

TESAR S.r.l



DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

Nome del Prodotto

Trasformatore di potenza
TRP-012-1000-0020-B2

Siti produttivi

Loc. Chiaveretto – 52010 Subbiano (AR)
Loc. Castelnuovo – 52010 Subbiano (AR)

In conformità alla ISO 14025 e alla EN 50693

Program Operator:	EPDIItaly
Editore:	EPDIItaly
Numero Dichiarazione:	TESARTRP01210 000020B2
Numero di Registrazione EPDIItaly:	EPDITALY0587
Data di emissione:	29/02/2024
Validità:	29/02/2029



1. INFORMAZIONI GENERALI

PROPRIETARIO EPD	TESAR S.r.l.
SITO PRODUTTIVO DI RIFERIMENTO	Sito produttivo: Loc. Chiaveretto – 50010 Subbiano (AR) Loc. Castelnuovo – 50010 Subbiano (AR)
IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO	Trasformatore di potenza TRP-012-1000-0020-B2
CAMPO D'APPLICAZIONE	Reti di distribuzione secondaria Maggiori informazioni sono disponibili su: https://the-rsgroup.com/it/tesar/
PROGRAM OPERATOR	EPDIItaly https://www.epditaly.it/ info@epditaly.it
VERIFICA INDIPENDENTE	Verifica indipendente della EPD e dei dati in essa contenuti condotta in accordo alla norma ISO 14025 <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna Verifica di terza parte eseguita da: IMQ SPA, via Quintiliano 43 - 20138 Milano www.imq.it Accreditato da Accredia certificato n. 0011VV REV. 000
CODICE CPC DEL PRODOTTO	CPC 46121 "Electrical transformers".
PCR DI RIFERIMENTO	Core-PCR EPDIItaly007 "Electronic and electrical products and systems", rev.3 del 13/01/2023 Sub-PCR EPDIItaly018 "Power transformers", rev.3.5 del 13/12/2021
ALTRI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	Regolamento del Programma EPDIItaly (Rev.6 del 30/10/2023), disponibile sul sito www.epditaly.it . Standard EN 50693:2019 "Product category rules for life cycle assessments of electronic and electrical products and systems", che costituisce il riferimento quadro per le PCR.
TIPOLOGIA EPD	EPD di prodotto specifica
PERSONA DI RIFERIMENTO DELL'AZIENDA	Milo Pietrini milo.pietrini@tesar.eu
SUPPORTO TECNICO	 ICStudio S.r.l. – Via Vittorio Emanuele, 33 50041 – Calenzano (FI) – www.ics.it
DICHIARAZIONE DI RESPONSABILITA'	Tesar S.r.l. solleva EPDIItaly da qualunque inosservanza della legislazione ambientale. Il titolare della dichiarazione è responsabile per le informazioni e gli elementi di prova giustificativi; EPDIItaly declina ogni responsabilità riguardo alle informazioni del fabbricante, ai dati e ai risultati della valutazione del ciclo di vita.
COMPARABILITA'	Dichiarazioni ambientali relative alla stessa categoria di prodotto, ma appartenenti a differenti programmi, potrebbero non essere confrontabili. In particolare, EPD di prodotti analoghi possono non essere confrontabili se non conformi alla Normativa tecnica di riferimento

2. TESAR SRL

TESAR S.r.l. è una Società con sede legale nella località di Chiaveretto, nel comune di Subbiano (AR), che da più di 40 anni è specializzata nella realizzazione di trasformatori in resina. La suddetta sede ed il deposito/stabilimento minore sito in località Castelnuovo, Subbiano (AR) hanno come oggetto sociale la progettazione, produzione, commercializzazione e assistenza post vendita di trasformatori di potenza e misura.

L'attività ha raggiunto da anni un sistema di gestione integrato conforme alle norme UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI ISO 45001:2018 e sono in corso di svolgimento le attività necessarie all'ottenimento di un sistema di gestione dell'energia certificato in conformità alla norma UNI ISO 50001:2018. La conclusione dell'iter certificativo è prevista per febbraio 2024.

Data l'importanza strategica del Medio Oriente, nel 2007 Tesar ha aperto il proprio ufficio di rappresentanza a Dubai per consolidare la propria presenza nell'area del Golfo. Nel settembre del 2012, Tesar ha costituito la joint venture Tesar Gulf insieme ad un partner locale, e ha realizzato un nuovo stabilimento di produzione ad Al Ain per servire direttamente l'importante mercato del middle est.

Dopo molti anni di attività in Polonia con la presenza solamente di un ufficio commerciale, l'azienda ha deciso di costruire un nuovo stabilimento di produzione, operante dal 2013, nella zona industriale di Cracovia. Nel 2016, Tesar è entrata a far parte di R&S, fornitore leader di prodotti per infrastrutture elettriche nei mercati chiave di tutto il mondo. Nel 2023 Tesar ha acquisito Tesar Gulf per ampliare i servizi offerti nella zona economica di importanza strategica quale il Medio Oriente.

3. SCOPO E TIPOLOGIA DI EPD

Per rispondere alle esigenze del mercato, sempre più attento alla sostenibilità, Tesar S.r.l. ha avviato un percorso mirato ad analizzare il ciclo di vita del trasformatore di potenza TRP-012-1000-0020-B2.

Lo studio LCA è finalizzato a:

- effettuare una valutazione quantitativa degli impatti ambientali dell'apparecchiatura in esame;
- identificare le fasi del ciclo di vita del prodotto e i materiali che maggiormente hanno impatti ambientali, in modo da individuare possibili ambiti di miglioramento di tale prodotto.

Il presente documento EPD è riferito ad un singolo prodotto, è del tipo "from cradle to grave" e comprende i seguenti moduli, in accordo con le PCR di riferimento e con la Norma EN 50693:2019:

Tabella 1: moduli e fasi considerati

<u>Manufacturing Stage</u>		<u>Distribution Stage</u>	<u>Installation Stage</u>	<u>Use & Maintenance Stage</u>	<u>End-of-Life Stage / De-installation</u>
UPSTREAM MODULE	CORE MODULE	DOWNSTREAM MODULE			
Produzione di materie prime, componenti e materiali.	Fasi di assemblaggio, lavorazione e confezionamento dei prodotti.	Nel modulo downstream sono comprese le seguenti fasi: <ul style="list-style-type: none"> - trasporto/distribuzione del prodotto; - installazione del prodotto; - uso e manutenzione; - smontaggio; - fine vita. 			
Produzione degli imballaggi del prodotto.	Produzione ed uso di energia elettrica, energia termica e risorse idriche per i processi produttivi.	Distribuzione del prodotto finito, fino al sito di installazione.	Flussi di materia e consumi per installazione del prodotto e fine vita dei rifiuti generati.	Flussi di materia e consumi per manutenzioni e fine vita dei rifiuti generati.	Smantellamento del prodotto, raccolta e trasporto delle varie parti disassemblate ai siti di trattamento e il relativo fine vita.
Trasporto al sito di produzione.	Fine vita dei rifiuti di stabilimento prodotti.			Energia dissipata durante l'uso.	

4. DESCRIZIONE DEL PRODOTTO E DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Il prodotto oggetto dello studio è il trasformatore di potenza, realizzato nello stabilimento di Tesar S.r.l. di Subbiano (AR), avente potenza nominale di 1000kVA, classe di isolamento di 24kV, con rapporto di trasformazione 20/0,4kV con gruppo Dyn11, classe ambientale E2-C2-F1, tensione di corto circuito 6% e classe termica F/F.

Le specifiche del prodotto oggetto dello studio sono riportate di seguito.

Tabella 2: caratteristiche del prodotto oggetto di studio

Nome	Modello	Potenza [VA]	Tensione [V]	Corrente [A]	Peso* [kg]
Trasformatore di potenza	TRP-012-1000-0020-B2	1.000.000	20.000/400	28,9/1.443,4	3.166,99

*escluso il suo packaging

Il sistema produttivo dei trasformatori di potenza di TESAR S.r.l. è suddiviso nelle seguenti fasi:

- Costruzione avvolgimenti di bassa tensione
 - Realizzazione dell'avvolgimento
 - Passaggio in forno per essiccazione
 - Finitura delle bobine
- Costruzione degli avvolgimenti di media tensione
 - Realizzazione dell'avvolgimento
 - Realizzazione dei collegamenti elettrici e montaggio degli stampi
 - Essiccazione in forno
 - Colata di resina in autoclave sottovuoto
 - Polimerizzazione in forno a temperatura controllata
 - Finitura
- Approvvigionamento o costruzione interna del nucleo magnetico (a seconda del progetto)
 - Costruzione interna del nucleo magnetico:
 - Taglio figure e impacchettamento
 - Assemblaggio su banco
 - Verniciatura finale
- Assemblaggio del trasformatore e, se previsto, anche del box di contenimento (su richiesta)
- Prove di collaudo elettrico presso sala prove in conformità con le norme IEC 60076-1 e 60076-11.

Di seguito la composizione del trasformatore, come da distinta base di progetto.

Tabella 3: Distinta base del prodotto al netto del cut-off

Trasformatore di potenza (TRP-012-1000-0020-B2)		
Tipo di Materiale	Peso	
	kg	%
Acciaio di base	1.905,67	60,369%
Vernice	0,76	0,024%
Zincatura	1,65	0,052%
Ferro	168,81	5,348%
Alluminio	633,80	20,078%
Poliestere	19,60	0,621%
Cartone	9,00	0,285%
Mylar (poliestere)	43,20	1,369%
Vetroresina	23,39	0,741%
Resina epossidica	345,00	10,929%
Ghisa	3,60	0,114%
Totale prodotto	3.154,48	99,930%
Film di polietilene	2,22	0,070%
Totale packaging	2,22	0,070%
Totale	3.156,70	100,00%

Il processo produttivo si svolge nelle due sedi di Tesar S.r.l. In particolare a Chiaveretto avvengono tutte le operazioni di punzonatura, saldatura e colatura della resina per la costruzione degli avvolgimenti in media e bassa tensione nonché il collaudo e la preparazione del prodotto finito per la spedizione. Mentre a Castelnuovo avviene parte della produzione dei nuclei magnetici (presente anche a Chiaveretto).

Di seguito si riporta lo schema di flusso del processo produttivo.

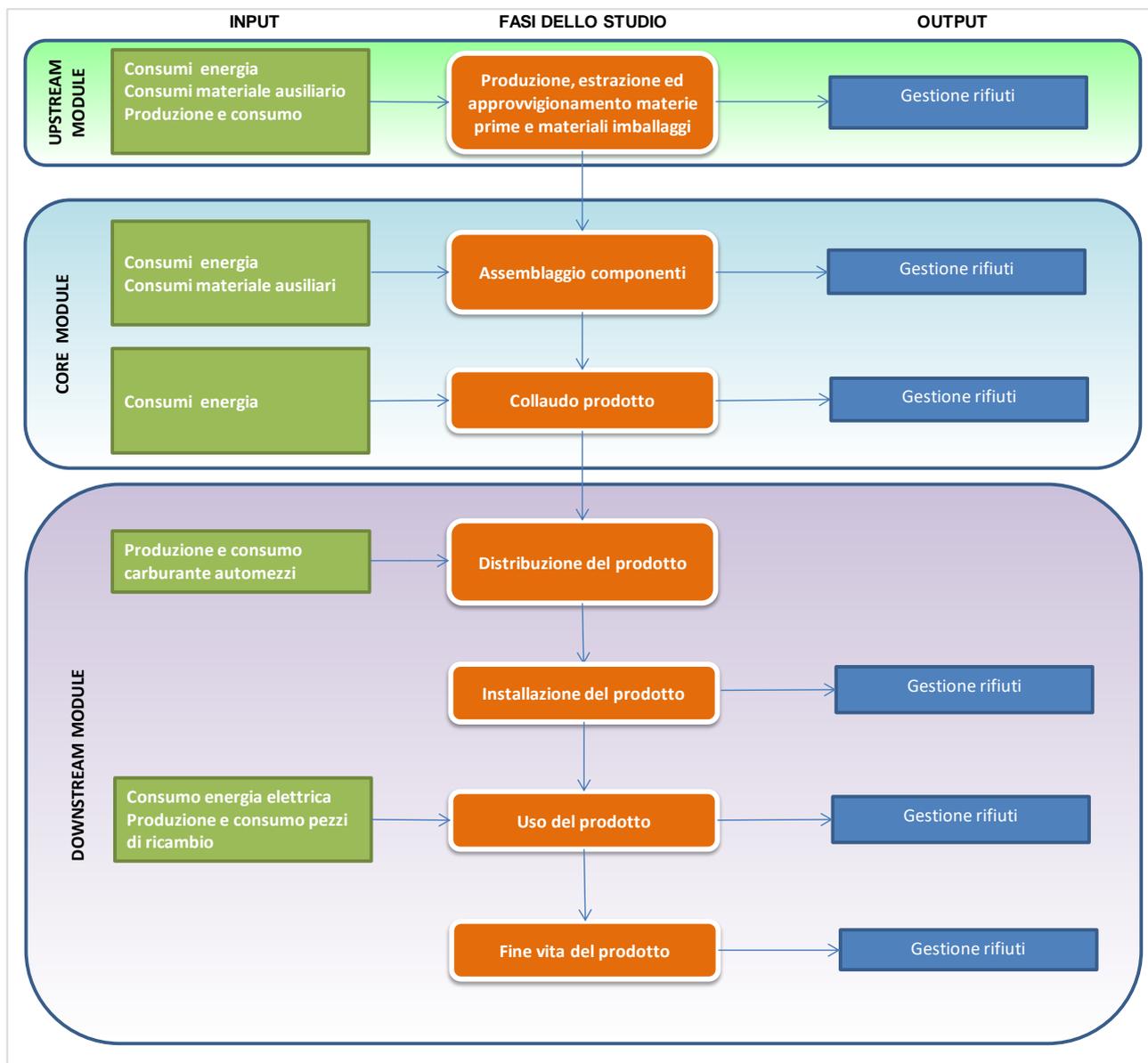


Figura 2: diagramma del processo produttivo

5. REGOLE DI CALCOLO

Unità Funzionale

Tabella 4: Unità dichiarata

Unità dichiarata	Descrizione / Funzione	Vita utile di servizio(RLS)
1 Singolo trasformatore tipo TRP-012-1000-0020-B2	<p>Il calcolo è stato effettuato in accordo alla Core-PCR EPDIItaly007 “Electronic and electrical products and systems” e alla Sub-PCR EPDIItaly018 “Electronic and electrical products and systems – Power Transformers” proposte da Enel S.p.A. e approvate da EPDIItaly.</p> <p>Il calcolo è stato effettuato utilizzando come unità funzionale la fabbricazione, l’assemblaggio, il collaudo, l’uso e il fine vita del singolo Trasformatore prodotto.</p>	<p>35 anni in accordo alla EPDIItaly018 “Electronic and electrical products and systems – Power Transformers</p>

Qualità dei dati

Per questo studio LCA si sono utilizzati dati diretti e specifici per tutti quei processi che sono sotto il controllo diretto dell’azienda: dalla fase di assemblaggio e approvvigionamento delle materie prime a quella di confezionamento. Per i processi a monte (upstream process) si sono utilizzati dati primari forniti dai produttori di materia prima e, per integrazione, dati settoriali dal database Ecolnvent 3.8.

In generale i dati sono stati raccolti secondo i criteri di rilevanza, completezza, consistenza, coerenza, accuratezza e trasparenza richiesti dalla PCR.

Infine, secondo quanto previsto dalla specifica PCR si classificano i dati secondo tre classi:

Primary: valore quantificato di una unità di processo o un’attività ottenuto da una misura diretta o un calcolo basato su misure dirette alla fonte originale.

Site-Specific: dati ottenuti da una misura diretta o un calcolo basato sulla misura diretta alla fonte originale all’interno del sistema di prodotto.

Secondary: dati ottenuti da fonti diverse da misura diretta o da calcolo basato su misure dirette alla fonte originale.

I dati primari di inventario (sito specifici) sono stati forniti da Tesar S.r.l. in relazione all’anno solare 2022.

I dati secondari usati riguardano essenzialmente i processi selezionati per modellizzare gli impatti ambientali connessi alla produzione dei materiali in ingresso al sistema, ai sistemi di trasporto, ai processi di smaltimento rifiuti e di fine vita.

È stata condotta una valutazione dei data set utilizzati, secondo i principi di:

- rappresentatività geografica;
- rappresentatività tecnologica;
- rappresentatività temporale.

I livelli di qualità dei dati sono risultati buoni.

Regole di cut-off

Sono state escluse dal calcolo delle emissioni quelle materie prime o processi che in peso non superano l’1% del peso totale del prodotto, e comunque non escludendo dal calcolo quei componenti per i quali, anche se sotto al limite del cut-off, sono disponibili informazioni per effettuare il calcolo delle emissioni.

Dopo opportuno calcolo delle quantità, sono stati esclusi dall’analisi: n°3 sonde PT100, scatola e morsettiera, stecche in vetroresina, inserti in ottone, piccoli distanziali in steatite e gomma (peso totale dei componenti esclusi dal calcolo pari a 12,507 kg ovvero lo 0,395% del peso totale calcolato, 3.166,99 kg).

Inoltre, anche viti, cavetteria e piccole componenti di chiusura/fissaggio sono state escluse dall’analisi. Quindi il peso considerato è pari a 3.154,5 kg.

In questo modo è stato considerato oltre il 99% in peso del flusso totale in ingresso al core-module.

Regole di allocazione

I criteri di allocazioni usati sono conformi agli standard di riferimento e sono dettagliati nella seguente tabella.

Tabella 5: Allocazione

Parametro d'inventario	Ipotesi ed allocazioni
Consumi di materie prime e materiale approvvigionato	I consumi relativi al materiale usato per produrre l'apparecchiatura in esame sono stati ricavati dalla distinta base del prodotto finito. Non è quindi stata fatta nessuna allocazione.
Consumi di energia elettrica e termica	L'allocazione è stata fatta sulla base dei cicli di lavoro, i fattori di carico e le potenze delle macchine coinvolte per ogni fase del processo di produzione; e successivamente per massa considerando la produzione dei prodotti nell'anno di riferimento. Al fine di considerare anche i consumi di energia elettrica relativi ad illuminazione e condizionamento dei locali, la procedura di allocazione per i consumi di energia elettrica è stata eseguita assumendo di ridistribuire tali carichi proporzionalmente ai tempi di lavoro ed alle potenze dei macchinari coinvolti nel processo produttivo.
Acqua	L'allocazione per massa è stata effettuata considerando la produzione dei prodotti nell'anno di riferimento e le superfici dei locali
Rifiuti, emissioni dirette in atmosfera e materiale ausiliario	L'allocazione per massa è stata effettuata considerando la produzione dei prodotti nell'anno di riferimento

6. SCENARI CONSIDERATI E RELATIVE ASSUNZIONI

Le fasi del ciclo di vita considerate sono illustrate in Tabella 1. Nello specifico, le attività incluse nello studio sono:

Modulo Upstream

Produzione e consumo di:

- materie prime, che possono subire lavorazioni interne;
- materiali approvvigionati, acquistati come componenti finiti o semi-lavorati e montati direttamente in fase di assemblaggi;
- materiali ausiliari di produzione approvvigionati;
- imballi del prodotto finito.

Per quanto riguarda la logistica in ingresso, le materie prime e i materiali sono approvvigionati direttamente su gomma.

Modulo Core

I consumi generali di stabilimento comprendono:

- consumi di energia elettrica;
- consumi di gas metano e GPL;
- consumo di risorse idriche;
- produzione di rifiuti;
- emissioni in atmosfera.

Modulo Downstream

Distribuzione del prodotto finito: sono stati considerati i dati specifici di distribuzione del prodotto finito e imballato dallo stabilimento Chiaveretto ai clienti relativi all'anno 2022. La distribuzione del prodotto finito è avvenuta in Italia, su gomma.

Installazione del prodotto finito: tale operazione avviene manualmente o attraverso macchinari che permettono la calata del trasformatore nell'apposito vano (pochi minuti di utilizzo), pertanto l'impatto ambientale di questa fase è relativo soltanto al trattamento/smaltimento dei materiali d'imballaggio del prodotto.

Uso e manutenzione: l'apparecchiatura contiene componenti che assorbono energia durante l'uso. È stata quindi calcolata l'energia assorbita durante la vita utile del trasformatore, in accordo alla formula riportata nella Sub-PCR EPDItaly 018.

La fase di manutenzione del trasformatore risulta marginale in quanto si tratta di pulizia manuale delle superfici e un controllo manuale dei serraggi.

Fine vita: lo scenario di smaltimento finale dei rifiuti è stato modellato considerando le percentuali di recupero e smaltimento in discarica per le diverse classi merceologiche, secondo scenari italiani.

È stato inoltre considerato il trasporto dei rifiuti prodotti dal sito di installazione agli impianti di trattamento.

Nello studio sono stati considerati i seguenti mix energetici:

- consumi di stabilimento: 100% approvvigionamento di energia da rete elettrica nazionale (residual mix italiano per l'anno di riferimento 2022) considerando le perdite da alta a bassa tensione;
- consumi presso cliente (energia assorbita durante l'uso): 100% approvvigionamento di energia da rete elettrica nazionale (residual mix italiano per l'anno di riferimento 2022) considerando le perdite da alta a media tensione.

7. RISULTATI DELLO STUDIO LCA

La valutazione degli impatti ambientali dell'intero ciclo di vita del trasformatore è stata eseguita con il Software SimaPro 9.0.4.2 applicando il metodo suggerito dalla PCR di riferimento: EN 15804:2012+A2:2019.

Si riportano di seguito i valori degli impatti ambientali relativi al trasformatore oggetto dello studio secondo le categorie d'impatto considerate, in accordo alla EN 50693 e per i moduli upstream, core e downstream.

Gli impatti ambientali sono calcolati secondo le seguenti categorie d'impatto: GWP = potenziale di riscaldamento globale a 100 anni, ODP = potenziale di esaurimento dello strato di ozono nella stratosfera, AP = potenziale di acidificazione, EP = potenziale di eutrofizzazione, POCP = potenziale di formazione di ossidanti fotochimici dell'ozono troposferico, ADP-minerals&metals = potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche non fossili, ADP-fossil = potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche fossili, WD = sofferenza idrica.

Come suggerito dalla PCR di riferimento gli impatti ambientali sono classificati secondo le seguenti fasi: MANU = manufacturing, DIST = distribution, INST = installation, USE&MA = Use & Maintenance, E-O-L = end of life.

Indicatori d'impatto ambientale

Tabella 6: Risultati degli indicatori d'impatto ambientale – stages EN 50693

Trasformatore di potenza TRP-012-1000-0020-B2

Categoria d'impatto	Unità	TOTALE	MANU	DIST	INST	USE&MA	E-O-L
GWP-total	kg CO2 eq	1.015.173,76	14.682,55	531,92	0,85	998.914,77	1.043,67
GWP-fossil	kg CO2 eq	998.203,16	14.284,37	531,16	0,85	982.365,14	1.021,63
GWP-biogenic	kg CO2 eq	16.853,45	355,00	0,51	0,0004	16.475,98	21,95
GWP-luluc	kg CO2 eq	118,07	44,14	0,25	0,0001	73,59	0,09
ODP	kg CFC11 eq	0,15941	0,00222	0,00012	1,52E-07	0,15686	0,00021
AP	mol H+ eq	3.605,42	105,38	2,11	0,0042	3.491,97	5,95
EP-freshwater	kg P eq	134,52	7,79	0,04	0,00001	126,67	0,01
EP-marine	kg N eq	605,54	15,46	0,61	0,0023	586,05	3,42
EP-terrestrial	mol N eq	6.524,47	163,86	6,71	0,02	6.326,00	27,87
POCP	kg NMVOC eq	1.956,21	55,17	2,06	0,01	1.889,17	9,80
WDP	m3 depriv.	73.770,01	4.462,98	26,26	0,01	69.273,67	7,10
ADP-fossil	MJ	14.239.483,03	185.067,90	7.928,12	9,30	14.033.518,0	12.959,71
ADP-minerals&metals	kg Sb eq	1,854	0,896	0,002	0,000	0,954	0,001

Tabella 7: Risultati degli indicatori d'impatto ambientale – Upstream / Core / Downstream

Trasformatore di potenza TRP-012-1000-0020-B2

Categoria d'impatto	Unità	TOTALE	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM
GWP-total	kg CO2 eq	1.015.173,75	14.081,88	600,67	1.000.491,20
GWP-fossil	kg CO2 eq	998.203,15	13.698,90	585,47	983.918,78
GWP-biogenic	kg CO2 eq	16.853,45	339,84	15,17	16.498,45
GWP-luluc	kg CO2 eq	118,07	44,10	0,04	73,93
ODP	kg CFC11 eq	0,15941	0,00213	0,00009	0,15719
AP	mol H+ eq	3.605,42	104,00	1,37	3.500,04
EP-freshwater	kg P eq	134,52	7,75	0,05	126,73
EP-marine	kg N eq	1.956,21	54,29	0,87	1.901,04
EP-terrestrial	mol N eq	73.770,01	4.424,39	38,59	69.307,03
POCP	kg NMVOC eq	14.239.482,90	176.057,10	9.010,80	14.054.415,00
WDP	m3 depriv.	1,854	0,896	0,000	0,957
ADP-fossil	MJ	1.015.173,75	14.081,88	600,67	1.000.491,20
ADP-minerals&metals	kg Sb eq	998.203,15	13.698,90	585,47	983.918,78

Uso di risorse

Vengono di seguito riportati l'uso di risorse dovuto al ciclo di vita del prodotto oggetto dello studio. Tutti i valori sono espressi in relazione all'unità funzionale, in accordo alla EN 50693 e per i moduli upstream, core e downstream.

I contributi per ogni fase sono ripartiti, come suggerito dalla PCR di riferimento, in: PENRE = Uso delle risorse energetiche primarie non rinnovabili escluse le risorse energetiche primarie non rinnovabili usate come materie prime, PERE = Uso di energia primaria rinnovabile escluse le risorse energetiche primarie rinnovabili usate come materie prime, PENRM = Uso di risorse energetiche primarie non rinnovabili come materie prime, PERM = Uso di risorse energetiche rinnovabili come materie prime, PENRT = Uso totale delle risorse energetiche primarie non rinnovabili, PERT = Uso totale delle risorse energetiche primarie rinnovabili, FW = Uso dell'acqua dolce, SM = Uso di materie secondarie; RSF = Uso di combustibili secondari rinnovabili; NRSF = Uso di combustibili secondari non rinnovabili.

I parametri di uso di risorse energetiche richiesti dalla PCR di riferimento sono stati calcolati attraverso il software SimaPro con il metodo Cumulative Energy Demand (LHV) V1.00 / Cumulative Energy Demand (contributi in MJ). Il consumo di acqua (contributo in m3 di acqua) e di materiale secondario (contributo in kg) sono stati calcolati attraverso le effettive quantità coinvolte nel calcolo.

Tabella 8: Risultati degli indicatori di uso di risorse – stages EN 50693

Trasformatore di potenza TRP-012-1000-0020-B2							
Categoria d'impatto	Unità	TOTALE	MANU	DIST	INST	USE&MA	E-O-L
PENRE	MJ	14.239.426,33	185.051,54	7.927,95	9,30	14.033.477,85	12.959,69
PERE	MJ	541.638,36	35.184,81	99,54	0,05	506.295,79	58,17
PENRM	MJ	113,00	15,45	0,36	0,00	97,08	0,11
PERM	MJ	95.488,07	2.849,23	34,37	0,01	92.588,56	15,90
PENRT	MJ	14.239.539,33	185.066,99	7.928,32	9,30	14.033.574,93	12.959,80
PERT	MJ	637.126,43	38.034,04	133,91	0,06	598.884,35	74,07
FW	m3	0,315	0,315	0,00	0,00	0,00	0,00
MS	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabella 9: Risultati degli indicatori di uso di risorse – Upstream / Core / Downstream

Trasformatore di potenza TRP-012-1000-0020-B2					
Categoria d'impatto	Unità	TOTALE	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM
PENRE	MJ	13.605.060,42	346.966,51	8.433,37	13.249.660,54
PERE	MJ	654.365,86	49.054,25	198,53	605.113,07
PENRM	MJ	143,74	35,38	0,05	108,31
PERM	MJ	334.543,46	5.149,88	103,22	329.290,36
PENRT	MJ	13.605.204,16	347.001,89	8.433,41	13.249.768,85
PERT	MJ	988.909,32	54.204,13	301,76	934.403,43
FW	m3	0,315	0,00	0,315	0,00
MS	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00

Produzione di rifiuti e flussi in uscita

Viene di seguito riportata la produzione di rifiuti dovuto al ciclo di vita del prodotto oggetto dello studio. Tutti i valori sono espressi in relazione all'unità funzionale, accordo alla EN 50693 e divisi per i moduli upstream, core e downstream.

I contributi per ogni fase sono ripartiti, come suggerito dalla PCR di riferimento, in: HWD = Rifiuti pericolosi smaltiti, NHWD = Rifiuti non pericolosi smaltiti, RWD = Rifiuti radioattivi smaltiti, MER = Materiali per il recupero energetico, MFR = Materiali per il riciclaggio, CRU = Componenti per il riutilizzo, ETE = Energia termica esportata, EEE = Energia elettrica esportata.

I parametri dei rifiuti richiesti dalla PCR di riferimento stati calcolati attraverso le effettive quantità coinvolte nel calcolo.

Tabella 10: Risultati degli indicatori di produzione rifiuti e flussi in uscita – stages EN 50693

Trasformatore di potenza TRP-012-1000-0020-B2							
Categoria d'impatto	Unità	TOTALE	MANU	DIST	INST	USE&MA	E-O-L
HWD	kg	7,324	7,324	0,00	0,00	0,00	0,00
NHWD	kg	3.434,744	278,044	0,00	2,219	0,00	3.154,48
RWD	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	2.949,42	234,80	0,00	2,219	0,00	2.712,40
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabella 11: Risultati degli indicatori di produzione rifiuti e flussi in uscita – Upstream / Core / Downstream

Trasformatore di potenza TRP-012-1000-0020-B2						
Categoria d'impatto	Unità	TOTALE	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM	
HWD	kg	7,324	0,00	7,324	0,00	
NHWD	kg	3.434,744	0,00	278,044	3.156,70	
RWD	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	
MER	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	
MFR	kg	2.949,42	0,00	234,80	2.714,62	
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	
ETE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	
EEE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	

8. RIFERIMENTI

- ◇ EN 50693:2019 Product category rules for life cycle assessments of electronic and electrical products and systems
- ◇ Regolamento del Programma EPDIItaly Rev. 6 del 30/10/2023
- ◇ Core-PCR: EPDITALY007 "Electronic and electrical product and systems" rev. 3 del 13/01/2023
- ◇ Sub-PCR: EPDITALY018 "ELECTRONIC AND ELECTRICAL PRODUCTS AND SYSTEMS – POWER TRANSFORMERS" rev. 3.5 del 13/12/2021
- ◇ Tabella parametri standard nazionali anno 2022
- ◇ Rapporto ISPRA 363/2022 - Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico
- ◇ Rapporto rifiuti speciali ISPRA 389/2023
- ◇ Rapporto integrato di sostenibilità CONAI 2023
- ◇ European Residual Mixes 2022, Association of Issuing Bodies (AIB), Version 1.0, 2023-06-01
- ◇ ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework
- ◇ ISO 14044:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines
- ◇ ISO 14020:2000 Environmental labels and declarations - General principles
- ◇ UNI EN ISO 14025:2010, Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di Tipo III - Principi e procedure
- ◇ LCA STUDY REPORT rev.01 del 29/02/2024 – trasformatore di potenza TRP-012-1000-0020-B2