



Analisi dell'impronta di carbonio nel ciclo di vita dei prodotti Consumabili di Stampa  
Rigenerati destinati alla vendita al consumatore finale.

**A. INFORMAZIONI GENERALI E CONTATTI**

Denominazione Azienda	Ecoservice di Paolo Santarelli
Titolo intervento	Analisi dell'impronta di carbonio nel ciclo di vita dei prodotti Consumabili di Stampa rigenerati destinati alla vendita al consumatore finale.
Nominativo Referente di progetto	Enea Bartolozzi <a href="mailto:sicurezza@es-ecoservice.it">sicurezza@es-ecoservice.it</a>
Informazioni sul programma	<a href="http://www.minambiente.it/notizie/programma-italiano-la-valutazione-dellimpronta-ambientale">http://www.minambiente.it/notizie/programma-italiano-la-valutazione-dellimpronta-ambientale</a>

## **B) NOME E DESCRIZIONE DEL PRODOTTO**

Nome: "Cartuccia di stampa rigenerata"

Il prodotto oggetto dello studio è la "cartuccia di stampa rigenerata", per la quale si intende il risultato finale del processo di raccolta e lavorazione a cui viene sottoposta una cartuccia di stampa esaurita. Questa ultima dopo essere stata recuperata al termine del suo ciclo di vita, viene disassemblata e le sue singole parti valutate per essere riutilizzate o sostituite con componenti nuovi mantenendo in ogni caso la prestazioni standard della cartuccia originale. La polvere di Toner e l'inchiostro vengono di nuovo caricate nell'apposito contenitore. **Lo studio si riferisce a 6 famiglie di cartucce laser-jet ed a 4 famiglie di cartucce inkjet**, le quali sono state selezionate in base ai maggiori volumi di vendita, in base al numero di pagine stampabili ed in base all'esperienza del personale Ecoservice.

Descrizione delle parti che partecipano, attraverso collegamenti a monte e a valle, nei processi e nelle attività legate al/i prodotto/i selezionato/i (fornitori, servizi logistici, stabilimenti produttivi, grossisti, distributori, etc....)

### Fornitori

- Società specializzate nella micro e macro raccolta di consumabili per stampa originali sono i maggiori fornitori di cartucce esauste da rigenerare. Ecoservice svolge attività di ritiro e raccolta presso utilizzatori finali e distributori della regione Marche, Umbria ed alto Lazio. In gergo si parla di materia prima "vuoti";
- Grandi distributori di componenti da sostituire nel processo di rigenerazione (toner, chip, drum, wiperblade etc.)

### Clienti

- Grandi distributori, Distributori;
- Grossisti e rivenditori di materiale per ufficio;
- Pubbliche amministrazioni, Banche, Studi privati, etc.;
- Piccole, medie e grandi imprese;
- Cliente privato

Obiettivo e campo di applicazione

L'obiettivo principale del presente studio di LCA è quello di ottenere un'analisi trasparente, credibile e scientificamente valida delle prestazioni ambientali del prodotto "Ecoservice" per finalità prevalenti di comunicazione al mercato. Lo scopo immediato sarà quello di utilizzare tale analisi per il Progetto Carbon Footprint in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e come base per la registrazione della stessa presso l'International EPD system ([www.environdec.com](http://www.environdec.com)) ed ottenere il marchio EPD per le sole Cartucce di stampa rigenerate per stampanti laser. Inoltre la metodologia è mirata al calcolo della carbon footprint per le cartucce rigenerate inkjet, anche questo calcolo funzionale al progetto svolto in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente. Tale analisi è stata armonizzata con lo studio effettuato per le cartucce laser jet in modo da avere risultati confrontabili tra le due tipologie di cartucce.

### **C) UNITÀ FUNZIONALE DEL SISTEMA PRODOTTO E FLUSSO DI RIFERIMENTO**

L'unità funzionale (UF) è una pagina A4 stampata effettuata da ogni singola cartuccia oggetto dello studio.

### **D) TIPO DI CARBON FOOTPRINT (PARZIALE O COMPLETA)**

Completa: dalla culla alla tomba (cradle to grave).

### **E) RIFERIMENTI A CFP-PCR SE PRESE COME RIFERIMENTO**

Dato lo scopo dello studio, gli standard di riferimento utilizzati per lo studio sono stati:

- Norma ISO 14040 – Valutazione del ciclo di vita – principi e quadro di riferimento
- Norma ISO 14044 – Valutazione del ciclo di vita – Requisiti e linee Guida
- Norma ISO 14025 – Dichiarazioni ambientali di Tipo III – Principi e procedure
- EPD systems – General Programme instructions; ver.1 of 29/02/2008
- EPD systems – The Supporting Annexes

### **F) ESCLUSIONI DI RESPONSABILITÀ SULLE RILEVANTI LIMITAZIONI DEI VARI USI POTENZIALI IN ACCORDO CON L'ALLEGATO B DELLA ISO/TS 14067:2013**

**Limitazione derivante dalla focalizzazione su di un singolo indicatore ambientale (CO2e) e Limitazione derivante dalla metodologia applicata (ISO 14040 – 14044).**

La carbon footprint è la somma delle emissioni e rimozioni di gas serra di un sistema prodotto, espressa in CO2 equivalente, relative all'estrazione delle materie prime, alla produzione, all'uso ed al fine vita del prodotto. La CFP è un singolo indicatore e non può rappresentare da solo l'impatto ambientale complessivo di un prodotto.

**G) DESCRIZIONE DELLE FASI DEL CICLO DI VITA INCLUSA UNA DESCRIZIONE DEI PROFILI DI USO SELEZIONATI E DEGLI SCENARI DI FINE DI VITA, SE RILEVANTE**

Di seguito è presentato lo schema relativo ai confini generali del sistema.

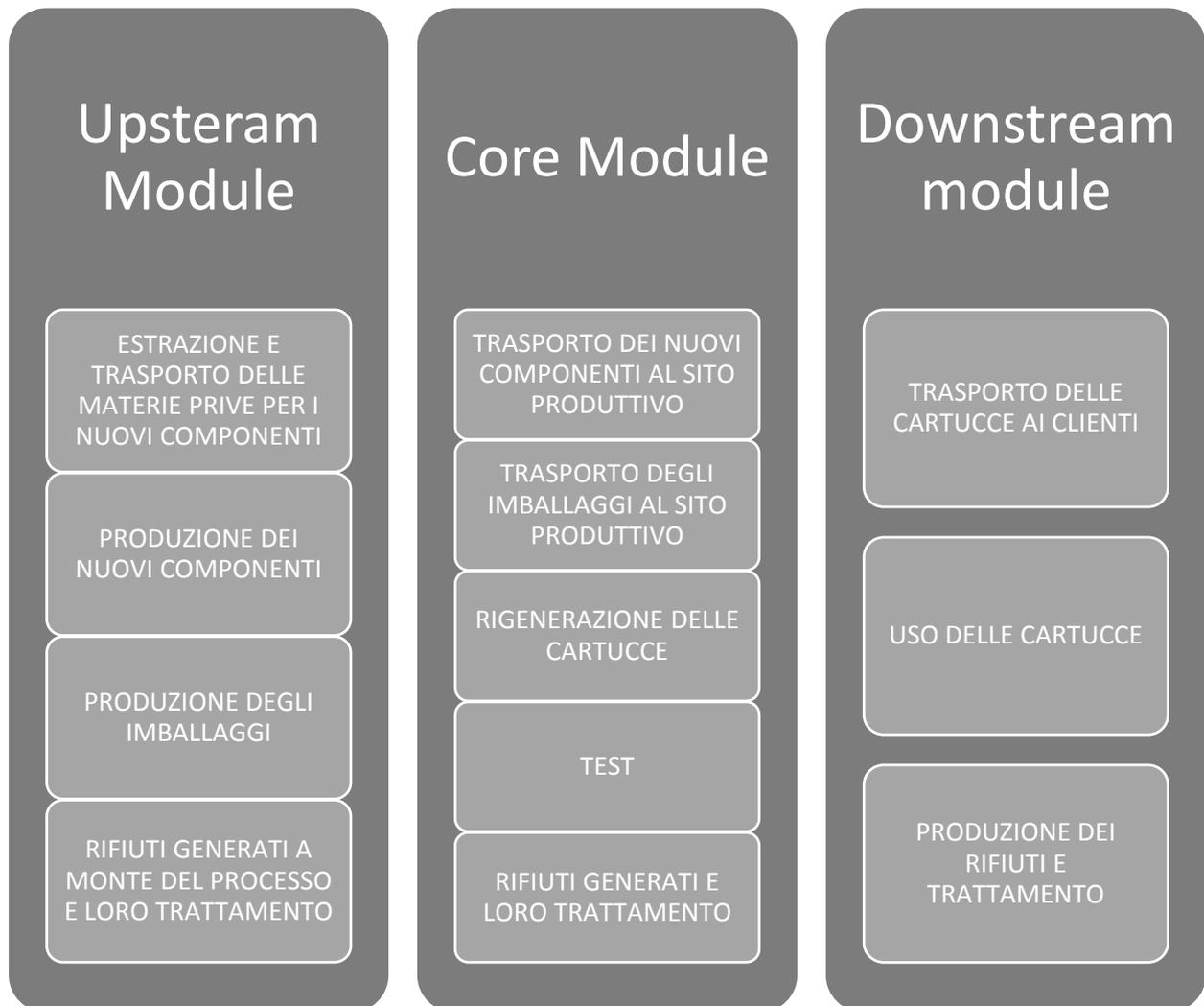


Figura 1: Ciclo di vita del prodotto

Di seguito vengono descritte in dettaglio le fasi del prodotto considerate

I processi "Upstream" includono l'immissione nel sistema delle materie prime e la produzione dei nuovi componenti da sostituire durante la rigenerazione delle cartucce:

- ESTRAZIONE E TRASPORTO DELLE MATERIE PRIVE PER I NUOVI COMPONENTI
- PRODUZIONE DEI NUOVI COMPONENTI
- PRODUZIONE DEGLI IMBALLAGGI UTILIZZATI PER LA DISTRIBUZIONE
- RIFIUTI GENERATI A MONTE DEL PROCESSO E LORO TRATTAMENTO

I processi “core” includono:

- TRASPORTO DEI NUOVI COMPONENTI AL SITO PRODUTTIVO
- TRASPORTO DEGLI IMBALLAGGI AL SITO PRODUTTIVO
- RIGENERAZIONE DELLE CARTUCCE
- TEST
- RIFIUTI GENERATI E LORO TRATTAMENTO

I processi downstream includono:

- TRASPORTO DELLE CARTUCCE AI CLIENTI
- USO DELLE CARTUCCE
- PRODUZIONE DEI RIFIUTI E TRATTAMENTO

Criteri di allocazione

In generale i dati di inventario sono stati raccolti separatamente dalle cartucce. Quando non fosse stato possibile si è allocato prima in massa tra inkjet e laser jet e poi sul numero di pezzi totali prodotti: 166005 per le laser jet e 304000 per le inkjet. Tra le cartucce laser jet ed inkjet è stata effettuata un’allocazione in massa data la disparità di peso tra le due tipologie. Il rapporto in massa sul totale delle cartucce vendute è 99,01% per le laser jet e 0,99% per le inkjet. Per quello che riguarda il numero di componenti che vengono sostituiti sulle cartucce laser jet, è stato possibile eseguire un’analisi più dettagliata. È stato quindi possibile conteggiare i componenti sostituiti per gruppi di cartucce similari per dimensioni, applicazione, numero di copie stampabili e modalità di rigenerazione. È stata sempre effettuata una allocazione sul numero di pezzi prodotti ma differenziando per gruppo come nella tabella riportata nel documento allegato. I dati così allocati sono poi stati riferiti all’unità funzionale considerando il numero di pagine effettivamente stampabili da ogni cartuccia.

Non è stata effettuata nessuna differenziazione per le cartucce inkjet considerando che il prodotto di punta rappresenta il 97.04% del mercato. I dati sono poi stati riferiti all’unità funzionale considerando il numero di pagine effettivamente stampabili da ogni cartuccia. Il numero di pagine stampabili dalle inkjet è di 150 per pezzo.

## **H, I) CONFINI DEL SISTEMA, INCLUSI I CRITERI DI CUT-OFF ED ESCLUSIONI E MOTIVAZIONI**

I confini del sistema sono dalla culla alla tomba (cradle-to-grave) e comprendono i processi di produzione delle materie prime, trasporto delle materie prime, produzione del prodotto, logistica (distribuzione del prodotto), uso del prodotto e fine vita (smaltimento). I confini geografici del sistema sono stati definiti in funzione del luogo di provenienza delle materie prime e per tale motivo sono limitati all’Italia. Il prodotto è realizzato e distribuito in Italia.

Sono state seguite le regole di Cut-Off definite dal sistema EPD e quindi è stato applicato un Cut-Off dell’1% in massa relativamente alla produzione del totale del peso dei componenti che vengono prodotti per essere sostituiti nelle cartucce rigenerate.

In particolare non sono state considerate:

- Le sostanze detergenti utilizzate per la pulizia delle cartucce in quanto la massa dei tali sostanze non supera il valore di 0,001%.
- Il rivestimento polimerico del componente sostituito “Drum” risultante di peso così basso da non poter essere neanche misurabile con gli strumenti a disposizione.

- La produzione dei filtri delle cappe aspiranti utilizzate negli stabilimenti aventi un peso pari allo 0,02% della massa dei tali sostanze considerate.
- La produzione degli stracci utilizzati per la pulizia delle cartucce aventi un peso pari allo 0,006% della massa dei tali sostanze considerate.

Per i processi core sono stati considerati tutti i processi che potenzialmente potessero contribuire a più dell'1% degli impatti ambientali nelle categorie di impatto considerate. In base a questo criterio non è stato escluso nessun processo. Sono stati comunque esclusi i suddetti.

## **J) CONFINI TEMPORALI**

I dati raccolti si riferiscono all'anno 2012.

## **K) DESCRIZIONI DEI DATI PRIMARI E SECONDARI**

I dati raccolti riguardanti il processo core riguarda lo stabilimento della ditta Ecoservice. I dati secondari riguardanti la produzione di energia e di combustibili sono specifici della realtà Italiana. I dati relativi alla produzione delle materie prime e dei componenti sono stati scelti in modo da avere la migliore rappresentatività geografica possibile e sono comunque almeno rappresentativi della realtà Europea. Ove possibile recuperare dati specifici è stato sempre fatto. I dati specifici utilizzati e la modalità di raccolta è descritta nei seguenti paragrafi.

Il mix energetico considerato è quello Italiano per l'energia consumata durante la fase di produzione. Sono stati utilizzati dati generici selezionati provenienti dalle banche dati o prodotti dai seguenti enti:

- ELCD (<http://elcd.jrc.ec.europa.eu/ELCD3/>) E
- Ecoinvent (<http://www.ecoinvent.ch/>)
- Plastic Europe
- World Steel
- EAA (European Aluminum Association)

Sono stati utilizzati dati generici non selezionati solo per la modellizzazione del processo di smaltimento dei rifiuti prodotti dallo stabilimento. Tale processo contribuisce comunque per una percentuale ben al disotto del 10% del totale degli impatti ambientali calcolati.

La seguente tabella fornisce il dettaglio dei processi con cui sono stati modellati i singoli componenti.

Nome Componente	Processi Ecoinvent
Wiper blade	Steel, electric, un- and low-alloyed, at plant/RER U
	Hot Rolling, Steel/RER U
	Deep drawing, steel, 650 kN press, single stroke operation/RER U
Doctor blade	Steel, electric, un- and low-alloyed, at plant/RER U
	Hot Rolling, Steel/RER U
	Deep drawing, steel, 650 kN press, single stroke operation/RER U
Drum	Aluminium, primary, at plant/RER U
	Section bar extrusion, aluminium/RER U
	Polystyrene, general purpose, GPPS, at plant/RER S
	Injection moulding/RER U
Chip	Integrated circuit, IC, logic type, at plant/GLO U

Ogni cartuccia che viene rigenerata viene sottoposta ad un test di verifica che consiste nel montare la cartuccia nel modello di stampante corrispondente stampando una pagina di prova.

- **Fase di Test:** questa fase di test è stata modellata utilizzando il processo “Use, printer, laser jet, b/w, per kg printed paper/RER U” per le cartucce in bianco e nero, il processo “Use, printer, laser jet, colour, per kg printed paper/RER U” per quelle a colori, mentre per le inkjet si procede con autodichiarazioni.
- **Fase di uso:** la fase di uso delle cartucce riguarda la stampa di una pagina. Il peso della pagina è stato individuato in 5g, tale massa è stata inserita come parametro di input per il processo “Use, printer, laser jet, colour, per kg printed paper/RER U” della banca dati Ecoinvent. Il processo è stato opportunamente modificato in modo da conteggiare il solo consumo energetico.

o Definizione della check list

**L) RISULTATI DELL'INVENTARIO DEL CICLO DI VITA IN UNITÁ DI CO2E PER UNITÁ FUNZIONALE DEL SISTEMA PRODOTTO CHE INCLUDA TUTTE LE EMISSIONI DI GHG**

Lo strumento utilizzato per il calcolo é stato il software SIMAPRO 8.2 .

Di seguito si riportano i risultati dell'analisi dell'impronta di carbonio per ogni singola tipologia di cartuccia

		Kg CO2 eq
		Total
Laser jet	TOHP13A	7,74E-04
	TOML3470	6,93E-04
	TOLEX630	4,42E-04
	TOHP540A	2,81E-03
	TOEPSC2800	4,54E-02
	TOHP270A	5,20E-03
Ink jet		9,38E-03

**M) EMISSIONI E RIMOZIONI DI GHG COLLEGATE ALLA FASE DEL CICLO DI VITA IN CUI AVVENGONO, INCLUSO IL CONTRIBUTO RELATIVO ED ASSOLUTO DI CIASCUNA FASE DEL CICLO DI VITA**

Per la quantificazione della CFP vengono considerati tutti i tipi di GHG con il rispettivo GWP, non solo CO2. Nella tabelle seguenti si riportano il contributo alla CFP totale in termini di valore assoluto e relativo

		Global warming (GWP100)			Kg CO2 eq
		Upstream	Core	Downstream	Total
Laser jet	TOHP13A	1,70E-04	3,84E-04	2,20E-04	7,74E-04
	TOML3470	2,23E-04	2,51E-04	2,19E-04	6,93E-04
	TOLEX630	1,76E-04	4,83E-05	2,18E-04	4,42E-04
	TOHP540A	3,99E-04	1,70E-03	7,09E-04	2,81E-03
	TOEPSC2800	2,58E-04	4,45E-02	7,07E-04	4,54E-02
	TOHP270A	2,10E-04	4,27E-03	7,23E-04	5,20E-03
Ink jet		9,89E-05	9,20E-03	8,06E-05	9,38E-03

		Global warming (GWP100)			Kg CO2 eq
		Contributo relativo			
		Upstream	Core	Downstream	Total
Laser jet	TOHP13A	22%	50%	28%	7,74E-04
	TOML3470	32%	36%	32%	6,93E-04
	TOLEX630	40%	11%	49%	4,42E-04
	TOHP540A	14%	60%	25%	2,81E-03
	TOEPSC2800	1%	98%	2%	4,54E-02
	TOHP270A	4%	82%	14%	5,20E-03
Ink jet		1%	98%	1%	3,30E-03

#### **N) EMISSIONI E RIMOZIONI DI GHG DA FONTI DI CARBONIO, DA FONTI DI CARBONIO BIOGENICO, DA LUC, DA TRASPORTO AEREO**

Per la quantificazione della CFP vengono considerati tutti i tipi di GHG con il rispettivo GWP, non solo CO2. Nella tabella seguente sono elencate le componenti specifiche della Carbon Footprint. Per ognuna viene riportato il contributo alla CFP totale in termini di valore assoluto. Le rimozioni di GHG sono pari a zero.

Emissione	TOHP13A	TOML3470	TOLEX630	TOHP540A	TOEPSC2800	TOHP270A	Inkjet
Diossido di carbonio da fossili	6,18E-04	5,53E-04	3,53E-04	2,24E-03	3,62E-02	4,15E-03	2,63E-03
Diossido di carbonio Biogenica	1,11E-04	9,96E-05	6,35E-05	4,04E-04	6,53E-03	7,48E-04	4,74E-04
Metano da fossili	1,51E-06	1,35E-06	8,63E-07	5,48E-06	8,86E-05	1,02E-05	6,44E-06
Ossido di diazoto	2,58E-08	2,31E-08	1,47E-08	9,36E-08	1,51E-06	1,73E-07	1,10E-07
Esafluoruro di zolfo	1,59E-06	1,42E-06	9,07E-07	5,77E-06	9,31E-05	1,07E-05	6,77E-06

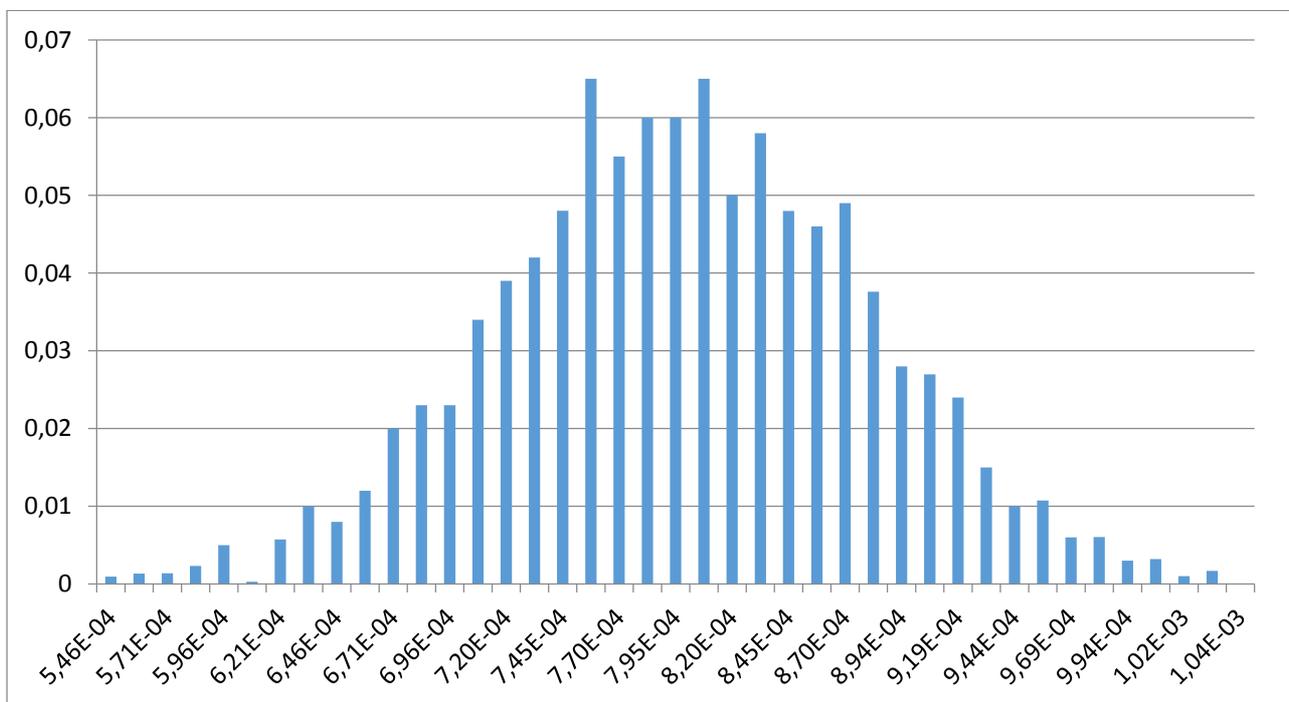
Monossido di Carbonio da fossili	4,72E-07	4,23E-07	2,69E-07	1,71E-06	2,77E-05	3,17E-06	2,01E-06
Metano Biogenico	2,71E-08	2,43E-08	1,55E-08	9,84E-08	1,59E-06	1,82E-07	1,16E-07
Altro	4,01E-08	3,59E-08	2,29E-08	1,46E-07	2,35E-06	2,70E-07	1,71E-07

Le emissioni o rimozioni dovute al cambio di uso del suolo (LUC) così come quelle dovute a trasporto aereo sono state considerate come non significative.

### **O) INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI (ANALISIS DI SENSITIVITÀ ED INCERTEZZA)**

È stata effettuata un'analisi di incertezza per i risultati ottenuti nella categoria di impatto ambientale "Global Warming".

Il grafico seguente riassume i risultati dell'analisi svolta su un totale di 1000 calcolazioni. Il grafico esprime la possibilità che il risultato relativo al GWP della cartuccia TOHP13A sia equivalente al valore delle ascisse all'interno dell'intervallo di confidenza del 95%.

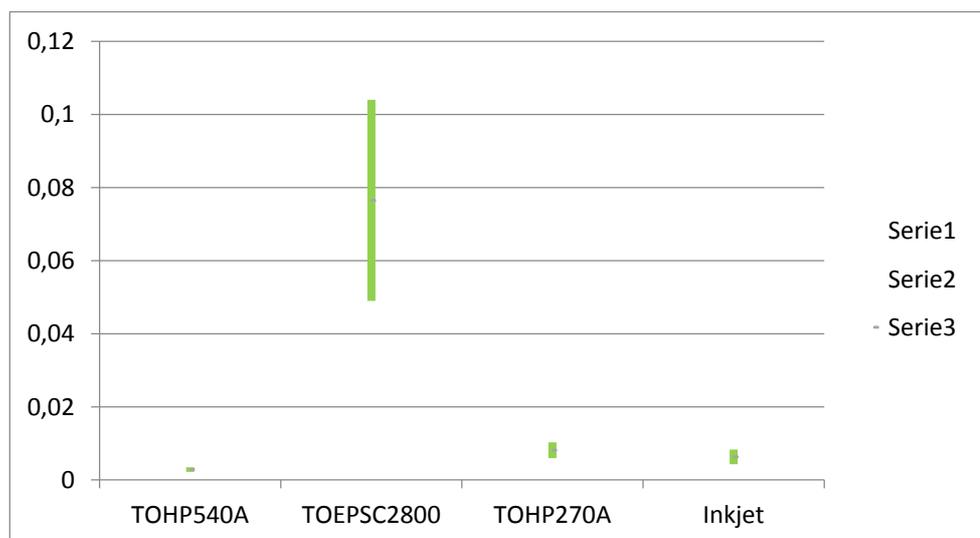
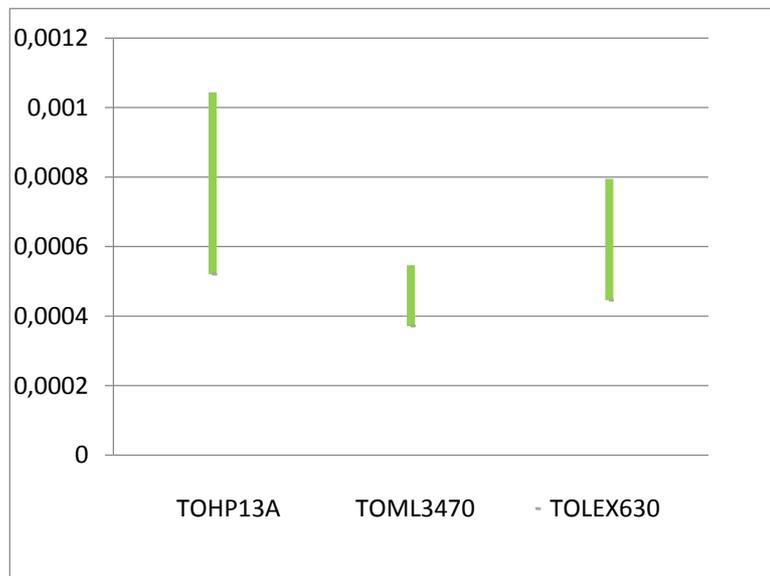


Per semplicità, viene proposto solamente il grafico riguardante la cartuccia TOHP13A. Comunque, i risultati di tutte le analisi svolte sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella 1

Cartuccia	Media	Deviazione standard
TOHP13A	7.95E-04	8,29E-05
TOML3470	7.13E-04	8,05E-05
TOLEX630	4.46E-04	7,49E-05
TOHP540A	2.85E-03	1,09E-04
TOEPSC2800	7.65E-02	1,71E-04
TOHP270A	8.14E-03	1,22E-04
Inkjet	6,30E-03	9,33E-05

Aggiungiamo il grafico dei risultati e dei relativi intervalli di confidenza del 95%.



**P) DICHIARAZIONE DI VERIFICA DELL'ANALISI CONDOTTA DA PARTE TERZA**



**ATTESTATO DI CONFORMITÀ**

Sulla base delle verifiche a campione condotte da tecnici di questo Organismo di Certificazione sulla documentazione presentata (Studio LCA non comparativo Rev 1 del 19/05/2014)

**SI ATTESTA CHE:**

lo studio LCA non comparativo Rev 1 del 19 Maggio 2014

relativo ai prodotti:

**Cartucce per stampante rigenerate**

predisposto dall'Organizzazione:

**ECOSERVICE DI SANTARELLI PAOLO**

**E' CONFORME AI REQUISITI DEGLI STANDARD ISO 14040:2006 ED ISO 14044:2006**

Ing. Michele Francioni

(Chief Executive Officer)

**RINA Services S.p.A.**

Via Corsica, 12 – Genova

Genova, 26.05.2014