

ICET Industrie S.p.A



DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

Nome del Prodotto:

Quadri di Media Tensione tipo LSC2,
24 kV / 630 A / 16 kA, isolati in SF₆
per uso interno, equipaggiati con
interruttore ed interruttore di manovra
sezionatore della famiglia **GSCM004**

Sito produttivo:


Via Galileo Galilei 9/11,22 – 50028
Barberino Tavarnelle (FI)

In conformità alla ISO 14025 e alla EN 50693

Program Operator:	EPDIItaly
Editore:	EPDIItaly
Numero Dichiarazione:	ICETGSCM004
Numero di Registrazione EPDIItaly:	EPDITALY0238
Data di emissione:	10/12/2021
Valido fino a:	10/12/2026



1. INFORMAZIONI GENERALI

PROPRIETARIO EPD	ICET S.P.A.
SITO PRODUTTIVO DI RIFERIMENTO	Sito produttivo di Via Galileo Galilei, 9/11,22 – 50028 Barberino Tavarnelle (FI)
IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO	Quadri di Media Tensione tipo LSC2, 24 kV / 630 A / 16 kA, isolati in SF ₆ , per uso interno, equipaggiati con interruttore ed interruttore di manovra sezionatore della famiglia GSCM004
CAMPO D'APPLICAZIONE	Il presente documento si riferisce a: Quadri di Media Tensione tipo LSC2, isolati in SF ₆ , per uso interno, equipaggiati con interruttore ed interruttore di manovra sezionatore GSCM004/2 - 2LEi + 1T GSCM004/3 - 3LEi + 1T GSCM004/6 - 3LEi Maggiori informazioni sono disponibili su: https://www.ICETindustrie.it/
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: ICMQ
CODICE CPC DEL PRODOTTO	CPC 46214 "Boards, consoles, cabinets and other bases, equipped with electrical switching etc. apparatus, for electric control or the distribution of electricity, for a voltage exceeding 1000 V".
PRODUCT CATEGORY RULES – PCR DI RIFERIMENTO	EPDIItaly015 "Electronic and electrical products and systems – switchboards", rev. 1.4 del 24/09/2020
ALTRI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	Regolamento del Programma EPDIItaly (Rev.5 del 01/07/2020), 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.
PERSONA DI RIFERIMENTO DELL'AZIENDA	Beatrice Irani – beatrice.irani@ICETindustrie.it
SUPPORTO TECNICO	 ICS [®] Management Consulting innovazioni per la crescita sostenibile I.C. Studio S.r.l. – Via Vittorio Emanuele, 33 50041 – Calenzano (FI)
DICHIARAZIONE DI RESPONSABILITA'	ICET S.p.A. 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. ICET SPA

ICET INDUSTRIE SPA è una Società con sede legale nella località Drove nel comune di Poggibonsi (SI), e con sede produttiva e amministrativa nel comune di Barberino Tavarnelle (FI), che opera da circa 70 anni nell'ambito della produzione manifatturiera elettromeccanica.

L'attività dell'azienda si compone di due divisioni produttive:

- **Switchboards & Components Division**, per la progettazione e realizzazione di quadri elettrici e componenti in media e bassa tensione;
- **Contract Division**, operante nel settore delle costruzioni e dell'impiantistica generale in qualità di General Contractor, nelle attività programmate o straordinarie di Operation & Maintenance, con soluzioni personalizzate o chiavi in mano.

La divisione **Switchboards & Components** progetta e costruisce una vasta gamma di prodotti che spazia dai quadri elettrici in media tensione sia di tipo blindato che protetto, alle apparecchiature in media tensione, quali interruttori in vuoto e sezionatori con isolamento in aria e in gas SF₆, oltre che i quadri elettrici in bassa tensione tipo Power Center, Motor Control Center e cassette estraibili.

Tutti i prodotti sono realizzati all'interno dello stabilimento nel rispetto delle norme tecniche di riferimento e di omologazione, e risultano flessibili e personalizzabili secondo le indicazioni del Committente.

3. SCOPO E TIPOLOGIA DI EPD

Per rispondere alle esigenze del mercato, sempre più attento alla sostenibilità, ICET S.p.A. ha avviato un percorso mirato ad analizzare il ciclo di vita dell'apparecchiatura elettrica tipo GSCM004.

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 stages 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 delle materie prime, produzione di componenti e materiali, produzione degli imballaggi delle materie prime e dei materiali approvvigionati. Energia elettrica e termica. Trasporto al sito di produzione.	fasi di assemblaggio e lavorazione, confezionamento e fine vita dei rifiuti prodotti.	<p>nel modulo downstream sono comprese le seguenti fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - trasporto/distribuzione del prodotto; - installazione del prodotto; - uso e manutenzione; - smontaggio; - fine vita. 			
		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. Energia dissipata durante l'uso.	Smantellamento del prodotto, raccolta e trasporto delle varie parti disassemblate ai siti di trattamento e il relativo fine vita

Validità geografica e temporale

L'anno preso come riferimento per lo studio è il 2020 (dal 01.01.2020 al 31.12.2020).

Per quanto riguarda la fase d'uso si è assunto un periodo pari a 20 anni di vita media dei prodotti, in accordo alla PCR di riferimento.

I confini geografici sono identificabili nel territorio nazionale italiano, al quale si riferiscono i dati utilizzati per la fase di produzione, assemblaggio, uso e fine vita dei prodotti oggetto dello studio.

I dati relativi ai fattori di caratterizzazione utilizzati per il calcolo delle emissioni si basano invece su database internazionale Ecoinvent 3.6 del software Simapro.

Database e software utilizzati

Per l'elaborazione dei dati di inventario è stato utilizzato il software Simapro versione 9.1.1.1. e la banca dati Ecoinvent v3.6 (dicembre 2020).

Di seguito si riporta lo schema delle fasi del ciclo di vita considerate nello studio:

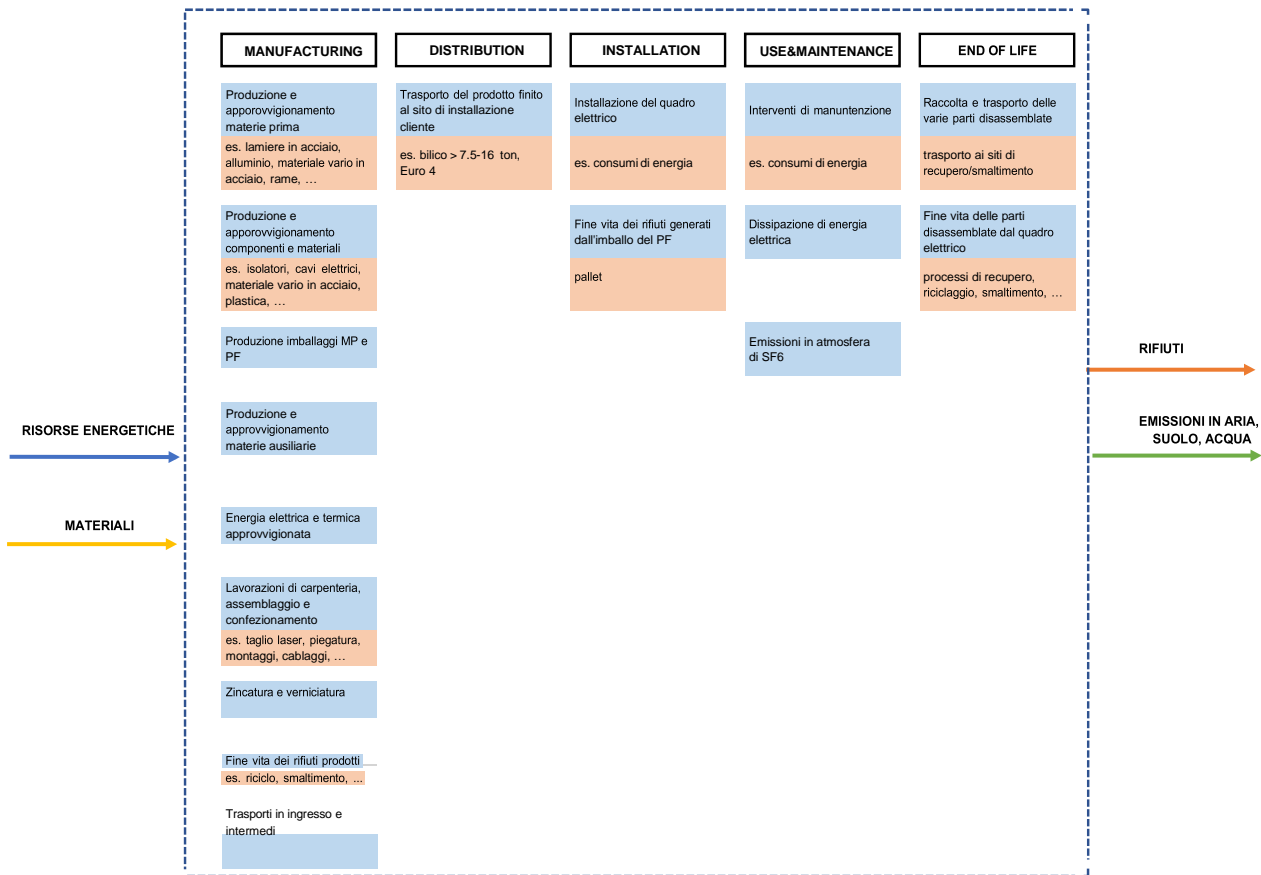


Figura 1: Confini del sistema LCA - EN 50693:2019

4. DESCRIZIONE DEL PRODOTTO E DEL PROCESSO PRODUTTIVO

La famiglia di prodotti oggetto dello studio è il quadro di media tensione 24kV 630A 16kA tipo LSC2 con involucro metallico isolato in esafluoruro di zolfo SF₆ equipaggiati con interruttore ed interruttore di manovra sezionatore ed utilizzati nelle reti di distribuzione secondaria per ripristinare la condizione di normalità, interrompendo e ristabilendo le correnti di guasto. Questa operazione viene eseguita in coordinamento selettivo con l'interruttore di linea installato in cabina primaria, in sistemi sia a neutro isolato che a neutro compensato. Ogni quadro prevede, per ciascun montante linea, un interruttore MT a comando elettrico (INT) che consente la manovra sia da locale sia da remoto, un sezionatore MT di linea (SL) con comando manuale, un sezionatore di terra con comando manuale (ST). Il montante protezione trasformatore viene realizzato tramite IMS con fusibile con comando manuale.

Questa tipologia di quadro, in seguito denominata Ring Main Unit (RMU), viene realizzata in differenti configurazioni, necessarie per sopperire alle richieste di mercato della distribuzione elettrica.

Il quadro è modulare e può essere configurato con diverse tipologie di moduli, fino ad un massimo di 5 moduli per quadro:

- **2LEi+1T**, costituito da due linee equipaggiate con interruttore ed una linea equipaggiata con interruttore di manovra sezionatore e fusibile
- **3LEi+1T**, costituito da tre linee equipaggiate con interruttore ed una linea equipaggiata con interruttore di manovra sezionatore e fusibile
- **3LEi**, costituito da tre linee equipaggiate con interruttore

Tipo ENEL	Descrizione
GSCM004/2	2LEi + 1T
GSCM004/3	3LEi + 1T
GSCM004/6	3LEi

Questa tipologia di quadri è stata inoltre sottoposta alle prove di arco interno secondo la normativa IEC62271-200, per garantire i massimi livelli di sicurezza attualmente possibili per il personale che opera su di essi.

I prodotti sono omologati ENEL e rispettano le norme tecniche di riferimento, in particolare, CEI EN 62271-200, CEI EN 62271-1, CEI EN 62271-103, CEI EN 62271-105, CEI EN 62271-102.

Il quadro è costituito da due compartimenti assiemati tra di loro: l'involucro di acciaio inox contenente tutte le apparecchiature di interruzione e sezionamento e il compartimento dei cavi di potenza. Tutte le chiusure dei cavi di potenza sono rimovibili consentendo un comodo accesso per il collegamento dei cavi. Ogni modulo dispone di un vano cavi separato mediante pareti divisorie. È prevista una parete divisoria verticale per dividere la/le cella/e cavi dal lato posteriore del quadro. In caso di guasto dell'arco all'interno dell'involucro superiore (in acciaio inox) isolato in SF₆, la parete divisoria impedirà ai gas caldi che fuoriescono dallo scarico di pressione di entrare nei vani cavi a seguito dall'apertura della valvola limitatrice di pressione collocata sul fondo dell'involucro.

I fianchi inferiori del quadro e tutte le pareti divisorie tra i diversi vani cavi sono realizzati in lamiera sendzimir, le porte ed i cassonetti copri comando sono invece realizzati in lamiera decapata e successivamente verniciati a polvere con colore RAL 7030. L'involucro superiore del RMU contenente gli interruttori e gli interruttori di manovra sezionatori, utilizza gas SF₆ (esafluoruro di zolfo) come mezzo di isolamento e spegnimento dell'arco. Questo compartimento è realizzato in acciaio inossidabile saldato ed è sigillato con una vita operativa di 30 anni. Il tasso di perdita del SF₆ è inferiore allo 0,1% del peso all'anno. Al fine di garantire una saldatura affidabile, tutti i lavori di saldatura vengono eseguiti da robot controllati da computer. Le boccole meccaniche, utilizzate per interfacciare la parte esterna e quella interna degli alberi meccanici degli interruttori e degli interruttori di manovra sezionatori, penetrano nell'involucro in acciaio inox e sono ivi fissate mediante saldatura e sigillate a mezzo di O-Ring di alta qualità.

Tutti gli involucri contenenti SF₆ sono sottoposti ad un test di tenuta prima del riempimento con il gas. Il test di tenuta e il riempimento del gas vengono eseguiti all'interno di una camera a vuoto. La prima fase del test di tenuta consiste nell'evacuare contemporaneamente tutta l'aria all'interno del serbatoio del gas e della camera del vuoto. Quindi il serbatoio del gas viene riempito con elio, creando una sovrappressione del pezzo in prova pari a quella che si ha durante il normale uso del quadro. Poiché l'elio ha una molecola nettamente più piccola del SF₆, questo test rileverà tutte le possibili perdite. Se il serbatoio del gas supera questo test, l'elio verrà evacuato e sostituito da SF₆. Tutte queste operazioni avvengono in maniera completamente automatica. L'elio evacuato non viene recuperato, tuttavia il suo consumo non impatta in modo rilevante.

Dopo l'esecuzione del caricamento con SF₆, l'involucro in acciaio inox viene completato mediante l'assieme dei comandi di manovra di tutte le apparecchiature di interruzione e sezionamento ed i relativi interblocchi di sicurezza e successivamente il prodotto così realizzato viene sottoposto a collaudi funzionali sia elettrici sia meccanici.

Il processo di realizzazione del prodotto in esame può essere suddiviso nelle seguenti fasi:

- approvvigionamento del materiale (parti elettriche e altri articoli acquistati a commercio) e delle materie prime (lamiera / elementi grezzi o pre-zincati);

- lavorazioni interne di carpenteria sul materiale grezzo: taglio, piegatura, punzonatura, saldatura;
- trattamenti superficiali: zincatura, verniciatura;
- montaggi e assemblaggio;
- cablaggio;
- collaudo elettrico e meccanico;
- imballo e spedizione;
- smantellamento e fine vita.

Di seguito la composizione delle apparecchiature, come da distinta base di progetto.

Tabella 2: Distinta base dei prodotti

		2LEi+1T		3LEi		3LEi+1T		
MATERIE PRIME	acciaio	kg	543,11	72,96%	580,33	73,47%	703,98	72,79%
	acciaio, rame, plastiche, ottone, alluminio	kg	15,30	2,06%	0,00	0,00%	15,30	1,58%
	acciaio, rame	kg	1,26	0,17%	1,89	0,24%	1,89	0,20%
	allumina	kg	0,40	0,05%	0,60	0,08%	0,60	0,06%
	alluminio	kg	1,13	0,15%	0,63	0,08%	1,27	0,13%
	bronzo	kg	0,69	0,09%	1,00	0,13%	1,04	0,11%
	ceramica, rame	kg	13,20	1,77%	19,80	2,51%	19,80	2,05%
	gomma	kg	1,26	0,17%	1,74	0,22%	1,86	0,19%
	motore	kg	9,20	1,24%	13,80	1,75%	13,80	1,43%
	nylon	kg	0,37	0,05%	0,48	0,06%	0,53	0,05%
	ottone	kg	4,59	0,62%	6,86	0,87%	6,86	0,71%
	plastica	kg	3,12	0,42%	3,00	0,38%	3,70	0,38%
	plastica, acciaio	kg	3,20	0,43%	4,80	0,61%	4,80	0,50%
	plastica, rame	kg	8,94	1,20%	13,41	1,70%	13,41	1,39%
	poliammide	kg	10,12	1,36%	15,18	1,92%	15,18	1,57%
	policarbonato	kg	2,70	0,36%	3,89	0,49%	3,96	0,41%
	poliestere	kg	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
	polietilene	kg	0,00	0,00%	0,01	0,00%	0,01	0,00%
	polipropilene	kg	0,20	0,03%	0,15	0,02%	0,25	0,03%
	pvc	kg	0,68	0,09%	0,15	0,02%	0,73	0,07%
	rame	kg	11,27	1,51%	16,10	2,04%	17,46	1,81%
	rame, pvc	kg	5,16	0,69%	6,90	0,87%	7,46	0,77%
	resina epossidica	kg	33,54	4,51%	17,40	2,20%	38,34	3,96%
vernice in polvere	kg	1,78	0,24%	0,87	0,11%	2,05	0,21%	
zincatura	kg	30,30	4,07%	40,64	5,15%	43,85	4,53%	
gas esafluoruro di zolfo *	kg	4,41	0,59%	3,79	0,48%	5,59	0,58%	
scheda elettronica	kg	0,08	0,01%	0,12	0,02%	0,12	0,01%	
	Totale prodotto	kg	706,02	94,85%	753,55	95,40%	923,84	95,52%
IMBALLA GGI	pallet	kg	38,00	5,11%	36,00	4,56%	43,00	4,45%
	sacco in plastica	kg	0,34	0,05%	0,34	0,04%	0,34	0,04%
	film estensibile	kg	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
	Totale packaging	kg	38,34	5,15%	36,34	4,60%	43,34	4,48%
	Totale	kg	744,36	100,00%	789,89	100,00%	967,18	100,00%

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

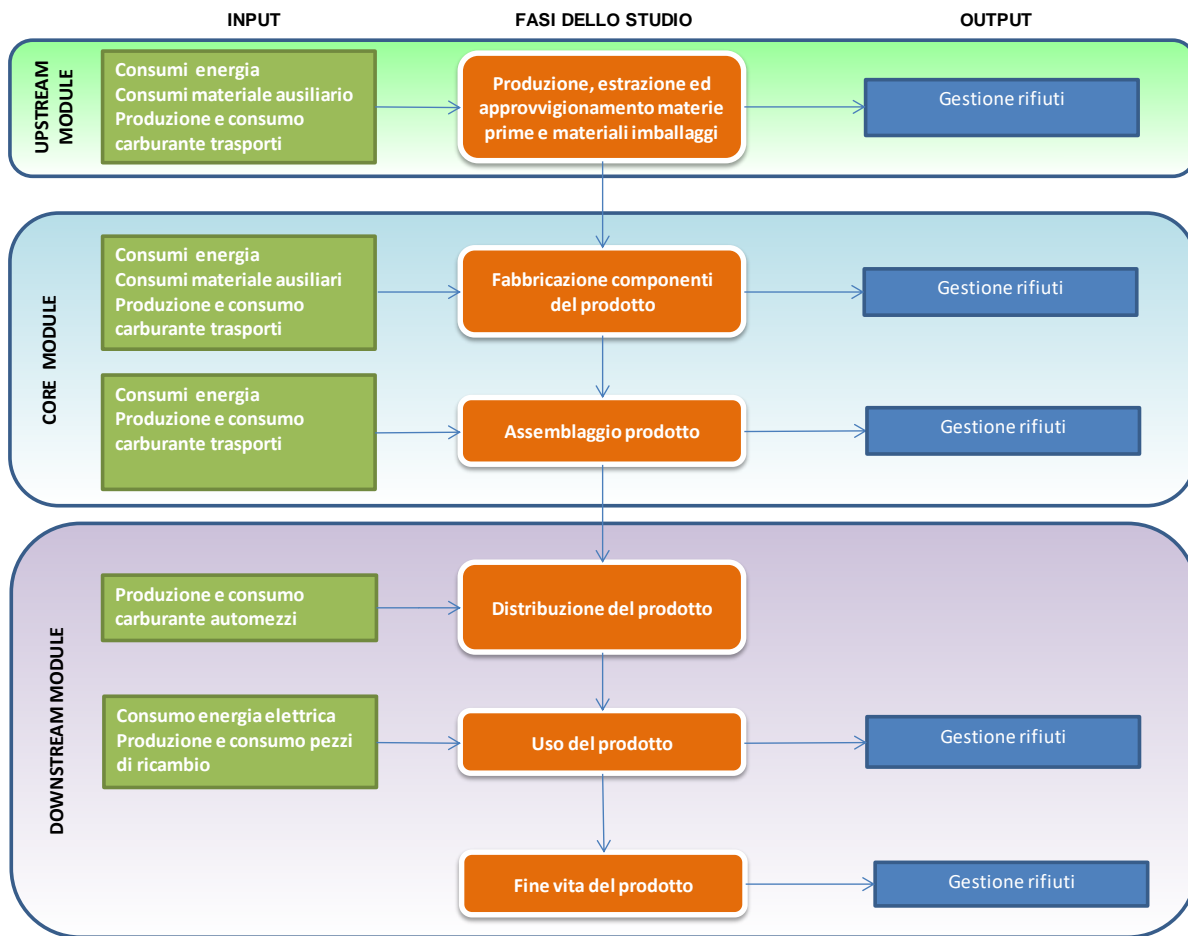


Figura 2: diagramma del processo produttivo

5. RISULTATI DELLO STUDIO LCA

La valutazione degli impatti ambientali dell'intero ciclo di vita delle apparecchiature è stata eseguita con il Software SimaPro 9.1.1.1 applicando il metodo suggerito dalla PCR di riferimento: EN 15804:2012+A2:2019.

Si riportano di seguito i valori degli impatti ambientali relativi ai Quadri oggetto dello studio secondo le categorie d'impatto considerate ed in accordo alla EN 50693.

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, ADPfossil = 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

Risultati degli indicatori d'impatto ambientale – stages EN 50693

2LEi+1T							
Categoria d'impatto	Unità	Totale	MANU	DIST	INST	USE&MA	E-O-L
GWP-total	kg CO2 eq	21.288,36	4.361,94	161,31	3,92	16.528,58	232,61
GWP-fossil	kg CO2 eq	20.060,69	4.281,74	161,16	2,51	15.382,78	232,51
GWP-biogenic	kg CO2 eq	1.219,86	74,49	0,08	1,41	1.143,81	0,07
GWP-luluc	kg CO2 eq	7,80	5,71	0,07	0,00	2,00	0,03
ODP	kg CFC11 eq	2,29E-03	4,24E-04	3,58E-05	5,46E-07	1,81E-03	1,51E-05
AP	mol H+ eq	108,20	38,79	0,79	0,02	68,29	0,32
EP-freshwater	kg P eq	6,93	3,60	0,01	0,00	3,31	0,01
POCP	kg NMVOC eq	46,25	15,70	0,82	0,03	29,38	0,32
WDP	m3 depriv.	9.177,24	1.570,81	7,41	0,03	7.585,59	13,40
ADP-fossil	MJ	248.231,32	50.390,58	2.417,69	34,51	194.358,70	1.029,84
ADP-minerals&metals	kg Sb eq	5,68E-01	5,36E-01	5,83E-03	1,53E-05	2,48E-02	1,91E-03

3LEi							
Categoria d'impatto	Unità	Totale	MANU	DIST	INST	USE&MA	E-O-L
GWP-total	kg CO2 eq	22.688,04	5.189,54	192,39	3,72	17.053,17	249,22
GWP-fossil	kg CO2 eq	21.322,84	5.046,99	192,21	2,38	15.832,15	249,11
GWP-biogenic	kg CO2 eq	1.359,21	138,82	0,10	1,34	1.218,88	0,08
GWP-luluc	kg CO2 eq	5,98	3,73	0,08	0,00	2,13	0,03
ODP	kg CFC11 eq	2,52E-03	5,25E-04	4,28E-05	5,18E-07	1,93E-03	1,62E-05
AP	mol H+ eq	122,09	48,02	0,94	0,01	72,77	0,34
EP-freshwater	kg P eq	7,97	4,42	0,02	0,00	3,52	0,01
POCP	kg NMVOC eq	51,05	18,39	0,98	0,02	31,31	0,35
WDP	m3 depriv.	10.165,28	2.058,56	8,84	0,03	8.083,49	14,36
ADP-fossil	MJ	273.395,10	62.259,35	2.883,54	32,71	207.116,09	1.103,40
ADP-minerals&metals	kg Sb eq	6,53E-01	6,18E-01	6,95E-03	1,45E-05	2,65E-02	2,05E-03



EPD di Quadri di Media Tensione tipo LSC2, 24 kV / 630 A / 16 kA, isolati in SF₆, per uso interno, equipaggiati con interruttore ed interruttore di manovra sezionatore della famiglia GSCM004

3LEi+1T							
Categoria d'impatto	Unità	Totale	MANU	DIST	INST	USE&MA	E-O-L
GWP-total	kg CO2 eq	24.023,11	6.277,27	264,56	4,44	17.171,13	305,71
GWP-fossil	kg CO2 eq	22.707,81	6.111,43	264,32	2,84	16.023,65	305,58
GWP-biogenic	kg CO2 eq	1.306,35	159,05	0,13	1,60	1.145,48	0,09
GWP-luluc	kg CO2 eq	8,95	6,79	0,11	0,00	2,00	0,04
ODP	kg CFC11 eq	2,52E-03	6,26E-04	5,88E-05	6,18E-07	1,82E-03	1,98E-05
AP	mol H+ eq	126,33	56,15	1,35	0,02	68,39	0,42
EP-freshwater	kg P eq	8,44	5,10	0,02	0,00	3,31	0,01
POCP	kg NMVOC eq	53,26	22,00	1,38	0,03	29,43	0,43
WDP	m3 depriv.	10.026,39	2.399,95	12,10	0,03	7.596,69	17,61
ADP-fossil	MJ	273.737,91	73.740,98	3.961,28	39,01	194.643,14	1.353,51
ADP-minerals&metals	kg Sb eq	7,86E-01	7,50E-01	9,50E-03	1,73E-05	2,49E-02	2,51E-03

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

2LEi+1T					
Categoria d'impatto	Unità	Totale	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM
GWP-total	kg CO2 eq	21.288,36	2.289,82	2.072,12	16.926,42
GWP-fossil	kg CO2 eq	20.060,69	2.366,06	1.915,68	15.778,95
GWP-biogenic	kg CO2 eq	1.219,86	-81,61	156,10	1.145,37
GWP-luluc	kg CO2 eq	7,80	5,37	0,34	2,10
ODP	kg CFC11 eq	2,29E-03	1,52E-04	2,72E-04	1,86E-03
AP	mol H+ eq	108,20	29,57	9,21	69,41
EP-freshwater	kg P eq	6,93	3,15	0,45	3,33
POCP	kg NMVOC eq	46,25	11,24	4,45	30,55
ADP-minerals&metals	m3 depriv.	9.177,24	555,79	1.015,03	7.606,43
ADP-fossil	MJ	248.231,32	22.728,01	27.662,57	197.840,74
WDP	kg Sb eq	5,68E-01	5,27E-01	8,94E-03	3,26E-02

3LEi					
Categoria d'impatto	Unità	Totale	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM
GWP-total	kg CO2 eq	22.688,04	2.355,85	2.833,69	17.498,50
GWP-fossil	kg CO2 eq	21.322,84	2.429,52	2.617,47	16.275,86
GWP-biogenic	kg CO2 eq	1.359,21	-76,94	215,76	1.220,40
GWP-luluc	kg CO2 eq	5,98	3,27	0,46	2,25
ODP	kg CFC11 eq	2,52E-03	1,56E-04	3,69E-04	1,99E-03
AP	mol H+ eq	122,09	35,18	12,85	74,07
EP-freshwater	kg P eq	7,97	3,79	0,63	3,55
POCP	kg NMVOC eq	51,05	12,33	6,06	32,66
ADP-minerals&metals	m3 depriv.	10.165,28	640,12	1.418,44	8.106,72
ADP-fossil	MJ	273.395,10	24.262,13	37.997,23	211.135,75
WDP	kg Sb eq	6,53E-01	6,06E-01	1,20E-02	3,55E-02



EPD di Quadri di Media Tensione tipo LSC2, 24 kV / 630 A / 16 kA, isolati in SF₆, per uso interno, equipaggiati con interruttore ed interruttore di manovra sezionatore della famiglia GSCM004

3LEi+1T					
Categoria d'impatto	Unità	Totale	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM
GWP-total	kg CO2 eq	24.023,11	2.962,27	3.315,00	17.745,84
GWP-fossil	kg CO2 eq	22.707,81	3.048,90	3.062,53	16.596,38
GWP-biogenic	kg CO2 eq	1.306,35	-92,88	251,93	1.147,30
GWP-luluc	kg CO2 eq	8,95	6,25	0,54	2,16
ODP	kg CFC11 eq	2,52E-03	1,94E-04	4,32E-04	1,89E-03
AP	mol H+ eq	126,33	41,17	14,98	70,17
EP-freshwater	kg P eq	8,44	4,36	0,73	3,34
POCP	kg NMVOC eq	53,26	14,90	7,10	31,26
ADP-minerals&metals	m3 depriv.	10.026,39	746,83	1.653,12	7.626,44
ADP-fossil	MJ	273.737,91	29.324,29	44.416,69	199.996,94
WDP	kg Sb eq	7,86E-01	7,35E-01	1,41E-02	3,69E-02

Uso di risorse

Vengono di seguito riportati l'uso di risorse dovuto al ciclo di vita dei prodotti oggetto dello studio. Tutti i valori sono espressi in relazione all'unità funzionale e divisi per le fasi 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 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) ed il metodo AWARE V.1.03 (contributo in m³ di acqua).

2LEi+1T					
Categoria d'impatto	Unità	Totale	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM
PENRE	MJ	248.227,10	22.727,02	27.662,18	197.837,90
PERE	MJ	46.130,29	1.680,34	6.426,55	38.023,41
PENRM	MJ	7,00	5,69	0,17	1,14
PERM	MJ	11.415,76	1.455,78	1.122,33	8.837,64
PENRT	MJ	248.234,10	22.732,71	27.662,35	197.839,04
PERT	MJ	57.546,05	3.136,12	7.548,88	46.861,05
FW	m3	8.896,64	548,07	983,583	7.364,99
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

3LEi					
Categoria d'impatto	Unità	Totale	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM
PENRE	MJ	273.390,49	24.261,08	37.996,69	211.132,72
PERE	MJ	51.296,62	1.719,89	9.053,97	40.522,76
PENRM	MJ	4,68	3,23	0,23	1,22
PERM	MJ	12.420,01	1.420,60	1.579,93	9.419,48
PENRT	MJ	273.395,18	24.264,32	37.996,91	211.133,94
PERT	MJ	63.716,63	3.140,49	10.633,91	49.942,23
FW	m3	9.853,98	630,07	1.374,468	7.849,44
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

3LEi+1T					
Categoria d'impatto	Unità	Totale	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM
PENRE	MJ	273.733,12	29.323,00	44.416,06	199.994,07
PERE	MJ	50.807,54	2.169,55	10.537,25	38.100,74
PENRM	MJ	8,05	6,59	0,27	1,19
PERM	MJ	12.427,91	1.728,00	1.839,02	8.860,89
PENRT	MJ	273.741,17	29.329,59	44.416,32	199.995,26
PERT	MJ	63.235,44	3.897,55	12.376,26	46.961,63
FW	m3	9.722,71	736,15	1.601,884	7.384,68
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 dei prodotti oggetto dello studio. Tutti i valori sono espressi in relazione all'unità funzionale e divisi per le fasi 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 sono stati calcolati attraverso il software Simapro con il metodo EDIP 2003 V1.07 / Default.

2LEi+1T					
Categoria d'impatto	Unità	Totale	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM
HWD	kg	0,45	0,20	0,05	0,20
NHWD	kg	1.749,99	640,48	206,30	903,21
RWD	kg	0,69	0,07	0,07	0,55
MER	kg	-	-	-	-
MFR	kg	-	-	-	-
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

3LEi					
Categoria d'impatto	Unità	Totale	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM
HWD	kg	0,54	0,25	0,07	0,21
NHWD	kg	1.897,63	676,63	246,82	974,19
RWD	kg	0,76	0,07	0,10	0,59
MER	kg	-	-	-	-
MFR	kg	-	-	-	-
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

3LEi+1T					
Categoria d'impatto	Unità	Totale	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM
HWD	kg	0,57	0,29	0,08	0,20
NHWD	kg	2.165,06	833,71	296,00	1.035,35
RWD	kg	0,77	0,09	0,12	0,57
MER	kg	-	-	-	-
MFR	kg	-	-	-	-
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

6. REGOLE DI CALCOLO

Unità Funzionale

Unità funzionale	Descrizione / Funzione	Vita utile di servizio (RLS)
1 Switchboard – tipo GSCM004	<p>Il calcolo è stato effettuato in accordo alla PCR di riferimento, EPDIItaly015 “Electronic and electrical products and systems - Switchboards”, proposta da Enel S.p.A. e approvata da EPDIItaly.</p> <p>Il calcolo è stato effettuato utilizzando come unità funzionale la fabbricazione, l'assemblaggio, l'uso e il fine vita del Quadro prodotto, relativamente a:</p> <p>“GSCM004- Quadro di Media Tensione tipo LSC2, 24 kV / 630 A / 16 kA, isolato in SF₆ – 2LEi + 1T”</p> <p>“GSCM004- Quadro di Media Tensione tipo LSC2, 24 kV / 630 A / 16 kA, isolato in SF₆ – 3LEi + 1T”</p> <p>“GSCM004- Quadro di Media Tensione tipo LSC2, 24 kV / 630 A / 16 kA, isolato in SF₆ – 3LEi ”</p>	20 anni

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 3.6.

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 ICET in relazione all'anno solare 2020.

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 di CO₂eq quelle materie prime o processi che in peso non superano il 2% del peso totale dei prodotti, e comunque non escludendo dal calcolo quei prodotti 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 e del relativo impatto ambientale, sono stati esclusi dall'analisi:

- Elio non recuperato e disperso in atmosfera dopo la prova del vuoto per caricamento gas SF₆;
- Argon disperso in atmosfera necessario alle operazioni di saldatura;
- Filo di acciaio usato per le operazioni di saldatura.

Inoltre, anche viti, catteria e piccole componenti di chiusura/fissaggio sono state escluse dall'analisi.

In questo modo è stato considerato oltre il 98% 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:

Parametro d'inventario	Ipotesi e 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	Per quanto riguarda i consumi di energia elettrica, essendo questi correlati al processo di produzione e assemblaggio delle apparecchiature, sono stati allocati sulla base dei tempi di lavorazioni delle seguenti fasi: Punzonatura, Piegatura, Saldatura, Verniciatura, Assemblaggio. La procedura di allocazione per i consumi di energia elettrica è stata eseguita secondo il criterio dei tempi di lavorazione considerando lo stesso consumo medio orario per ogni fase del processo di produzione.
Consumi di gas metano, acqua, manutenzioni, emissioni in atmosfera e rifiuti	Allocazione fatta sul criterio di massa, considerando la produzione totale di apparecchiature prodotte.

7. 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 (lamiera), che possono subire lavorazioni interne di carpenteria;
- materiali approvvigionati, acquistati come componenti finiti e montati direttamente in fase di assemblaggi (es. cavi elettrici);
- 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;
- consumo di risorse idriche;
- produzione di rifiuti;
- emissioni in atmosfera e scarichi idrici.

Modulo Downstream

Distribuzione del prodotto finito: sono stati considerati i dati specifici di distribuzione del prodotto finito e

imballato dallo stabilimento di Barberino Tavarnelle direttamente alle piattaforme di distribuzione relativi all'anno 2020. La distribuzione del prodotto finito è avvenuta in Italia, prevalentemente su gomma e in parte su nave.

Uso e manutenzione: l'apparecchiatura contiene componenti che dissipano energia durante l'uso. È stata quindi calcolata l'energia dissipata durante la vita utile del quadro elettrico. Inoltre, è stata considerata l'eventuale perdita di esafluoruro di zolfo in atmosfera.

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: 90% energia elettrica approvvigionata da rete e l'10% dall'impianto fotovoltaico installato sulla copertura dello stabilimento;
- consumi presso cliente (installazione, energia dissipata durante l'uso): 100% approvvigionamento di energia elettrica da rete;
- per l'energia elettrica di stabilimento è stata usata la composizione del mix energetico utilizzato per la produzione dell'energia elettrica secondo il mix medio nazionale contenuto nel software SimaPro database Ecoinvent 3.6.

8. RIFERIMENTI

- ◇ EN 50693:2019 Product category rules for life cycle assessments of electronic and electrical products and systems
- ◇ Regolamento del Programma EPDIItaly Rev. 5 del 01/07/2020
- ◇ Core-PCR: EPDITALY007 " Electronic and electrical product and systems" rev. 2 del 21/10/2020
- ◇ Sub-PCR: EPDITALY015 " ELECTRONIC AND ELECTRICAL PRODUCTS AND SYSTEMS – SWITCHBOARDS " rev. 1.4 del 24/09/2020
- ◇ Rapporto rifiuti speciali ISPRA 2020 (dati 2019) – produzione e preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e altre forme di recupero di materia dei rifiuti da costruzioni e demolizioni
- ◇ Rapporto rifiuti urbani ISPRA 2020 (dati 2019) – elaborazione ISPRA su dati CONAI e Consorzi di filiera
- ◇ 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.04 – Prodotto Quadro di Media Tensione GSCM004