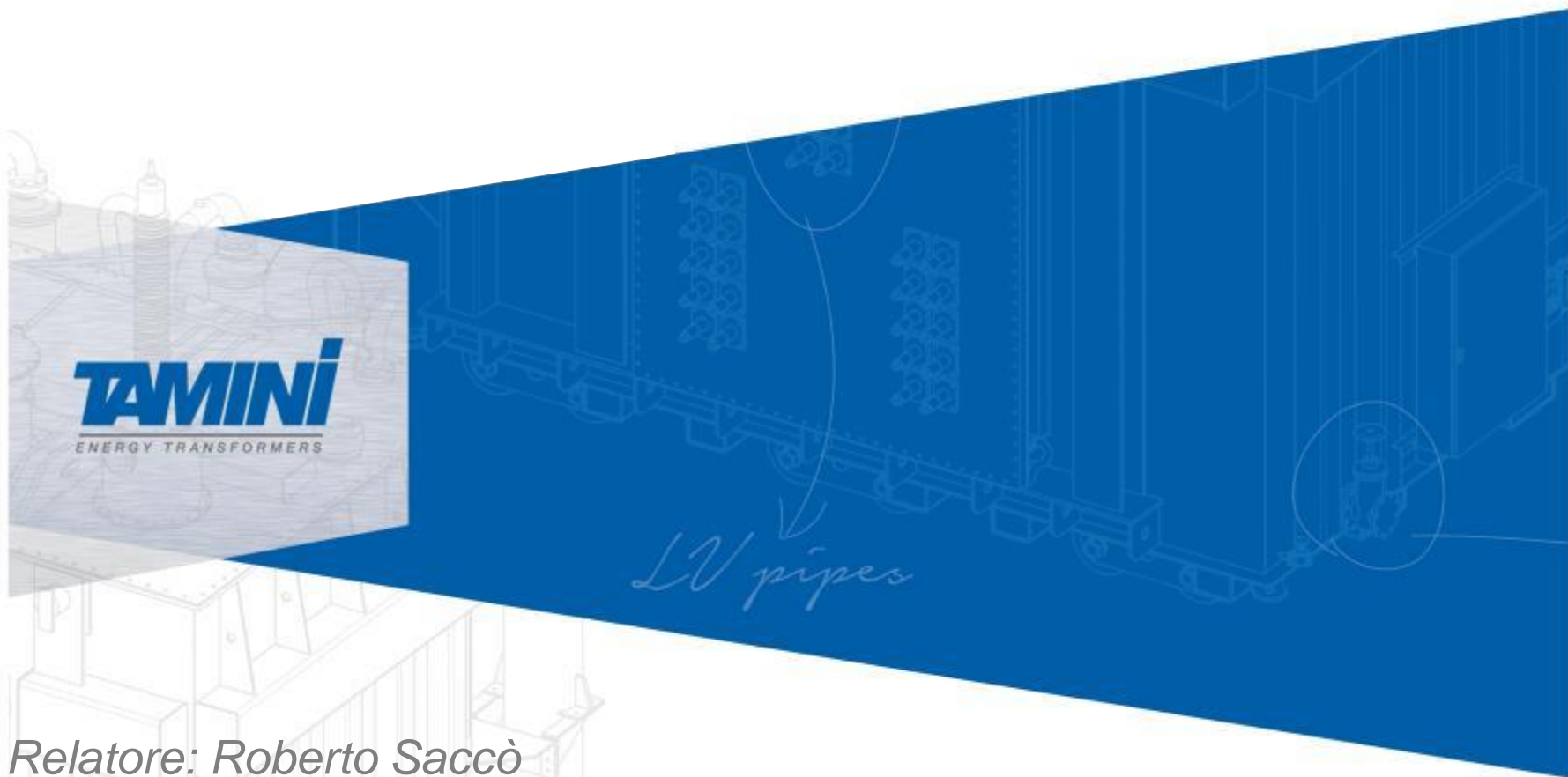


Certificazione CFP ISO 14067

Tamini Case History



Relatore: Roberto Saccò

16 Febbraio 2022



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



Company History

1991

- Acquisizione dello stabilimento ex OEL a Legnano (MI)



1988

- Acquisizione della Verbano Trasformatori S.r.l. di Novara



1961

- Trasferimento della Produzione nel nuovo stabilimento di Melegnano (MI)



1916

- Tamini inizia le attività a Milano, producendo piccoli trasformatori in olio

Dal 1916:

Un Secolo nelle Applicazioni per l'Energia

1995

- Acquisizione di Veneta Trasformatori Distribuzione S.r.l. (V.T.D. Trasformatori S.r.l.), a Valdagno (VI)



2015

- Il Gruppo consolida il business con l'acquisizione di TES Transformer Electro Service S.r.l., Ospitaletto (BS)



2000

- Costituzione di una entità legale per il mercato Nord Americano, Tamini Transformers USA



2006-2010

- Nel 2006 il Gruppo lancia un investimento da €20M per potenziare lo stabilimento di Legno

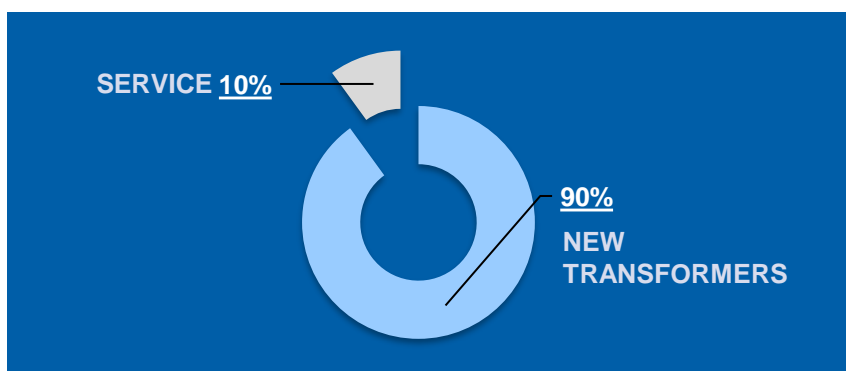
2014

- Acquisizione da parte del Gruppo Terna

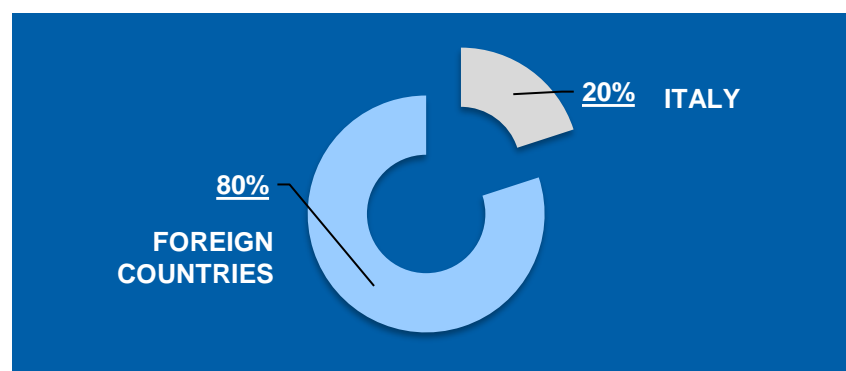
Company Profile

Tamini: un Gruppo con **un secolo di esperienza e attività**, con una **posizione di leadership** nel mercato per la fornitura di **trasformatori di potenza e trasformatori speciali**.

FATTURATO PER TIPO DI BUSINESS



FATTURATO PER DESTINAZIONE di MERCATO



FATTURATO PER LINEE DI PRODOTTO

PRODOTTI POWER

60%
of revenues

- TRASFORMATORI E AUTOTRASFORMATORI DI POTENZA PER RETI DI TRASMISSIONE E DISTRIBUZIONE
- TRASFORMATORI GSU PER IMPIANTI DI PRODUZIONE
- PHASE-SHIFTERS
- SHUNT REACTORS

FATTURATO PER LINEE DI PRODOTTO

PRODOTTI SPECIALI

40%
of revenues

- TRASFORMATORI DA FORNO
- TRASFORMATORI E REATTORI SPECIALI PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI
- TRASFORMATORI DA RADDRIZZAMENTO

Company Profile

Tamini Trasformatori nel Mondo



Portafoglio Prodotti Tamini

Il Gruppo ha sviluppato una vasta gamma di prodotti quali trasformatori da as step-up, trasformatori, autotrasformatori, reattori shunt, PST, con potenze fino a 900 MVA e tensioni fino a 550 kV.

PRODOTTI POWER

- Trasformatori GSU (Generator Step-Up) per impianti di produzione
- Trasformatori di Potenza e autotrasformatori per reti di distribuzione e trasmissione
- Reattori Shunt
- Phase shifters per il controllo della Potenza Attiva e Reattiva

Trasformatori GSU



*Potenza: fino a
900 MVA*

*Classe di
tensione:
Fino a 550 kV*

Trasformatori e Autotrasformatori



*Potenza: fino a
900 MVA*

*Classe di
tensione:
Fino a 550 kV*

Trasformatori per Sottostazioni Mobili



*Potenza: fino a
50 MVA*

*Classe di
tensione:
Fino a 245 kV*

Reattori Shunt



*Potenza: fino a
200 MVA*

*Classe di
tensione:
Fino a 550 kV*

Phase-shifting Transformers



*Potenza: fino a
1,800 MVA*

*Classe di
tensione:
Fino a 550 kV*

Trasformatori di Distribuzione



*Potenza: fino a
63 MVA*

*Classe di
tensione:
Fino a 170 kV*

Portafoglio Prodotti Tamini

PRODOTTI INDUSTRIALI

- Trasformatori da forno
- Trasformatori da raddrizzamento per ogni applicazione e taglia
- Trasformatori Step-down per applicazioni industriali
- Trasformatori e Reattori Speciali per applicazioni industriali: industria del ferro e dell'acciaio, impianti elettrochimici, di produzione dell'alluminio, reti ferroviarie, etc.

Furnace Transformers



Potenza: fino a 360 MVA
Classe di tensione; fino a 230 kV

Rectifier Transformers



Potenza: fino a 300 MVA
Classe di tensione; fino a 230 kV

Step-down Transformers



Potenza: fino a 300 MVA
Classe di tensione; fino a 400 kV

Series Reactors



Potenza: fino a 286 MVA
Classe di tensione; fino a 72 kV

Una vasta gamma prodotti, con una posizione di leadership nel mercato dei forni ad arco

Fabbriche Tamini



- Produzione: **5 fabbriche specializzate.**
- Service e Post-Vendita: una **rete attiva in tutto il mondo.**

LEGNANO (MI)



HQ



- Headquarter
- Power R&D Department
- **Large Transformers**
(up to 550 kV and 900 MVA)
- **PST**
(up to 550 kV and 1800 MVA)

OSPITALETTO (BS)



R&D



- Industrial R&D Department
- **Large Transformers**
(up to 420 kV and 400 MVA)

VALDAGNO (VI)



- **Low-Mid Size Transformers**
(up to 170 kV and 40 MVA)

NOVARA (NO)



- **Avvolgeria condivisa per tutte le fabbriche del gruppo TAMINI**

RODENGO SAIANO (BS)



- **Service and After-Sales**

Eccellenza Tecnologica

- Tamini è ben percepita a livello di mercato in particolare per le capacità di progettazione, con un team di ingegneri e tecnici in grado di fornire soluzioni personalizzate
- Esperienza e know-how consolidate nella progettazione di apparecchiature personalizzate, provate da certificazioni di qualità e di prodotto riconosciute a livello internazionale
- L'obiettivo dell'attività di R&D è ottenere il miglior rapporto qualità/prezzo dei prodotti Tamini attraverso il miglioramento continuo dei criteri progettuali e delle attrezzature di prova.



Eccellenza Tecnologica

- Tamini è certificata in accordo agli Standard ISO 9001-2015, ISO 14001-2018 e ISO 45001-2018. I controlli qualità vengono effettuati in ogni fase del processo: progettazione, acquisto materiali e servizi, produzione, prove e installazione in sito. Tutte le fabbriche Tamini sono attrezzate con sale prova adatte per effettuare le prove di routine, di tipo e speciali in accordo alle norme IEC or IEEE (ANSI) o ad altri standard riconosciuti (ASA, CSA, BSS, SEV etc.).



Autotrasformatore Green

L'unicità di questo Autotrasformatore consiste nel suo design specificamente studiato per il funzionamento con esteri vegetali (comunemente noti come olii vegetali).

Rispetto ai tradizionali olii minerali, gli esteri naturali presentano i seguenti vantaggi:

- più elevate temperature di “flash point” temperature, dai 130-140° C di un olio minerale a più di 300° C per gli esteri vegetali;
- più elevata permittività dielettrica, da $\epsilon_r = 2.2$ a $\epsilon_r = 3.2$;
- più elevata viscosità, da $7 \div 10 \text{ mm}^2/\text{sec}$ a $30 \div 40 \text{ mm}^2/\text{sec}$;
- maggiore potere di assorbimento acqua;
- maggiore biodegradabilità.



AUTOTRASFORMATORI

Autotrasformatore Green



Green Autotransformer filled in with vegetable oil Cargill FR3:
250 MVA, 400 kV / 135 kV \pm 10%, 50 Hz, OKDF.

POWER TRANSFORMERS

310 MVA GSU Transformer using aramid enhanced cellulose paper



POWER TRANSFORMERS



VOITH HYDRO - Power Transformer 250 MVA, 230/16 kV

MOBILE TRANSFORMERS



TOSHIBA T&D - Power Transformer 40 MVA, 220/63 kV
for a mobile substation in Algeria

SHUNT REACTORS



TERNA - Three-phase Shunt Reactor 200 Mvar, 400 kV

FURNACE TRANSFORMERS

EAF Transformer 100 MVA and LF Transformer 20 MVA for a new steel plant in Indonesia.



FURNACE TRANSFORMERS



ATAKAS - EAF Transformer 360 MVA - 34500/1680-1600-1100 V
The biggest EAF Transformer in the World

CERTIFICAZIONE CFP ISO 14067:2018

Perché TAMINI ha intrapreso la strada della certificazione CFP

Esigenza di mercato

Il mercato odierno non mostra più solamente interesse alle performance dei dispositivi, ma è attento anche all'impatto che il processo per la produzione del trasformatore e l'utilizzo dello stesso determina sull'ecosistema globale.

La **certificazione CFP (così come la EPD) consente di presentare informazioni trasparenti sull'impatto ambientale del ciclo di vita** per i beni o servizi prodotti/forniti da una Organizzazione.

La **certificazione CFP** per TAMINI è stata sviluppata per soddisfare un requisito contrattuale di ENEL e ENDESA per trasformatori di distribuzione da 40 a 200 MVA

CERTIFICAZIONE CFP ISO 14067:2018

Perché TAMINI ha intrapreso la strada della certificazione CFP

TAMINI all'avanguardia, promotrice della 1ª PCR per trasformatori in olio > 25 MVA

Dal 2017 Tamini, con un progetto di ricerca svolto insieme a CESI e PoliMi, era stata promotrice dello sviluppo e della pubblicazione della prima PCR per trasformatori in olio di Potenza > 25 MVA, avvenuta nel 2019 (rif. www.environdec.com).

In precedenza non esisteva un protocollo PCR approvato a livello settoriale e dal mercato internazionale in grado di fornire le regole specifiche per la categoria di prodotto di nostro interesse (trasformatori in olio).

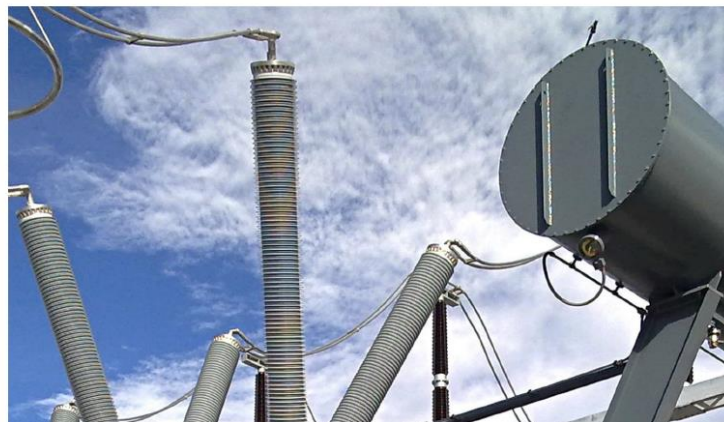
Questo progetto ha permesso a Tamini anche di ottenere la **certificazione EPD** (secondo ISO 14025) del primo trasformatore «green» prodotto per Terna utilizzando l'estere vegetale al posto del tradizionale olio minerale.

PRODUCT CATEGORY RULES (PCR)
DATE 2020-12-17

LIQUID IMMERSED POWER TRANSFORMERS (>25MVA)
PRODUCT CATEGORY CLASSIFICATION: UN CPC 46121

PCR 2019:12
VERSION 1.02

VALID UNTIL: 2023-10-29



CERTIFICAZIONE CFP ISO 14067:2018

Il coinvolgimento della Azienda

Per sviluppare l'LCA, con il supporto di una consulenza esterna, è stato analizzato il processo di produzione dei trasformatori:

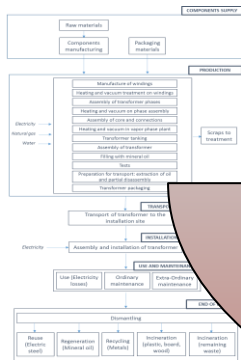
- dall'approvvigionamento di materiali e componenti
- analizzando i consumi di energia durante il processo produttivo
- considerando poi tutte le fasi di trasporto, installazione e utilizzo per tutto il periodo di vita fino allo smantellamento a fine vita. L'esperienza dell'azienda è stata fondamentale per definire lo scenario di uso e fine vita.



CERTIFICAZIONE CFP ISO 14067:2018



Processo	Descrizione	Quantità	Unità	Fonte	Nota
Raw materials
Component manufacturing
Packaging materials
Production of windings
Assembly of core and components
Oil filling and vacuum treatment of transformer tank
Transport of transformer to site
Assembly and installation of transformer
Use (electricity, heat)
Ordinary maintenance
Extra-Ordinary maintenance
Disassembly
Reparation (refurbish)
Recycling (steel)
Incineration (silica, board, wood)
Incineration (insulating paper)



Carbon footprint analysis of transformer GST002/S56-country code 111033 (200 MVA) produced by Tamini Trasformatori s.r.l. Legnano (MI)

Study report v.02, released 22/10/2021

CFP study developed by Valentina Castellani for Tamini Trasformatori s.r.l.

IMQ ATTESTATO DI VERIFICA ISO 14067:2018

Ragione Sociale: TAMINI TRASFORMATORI SRL
Sede Legale: VIALE CADORNA 56/A - 20025 LEGNANO (MI)
Sito Produttivo: VIALE CADORNA 56/A - 20025 LEGNANO (MI)

In conformità ai principi e ai requisiti della norma ISO 14067:2018, come descritto nello Studio:

«Carbon footprint analysis of transformer GST002/S56- country code 111033 (200 MVA) produced by Tamini Trasformatori Srl - Legnano (MI)» (v.02 del 22/10/2021);

si dichiara che il valore di CFP di:

Prodotto:	Trasformatore GST002/S56-country code 111033 (200 MVA)
FCR o CFP-PCR (ove applicabili):	Product Category Rule: 2019.12 "liquid immersed power transformers" ("25MVA") - v.1.02 del 17/12/2020
Unità funzionale (UF):	n.a.
Unità dichiarata (UD), ove prevista:	Uso del trasformatore durante la vita utile di riferimento (26 anni) calcolato per un anno
CFP completa (comprende tutte le fasi):	SI
Controlli di sistema (per CFP parziale):	n.a.
Eventuali fasi escluse dal confine di sistema, ove applicabile:	nessuna
Periodo di riferimento dello studio:	2018-2021

Il risultato pari a 958.384,12 kg CO2e

Tale valore è così suddiviso:

Upstream:	22.480,22 kg CO2e
Core:	2.091,79 kg CO2e
Downstream:	933,11 kg CO2e
Livello di garanzia:	

19/11/2021 19/11/2021
Penna emissione: Emmissione cartacea

IMQ S.p.A. | Via ... | www.imq.it

ACCREDITATO ACCREDITA

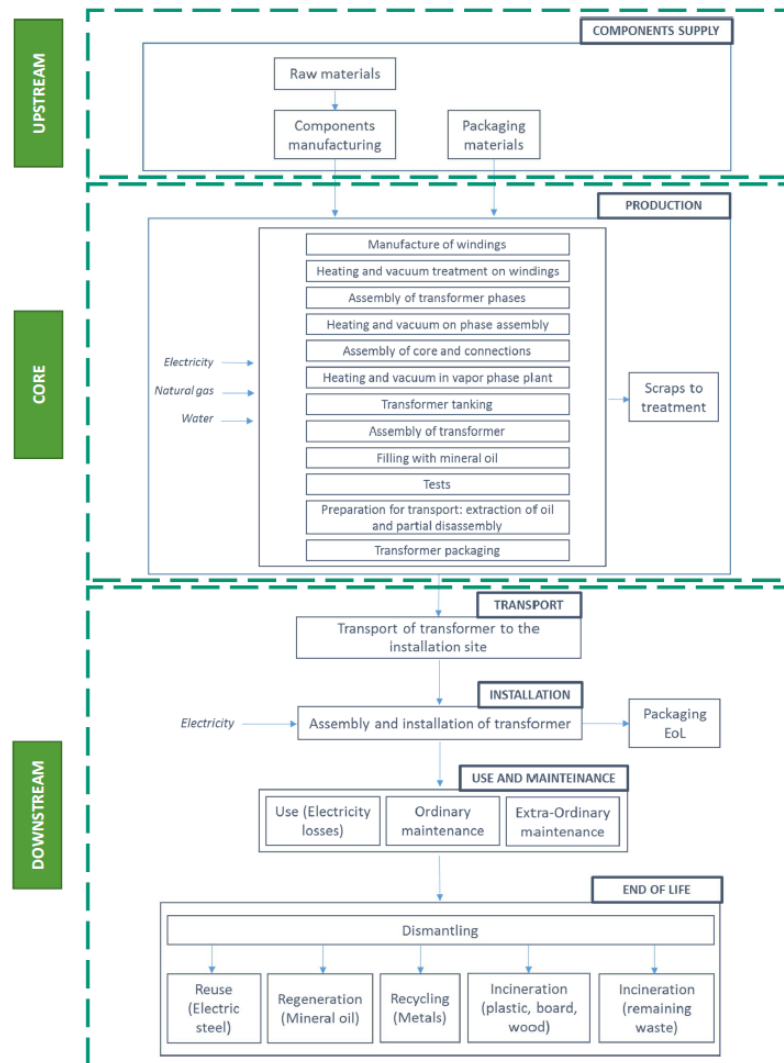
CERTIFICAZIONE CFP ISO 14067:2018

Il coinvolgimento della Azienda

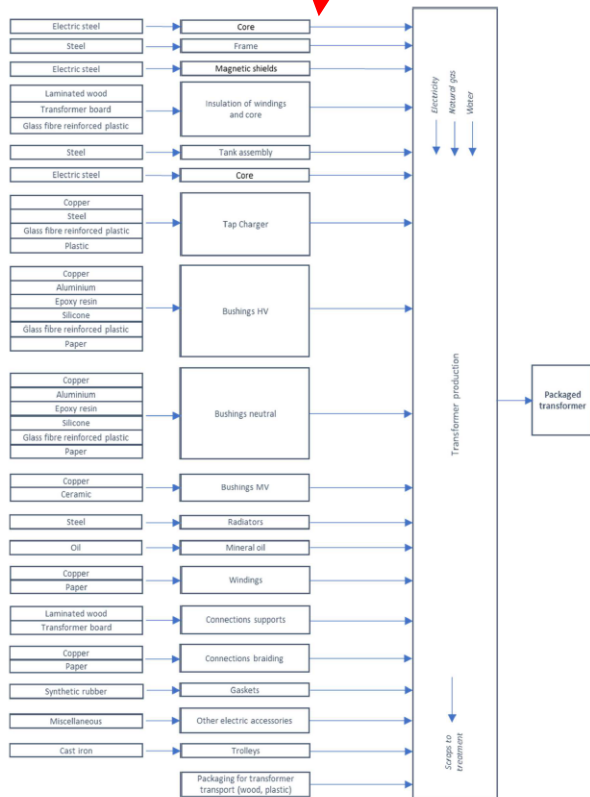
Il processo è stato accuratamente mappato al fine di considerare tutti gli input in termini di materie prime e componenti, lavorazioni, consumi energetici durante tutte le fasi considerate.

E' stato creato un **modello per la raccolta dati**, in modo da facilitare la replicazione dello studio per nuovi prodotti. **TAMINI non ha produzione di serie**; è difficile definire un prodotto rappresentativo, pertanto lo studio deve essere replicato ogni volta.

La **disponibilità dei KPI utilizzati anche a supporto di altri sistemi di gestione** (es. i dati dei consumi di energia elettrica, gas, acqua, le ore lavorate) ha indubbiamente facilitato la raccolta dati. Avere un **buon sistema di raccolta dati** aiuta a migliorare l'efficienza nella realizzazione degli studi.



CERTIFICAZIONE CFP ISO 14067:2018



Approvvigionamento componenti	massa	Fornitore	materiale1		materiale 2	
	kg	nome e indirizzo	tipologia	%	tipologia	%
Nucleo	43120	LAGOR	lamierino magnetico			
Armature	5155	MAF	lamiera			
Isolanti avvolgimenti e nucleo	5190	RANCAN/LAMI/TARDINI/PUCARO/ENPAY/	legno stratificato	4	cartogeno	94
Carpenteria (Cassa, coperchio, conservatore, ..)	27450	AIR PLANTS	lamiera			
Schermi magnetici	1750	LTC	lamierino magnetico			
Commutatore	900	MR/CAPT	rame		acciaio	60
Isolatori AT	585	MGC	rame/alluminio	27/10	resina	28
Isolatore neutro	50	MGC	rame/alluminio	39/11	resina	17
Isolatori MT / TR	340	CEDASPE	rame	50	ceramica	50
Radiatori	8550	WARM	lamiera			
Olio	54500		olio minerale naftenico			
Avvolgimenti	30743	VICENTE TORNS SLOVAKIA AS	rame	97	carta	3
Sostegni per connessioni	800	NUOVA ISPES	legno stratificato	85	cartogeno	15
Trecce per connessioni	1260	SPECIAL CORDE	rame	95	carta	5
Guarnizioni	40		NBR			
Parapetti						
Accessori elettrici vari	2400	ETI/QUALITROL/ELEKTROMOTOREN/ABB/TE.MA/				
Eventuali altri componenti:.....	960	Schormann (carrelli)	Acciaio			
Massa totale	183800					
Massa totale indicativa	184000					

Per comodità i dati necessari per far girare il modello in Simapro sono raccolti in un file Excel

CERTIFICAZIONE CFP ISO 14067:2018



Supporto per una accurata descrizione dei processi e per la raccolta dati:

- Fornitura componenti, quantità e pesi, fornitore (per calcolarne l'impatto per produzione e trasporto vs ns stabilimento)
- Consumo di risorse (gas, energia elettrica, acqua, scarto materiali) per i processi aziendali (vs ore di produzione). *Nota: i consumi considerati nel modello sono la media dei tre anni precedenti*
- Trasporto al sito (distanze, modalità di trasporto)
- Attività di montaggio (consumo di risorse)
- Uso e manutenzione (perdite durante l'esercizio e consumi per attività di manutenzione)
- Fine vita

Component	Mass (kg)	Material				Total mass needed (kg)	Dataset - material	Dataset - processing
		Type	%	Mass (kg)	Estimated loss (%)			
Core	43,120	Electric steel	100%	43,120.0	0.10%	43,163.1	Steel, low-alloyed, hot rolled [RER] production Cut-off	Metal working, average for metal product manufacturing [RER] processing Cut-off
Frame	5,155	Steel	100%	5,155.0	0%	5,155.0	Steel, low-alloyed, hot rolled [RER] production Cut-off	Welding, arc, steel [RER] processing Cut-off + Powder coat, steel [RER] powder coating, steel Cut-off
Insulation of windings and core	5,190	Laminated wood	9%	460.0	0%	460.0	Glued laminated timber, for outdoor use [RER] production Cut-off	-
		Transformer board	90%	4,660.0	2%	4,753.2	Core board [RER] production Cut-off	-
		Glass fibre reinforced plastic	1%	70.0	0%	70.0	Glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulded [RER] production Cut-off	-
Tank assembly (tank, cover, ...)	27,450	Steel	100%	27,450.0	0%	27,450.0	Steel, low-alloyed, hot rolled [RER] production Cut-off	Welding, arc, steel [RER] processing Cut-off + Powder coat, steel [RER] powder coating, steel Cut-off
Magnetic shields	1,750	Electric steel	100%	1,750.0	0.10%	1,751.8	Steel, low-alloyed, hot rolled [RER] production Cut-off	Metal working, average for metal product manufacturing [RER] processing Cut-off
Tap changer	900	Copper	25%	225.0	0%	225.0	Copper [GLO] market for Cut-off	-
		Steel	60%	540.0	0%	540.0	Steel, low-alloyed, hot rolled [RER] production Cut-off	Metal working, average for metal product manufacturing [RER] processing Cut-off
		Glass fibre reinforced plastic	10%	90.0	0%	90.0	Glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulded [RER] production Cut-off	-
		Plastic	5%	45.0	0%	45.0	Polystyrene, general purpose [RER] production Cut-off	Injection moulding [RER] processing Cut-off

CERTIFICAZIONE CFP ISO 14067:2018

Durante la verifica con l'Ente Terzo sono effettuate una serie di verifiche:

- dei dati immessi nel modello (es pesi e/o quantità) ricercandone il riscontro su documenti/disegni o sistemi dell'azienda
- visita dei reparti produttivi, compatibilmente con la situazione sanitaria, per confermare l'aderenza del modello adottato con la realtà dell'azienda
- verifica documentale, per accertare la coerenza del modello e dei dati utilizzati con la PCR di riferimento
- eventuale richiesta di simulazioni extra partendo dal modello Simapro, al fine di verificare quale impatto abbia la scelta di un dataset specifico
- la validazione dei risultati ottenuti e riportati sul report presentato, o l'emissione di eventuali NC/raccomandazioni specifiche da chiudere al fine di completare l'iter di certificazione.



	massa	Fornitore	materiale1	
	kg	nome e indirizzo	tipologia	%
Nucleo	43120		lamierino magnetico	100
Armature	5155		lamiera	100
Carpenteria (Cassa, coperchio, conservatore, ..)	27450		lamiera	100



GESTIONE SVILUPPO
DISEGNI CARPENTERIA

GSC - 01
Revisione 1
Pagina 3 di 3

Rif.	ST 27	GESTIONE SVILUPPO CARPENTERIA		
		TAD1211002263 TAD1211002264 TAD1211002265 TAD1211002266 TAD1204000340		
PESO ADATTATORI <i>(da inserire solo se gli adattatori non sono saldati al coperchio)</i>		TAD1301000969 TAD1301000970 TAD1301000971	1275	
PESO PARTI IN INOX		-		
PESO TOTALE		TAD0900001456	27450	

... e ordine di acquisto

CERTIFICAZIONE CFP ISO 14067:2018

Risultati CFP – Note generali

1. I risultati di diversi studi CFP effettuati da TAMINI evidenziano che **la maggior parte dell'impatto in termini di CO₂eq si ha nella fase d'uso (>97%)**

2. Questo conferma la **validità dell'approccio normativo alla base della Direttiva Ecodesign 2009/125/CE:**

dal 2015 è stato richiesto ai produttori di trasformatori di aumentare l'efficienza di macchine elettriche (che per natura avevano già un rendimento molto alto): la fase di vita ha un impatto molto rilevante! Un miglioramento del rendimento, seppur piccolo, comporta un grande impatto in termini CO₂eq, di qui la conferma che le decisioni dei comitati tecnici che hanno portato allo sviluppo della Direttiva erano del tutto appropriate.

Figure 3 – Carbon footprint of 1 exercise year of transformer GST002/S55 at 70% average load – contribution by life cycle phases

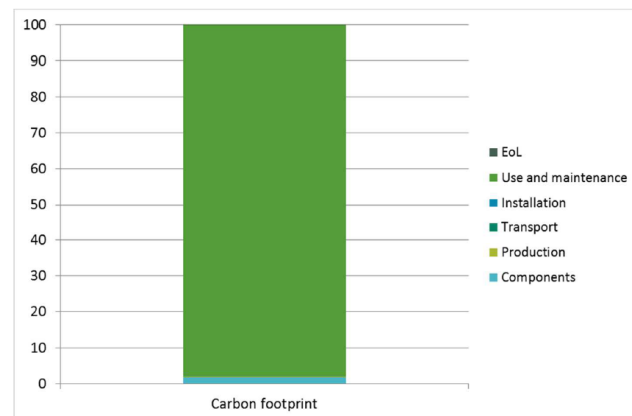
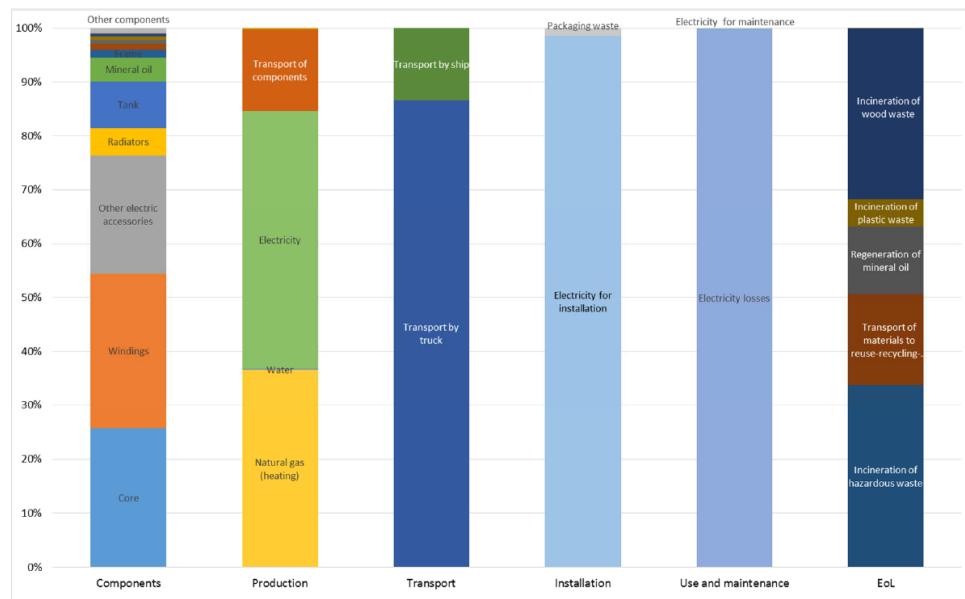


Figure 4 – Contribution analysis for each of the life cycle phases considered

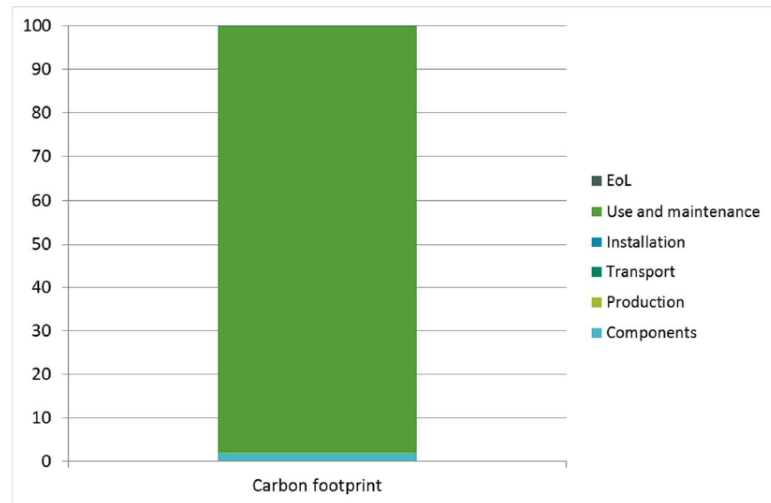


CERTIFICAZIONE CFP ISO 14067:2018

Risultati CFP – Note generali

Figure 3 – Carbon footprint of 1 exercise year of transformer GST002/S55 at 70% average load – contribution by life cycle phases

3. La fase più importante per migliorare il profilo ambientale del prodotto è la **progettazione**, in cui si può:
 - a. ridurre al minimo le perdite
 - b. ottimizzare l'utilizzo dei materiali (per quantità utilizzate, anche per il recupero in ottica circolare)



CERTIFICAZIONE CFP ISO 14067:2018

I benefici della certificazione

- Soddisfacimento di un requisito contrattuale
- La certificazione come referenza commerciale
- Il modello permette la replica dello studio su prodotti diversi
- I diversi studi condotti consentono a Tamini di avere un database utile a stimare gli impatti anche per prodotti diversi (diversa potenza, tipologia...)

N° A041_2020



**ATTESTATO DI VERIFICA
ISO 14067:2018**

Ragione Sociale: **TAMINI TRASFORMATORI SRL**
Sede Legale: **VIALE CADORNA 56/A - 20025 LEGNANO (MI)**
Sito Produttivo: **VIALE CADORNA 56/A - 20025 LEGNANO (MI)**

In ottemperanza ai principi e ai requisiti della norma ISO 14067:2018, come descritto nello Studio:
"Carbon footprint analysis of power transformer 19UN038 (200MVA)
produced by Tamini Trasformatori S.r.l. version 03"

si dichiara che il valore di CFP di:

Prodotto:	Trasformatore di potenza G5T002/555 da 200 MVA
PCR o CFP-PCR (ove applicabili):	PCR 2019:12 di IES
Unità funzionale (UF):	-
Unità dichiarata (UD), ove prevista:	L'uso del trasformatore per 1 anno al 70% della potenza nominale (RLS = 35 anni)
CFP completa (comprensente tutte le fasi):	SI
Confini di sistema (per CFP parziale):	-
Eventuali fasi escluse dai confini di sistema, ove applicabile:	nessuna
Periodo di riferimento dello studio:	2017-2020

è risultato pari a 919.694,25 kg CO₂e

Tale valore è così suddiviso:

Upstream:	18.888,48 kg CO ₂ e
Core:	2.032,91 kg CO ₂ e
Downstream:	898.772,86 kg CO ₂ e
Livello di garanzia:	ragionevole

09 | 07 | 2020 15 | 12 | 2020
Prima emissione Emissione corrente

Flavio Omagno
Business Unit Management Systems Director

ACCREDIA
GHG N° 016 O

IMQ S.p.A. | Via Quinfilano 43 | Italia - 20138 Milano | www.imq.it



Grazie per l'attenzione



www.tamini.it