

TRASFORMATORI ECO 2+ E 3+, OLTRE L'ECODESIGN FASE 2

-

NUCLEO MAGNETICO AMORFO E TECNOLOGIA DEGLI AVVOLGIMENTI OVALI

CAST RESIN, DRY TYPE AND OIL FILLED TRANSFORMERS & REACTORS

Standard and customised solutions





PRODUZIONE OLIO



PRODUZIONE RESINA & POTENZA



GBE SEDE CENTRALE



**GBE UK
UFFICI COMMERCIALI**



CARPENTERIA

RANGE TRASFORMATORI



TRASFORMATORI A SECCO E IN RESINA

A partire da **50kVA a 30MVA** con classe d'isolamento fino a **52 kV**

Tipologie:

- Trasformatore inglobato in resina
- Trasformatore impregnato in resina MT/BT
- Trasformatori speciali e su misura



TRASFORMATORI IN OLIO

A partire da **50kVA a 50MVA** con classe d'isolamento fino a **145 kV (BIL 650)**

Tipologie:

- Trasformatore Ermetico
- Trasformatore non Ermetico
- Trasformatori con design su richiesta

Applicazioni:

- Distribuzione
- Potenza
- Speciali

DIRETTIVA ECODESIGN

Con il **REGOLAMENTO (UE) N. 548/2014** l'Unione europea introduce nuovi vincoli alle perdite dei trasformatori, sia isolati in resina che isolati in olio

- «trasformatore di potenza medio»: un trasformatore di potenza la cui tensione d'uscita massima sia superiore a 1,1 kV ma pari o inferiore a 36 kV, e la cui potenza nominale sia pari o superiore a 5 kVA ma inferiore a 40 MVA;
- «grande trasformatore di potenza»: un trasformatore di potenza la cui tensione d'uscita massima sia superiore a 36 kV e la cui potenza nominale sia pari o superiore a 5 kVA o la cui potenza nominale sia pari o superiore a 40 MVA, indipendentemente dalla tensione d'uscita massima;

DIRETTIVA ECODESIGN

«È necessario inoltre definire requisiti in materia di progettazione ecocompatibile per i trasformatori di potenza medi e grandi al fine di favorire la penetrazione sul mercato di tecnologie e soluzioni di progettazione che ne migliorino il rendimento o l'efficienza energetici. Nel 2008 le perdite annuali totali subite dal parco trasformatori nell'UE27 ammontavano a 93,4 TWh. Le potenzialità di miglioramento in termini di costi generate da una migliore progettazione sono state stimate per il 2025 in circa 16,2 TWh all'anno, pari a 3,7 Mt di emissioni di CO₂.»

DIRETTIVA ECODESIGN

FASE 1

Dal 1 luglio
2015

Perdite massime a carico P_k (W) (*)	Perdite massime a vuoto P_o (W) (*)
C_k (900)	A_o (70)
C_k (1 100)	A_o (90)
C_k (1 750)	A_o (145)
C_k (2 350)	A_o (210)
C_k (3 250)	A_o (300)
C_k (3 900)	A_o (360)
C_k (4 600)	A_o (430)
C_k (5 500)	A_o (510)
C_k (6 500)	A_o (600)
C_k (8 400)	A_o (650)
C_k (10 500)	A_o (770)
B_k (11 000)	A_o (950)
B_k (14 000)	A_o (1 200)
B_k (18 000)	A_o (1 450)
B_k (22 000)	A_o (1 750)
B_k (27 500)	A_o (2 200)

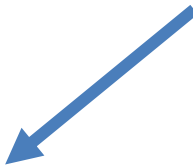
FASE 2

Dal 1 luglio
2021

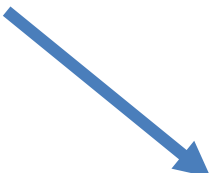
Perdite massime a carico P_k (W) (*)	Perdite massime a vuoto P_o (W) (*)
A_k (600)	$A_o - 10\%$ (63)
A_k (750)	$A_o - 10\%$ (81)
A_k (1 250)	$A_o - 10\%$ (130)
A_k (1 750)	$A_o - 10\%$ (189)
A_k (2 350)	$A_o - 10\%$ (270)
A_k (2 800)	$A_o - 10\%$ (324)
A_k (3 250)	$A_o - 10\%$ (387)
A_k (3 900)	$A_o - 10\%$ (459)
A_k (4 600)	$A_o - 10\%$ (540)
A_k (6 000)	$A_o - 10\%$ (585)
A_k (7 600)	$A_o - 10\%$ (693)
A_k (9 500)	$A_o - 10\%$ (855)
A_k (12 000)	$A_o - 10\%$ (1080)
A_k (15 000)	$A_o - 10\%$ (1 305)
A_k (18 500)	$A_o - 10\%$ (1 575)
A_k (23 000)	$A_o - 10\%$ (1 980)

DIRETTIVA ECODESIGN

È POSSIBILE SPINGERSI OLTRE QUESTI LIMITI?

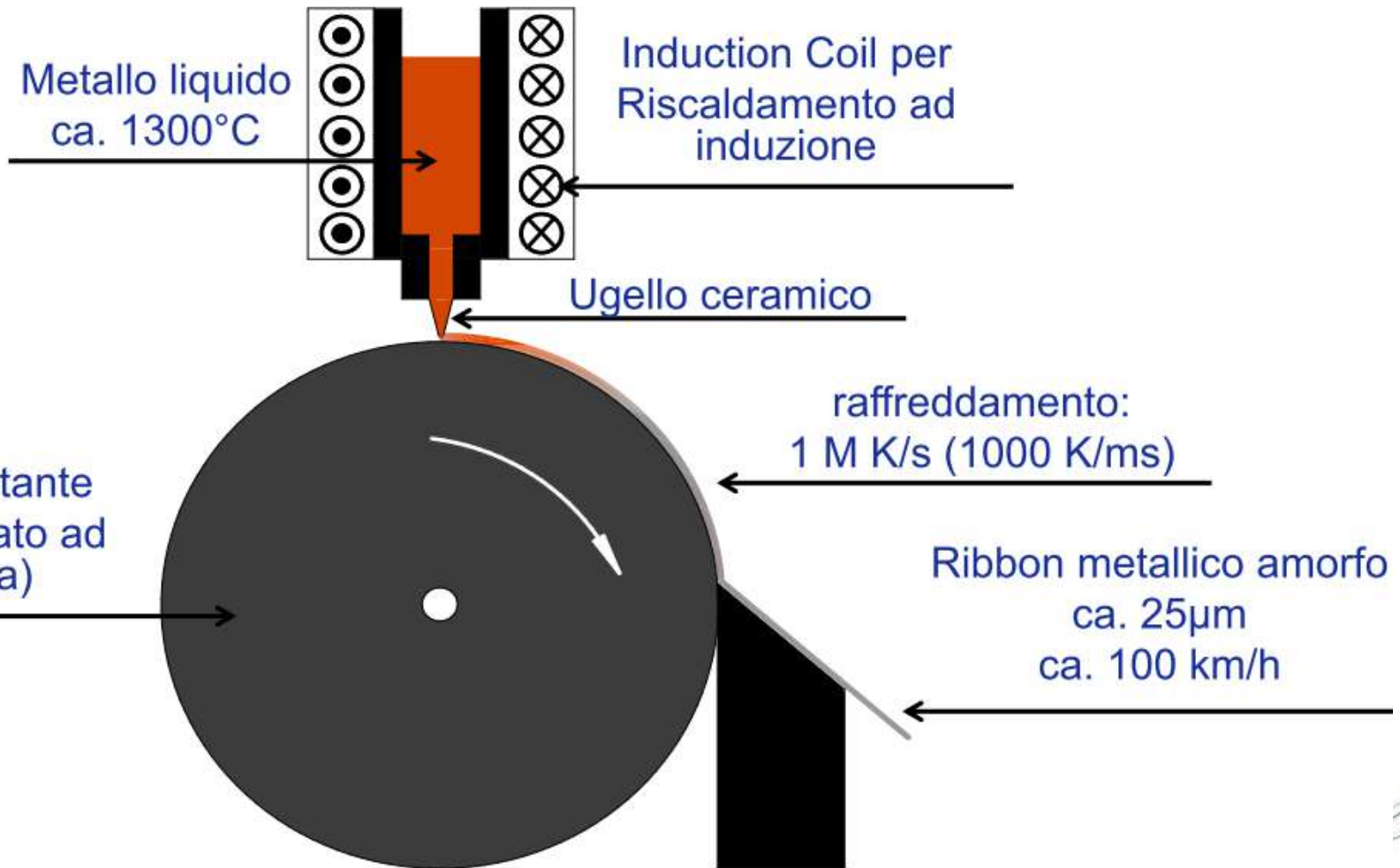


**AVVOLGIMENTI
OVALI PER
TRASFORMATORI
IN RESINA**



**NUCLEO
MAGNETICO
AMORFO**

TRASFORMATORI AMORFI



TRASFORMATORI AMORFI

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, invece, perdono la struttura atomica ordinata, acquisendo così nuove proprietà e caratteristiche.

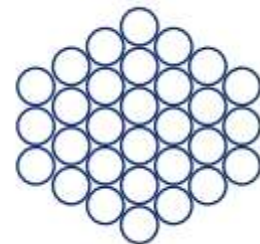
**Illustrazione metallo
a struttura amorfa:**

Random arrangement
of amorphous alloy:



**Illustrazione metallo
struttura a cristalli orientati:**

Orderly arrangement
of CRGO lamination:



TRASFORMATORI AMORFI

	Lamierino Ferro-Silicio	Materiale amorfo
Flusso di saturazione Bsat	$2 \div 2,15 \text{ T}$	1,5 T
Perdite nel nucleo@1,3T, 50 Hz (No-Load)	$0,64 \div 0,35$	0,11
Magnetostrizione (rumore)	Medio	Medio
Processo di fabbricazione	Fogli laminati e stampati	Nucleo avvolto e tagliato
Spessore tipico [mm]	$0,3 \div 0,23$	0,025

TRASFORMATORI AMORFI

Utilizzo di induzioni basse,
indicativamente 1,1 T



Basso rumore



Spessori ridotti



Minor sviluppo di correnti
parassite



Minori perdite



TRASFORMATORI AMORFI

Ritorno economico dell'investimento iniziale in circa 10 anni

Trasformatore in olio:

Investimento iniziale: +30%

Perdite a vuoto: -40%

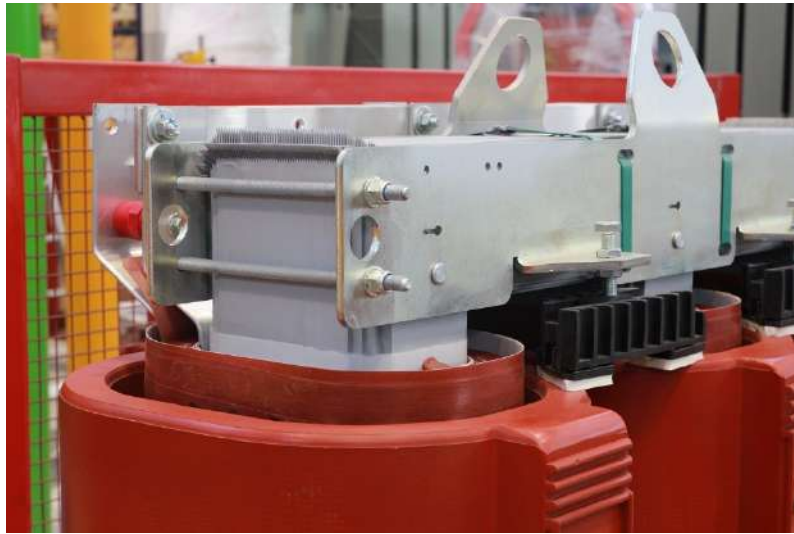
Trasformatore in resina:

Investimento iniziale: +90%

Perdite a vuoto: -70%



TRASFORMATORI CON AVVOLGIMENTI OVALI



Utilizzo di avvolgimenti ovali
consente una riduzione del peso a
parità di perdite pari al 20%

TIER 2 riduce ulteriormente Po:

- Lamierini più performanti
- Induzioni minori
- Nuclei più leggeri



TRASFORMATORI CON AVVOLGIMENTI OVALI



PRO:

- Soluzione compatta se spazi ridotti
- Perdite minori senza utilizzare nucleo amorfo



CONTRO:

- Maggiori tempi e costi di esecuzione
- Minor resistenza al corto circuito

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



GBE S.p.A. Via Teonghio, 44 36040 Orgiano (VI) Italy
Tel.+39 0444774334 Fax: +39 0444775294
info@gbeonline.com www.gbeonline.com