

**BOFFETTI S.P.A.**



## DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

**Nome del Prodotto:**

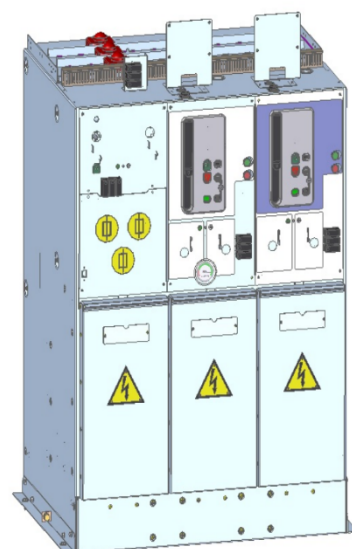
Apparecchiatura prefabbricata 24 kV con involucro metallico a tenuta d'arco interno isolato in SF6 tipo GSCM004/2 – matricola Enel 140050

**Sito produttivo:**


via Industriale dell'Isola 1, 24040 Chignolo d'Isola (BG)

**In conformità alla ISO 14025 e alla EN 50693**

<b>Program Operator:</b>	EPDIItaly
<b>Editore:</b>	EPDIItaly
<b>Numero Dichiarazione:</b>	EPD_BOFF-03
<b>Numero di Registrazione EPDIItaly:</b>	EPDITALY0261
<b>Data di emissione:</b>	29/04/2022
<b>Valido fino a:</b>	29/10/2023



**1. INFORMAZIONI GENERALI**

<b>PROPRIETARIO EPD</b>	<b>BOFFETTI S.P.A.</b> <b>Via Francesco Nullo 435, 24033 Calusco d'Adda (BG)</b>
<b>SITO PRODUTTIVO DI RIFERIMENTO</b>	Sito produttivo di Via Industriale dell'Isola 1, 24040 Chignolo d'Isola (BG)
<b>IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO</b>	Apparecchiatura prefabbricata 24 kV con involucro metallico a tenuta d'arco interno isolato in SF6 tipo GSCM004/02 – matricola Enel 140050
<b>CAMPO D'APPLICAZIONE</b>	Il presente documento si riferisce a: Scomparto di media tensione, con involucro metallico isolato in SF6, per la distribuzione dell'energia elettrica, presso cabine primarie con tensione nominale di 24kV e una corrente nominale di 630°.  Maggiori informazioni sono disponibili su: <a href="http://www.boffetti.com/">http://www.boffetti.com/</a>
<b>PROGRAM OPERATOR</b>	EPDIItaly <a href="https://www.epditaly.it/">https://www.epditaly.it/</a> <a href="mailto:info@epditaly.it">info@epditaly.it</a>
<b>VERIFICA INDIPENDENTE</b>	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 SpA, via De Castillia, 10 20124 – Milano ( <a href="http://www.icmq.it">www.icmq.it</a> ). Accreditato da Accredia n. registrazione 007/E)
<b>CODICE CPC DEL PRODOTTO</b>	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".
<b>PRODUCT CATEGORY RULES – PCR DI RIFERIMENTO</b>	Core-PCR EPDIItaly007 "Electronic and electrical products and systems", rev. 2 del 21/10/2020. Sub-PCR EPDIItaly015 "Electronic and electrical products and systems – switchboards", rev. 1.4 del 24/09/2020 [Comitato PCR: ENEL S.p.A.; Life Cycle Engineering; Moderatore: Massimo De Pieri, Life Cycle Engineering]
<b>ALTRI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b>	Regolamento del Programma EPDIItaly (Rev.5 del 01/07/2020), disponibile sul sito <a href="http://www.epditaly.it">www.epditaly.it</a> . Standard EN 50693:2019 "Product category rules for life cycle assessments of electronic and electrical products and systems", che costituisce il riferimento 1quadro per le PCR.
<b>PERSONA DI RIFERIMENTO DELL'AZIENDA</b>	Massimo Geraci – <a href="mailto:massimo.geraci@boffetti.com">massimo.geraci@boffetti.com</a>
<b>SUPPORTO TECNICO</b>	 <b>Soluzioni per la sostenibilità e l'energia</b> e3 – studio associato di consulenza Via G. Rossetti, 40; 25128 – Brescia <a href="http://www.ecubo.it">www.ecubo.it</a>
<b>DICHIARAZIONE DI RESPONSABILITA'</b>	Boffetti 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.
<b>COMPARABILITA'</b>	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. BOFFETTI SPA

Boffetti S.p.A. è presente da più di trent'anni sul mercato dell'impiantistica elettrica e tecnologica. L'azienda opera durante tutte le fasi di realizzazione dell'impianto partendo dall'ingegneria e progettazione alla costruzione, messa in servizio, gestione e manutenzione.

I principali prodotti e servizi offerti da Boffetti S.p.A. sono:

- Impianti elettrici e strumentali e Impianti tecnologici;
- Sottostazioni elettriche AAT/AT, AT/MT e MT/BT;
- Impianti per Energie Rinnovabili;
- Produzione di apparecchiature, container e cabine mobili MT e BT;
- Servizi di manutenzione elettrica;

nei seguenti settori:

- Produzione e Distribuzione Energia Elettrica;
- Oil & Gas (On/Off-Shore);
- Petrochimico;
- Costruzioni Navali;
- Trasporti e Servizi;
- Infrastrutture;
- Chimico, Farmaceutico e Ricerca;
- Industria Meccanica, Alimentare, Cartaria, e Tessile.

Boffetti S.p.A. svolge le proprie attività con un sistema di gestione aziendale certificato secondo le seguenti Norme: UNI EN ISO 9001, UNI EN ISO 14001, UNI EN ISO 45001, SA8000.

Al seguente link è possibile visionare le Politiche aziendali:

<http://www.boffetigroup.com/public/upload/PoliticheAziendali.pdf>

## 3. SCOPO E TIPOLOGIA DI EPD

Per rispondere alle esigenze del mercato, sempre più attento alla sostenibilità, Boffetti S.p.A. ha avviato un percorso mirato ad analizzare il ciclo di vita dell'apparecchiatura elettrica tipo GSCM004, realizzata nello stabilimento di Chignolo d'Isola (BG), attraverso la metodologia LCA (Life Cycle Assessment).

Si precisa che l'apparecchiatura, al momento dello studio, non è ancora stata prodotta in quanto trattasi di un prototipo progettato appositamente per il Cliente. La distinta base del materiale impiegato è omologata e l'avvio della produzione dell'apparecchiatura è iniziato i primi mesi dell'anno 2022.

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

Manufacturing Stage		Distribution Stage	Installation Stage	Use & Maintenance Stage	End-of-Life Stage / De-installation
<b>UPSTREAM MODULE</b>	<b>CORE MODULE</b>	<b>DOWNSTREAM MODULE</b>			
produzione di: materie prime, componenti e materiali, imballaggi delle materie prime e dei materiali approvvigionati. Energia elettrica e termica. Trasporto al sito di produzione.	Fasi di assemblaggio e lavorazione, confezionamento, trasporto e fine vita dei rifiuti prodotti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trasporto/distribuzione del prodotto;</li> <li>- installazione del prodotto;</li> <li>- uso e manutenzione;</li> <li>- smontaggio;</li> <li>- fine vita.</li> </ul>			
		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).

In relazione alla rappresentatività geografica delle banche dati, sono stati usati dati europei, ad eccezione di:

- energia elettrica prelevata da rete: per i consumi di stabilimento è stato usato l'italian residual mix come da documento AIB 2021, mentre per i consumi energetici delle fasi in downstream è stato usato il mix energetico nazionale italiano fornito dalla banca dati;
- materie prime: sono stati usati dati medi mondiali per le materie prime di cui non è certo il luogo di produzione (acciaio, alluminio, rame), oppure non è disponibile il relativo processo.

Database e software utilizzati

Per l'elaborazione dei dati di inventario è stato utilizzato il software SIMAPRO versione 9.3.0.2.

È stata usata la Banca dati Ecoinvent v3.8 (novembre 2021).

La base di dati utilizzata è considerata rappresentativa, come desumibile dall'analisi di rappresentatività effettuata rispetto ai dati di un prodotto di riferimento dell'EPD Owner.

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

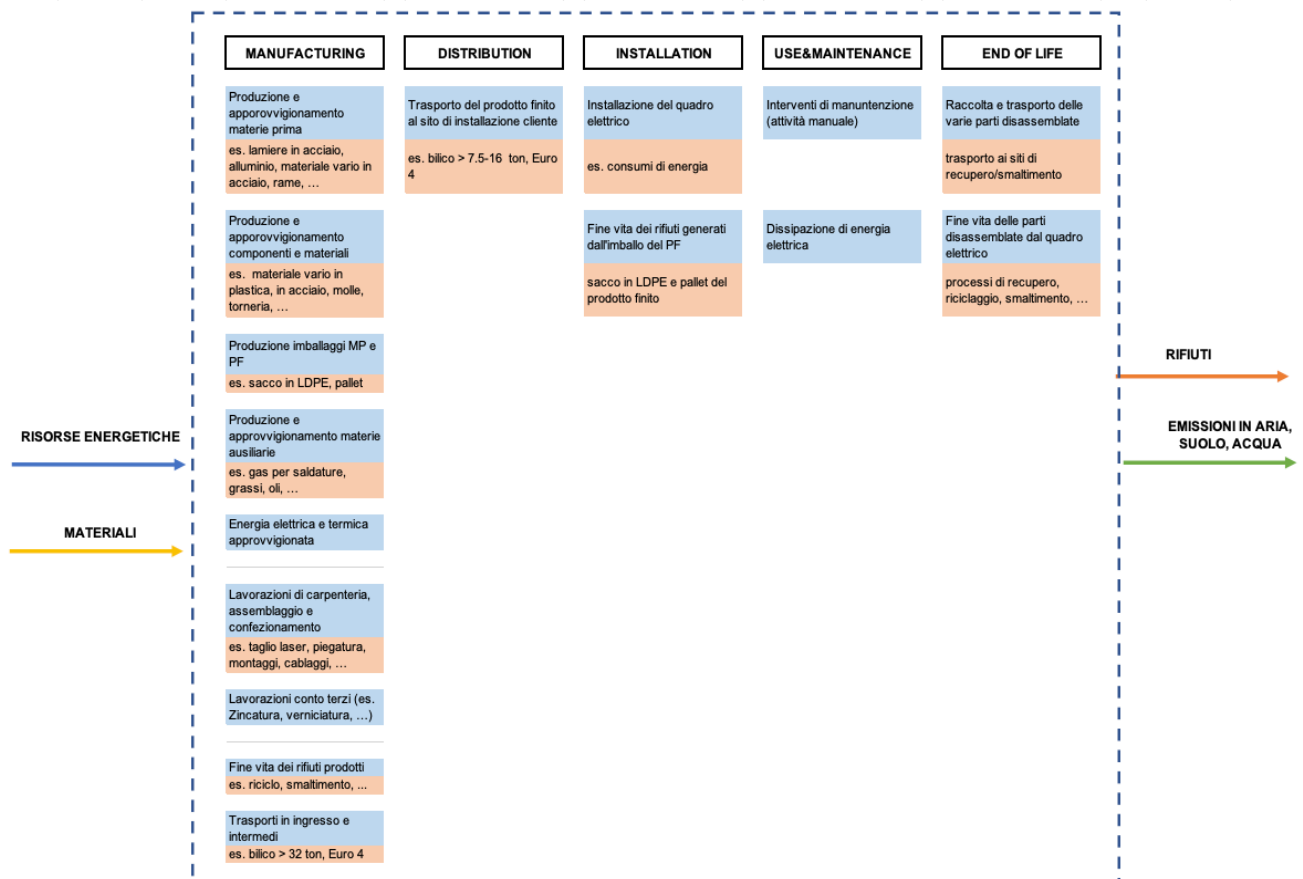


Figura 1: Confini del sistema LCA – EN 50693:2019

#### 4. DESCRIZIONE DEL PRODOTTO E DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Il prodotto oggetto di studio è un quadro elettrico. Si tratta di una apparecchiatura con involucro metallico isolato in SF6, tipo Quadro composto da 3 scomparti:

- 2 scomparti "Linea" – Interruttore di protezione + Interruttore di manovra sezionatore (CBL)
- 1 scomparto "Trasformatore" – Fusibili + Interruttore di manovra sezionatore (T)

Lo scomparto elettrico è di tipo protetto, realizzato in conformità alla Normativa CEI EN 62271-200 per installazione all'interno di fabbricati secondo la specifica tecnica GSCM004.

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

- approvvigionamento del materiale e delle materie prime;
- lavorazioni interne di carpenteria sul materiale grezzo, come: taglio laser, alesatura, saldatura, piegatura, stampaggio, foratura, filettatura, bugnatura, rivettatura, tranciatura, ribattitura, sbavatura, fresatura, randalinatura;
- trattamenti superficiali presso terzi: zincatura, verniciatura, argentatura, nichelatura, trattamenti termici come carbonitrurazione e fosfatazione;
- montaggi e assemblaggio;
- isolamento del quadro mediante riempimento con gas SF6;
- cablaggio;
- collaudo elettrico e meccanico;
- imballo e spedizione.

L'installazione dell'apparecchiatura è a carico del Cliente.

Nello studio EPD sono state prese in considerazione anche le fasi successive all'installazione:

- manutenzioni e consumo energetico in fase d'uso;
- smantellamento e fine vita.

Composizione dell'apparecchiatura, come da distinta base di progetto e relativa classificazione dei materiali, in accordo alla Norma IEC 62474 *Material Declaration for Products of and for the Electrotechnical Industry*.

Tabella 2: distinta base del prodotto

Materia prima	kg / U.F.	% in peso
<b>MATERIALE IN ACCIAIO</b>		
Barra filettata zincata	0,135	0,03%
Esagono (dimensioni varie)	1,193	0,23%
Lamiera in acciaio decapata (sp. da 1 mm a 6 mm)	70,538	13,31%
Lamiera in acciaio inox	83,502	15,75%
Lamiera pre-zincata (sp. da 0,8 mm a 3 mm)	209,06	39,44%
Lamiera laminata a freddo sp. 3 mm	2,778	0,52%
Profilo a croce	3,508	0,66%
Quadro acciaio trafilato	0,315	0,06%
Tondo in acciaio trafilato (diametri da 10 a 70 mm)	17,487	3,30%
Tubo (varie dimensioni)	0,326	0,06%
<b>MATERIALE IN ALLUMINIO</b>		
Profilo scanalato	0,264	0,05%
Quadro in alluminio	0,399	0,08%
Tondo in alluminio	0,133	0,03%
<b>MATERIALE IN RAME</b>		
Lamiera in rame (sp. da 0,4 mm a 2 mm)	2,579	0,49%
Piatto in rame (diverse dimensioni)	12,928	2,44%
Tondo in rame (diametri da 10 a 25 mm)	11,081	2,09%
Barra forata in lega di rame	0,017	0,00%
<b>MATERIALE IN OTTONE</b>		
Barra forata	0,85	0,16%

Tondo in ottone (diametri da 12 a 40 mm)	2,301	0,43%
Tubo in ottone	0,09	0,02%
Lamiera	0,095	0,02%
<b>Materiale approvvigionato</b>	<b>kg / U.F.</b>	<b>% in peso</b>
lampada	0,96	0,18%
ampolla	10,2	1,92%
motoriduttore	1,2	0,23%
materiale in policarbonato	0,69	0,13%
materiale in policarbonato + fibra di vetro	13,4	2,53%
materiale in acciaio	4,29	0,81%
materiale in gomma	1,05	0,20%
materiale in nylon caricato vetro	3,74	0,71%
materiale in rame	2,89	0,55%
materiale in alluminio	4,84	0,91%
materiale in ABS	1,6	0,30%
molle in acciaio	3,72	0,70%
materiale in resina acetica	0,3	0,06%
materiale in vetronite	2,49	0,47%
gas SF6	2,78	0,52%
torneria, viteria	12,47	2,35%
resina epossidica	28,61	5,40%
lamiera in acciaio	6,49	1,22%
lamiera in rame	0,01	0,00%
tondo	1,2	0,23%
materiale in cut-off	7,52	1,42%
<b>Imballo</b>		<b>kg / U.F.</b>
sacco in LDPE	\\	0,35
pallet in legno	\\	13,5

Nel prodotto analizzato non sono presenti sostanze/materiali non regolati al momento della redazione dell'EPD, né che possono avere effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente, di cui all' "Elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione".

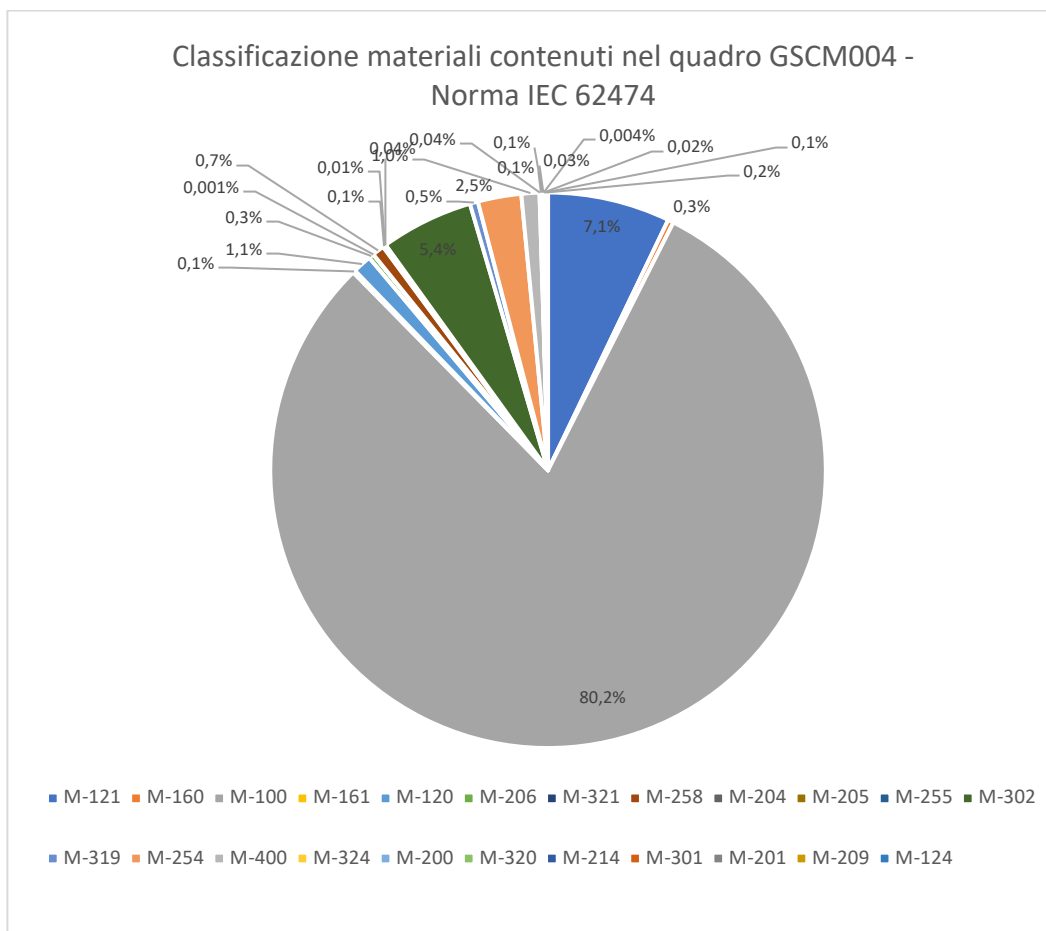


Tabella 3: classificazione materiali contenuti del prodotto – Norma IEC 62474

Materiale	Cod.	kg / U.F.	% in peso	Materiale	Cod.	kg / U.F.	% in peso
rame	M-121	37,77	7,1%	EPDM	M-324	0,19	0,04%
ceramica	M-160	1,75	0,3%	PVC	M-200	0,46	0,1%
acciaio	M-100	424,98	80,2%	NBR	M-320	0,44	0,1%
vetro	M-161	0,77	0,1%	PTFE	M-214	0,16	0,03%
alluminio	M-120	5,83	1,1%	poliestere	M-301	0,02	0,004%
ABS	M-206	1,60	0,3%	PE	M-201	0,12	0,02%
silicone	M-321	0,004	0,001%	PET	M-209	0,35	0,1%
PA caricato	M-258	3,76	0,7%	zinco	M-124	0,85	0,2%
policarbonato	M-204	0,69	0,1%				
POM	M-205	0,07	0,01%				
POM caricata	M-255	0,23	0,04%				
resina epossidica	M-302	28,61	5,4%				
vetronite	M-319	2,50	0,5%				
policarbonato caricato	M-254	13,40	2,5%				
GHG	M-400	5,56	1,0%				

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

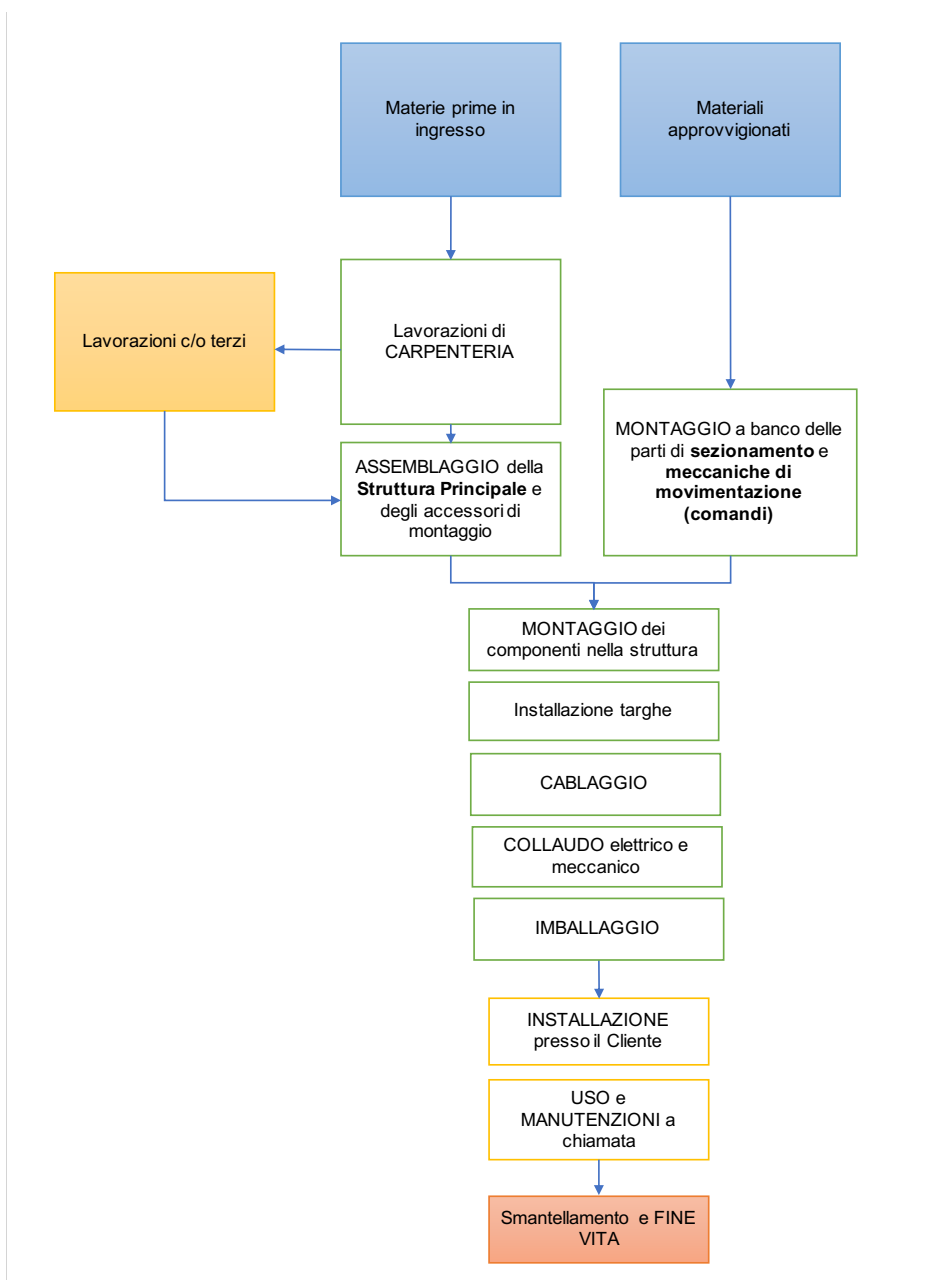


Figura 2: diagramma del processo produttivo del quadro elettrico di tipo "GSCM004"



## 5. RISULTATI DELLO STUDIO LCA

I dati delle seguenti tabelle sono espressi su Unità Funzionale.

### Indicatori d'impatto ambientale

Tabella 4: risultati degli indicatori d'impatto ambientale – stages EN 50693

Categoria d'impatto	UdM	MANU	DIST	INST	USE&MA	E-O-L	TOT
<b>GWP-total</b>	kg CO <sub>2</sub> eq	3.183,000	57,620	1,292	12.114,287	18,513	<b>15.374,712</b>
<b>GWP-fossil</b>	kg CO <sub>2</sub> eq	3.151,705	57,465	1,125	11.019,447	18,471	<b>14.248,213</b>
<b>GWP-biogenic</b>	kg CO <sub>2</sub> eq	28,413	0,125	0,167	1.093,601	0,038	<b>1.122,343</b>
<b>GWP-luluc</b>	kg CO <sub>2</sub> eq	2,883	0,031	0,000	1,240	0,004	<b>4,157</b>
<b>ODP</b>	kg CFC-11 eq	2,030E-04	9,901E-06	7,849E-08	0,001	1,018E-06	<b>0,001</b>
<b>AP</b>	mol H+ eq	51,922	0,826	0,003	44,119	0,023	<b>96,894</b>
<b>EP</b>	kg PO <sub>4</sub> --- eq	2,300	0,003	1,503E-04	2,208	0,002	<b>4,514</b>
<b>POCP</b>	kg NMVOC eq	14,138	0,652	0,002	20,975	0,020	<b>35,787</b>
<b>ADP-min&amp;mat</b>	kg Sb eq	0,812	1,983E-04	1,441E-06	0,021	1,813E-05	<b>0,833</b>
<b>ADP-fossil</b>	MJ	35.166,051	820,921	10,030	146.667,180	64,398	<b>182.728,580</b>
<b>WD</b>	m <sup>3</sup> eq	1.189,247	2,169	0,440	6.466,384	2,111	<b>7.660,351</b>

Tabella 5: risultati degli indicatori d'impatto ambientale – upstream/core/downstream

Categoria d'impatto	Unità	Upstream	Core	Downstream	TOT
<b>GWP-total</b>	kg CO <sub>2</sub> eq	3.167,727	15,273	12.191,712	<b>15.374,713</b>
<b>GWP-fossil</b>	kg CO <sub>2</sub> eq	3.136,622	15,082	11.096,508	<b>14.248,212</b>
<b>GWP-biogenic</b>	kg CO <sub>2</sub> eq	28,232	0,180	1.093,931	<b>1.122,343</b>
<b>GWP-luluc</b>	kg CO <sub>2</sub> eq	2,872	0,010	1,274	<b>4,157</b>
<b>ODP</b>	kg CFC-11 eq	2,018E-04	1,178E-06	1,155E-03	<b>0,001</b>
<b>AP</b>	mol H+ eq	51,862	0,060	44,971	<b>96,894</b>
<b>EP</b>	kg PO <sub>4</sub> --- eq	2,296	0,004	2,214	<b>4,514</b>
<b>POCP</b>	kg NMVOC eq	14,096	0,043	21,648	<b>35,787</b>
<b>ADP-min&amp;mat</b>	kg Sb eq	0,812	0,001	0,021	<b>0,833</b>
<b>ADP-fossil</b>	MJ	35.048,289	117,762	147.562,530	<b>182.728,580</b>
<b>WD</b>	m <sup>3</sup> eq	1.194,471	-5,224	6.471,104	<b>7.660,351</b>

Legenda: 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 ADPmin&mat = potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche non fossili; ADPfossil = potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche fossili; WD = sofferenza idrica  
 MANU = manufacturing; DIST = distribution; INST = installation; USE&MA = Use & Maintenance; E-O-L = end of life

## Uso di risorse

Tabella 6: parametri descrittivi dell'uso di risorse – stages EN 50693

Parametro	UdM	MANU	DIST	INST	USE&MA	E-O-L	TOT
<b>PENRT</b>	MJ	35.167,322	820,951	10,030	146.667,749	64,407	<b>182.730,459</b>
<b>PERT</b>	MJ	4.009,525	11,208	2,561	38.063,327	2,337	<b>42.088,957</b>
<b>PENRM</b>	MJ	469,932	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>469,932</b>
<b>PENRE</b>	MJ	34.697,391	820,951	10,030	146.667,749	64,407	<b>182.260,527</b>
<b>PERM</b>	MJ	74,668	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>74,668</b>
<b>PERE</b>	MJ	3.934,856	11,208	2,561	38.063,327	2,337	<b>42.014,289</b>
<b>FW</b>	m <sup>3</sup>	31,695	0,079	0,012	171,880	0,052	<b>203,718</b>
<b>MS</b>	kg	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
<b>RSF</b>	MJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
<b>NRSF</b>	MJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>

Tabella 7: parametri descrittivi dell'uso di risorse – upstream/core/downstream

Categoria d'impatto	Unità	Upstream	Core	Downstream	TOT
<b>PENRT</b>	MJ	35.049,557	117,765	147.563,138	<b>182.730,464</b>
<b>PERT</b>	MJ	3.742,793	266,732	38.079,433	<b>42.088,957</b>
<b>PENRM</b>	MJ	469,932	0,000	0,000	<b>469,932</b>
<b>PENRE</b>	MJ	34.579,625	117,765	147.563,138	<b>182.260,533</b>
<b>PERM</b>	MJ	74,668	0,000	0,000	<b>74,668</b>
<b>PERE</b>	MJ	3.668,125	266,732	38.079,433	<b>42.014,289</b>
<b>FW</b>	m <sup>3</sup>	31,480	0,215	172,024	<b>203,718</b>
<b>MS</b>	kg	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
<b>RSF</b>	MJ	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
<b>NRSF</b>	MJ	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>

Legenda: 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.

MANU = manufacturing; DIST = distribution; INST = installation; USE&MA = Use & Maintenance; E-O-L = end of life

## Produzione di rifiuti e flussi in uscita

Tabella 8: parametri descrittivi della produzione di rifiuti e dei flussi in uscita – stages EN 50693

Parametro	UdM	MANU	DIST	INST	USE&MA	E-O-L	TOT
<b>HWD</b>	kg	0,753	0,002	1,055E-05	0,147	1,601E-04	<b>0,902</b>
<b>NHWD</b>	kg	10.239,172	29,215	0,645	1.985,060	125,933	<b>12.380,025</b>
<b>RWD</b>	kg	0,110	0,006	2,916E-05	0,422	3,642E-04	<b>0,538</b>
<b>MER</b>	kg	0,000	0,000	0,187	0,000	0,000	<b>0,187</b>
<b>MFR</b>	kg	37,956	0,000	1,011	0,000	403,63	<b>442,597</b>
<b>CRU</b>	kg	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
<b>ETE</b>	MJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
<b>EEE</b>	MJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>

Tabella 9: parametri descrittivi dell'uso di risorse – upstream/core/downstream

Categoria d'impatto	Unità	Upstream	Core	Downstream	TOT
<b>HWD</b>	kg	0,749	0,004	0,149	<b>0,902</b>
<b>NHWD</b>	kg	10.226,726	12,446	2.140,853	<b>12.380,025</b>
<b>RWD</b>	kg	0,109	0,001	0,428	<b>0,538</b>
<b>MER</b>	kg	0,000	0,000	0,187	<b>0,187</b>
<b>MFR</b>	kg	0,000	37,956	404,641	<b>442,597</b>
<b>CRU</b>	kg	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
<b>ETE</b>	MJ	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
<b>EEE</b>	MJ	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>

Legenda: 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  
 MANU = manufacturing; DIST = distribution; INST = installation; USE&MA = Use & Maintenance; E-O-L = end of life

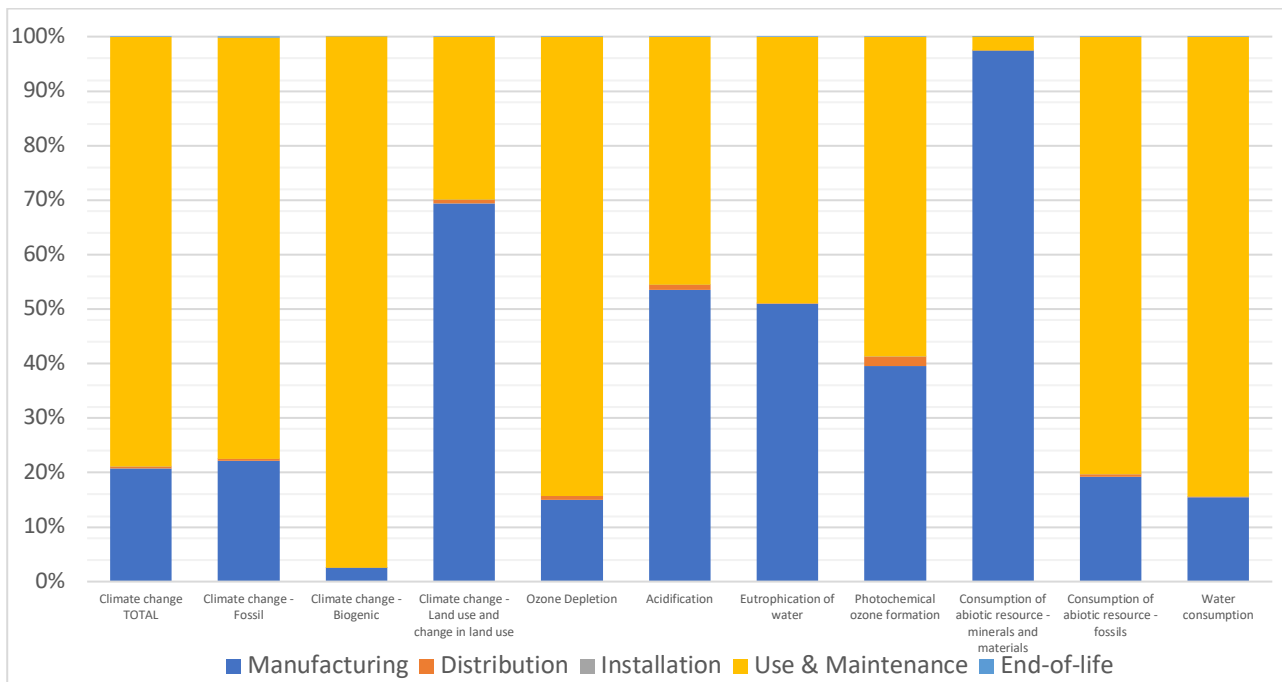


Figura 3: Contributo dei diversi stages agli impatti ambientali della apparecchiatura di tipo "GSCM004"

## 6. REGOLE DI CALCOLO

### Unità Funzionale

Unità funzionale	Descrizione / Funzione	Vita utile di servizio (RLS)
1 singola Apparecchiatura del tipo "GSCM004"	Scomparto di media tensione, con involucro metallico isolato in SF6, per la distribuzione dell'energia elettrica, presso cabine secondarie con tensione nominale di 24kV e una corrente massima di 630°.	20 anni

### Qualità dei dati

I dati primari di inventario (sito specifici) sono stati forniti da Boffetti 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.

I dati considerati come proxy data hanno un contributo largamente inferiore al 10% per tutti gli indicatori.

È stata condotta una valutazione semi-quantitativa 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

In cut off sono stati considerati:

- alcuni dei materiali costituenti il prodotto finito, che hanno una massa e un impatto stimato complessivamente trascurabile rispetto al prodotto oggetto di studio, come da tabella sotto riportata (massa totale inferiore al 2% del peso totale del quadro elettrico);
- gli imballi dei materiali approvvigionati (es. ferramenta e piccoli componenti, che arrivano in scatole di cartone o in casse di ferro riutilizzabili), in quanto il loro contributo non è tale da modificare i risultati dello studio (trattasi di materiale di peso unitario limitato rispetto al peso delle consegne con cui è approvvigionato);

- i flussi di materia ed energia relativi alle fasi di smantellamento e di manutenzione della apparecchiatura a fine vita (trattasi di contributi tali da non modificare sensibilmente i risultati finali dello studio: le operazioni di smantellamento e gli eventuali interventi di manutenzione avvengono prevalentemente mediante l'impiego di attrezzi manuali), nonché i rifiuti prodotti durante le attività di installazione e manutenzione della apparecchiatura messa in opera.

## 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 fatta nessuna allocazione.
Consumi di energia elettrica	I consumi di energia elettrica totali di stabilimento sono stati allocati sui kg di prodotto lavorato nel reparto carpenteria nell'anno di riferimento, trattandosi delle lavorazioni maggiormente energivore. Sono stati inoltre considerati i consumi per la successiva fase di installazione (che avviene presso il cliente), calcolati sulla base delle attrezzature impiegate, nonché l'energia dissipata dall'apparecchiatura durante la sua vita utile.
Consumi di gas metano, acqua, manutenzioni, emissioni in atmosfera e rifiuti	Allocazione su base massa, sul totale di materiale lavorato in carpenteria. Il gas naturale è impiegato per il riscaldamento degli ambienti di lavoro.

## 7. SCENARI CONSIDERATI E RELATIVE ASSUNZIONI

Le fasi del ciclo di vita considerate sono illustrate in tabella 1. Nello specifico, poiché si tratta di un prodotto di nuova realizzazione, sono state adottate alcune assunzioni, come illustrato di seguito.

### **Modulo Upstream**

Produzione e consumo di:

- materie prime (lamiere, piatti, tubi, tondi, esagoni, ecc.), che possono subire lavorazioni interne di carpenteria leggera e trattamenti superficiali;
- materiali approvvigionati, acquistati come componenti finiti e montati direttamente in fase di assemblaggi (es. materiale vario in plastica, in acciaio, molle, torneria, ecc.);
- imballi del prodotto finito: il quadro elettrico è protetto con un sacco in polietilene da 0,35 kg, posizionato su un pallet di legno e pronto per la spedizione;
- principali e materie ausiliarie (quali: oli, grassi, gas tecnici per saldatura e tagli laser);
- consumi di energia elettrica;
- consumi di gas metano, usato per il riscaldamento degli ambienti di lavoro.

Per quanto riguarda la logistica in ingresso, le materie prime e i materiali sono approvvigionati direttamente su gomma. Per il solo materiale approvvigionato dalla Cina è stata ipotizzato un percorso aereo.

### **Modulo Core**

I consumi generali di stabilimento comprendono:

- consumo di risorse idriche, per scopi igienico-sanitari;
- produzione di rifiuti;
- emissioni in atmosfera e scarichi idrici (di natura domestica).

### **Modulo Downstream**

Distribuzione del prodotto finito: poiché il quadro oggetto di studio non è ancora stato prodotto, lo scenario di distribuzione è stato ipotizzato prendendo come riferimento il fabbisogno ricevuto dal Cliente (Enel Distribuzione).

Installazione: sono stati considerati i principali flussi energetici necessari alla corretta installazione del prodotto (energia elettrica), nonché il fine vita degli imballi del prodotto finito. Gli scenari di installazione e manutenzione sono stati ipotizzati partendo dai dati di consumo di apparecchiature elettriche simili.

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, considerando la corrente d'impiego massima (630 A) e un fattore di utilizzo e contemporaneità pari a 0,5. Il passaggio di corrente infatti non è continuo, ma dipende dall'utilizzo degli utenti connessi alla cabina. Le eventuali manutenzioni sono a richiesta del cliente e prevedono l'impiego di attrezzi prevalentemente manuali.

Sono state inoltre considerate le possibili perdite di gas SF6 e i relativi re-integri (perdita annuale massima da garanzia, pari a 0,1% in peso).

Fine vita: lo scenario di smaltimento finale dei rifiuti è stato modellizzato considerando le percentuali di recupero e smaltimento in discarica per le diverse classi merceologiche, secondo scenari italiani e secondo alcune assunzioni (adottate per materiale elettrico e gas SF6).

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

Nonostante il prodotto oggetto di studio sia in fase di realizzazione, i consumi di stabilimento considerati (anno 2020) si ritengono comunque rappresentativi. In particolare:

- nei primi mesi del 2022 sono stati installati alcuni nuovi macchinari nel reparto carpenteria. Tali macchine, essendo nuove, risultano più performanti ed efficienti, quindi il loro utilizzo comporta una riduzione dei consumi energetici rispetto all'impiego di macchine tradizionali.
- È ipotizzabile assumere che il mix di approvvigionamento energetico di stabilimento si mantenga in linea negli anni, a fronte della sua costanza lungo il triennio 2019/2021, confermandosi 70% energia elettrica approvvigionata da rete e 30% dall'impianto fotovoltaico installato sulla copertura dello stabilimento.
- I consumi di energia elettrica di stabilimento hanno un impatto sempre inferiore all'1%; ipotizzando una loro riduzione, inseguito all'inserimento delle nuove macchine, come sopra descritto, si può affermare che la loro incertezza risulta poco significativa.

Nello studio sono stati considerati i seguenti mix energetici:

- consumi di stabilimento: 70% energia elettrica approvvigionata da rete e 30% dall'impianto fotovoltaico;
- consumi presso cliente (installazione ed energia dissipata durante l'uso): 100% approvvigionamento di energia elettrica da rete;
- per l'energia elettrica di stabilimento è stato usato l'Italian residual mix come risulta dal documento AIB 2021, sulla produzione dell'energia elettrica consumata in Italia nel 2020.

## 8. RIFERIMENTI

- ◇ Studio LCA per EPD di una apparecchiatura prefabbricata 24 kV con involucro metallico isolato in SF6 tipo GSCM004, rev. 03 del 21/04/2022
- ◇ 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
- ◇ Documento AIB 2021, sulla produzione dell'energia elettrica consumata in Italia nel 2020
- ◇ Rapporto rifiuti speciali ISPRA 2021 (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 2021 (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