degasato, con caratteristiche chimiche ed elettriche conformi alle norme IEC in vigore. Il riempimento è effettuato sotto vuoto per la massima tenuta della rigidità elettrica dell'olio. A richiesta il riempimento può essere effettuato con olio dielettrico di tipo siliconico, MIDEL® o FR3®.

## Insulating Liquids

The filling of the transformers is obtained with mineral oil, without PBC, dried and degassed, with electrical and chemical specifications, which conform to the CEI and IEC standards; the filling is done under-vacuum for the best oil electrical rigidity withstand. If required the tank can be filled with silicon type dielectric oil, MIDEL® or FR3®.

## Bushings

The high and low voltage bushings are oil filled type in enameled brown porcelain according IEC standards. The insulators are fixed on the cover with special frames and may be substituted without removing the core and coil assembly. MV bushings can be equipped with arching horns and, upon request, with plug-in bushings (Elastimold® type). For the whole range of GBE oil immersed products we have studied, developed and designed new gaskets for outdoor installation bushings that range from -40°C to +150°C, and other gaskets for more extreme installations at -60°C.



### TIPOLOGIE DI OLIO A CONFRONTO: COMPARISON OIL CHART:

	Units	Mineral Oil	Silicone Liquid	MIDEL 7131
<b>GENERAL PROPERTIES:</b>				
Density at 20°C	kg/dm <sup>3</sup>	0.88	0.96	0.97
Specific Heat at 20°C	J/kg K	1860	1510	1880
Thermal Conductivity at 20°C	W/m K	0.126	0.151 (@ 50°C)	0.144
Kinematic Viscosity at 20°C	mm <sup>2</sup> /s	22	50 (@ 25°C)	70
Kinematic Viscosity at 100°C	mm <sup>2</sup> /s	2.6	15	5.25
Pour Point	°C	-50	<-50	-60
Expansion Coefficient	/°C	0.00075	0.00104	0.00075
Flash Point to ISO 2719	°C	150	260	260
Fire Point to ISO 2592	°C	170	>350	316
Fire Hazard Classification to IEC 61100/ IEC 61039		0	K3	K3
Biodegradability at 28Days				
- OECD 301 F	%	N/A	N/A	89
- OECD 301 D	%	<10	<5	N/A
<b>CHEMICAL PROPERTIES:</b>				
Neutralisation Value	mg KOH/g	<0.03	<0.01	<0.03
Net calorific Value	MJ/kg	46.0	28.0	31.6
<b>DIELECTRIC PROPERTIES:</b>				
Breakdown Voltage	kV	>70	50	>75
Dielectric Dissipation Factor Tan δ at 90°C		<0.002	<0.001	<0.008
Permittivity at 20°C	F/m	2.2	2.7 (@ 25°C)	3.2

## I TRASFORMATORI GBE SONO DOTATI DEI SEGUENTI ACCESSORI STANDARD:

- > Conservatore dell'olio sopra il coperchio (per trasformatori non ermetici)
- > Indicatore di livello montato sul conservatore (per trasformatori non ermetici)
- > Commutatore a vuoto sopra il coperchio per la regolazione della tensione primaria del  $\pm 2 \times 2,5\%$
- > N°3 isolatori in porcellana lato MT (DIN 42 531)
- > N°3 isolatori in porcellana lato BT + n°1 isolatore in porcellana per il neutro (EN 50386)
- > Valvola di riempimento olio
- > Valvola di scarico olio (EN 50216-4)
- > N°4 ruote di scorrimento orientabili ortogonalmente (EN 50216-4)
- > N°1 targa caratteristiche IEC 60076
- > Golfari di sollevamento
- > N°2 morsetti di terra
- > Pozzetto/i termometrico/i (EN 50216-4)



## Standard accessories

### GBE TRANSFORMERS ARE EQUIPPED WITH FOLLOWING STANDARD ACCESSORIES:

- > Oil conservator mounted on the tank top cover (for non hermetically sealed transformers)
- > Oil level indicator on the conservator (for non hermetically sealed transformers)
- > MV regulation tapings  $\pm 2 \times 2,5\%$  wired to off-circuit tap changing switch with external operating handle
- > MV screwed, fully insulated porcelain bushings, 3 off, (DIN 42 531) requirements
- > LV Porcelain bushings, 3 off line terminals plus Neutral bushing, (EN 50386) requirements
- > Oil filler cap
- > Oil drain valve (EN 50216-4) requirements
- > N°4 bi-directional floor rollers (EN 50216-4) requirements
- > N°1 rating and name plate (IEC 60076) requirements
- > Lifting lugs/eyebolts
- > N°2 earthing terminals
- > Thermometer pocket in accordance (EN 50216-4)

## Cassa

La cassa dei trasformatori può essere del tipo a onde elastiche oppure con radiatori in lamiera stampata e laminata a freddo. I radiatori sono provati singolarmente prima del loro montaggio. Se previsto, i trasformatori sono dotati di conservatore per l'espansione dell'olio a caldo. Per trasformatori fino a 4000 KVA è possibile la soluzione a riempimento integrale senza conservatore. Le parti interne delle casse sono protette, previa sabbiatura, con speciali vernici insolubili all'olio caldo. Le pareti esterne subiscono un ciclo protettivo con vernice RAL 7031 o RAL 7033 con spessore di verniciatura di almeno 120 micron, e sono adatte alle più severe condizioni ambientali fino alla categoria di corrosività C5M, ossia industria o aree con condensazione pressoché permanente e con alto inquinamento, quali aree costiere o piattaforme marine con alta salinità.



## Tank

The transformer tank is available in two versions: corrugated (finned) tank or with radiators, made with cold rolled and laminated steel. All radiators are singularly tested before their assembling. If required, the transformer may be supplied with a traditional expansion conservator. All transformers up to 4000 kVA can be manufactured without conservator. The inside walls of tanks are protected, prior to sand blasting, with special paint insoluble to hot oil. The outside walls are protected with water resistant paint RAL 7031 or RAL 7033 with painting thickness of at least 120 micron, suitable to the strictest environmental conditions.



## Accessori a richiesta

**OVE RICHIESTO, È POSSIBILE EQUIPAGGIARE I TRASFORMATORI DEI SEGUENTI ACCESSORI:**

- > Relè Buchholz di protezione a 2 contatti (per trasformatori non ermetici)
- > Essiccatore d'aria al silicagel completo di carica sali (per trasformatori non ermetici)
- > Presenza contatti per indicatore di livello olio (per trasformatori non ermetici)
- > Valvola di sovrappressione
- > Sistema di protezione integrato DGPT2® o RIS® (per trasformatori ermetici)
- > Termometro a quadrante a 2 contatti elettrici
- > Cassonetto di protezione IP55 per isolatori BT
- > Cassonetto di protezione IP55 per isolatori MT
- > Set antivibranti
- > Relè di pressione a 2 contatti
- > Schermo elettrostatico tra primario e secondario
- > Slitte per appoggio su palo



## Accessories upon Request

**UPON REQUEST FOLLOWING ADDITIONAL ACCESSORIES CAN BE SUPPLIED:**

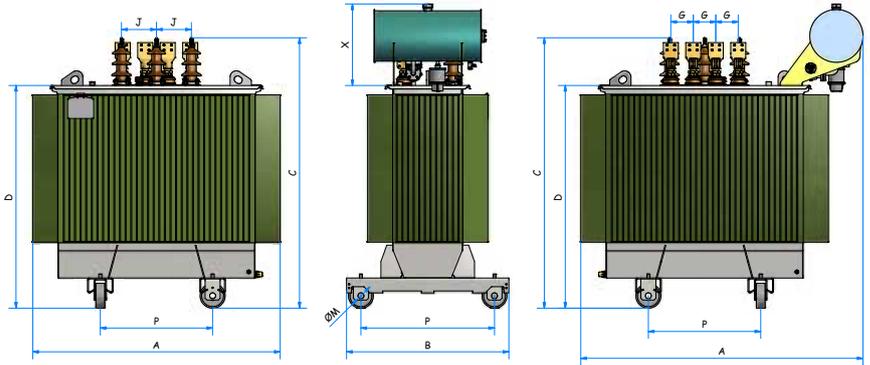
- > Gas and oil operated Buchholz relay with 2 electrical contacts
- > Dehydrating breather (for non hermetically sealed transformers)
- > Oil level indicator contacts on the conservator (for non hermetically sealed transformers)
- > Pressure relief valve
- > Protection system DGPT2® or RIS® (for hermetically sealed transformers)
- > Thermometer with 2 electrical contacts
- > Protection housing IP 55 for LV bushings
- > Protection housing IP 55 for MV bushings
- > Antivibration pads for wheels
- > Pressure relay with 2 electrical contacts
- > Electrostatic screen between primary and secondary voltage
- > Skids for pole mounted transformers

# Esecuzioni particolari

## Special fittings



# Scheda Tecnica Eco Design Classe 12 kV e 24 kV Technical Data Sheet Eco Design Class 12 kV and 24 kV



Norme / Standards:	CEI EN 60076 - CEI EN 50588-1
Classe Isolamento (Aumento Temp. Olio - Awo.) / Insulating Class (Temp. Rise Oil - Winding):	A (60/65 K)
Classe Isolamento MV (Classe 12) / Insulation Class MV (Class 12):	12 kV FI 28 kV BIL 75 kV
Classe Isolamento MV (Classe 24) / Insulation Class MV (Class 24):	24 kV FI 50 kV BIL 125 kV
Classe Isolamento LV / Insulation Class LV:	1,1 kV FI 3 kV
Frequenza / Frequency:	50 Hz
Regolazione MV / Tappings MV:	± 4% or ± 2 x 2,5%
Tolleranza / Tolerance:	Tolleranza zero sulle perdite / No tolerance on the losses

## CLASS 12 kV

Power kVA	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> (75 °) W	U <sub>k</sub> (75 °) %	LwA dB(A)	Total Weight Kg	Oil Weight Kg	A mm	B mm	C mm	D mm	M mm	P mm	J mm	G mm
50	A <sub>0</sub> 90	C <sub>k</sub> 1100	4	39	650	140	870	750	1180	870	125	520	220	90
100	A <sub>0</sub> 145	C <sub>k</sub> 1750	4	41	710	170	930	750	1240	930	125	520	220	90
160	A <sub>0</sub> 210	C <sub>k</sub> 2350	4	44	850	170	930	760	1300	990	125	520	220	90
200	A <sub>0</sub> 250	C <sub>k</sub> 2750	4	44	950	180	960	810	1300	990	125	520	220	100
250	A <sub>0</sub> 300	C <sub>k</sub> 3250	4	47	1070	210	960	850	1400	1090	125	520	220	100
315	A <sub>0</sub> 360	C <sub>k</sub> 3900	4	49	1200	210	990	870	1400	1090	125	670	220	100
400	A <sub>0</sub> 430	C <sub>k</sub> 4600	4	50	1470	280	1090	860	1560	1250	125	670	220	100
500	A <sub>0</sub> 510	C <sub>k</sub> 5500	4	51	1610	290	1090	900	1560	1250	125	670	220	100
630	A <sub>0</sub> 600	C <sub>k</sub> 6500	4	52	1930	330	1150	1000	1600	1290	125	670	220	100
630	A <sub>0</sub> 600	C <sub>k</sub> 6500	6	52	1820	300	1150	1000	1560	1250	125	670	220	100
800	A <sub>0</sub> 650	C <sub>k</sub> 8400	6	53	2210	390	1510	940	1680	1370	125	670	220	100
1000	A <sub>0</sub> 770	C <sub>k</sub> 10500	6	55	2570	420	1600	1090	1790	1480	160	820	220	100
1250	A <sub>0</sub> 950	B <sub>k</sub> 11000	6	56	3090	490	1640	1090	1830	1520	160	820	220	100
1600	A <sub>0</sub> 1200	B <sub>k</sub> 14000	6	58	3570	560	1790	1140	1950	1610	160	820	220	180
2000	A <sub>0</sub> 1450	B <sub>k</sub> 18000	6	58	4100	690	1850	1150	1990	1650	200	820	220	180
2500	A <sub>0</sub> 1750	B <sub>k</sub> 22000	6	60	4830	810	2040	1350	2050	1650	200	820	220	220
3150	A <sub>0</sub> 2200	B <sub>k</sub> 27500	6	63	6500	1270	2450	1340	2350	1950	200	1070	220	220

## CLASS 24 kV

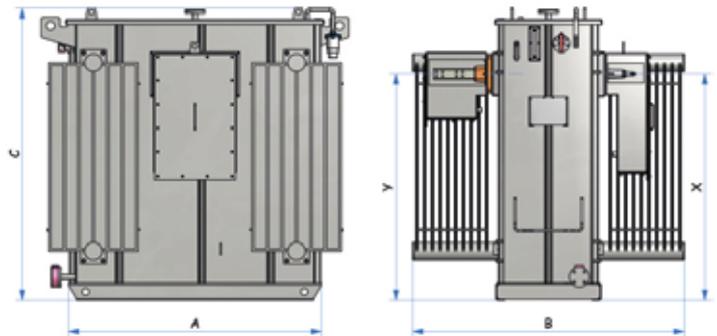
Power kVA	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> (75 °) W	U <sub>k</sub> (75 °) %	LwA dB(A)	Total Weight Kg	Oil Weight Kg	A mm	B mm	C mm	D mm	M mm	P mm	J mm	G mm
50	A <sub>0</sub> 90	C <sub>k</sub> 1100	4	39	700	140	870	750	1260	880	125	520	280	90
100	A <sub>0</sub> 145	C <sub>k</sub> 1750	4	41	770	180	930	750	1370	990	125	520	280	90
160	A <sub>0</sub> 210	C <sub>k</sub> 2350	4	44	930	180	960	770	1370	990	125	520	280	90
200	A <sub>0</sub> 250	C <sub>k</sub> 2750	4	44	1050	200	990	830	1370	990	125	520	280	100
250	A <sub>0</sub> 300	C <sub>k</sub> 3250	4	47	1160	220	1020	820	1480	1100	125	520	280	100
315	A <sub>0</sub> 360	C <sub>k</sub> 3900	4	49	1320	250	1090	860	1520	1140	125	670	280	100
400	A <sub>0</sub> 430	C <sub>k</sub> 4600	4	50	1530	290	1090	880	1630	1250	125	670	280	100
500	A <sub>0</sub> 510	C <sub>k</sub> 5500	4	51	1720	300	1090	930	1630	1250	125	670	280	100
630	A <sub>0</sub> 600	C <sub>k</sub> 6500	4	52	2010	350	1150	920	1760	1380	125	670	280	100
630	A <sub>0</sub> 600	C <sub>k</sub> 6500	6	52	2010	370	1210	940	1710	1330	125	670	280	100
800	A <sub>0</sub> 650	C <sub>k</sub> 8400	6	53	2380	430	1270	1060	1760	1380	125	670	280	100
1000	A <sub>0</sub> 770	C <sub>k</sub> 10500	6	55	2840	480	1580	1090	1950	1570	160	820	280	100
1250	A <sub>0</sub> 950	B <sub>k</sub> 11000	6	56	3280	540	1660	1090	1950	1570	160	820	280	100
1600	A <sub>0</sub> 1200	B <sub>k</sub> 14000	6	58	3820	600	1780	1140	1990	1610	160	820	280	180
2000	A <sub>0</sub> 1450	B <sub>k</sub> 18000	6	58	4390	730	1870	1180	2030	1650	200	820	280	180
2500	A <sub>0</sub> 1750	B <sub>k</sub> 22000	6	60	5250	900	2010	1340	2150	1750	200	820	280	220
3150	A <sub>0</sub> 2200	B <sub>k</sub> 27500	6	63	6700	1320	2500	1340	2350	1950	200	1070	280	220

# Scheda Tecnica Eco Design Classe 36 kV e British Design Class 12 kV Technical Data Sheet Eco Design Class 36 kV and British Design Class 12kV

## CLASS 36 kV

Norme / Standards:	CEI EN 60076 - CEI EN 50588-1
Classe Isolamento (Aumento Temp. Olio - Avvo.) / Insulating Class (Temp. Rise Oil - Winding):	A (60/65 K)
Classe Isolamento MV (Classe 36) / Insulation Class MV (Class 36):	36 kV FI 70 kV BIL 170 kV
Classe Isolamento MV (British Design Class 12) / Insulation Class MV (British Design Class 12):	7,2 kV FI 20 kV BIL 60 kV - 12 kV FI 28 kV BIL 75 kV
Classe Isolamento LV / Insulation Class LV:	1,1 kV FI 3 kV
Frequenza / Frequency:	50 Hz
Regolazione MV / Tappings MV:	± 4% or ± 2 x 2,5%
Tolleranza / Tolerance:	Tolleranza zero sulle perdite / No tolerance on the losses

Power kVA	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> (75 °) W	Uk (75 °) %	LwA dB(A)	Total Weight Kg	Oil Weight Kg	A mm	B mm	C mm	D mm	M mm	P mm	J mm	G mm
50	A <sub>0</sub> 103	C <sub>k</sub> 1210	4	39	720	160	950	740	1390	910	125	520	380	90
100	A <sub>0</sub> 166	C <sub>k</sub> 1925	4	41	810	180	980	750	1440	960	125	520	380	90
160	A <sub>0</sub> 241	C <sub>k</sub> 2585	4	44	1010	230	1020	790	1520	1040	125	520	380	90
200	A <sub>0</sub> 287	C <sub>k</sub> 3025	4	44	1130	250	1050	840	1520	1040	125	520	380	100
250	A <sub>0</sub> 345	C <sub>k</sub> 3575	4	47	1260	280	1050	910	1620	1140	125	520	380	100
315	A <sub>0</sub> 414	C <sub>k</sub> 4290	4	49	1370	300	1120	880	1660	1180	125	670	380	100
400	A <sub>0</sub> 494	C <sub>k</sub> 5060	4	50	1620	340	1140	900	1780	1300	125	670	380	100
500	A <sub>0</sub> 586	C <sub>k</sub> 6050	4	51	1850	380	1140	970	1780	1300	125	670	380	100
630	A <sub>0</sub> 690	C <sub>k</sub> 7150	4	52	2210	440	1210	1050	1900	1420	125	670	380	100
630	A <sub>0</sub> 690	C <sub>k</sub> 7150	6	52	2120	460	1260	980	1860	1380	125	670	380	100
800	A <sub>0</sub> 747	C <sub>k</sub> 9240	6	53	2430	510	1600	990	1900	1420	125	670	380	100
1000	A <sub>0</sub> 885	C <sub>k</sub> 11550	6	55	2950	590	1690	1090	2100	1620	160	820	380	100
1250	A <sub>0</sub> 1092	B <sub>k</sub> 12100	6	56	3390	660	1720	1090	2100	1620	160	820	380	100
1600	A <sub>0</sub> 1380	B <sub>k</sub> 15400	6	58	3900	730	1870	1180	2140	1660	160	820	380	180
2000	A <sub>0</sub> 1667	B <sub>k</sub> 19800	6	58	4560	920	1940	1220	2180	1700	200	820	380	180
2500	A <sub>0</sub> 2012	B <sub>k</sub> 24200	6	60	5320	1000	2030	1350	2280	1800	200	820	380	220
3150	A <sub>0</sub> 2530	B <sub>k</sub> 30250	6	63	7140	1570	2530	1340	2470	1990	200	1070	380	220



## BRITISH DESIGN, CLASS 12 kV

Power kVA	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> (75 °) W	Uk (75 °) %	LwA dB(A)	Total Weight Kg	Oil Weight Kg	N RAD	A mm	B mm	C mm	N° of LV take offs	X mm	J mm
50	A <sub>0</sub> 90	C <sub>k</sub> 1100	4.5	39	900	290	0	1240	1200	1520	1	1100	1100
100	A <sub>0</sub> 145	C <sub>k</sub> 1750	4.75	41	1260	380	0	1400	1250	1510	1	1100	1100
160	A <sub>0</sub> 210	C <sub>k</sub> 2350	4.75	44	1500	440	0	1480	1290	1510	1	1320	1100
200	A <sub>0</sub> 250	C <sub>k</sub> 2750	4.75	46	1670	470	1	1720	1290	1630	1	1320	1100
250	A <sub>0</sub> 300	C <sub>k</sub> 3250	4.75	47	1840	500	1	1720	1300	1630	1	1320	1100
315	A <sub>0</sub> 360	C <sub>k</sub> 3900	4.75	49	1870	470	1	1720	1300	1630	2	1320	1320
400	A <sub>0</sub> 430	C <sub>k</sub> 4600	4.75	50	2260	540	1	1810	1330	1630	2	1320	1320
500	A <sub>0</sub> 510	C <sub>k</sub> 5500	4.75	51	2730	620	1	1690	1360	1630	2	1320	1320
630	A <sub>0</sub> 600	C <sub>k</sub> 6500	4.75	52	2880	680	2	1700	1370	1700	2	1320	1320
800	A <sub>0</sub> 650	C <sub>k</sub> 8400	4.75	53	3350	760	2	1760	1400	1700	2	1320	1320
1000	A <sub>0</sub> 770	C <sub>k</sub> 10500	4.75	55	3810	860	4	1820	1470	1740	2	1320	1320
1250	A <sub>0</sub> 950	B <sub>k</sub> 11000	5	56	4390	990	4	1890	1440	1790	2	1320	1320
1500	A <sub>0</sub> 1120	B <sub>k</sub> 13100	5.5	58	4600	1050	4	1940	1460	1850	3	1320	1320
1600	A <sub>0</sub> 1200	B <sub>k</sub> 14000	5.5	58	4690	1080	4	1940	1460	1850	3	1320	1320
2000	A <sub>0</sub> 1450	B <sub>k</sub> 18000	6	60	5180	1210	4	1960	1640	1900	4	1470	1470
2500	A <sub>0</sub> 1750	B <sub>k</sub> 22000	6	63	6210	1460	4	2060	1930	1960	4	1470	1470
3000	A <sub>0</sub> 2090	B <sub>k</sub> 26200	6	65	6940	1700	4	2070	2090	2120	4	1570	1570

Dati e caratteristiche sono indicativi e non impegnativi. La GBE si riserva di comunicare i dati effettivi in fase di offerta.  
 Characteristics are indicative. GBE will confirm actual data at offer/order stage.



# **Trasformatori di Potenza**

## **Power Transformers**

---

## Trasformatori in Resina

GBE SpA produce trasformatori di potenza in resina fino a 30 MVA con classe d'isolamento fino a 52 kV, con impulso massimo fino a 250 kV e rigidità 95 kV, AN/AF. GBE SpA è in grado di realizzare trasformatori di potenza speciali per convertitori a 2 o più secondari per le più svariate installazioni. Per installazioni in ambienti fino a - 60° C, i trasformatori di potenza GBE vengono progettati con un design appropriato che richiede alcuni accorgimenti costruttivi di carattere meccanico e l'utilizzo di una resina speciale. L'esperienza acquisita abbinata alla nostra tecnologia costruttiva ci ha consentito di realizzare anche trasformatori di potenza per carichi con elevato contenuto armonico.

GBE dispone di certificati di collaudo per trasformatori di potenza ottenuti presso enti di certificazione, riconosciuti a livello internazionale e prove di tipo e speciali eseguite secondo la normativa in vigore e secondo le specifiche del cliente.

## Cast Resin Transformers

GBE SpA produce cast resin power transformers up to 30 MVA with insulation class up to 52 kV, BIL up to 250 kV, rigidity 95 kV, AN/AF. GBE SpA supplies also special power transformers for converters with 2 or more secondary voltages for different applications.

For ambient installations up to - 60°C, the design of GBE power transformers is made with appropriate mechanical and constructive features and special epoxy resin. The technology and the know-how achieved by GBE enable them to manufacture power transformers with very high harmonic content.

GBE power transformers have been tested and certified by universally known certification authorities on routine, type and special tests according the standards in force and customer requirements.



## COMMUTATORI PER LA REGOLAZIONE E PER LA VARIAZIONE DELLA TENSIONE PRIMARIA:

La regolazione e la variazione della tensione primaria è effettuata con commutazione esterna sul lato frontale della bobina con variazione della tensione a trasformatore disinserito (Off Load) o mediante commutatori a carico che consentono la commutazione con trasformatore in funzionamento. I commutatori a carico OLTC possono essere muniti di tutti gli accessori previsti dalla specifica del cliente.

## CASSONETTI DI PROTEZIONE PER TRASFORMATORI DI POTENZA IN RESINA:

I Trasformatori di potenza in resina possono essere forniti con cassonetti di protezione in acciaio per installazione interna o esterna fino agli IP23. La lamiera utilizzata può essere di tipo zincato a caldo o inox. In funzione delle correnti in gioco e in base alle esigenze del cliente, vengono studiate anche soluzioni personalizzate. I cassonetti di protezione possono essere forniti smontati; in caso di installazione all'esterno, sono dotati di tetto spiovente e griglie di areazione. Su richiesta gli stessi cassonetti di protezione possono essere dotati di basamento autoportante.



# Accessories and Equipment

## MEDIUM VOLTAGE TAPPING AND VARIATION TAP CHANGERS:

The adjustment or variation of primary voltage is done with external tap changers on the front side of the winding with the variation of voltage by off load transformer or with OLTC (On Load Tap Changer) that allow to tap while the transformer is on-load. The OLTC tap changers are equipped with all accessories according to the customer specification.

## HOUSINGS FOR CAST RESIN POWER TRANSFORMERS:

Cast resin transformers can be supplied with protection housings made of hot dip galvanized steel or stainless steel for indoor and outdoor installation with a degree of protection up to IP23. Depending on the rating voltages, different solutions are developed in close contact with our customers technical department. Housings can be supplied disassembled and include a sloping roof, ventilation louvers in case of outdoor installations. Upon request, all housings can be supplied with self-bearing basement.



## Trasformatori di Potenza in olio

GBE S.p.A. produce trasformatori di potenza in olio fino a 50 MVA in tutte le classi di tensione fino alla classe 145 kV, BIL 650 kV, ONAN/ONAF/OFAF.

Per soluzioni speciali ermetiche il trasformatore può prevedere all'interno della cassa un cuscinetto d'azoto. La ditta è specializzata anche nella riparazione e/o conversione di trasformatori di potenza di altri costruttori. Tutta la produzione è fabbricata e collaudata nel rispetto delle norme IEC 60076.

## Oil filled Power Transformers

GBE S.p.A. produce oil filled power transformers up to 50 MVA, with rating class up to 145 kV BIL 650 kV ONAN/ONAF/OFAF. For special hermetically sealed solutions, the tank itself can be provided with internal nitrogen cushion. The company is also specialised in repairing different types of others oil filled power transformers. All Manufacturing program is made according to IEC 60076.



### **AVVOLGIMENTI DI ALTA E MEDIA TENSIONE:**

Gli avvolgimenti primari e secondari dei trasformatori in olio sono costruiti prevalentemente in rame elettrolitico (per le piccole potenze su specifica richiesta del cliente anche in alluminio) con isolamento di conduttori in carta di pura cellulosa. La scelta dell'avvolgimento viene determinata dalla tensione e dalle correnti in gioco, dalle sollecitazioni meccaniche e termiche e dalle specifiche richieste del cliente.

Per i trasformatori di potenza gli avvolgimenti vengono realizzati a disco con tipologia di avvolgimenti adeguata alle tensioni e alle correnti in gioco. Per le correnti più elevate si applicano avvolgimenti con cavo trasposto o altre soluzioni tecniche studiate appositamente.

### **COMMUTATORI PER LA REGOLAZIONE A CARICO E A VUOTO:**

La regolazione e la variazione della tensione primaria è effettuata con commutatori lineari immersi nell'olio e manovrabili a trasformatore disinserito o mediante commutatori a carico che consentono la commutazione con trasformatori in funzione.

I commutatori a carico OLTC sono muniti di tutti gli accessori come da specifica richiesta del cliente. A seconda dell'esigenza del cliente si possono realizzare i trasformatori con commutatori motorizzati a vuoto.

### **CASSA CON RAFFREDDAMENTO A RADIATORI:**

Le casse dei trasformatori di potenza sono realizzate in lamiera di acciaio ad alta resistenza con rinforzi opportunamente sagomati per garantire una tenuta sottovuoto fino al valore di 1 bar, se previsto in specifica. Il raffreddamento dell'olio è realizzato con radiatori in lamiera stampata e laminata a freddo, su richiesta con trattamento superficiale di zincatura a caldo. I radiatori possono essere forniti smontati e sono dotati di valvola di sfiato e valvola di intercettazione saldata sulla cassa. Le pareti esterne subiscono un ciclo protettivo con vernice bi-componente RAL 7031 o RAL 7033 in grado di garantire fino alla classe di verniciatura C5M.

### **HIGH VOLTAGE AND MEDIUM VOLTAGE WINDINGS:**

The primary and secondary windings of oil filled transformers are made with electrolytic copper (for small power range on customer request the windings can also be made in Al), with insulation in pure cellulose paper. The choice of windings type depends on the required voltage and power range.

Every high and low voltage winding layer is insulated with pure cellulose paper sized in such a way as to withstand all mechanical and electric stress.

Oil filled power transformers are made with disk windings of the typology adequate to the voltage and currents involved. For higher currents, transposed cable or other alternative solutions are applied.

### **ON LOAD AND OFF LOAD TAP CHANGERS:**

The adjustment or variation of the primary voltage is done with linear tap changers in oil bath and manoeuvrable with the transformer disconnected by knobs placed on the tank cover or with OLTC (On Load Tap Changer) that allow to tap while the transformer is on-load. The on load tap changers OLTC may be equipped with different accessories upon customer request. GBE S.p.A. offer also customized motor driven on load tap changers.

### **TANK WITH COOLING RADIATORS:**

The power transformers tanks are realised with high resistant laminated steel with mould supports to guarantee vacuum withstand up to 1 bar, when specified.

All power transformers are supplied with special developed radiators made with cold rolled and laminated steel and if required, hot dip galvanized treatment. All radiators can be delivered disassembled and they are provided with safety valve welded to the tank. The outside walls are protected with water resistant bi-component paint RAL 7031 or RAL 7033 suitable to guarantee painting class up to C5M.

## La nostra sala prove

### PROVE E COLLAUDI:

Tutti i trasformatori sono sottoposti ai collaudi secondo le norme IEC 60076 presso la nostra sala prove. Tutta la strumentazione è certificata ACCREDIA, consentendoci di avvalerci anche della presenza di enti esterni, quali RINA, CESI, DNV, Lloyd's Register ed altri per certificare i nostri bollettini di collaudo.



## Our test room

### TEST REPORTS AND WITNESSED TESTS:

All transformers are tested in our test room according IEC 60076 standards. All the instruments have ACCREDIA Certification, giving us the possibility to have external survey with RINA, CESI, DNV, Lloyd's Register and others, to certify our test reports.





# **Reattanze** **Reactors**

---

## Tipologie di Reattanze

GBE SpA è specializzata nella produzione di reattanze isolate in aria e resina in classe F o H e reattanze in olio per applicazioni interne ed esterne fino a 5000 A/52 kV. Per l'applicazione esterna la GBE SpA è in grado di fornire le reattanze in resina anche sprovviste di box di protezione, grazie all'utilizzo di resina e di vernici speciali, resistenti ai raggi UV.

### LIMITATRICI DI CORRENTE / REATTANZE DI CORTO CIRCUITO:

Le reattanze limitatrici di corrente servono per limitare la corrente di linea. Normalmente sono utilizzate per limitare le correnti di guasto ai valori ammessi dalle protezioni. Sono collegate in serie alla linea. Si tratta di bobine monofase senza nucleo che possono essere montate a castello una sopra l'altra o fornite singole e collegate in loco.

### REATTANZE FORMATRICI DI NEUTRO:

Presentano un nucleo trifase con un avvolgimento a zig-zag. Questo tipo di reattanza viene utilizzato per creare un neutro fittizio collegabile a terra direttamente o tramite resistenza. I formatori di neutro vengono collegati in derivazione alla linea.



## Reactor Types

GBE SpA is specialised in producing class F or H VPI, Cast Resin and Oil reactors, for indoor and outdoor applications up to 5000 A/52 kV. For outdoor applications, GBE SpA can supply Cast Resin reactors even without the protection box, thanks to the use of resin and special, UV-resistant coatings.

### CURRENT LIMITING / SHORT CIRCUIT REACTORS:

The current limiting reactors are used to limit the line current. They are normally used to ensure that the current does not exceed the values allowed by the protections in the event of a failure. They are connected in series with the line. They are single-phase coreless coils three-phase connected one above the other, or provided individually and locally three-phase connected.

### EARTHING REACTORS:

These reactors have a three-phase core with zig-zag winding. This type of reactor is used to create a false neutral directly connected to ground or through a resistor. The neutral formers are shunt connected to the line.

## Tipologie di Reattanze

### REATTANZE FILTRO:

Sono reattanze monofase o trifase utilizzate per ridurre il contenuto armonico nella rete o all'interno degli impianti con elevate distorsioni di tensione. Sono collegate in serie o in parallelo a delle capacità (condensatori) sia sul lato BT che sul lato MT.

### SHUNT:

Le reattanze shunt compensano la capacità delle lunghe linee di trasmissione evitando innalzamento della tensione alla fine della stessa linea e vengono collegate in derivazione rispetto alla linea.

### SPIANATRICI:

Le spianatrici vengono collegate in serie alla linea DC, dove è presente un ripple di corrente che deve essere ridotto. Le spianatrici sono tipicamente monofase.

### REATTANZE DI DISACCOPIAMENTO:

Si tratta di reattanze collegate in serie a condensatori che consentono di spostare la frequenza di risonanza a valori non pericolosi agli stessi condensatori.

## Reactors Types

### FILTER REACTORS:

These are single-phase or three-phase reactors used to reduce the harmonic content in the grid or inside plants with high voltage distortions. They are connected in series or in parallel to the capacitors on both the LV side and on the MV side.

### SHUNT:

The shunt reactors compensate for the capacity of the long transmission lines, avoiding voltage rises in voltage at the end of the same line and are shunt connected to the line.

### SMOOTHING REACTORS:

The smoothing machines are connected in series to the DC line, where there is a current ripple that must be reduced. The smoothing reactors are typically single phase.

### DETUNING REACTORS:

These are reactors connected in series to capacitors, they allow the resonance frequency to be moved to a value that are not dangerous to these capacitors.



# Esecuzioni particolari

## Special fittings





# **Trasformatore Amorfo** **Amorphous Transformers**

---

## Trasformatore Amorfo

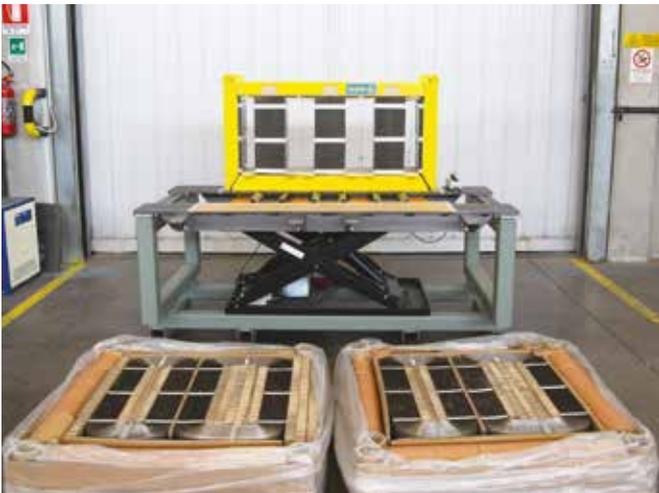
Il risparmio energetico è un obiettivo sempre più strategico per gli operatori dei più diversi settori; spingono in questa direzione l'esigenza di ridurre i costi di esercizio, nuove normative e anche una diffusa sensibilità ambientale che oggi in molti mercati consente alle imprese "green" di godere di un significativo vantaggio competitivo in termini di immagine.

GBE propone la nuova linea di trasformatori con nucleo in metallo amorfo, disponibile in una vasta gamma di soluzioni per soddisfare le più diverse esigenze progettuali: a secco o con isolamento in olio, con potenze fino a 2500 kVA per classi di isolamento 12 e 24 kV. Il vantaggio, naturalmente, è duplice: da una parte si riducono in modo significativo i costi di esercizio dell'impianto, dall'altra è possibile contribuire in modo tangibile alla tutela dell'ambiente.

## Amorphous Transformers

Eco-save represents one of the most strategic purpose for operators of many different sectors: the enhance in this direction is due to the need of reducing the operating costs, the introduction of new legislations and an environmental sensitivity that, in today's different markets, give "green" companies a competitiveness edge in terms of image.

GBE proposal is the new transformers line manufactured with amorphous core, available in different solutions in order to satisfy the most various design requirements: dry or oil filled, with power up to 2500 kVA for insulation classes 12 kV and 24 kV. The benefit, of course, is doubled: on the one hand the operating costs are remarkably reduced, on the other hand it considerably contributes to environmental conservation.



## Il nucleo Amorfo

La struttura del normale acciaio al silicio a grani orientati (CRGO) usati per la realizzazione del nucleo è semplice e ordinata: non a caso si parla di "reticolo cristallino", formato da atomi disposti in modo ben preciso. I metalli amorfi (i cosiddetti "metalli vetrosi"), invece, perdono la struttura atomica ordinata, acquisendo così nuove proprietà e caratteristiche.

Tramite la solidificazione di leghe metalliche fuse a velocità sufficientemente rapide da impedire la cristallizzazione del metallo, si ottiene la struttura amorfa. La rapida solidificazione infatti consente di ottenere un solido vetrificato con una struttura atomica casuale (amorfa), come si osserva in linea di principio nella fase liquida. La perdita per isteresi, causata dalla variazione di magnetizzazione dovuta all'applicazione della corrente alternata, è molto inferiore rispetto a quella riscontrata nei nuclei prodotti con normale acciaio al silicio a grani orientati (CRGO). In termini di caratteristiche magnetiche, questo metallo offre notevoli vantaggi. Inoltre, grazie alla maggiore resistività elettrica delle sottili lamiere (25µm) vengono fortemente ridotte le perdite per correnti di Foucault. Di conseguenza, con l'impiego di nuclei di tipo amorfo si ottiene una riduzione delle perdite a vuoto fino al 70% rispetto ai nuclei CRGO.

## Amorphous Core

The standard CRGO lamination have a crystalline structure with an orderly arrangement of atoms.

Ferromagnetic amorphous metal (so called "Metglas") loose this structure and acquire different properties and characteristics.

A metal in a liquid state at a high temperature can retain its liquid structure upon solidification, provided that it is cooled rapidly. The resulting random arrangement of crystals is a non-crystalline alloy is called amorphous alloy.

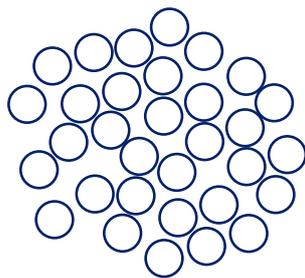
The hysteresis losses, caused by the magnetisation variation, are much lower than those detected on CRGO material. In terms of magnetic characteristics, this alloy offers various advantages.

Moreover, thanks to the higher electrical resistivity of its thin foils (25 µm) the losses due to Foucault currents are consistently reduced.

As a result, the amorphous core can guarantee 70% lower core losses compared to the standard CRGO core.

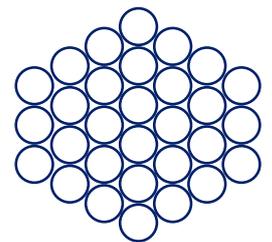
### Illustrazione metallo a struttura amorfa:

Random arrangement of amorphous alloy:



### Illustrazione metallo struttura a cristalli orientati:

Orderly arrangement of CRGO lamination:

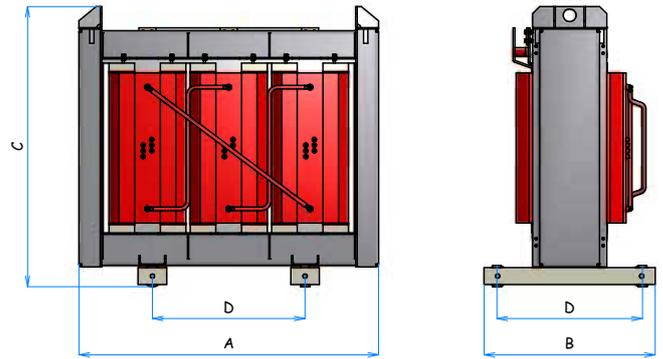


# Esecuzioni particolari

## Special fittings



# Scheda Tecnica Resina Classe 12 kV e 24 kV Technical Data Sheet Cast Resin Class 12 kV and 24 kV



Norme / Standards:	IEC 60076 - EN 50588
Classe Isolamento (Aumento Temp.) / Insulating Class (Temp. Rise):	F (100 K)
Classe Isolamento MV (Classe 12) / Insulation Class MV (Class 12):	12 kV FI 28 kV BIL 75 kV
Classe Isolamento MV (Classe 24) / Insulation Class MV (Class 24):	24 kV FI 50 kV BIL 125 kV
Classe Isolamento LV / Insulation Class LV:	1,1 kV FI 3 kV
Frequenza / Frequency:	50 Hz
Regolazione MV / Tappings MV:	± 2 x 2,5%
Tolleranza / Tolerance:	Tolleranza zero sulle perdite / No tolerance on the losses

## CLASS 12 kV

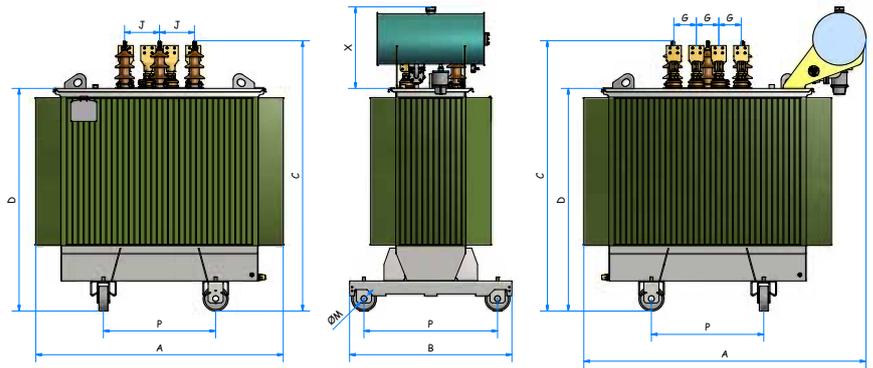
Power kVA	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> (120 °) W	Uk(120 °) %	LwA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Weight Kg
250	250	3200	4	57	1500	670	1600	520	1900
315	300	3900	4	59	1600	820	1600	670	2100
400	330	4500	4	60	1650	820	1600	670	2300
500	410	4800	4	61	1700	820	1600	670	2700
630	480	5100	4	62	1800	820	1600	670	3200
800	520	5600	6	64	1920	1070	1600	820	4150
1000	590	7250	6	65	2200	1070	1650	820	5250
1250	750	8690	6	67	2350	1070	1680	820	6400
1600	880	10700	6	68	2220	1070	1750	820	7300
2000	1040	13900	6	70	2300	1250	1900	1070	8200

## CLASS 24 kV

Power kVA	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> (120 °) W	Uk(120 °) %	LwA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Weight Kg
250	350	3350	4	57	1550	670	1650	520	2000
315	400	4100	4	59	1600	820	1650	670	2200
400	450	4700	4	60	1700	820	1650	670	2450
500	510	5100	4	61	1750	820	1650	670	2900
630	570	5400	4	62	1850	820	1650	670	3400
800	610	5900	6	64	1970	1070	1650	820	4400
1000	760	7600	6	65	2250	1070	1700	820	5550
1250	900	9100	6	67	2400	1070	1730	820	6800
1600	1050	11200	6	68	2270	1070	1800	820	6750
2000	1250	14600	6	70	2350	1250	1950	1070	8700

Dati e caratteristiche sono indicativi e non impegnativi. La GBE si riserva di comunicare i dati effettivi in fase di offerta.  
Characteristics are indicative. GBE will confirm actual data at offer/order stage.

# Scheda Tecnica Olio Classe 12 kV e 24 kV Technical Data Sheet Oil Class 12 kV and 24 kV



Norme / Standards:	CEI EN 60076 - CEI EN 50588
Classe Isolamento (Aum. Temp. Olio - Aw.) / Insulating Class (Temp. Rise Oil - Winding):	A (60/65 K)
Classe Isolamento MV (Classe 12) / Insulation Class MV (Class 12):	12 kV FI 28 kV BIL 75 kV
Classe Isolamento MV (Classe 24) / Insulation Class MV (Class 24):	24 kV FI 50 kV BIL 125 kV
Classe Isolamento LV / Insulation Class LV:	1,1 kV FI 3 kV
Frequenza / Frequency:	50 Hz
Regolazione MV / Tappings MV:	± 2 x 2,5%
Tolleranza / Tolerance:	Tolleranza zero sulle perdite / No tolerance on the losses

## CLASS 12 kV

Power kVA	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> (75 °) W	Uk(75 °) %	LwA dB(A)	Total Weight Kg	Oil Weight Kg	A mm	B mm	C mm	D mm	P mm
250	150	3250	4	47	2020	340	1200	670	1160	700	520
315	160	3650	4	49	2180	370	1270	820	1200	715	670
400	220	4500	4	50	2300	380	1460	820	1290	800	670
500	250	4700	4	51	2450	415	1650	820	1370	885	670
630	300	5800	4	52	2750	460	1680	820	1490	950	670
800	325	7800	6	53	3050	520	1710	1000	1510	1025	820
1000	500	9700	6	55	3420	580	1820	1000	1410	925	820
1250	565	10200	6	56	4218	720	1950	1050	1500	1015	820
1600	640	13700	6	58	4922	840	2000	1050	1560	1075	820
2000	800	17800	6	58	6200	1050	2100	1250	1640	1155	1070

## CLASS 24 kV

Power kVA	P <sub>0</sub> W	P <sub>cc</sub> (75 °) W	Uk(75 °) %	LwA dB(A)	Total Weight Kg	Oil Weight Kg	A mm	B mm	C mm	D mm	P mm
250	160	3250	4	47	2120	360	1250	670	1200	710	520
315	170	3900	4	49	2260	390	1310	820	1240	755	670
400	230	4600	4	50	2400	400	1500	820	1400	820	670
500	265	5075	4	51	2540	440	1700	820	1410	885	670
630	310	6400	4	52	2900	480	1730	820	1490	950	670
800	340	8000	6	53	3160	550	1760	1000	1560	1025	820
1000	525	10000	6	55	3540	610	1870	1000	1450	925	820
1250	595	11000	6	56	4370	760	2010	1050	1550	1015	820
1600	670	14000	6	58	5090	880	2060	1050	1610	1075	820
2000	840	18000	6	58	6420	1100	2160	1250	1690	1155	1070

Dati e caratteristiche sono indicativi e non impegnativi. La GBE si riserva di comunicare i dati effettivi in fase di offerta.  
Characteristics are indicative. GBE will confirm actual data at offer/order stage.