

Studio di Life Cycle Assessment (LCA)

*Analisi comparativa relativa all'utilizzo di
energia elettrica autoprodotta tramite
fotovoltaico*

SOMMARIO DELLO STUDIO

COMMITTENTE:

Conceria Zabri S.p.A.

CONSULENTE:

ARCHA Srl



OBIETTIVO: Valutare l'incidenza dell'energia autoprodotta tramite pannelli fotovoltaici sugli impatti ambientali della Conceria Zabri, con focus sull'impronta carbonica ("Carbon Footprint") dell'energia elettrica



UNITA' FUNZIONALE (F.U.): Consumo di energia elettrica dell'anno 2023, pari a 1443,16 MWh



CONFINI DEL SISTEMA: approccio "From cradle to gate" relativo alla produzione dell'energia elettrica, che include:

- Per l'energia prelevata dalla rete nazionale: emissioni per la produzione dell'energia con le varie tecnologie + upstream produzione combustibili e tecnologie che compongono il mix italiano (considerando anche infrastrutture per la distribuzione)
- Per l'energia autoprodotta: upstream produzione pannelli fotovoltaici e loro manutenzione



METODO VALUTAZIONE IMPATTI: Environmental Footprint (EF) 3.1 per valutazione impatti ambientali (caratterizzazione delle 16 categorie di impatto ambientale + normalizzazione ed aggregazione in punteggio singolo). Calcoli legati all'effetto sulla Carbon Footprint (basata su metodo IPCC GWP 2021 100y) dato dall'introduzione del fotovoltaico.



STRUMENTI UTILIZZATI: Software Simapro ver. 9.6, Ecoinvent database ver. 3.10, file Excel impostato specificamente per il calcolo della CF di organizzazione

DESCRIZIONE DELLO STUDIO

Si sceglie di effettuare un'analisi di sensitività che permetta di rappresentare la variazione degli impatti al variare della produzione del fotovoltaico, in quanto lo studio effettuato è ex-ante in assenza di dati effettivi misurati dall'azienda (impianto fotovoltaico entrato a regime nel 2025).



Scenari di simulazione considerati:

- Riferimento (100% da rete nazionale)
- Scenario 1 (90% da rete nazionale, 10% da fotovoltaico)
- Scenario 2 (80% da rete nazionale, 20% da fotovoltaico)
- Scenario 3 (70% da rete nazionale, 30% da fotovoltaico)
- Scenario 4 (60% da rete nazionale, 40% da fotovoltaico)

	Unità	Riferimento	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Energia elettrica da rete nazionale	MWh	1443,16	1298,84	1154,53	1010,21	865,89
Energia elettrica autoprodotta	MWh	0	144,32	288,63	432,95	577,26

➤ **Risultati caratterizzazione impatti (valori assoluti)**

FASE DI CARATTERIZZAZIONE: valutazione delle 16 categorie d'impatto definite dalla metodologia Environmental Footprint europea

	Unità	Riferimento	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
<i>Acidification</i>	mol H+ eq	2,15E+03	2,02E+03	1,89E+03	1,76E+03	1,62E+03
<i>Climate change</i>	kg CO2 eq	5,12E+05	4,72E+05	4,32E+05	3,91E+05	3,51E+05
<i>Ecotoxicity, freshwater</i>	CTUe	1,59E+06	1,56E+06	1,53E+06	1,51E+06	1,48E+06
<i>Particulate matter</i>	disease inc.	1,06E-02	1,03E-02	1,00E-02	9,70E-03	9,40E-03
<i>Eutrophication, marine</i>	kg N eq	3,21E+02	3,01E+02	2,82E+02	2,62E+02	2,42E+02
<i>Eutrophication, freshwater</i>	kg P eq	1,14E+02	1,09E+02	1,04E+02	9,97E+01	9,50E+01
<i>Eutrophication, terrestrial</i>	mol N eq	3,50E+03	3,28E+03	3,06E+03	2,84E+03	2,62E+03
<i>Human toxicity, cancer</i>	CTUh	1,32E-03	1,28E-03	1,24E-03	1,21E-03	1,17E-03
<i>Human toxicity, non-cancer</i>	CTUh	6,36E-03	6,25E-03	6,14E-03	6,03E-03	5,92E-03
<i>Ionising radiation</i>	kBq U-235 eq	6,09E+04	5,57E+04	5,05E+04	4,53E+04	4,01E+04
<i>Land use</i>	Pt	2,99E+06	2,74E+06	2,49E+06	2,23E+06	1,98E+06
<i>Ozone depletion</i>	kg CFC11 eq	1,18E-02	1,13E-02	1,09E-02	1,04E-02	1,00E-02
<i>Photochemical ozone formation</i>	kg NMVOC eq	1,50E+03	1,40E+03	1,30E+03	1,19E+03	1,09E+03
<i>Resource use, fossils</i>	MJ	8,19E+06	7,51E+06	6,82E+06	6,14E+06	5,45E+06
<i>Resource use, minerals and metals</i>	kg Sb eq	6,39E+00	6,50E+00	6,61E+00	6,72E+00	6,83E+00
<i>Water use</i>	m3 depriv.	3,70E+05	3,44E+05	3,17E+05	2,91E+05	2,64E+05

➤ **Risultati caratterizzazione impatti (valori relativi)**

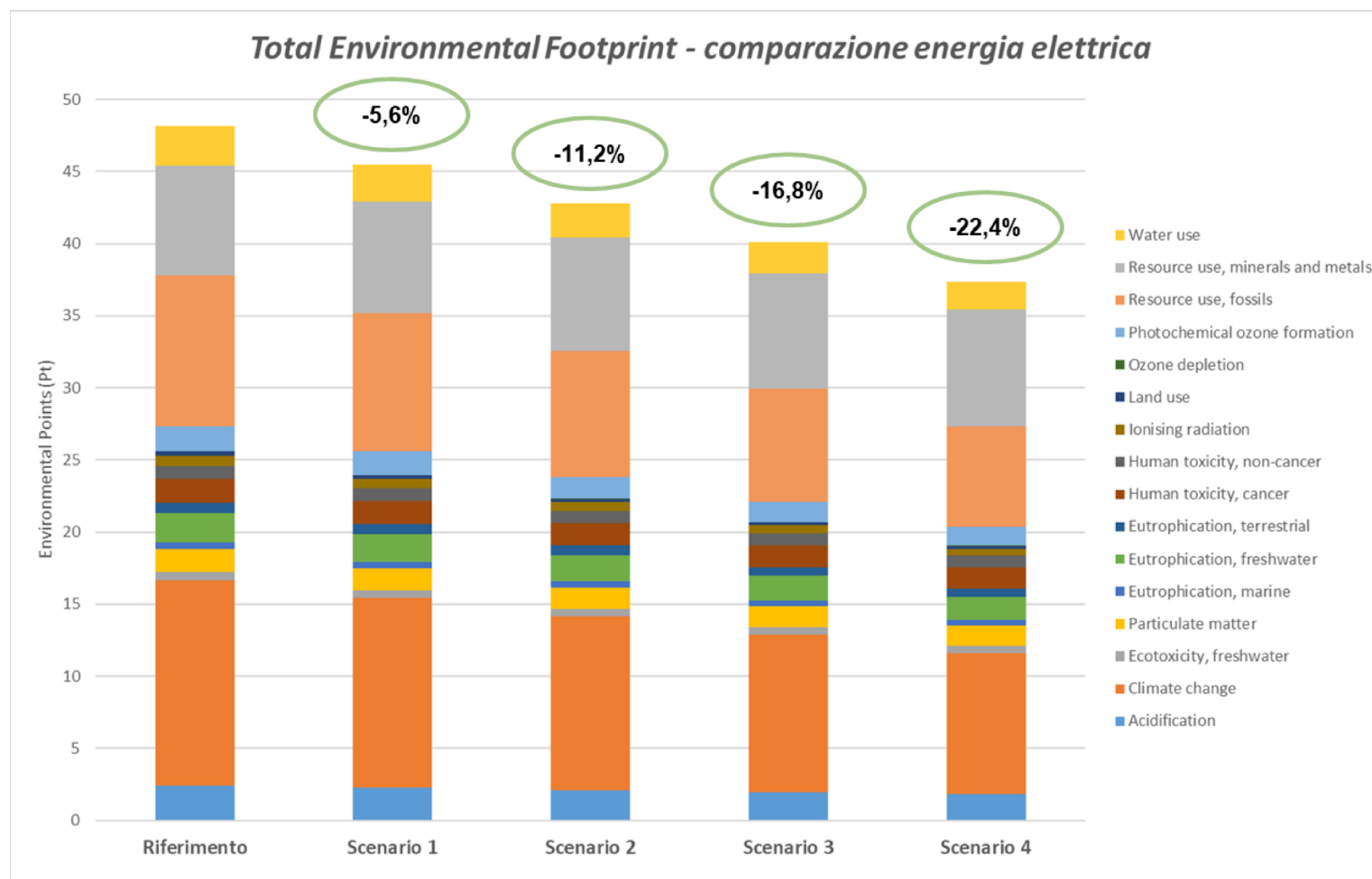
	Unità	Riferimento	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Acidification	mol H+ eq	2,15E+03	-6,1%	-12,2%	-18,3%	-24,4%
Climate change	kg CO2 eq	5,12E+05	-7,9%	-15,8%	-23,6%	-31,5%
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	1,59E+06	-1,8%	-3,6%	-5,4%	-7,3%
Particulate matter	disease inc.	1,06E-02	-2,8%	-5,7%	-8,5%	-11,4%
Eutrophication, marine	kg N eq	3,21E+02	-6,1%	-12,3%	-18,4%	-24,5%
Eutrophication, freshwater	kg P eq	1,14E+02	-4,1%	-8,3%	-12,4%	-16,6%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	3,50E+03	-6,3%	-12,5%	-18,8%	-25,0%
Human toxicity, cancer	CTUh	1,32E-03	-2,8%	-5,6%	-8,3%	-11,1%
Human toxicity, non-cancer	CTUh	6,36E-03	-1,7%	-3,5%	-5,2%	-6,9%
Ionising radiation	kBq U-235 eq	6,09E+04	-8,5%	-17,1%	-25,6%	-34,2%
Land use	Pt	2,99E+06	-8,4%	-16,9%	-25,3%	-33,7%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,18E-02	-3,7%	-7,5%	-11,2%	-15,0%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1,50E+03	-6,8%	-13,6%	-20,4%	-27,2%
Resource use, fossils	MJ	8,19E+06	-8,4%	-16,7%	-25,1%	-33,4%
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	6,39E+00	+1,7%	+3,5%	+5,2%	+6,9%
Water use	m3 depriv.	3,70E+05	-7,2%	-14,3%	-21,5%	-28,7%



Riduzione di tutte le categorie d'impatto ad eccezione di quella relativa all'utilizzo di risorse minerali e metalliche («Resource use, minerals and metals»), in quanto tali risorse sono utilizzate per la realizzazione dei pannelli fotovoltaici.

➤ *Risultati punteggio singolo*

FASE DI VALUTAZIONE PUNTEGGIO SINGOLO: aggregazione delle 16 categorie d'impatto in un unico punteggio singolo (single score impact) che rappresenta l'impatto ambientale complessivo (definito anche «impronta ambientale» o «environmental footprint»). Le 16 categorie precedentemente calcolate vengono moltiplicate per appositi fattori di normalizzazione e pesatura prima di essere sommate.



➤ Risultati punteggio singolo

	Unità	Riferimento	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
<i>Acidification</i>	Pt	5,0%	5,0%	4,9%	4,9%	4,8%
<i>Climate change</i>	Pt	29,7%	28,9%	28,1%	27,2%	26,2%
<i>Ecotoxicity, freshwater</i>	Pt	1,1%	1,2%	1,2%	1,3%	1,3%
<i>Particulate matter</i>	Pt	3,3%	3,4%	3,5%	3,6%	3,8%
<i>Eutrophication, marine</i>	Pt	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
<i>Eutrophication, freshwater</i>	Pt	4,1%	4,2%	4,3%	4,3%	4,4%
<i>Eutrophication, terrestrial</i>	Pt	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
<i>Human toxicity, cancer</i>	Pt	3,4%	3,5%	3,6%	3,7%	3,9%
<i>Human toxicity, non-cancer</i>	Pt	1,9%	2,0%	2,1%	2,2%	2,3%
<i>Ionising radiation</i>	Pt	1,5%	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%
<i>Land use</i>	Pt	0,6%	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%
<i>Ozone depletion</i>	Pt	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>Photochemical ozone formation</i>	Pt	3,6%	3,6%	3,5%	3,5%	3,4%
<i>Resource use, fossils</i>	Pt	21,8%	21,1%	20,4%	19,6%	18,7%
<i>Resource use, minerals and metals</i>	Pt	15,7%	17,0%	18,3%	19,9%	21,7%
<i>Water use</i>	Pt	5,7%	5,6%	5,5%	5,4%	5,2%
TOTAL	Pt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Le principali categorie che incidono di più sull'impatto ambientale totale sono quelle relative al riscaldamento globale («Climate change»), all'utilizzo di risorse fossili («Resource use, fossils») ed all'utilizzo di risorse minerali («Resource use, minerals and metals»), tutte tematiche sulle quali si incide in maniera sostanziale con l'introduzione del fotovoltaico effettuata.

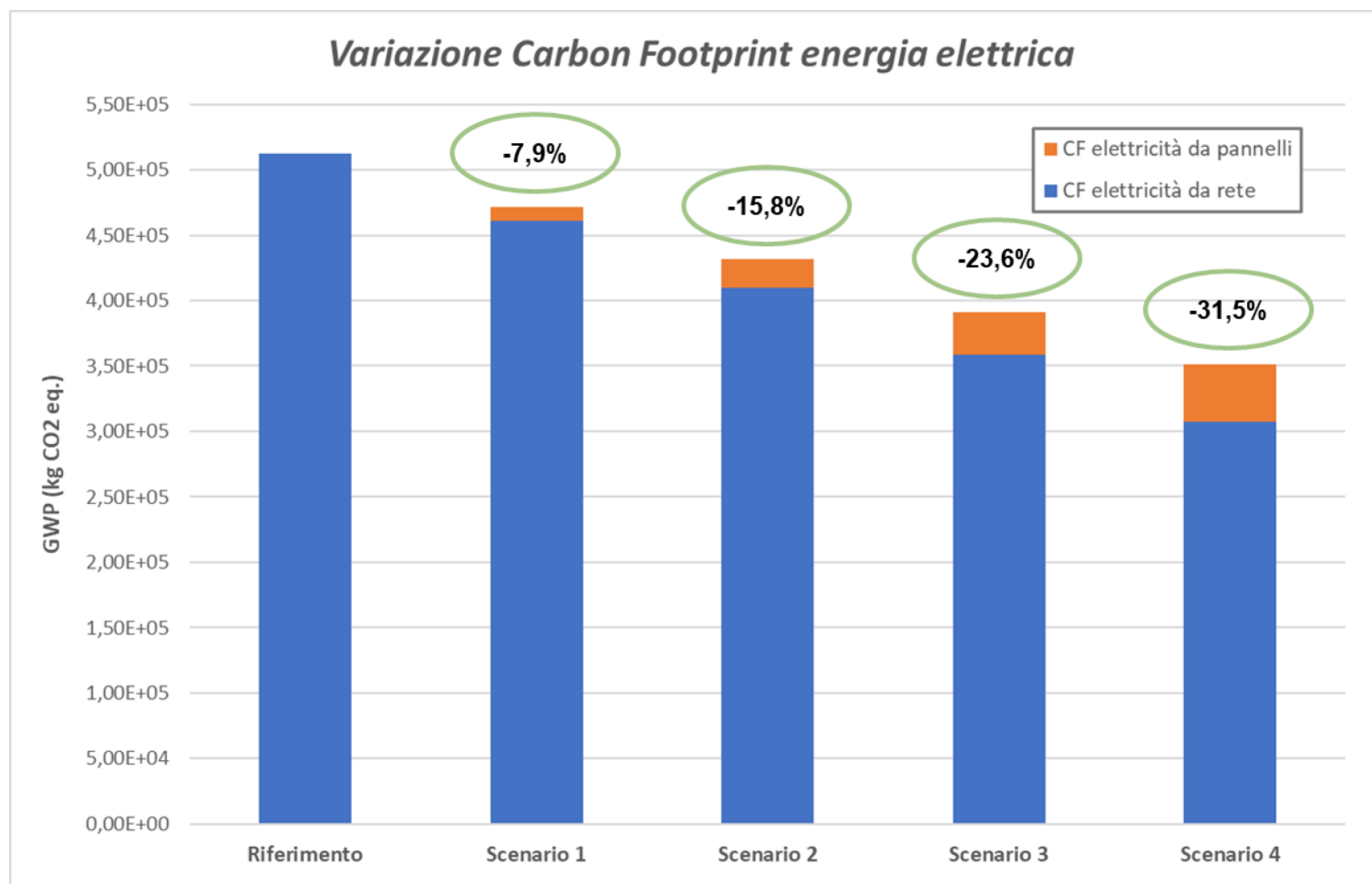


FOCUS SU CF

Vengono valutati più nello specifico gli effetti sulla Carbon Footprint di organizzazione derivanti dall'introduzione del fotovoltaico, considerando sempre gli scenari predisposti per lo studio LCA.

	Unità	Riferimento	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Elettricità prelevata da rete nazionale	kWh/anno	1.443.159	1.298.843	1.154.527	1.010.211	865.895
Fattore di emissione medio	kgCO ₂ eq/kWh	0,305				
<i>Emissione GHG indiretta da produzione elettricità rete</i>	kgCO ₂ eq/anno	4,41E+05	3,97E+05	3,52E+05	3,08E+05	2,64E+05
Fattore di emissione upstream elettricità da rete	kgCO ₂ eq/kWh	0,050				
<i>Emissione GHG indiretta da upstream produzione elettricità rete</i>	kgCO ₂ eq/anno	7,17E+04	6,45E+04	5,74E+04	5,02E+04	4,30E+04
<i>Emissione GHG indiretta totale da elettricità rete</i>	kgCO₂eq/anno	5,12E+05	4,61E+05	4,10E+05	3,59E+05	3,07E+05
Elettricità autoprodotta con pannelli	kWh/anno	0	144.316	288.632	432.948	577.264
Fattore di emissione upstream elettricità autoprodotta	kgCO ₂ eq/kWh	0,075				
<i>Emissione GHG indiretta totale da elettricità da pannelli</i>	kgCO₂eq/anno	0	1,09E+04	2,17E+04	3,26E+04	4,35E+04

➤ ***Variazione CF legata alla sola energia elettrica***

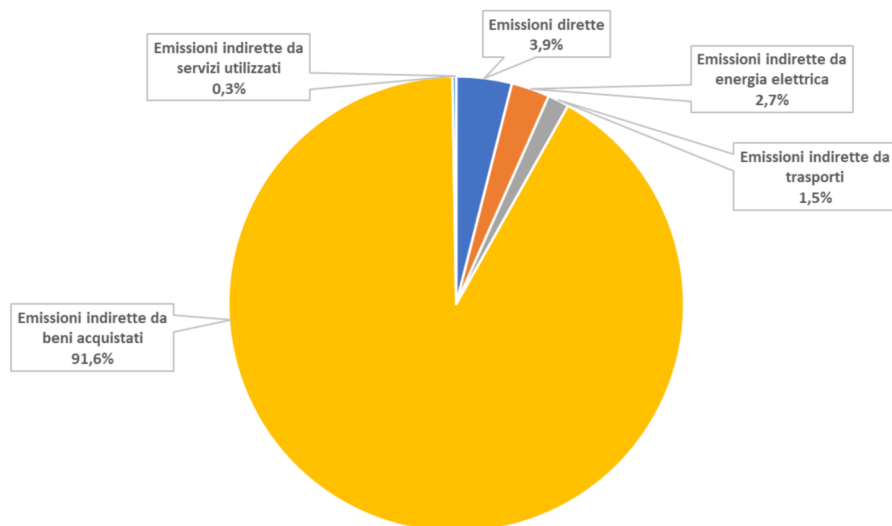


Riduzione progressiva dell'impronta carbonica totale associata all'energia elettrica aumentando l'aliquota di quella autoprodotta tramite fotovoltaico.

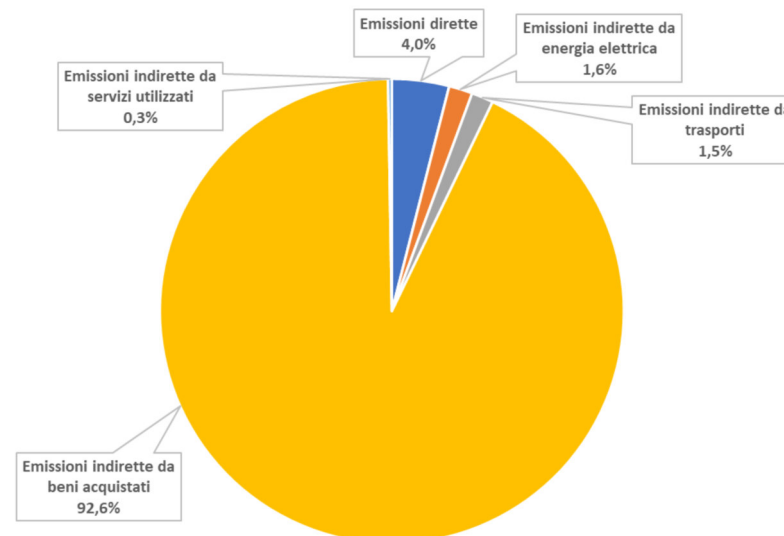
➤ ***Variazione CF di organizzazione totale***

	Unità	Riferimento	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Emissioni GHG Totali	tCO ₂ eq/anno	16237,2	16196,8	16156,5	16116,1	16075,7
Riduzione emissioni	tCO ₂ eq/anno	/	-40,4	-80,7	-121,1	-161,5

Analisi di contributo - Emissioni GHG Totali (Riferimento)



Analisi di contributo - Emissioni GHG Totali (Scenario 4)



Riduzione della porzione delle emissioni relative a «indirette da energia elettrica». Le emissioni indirette rimangono preponderanti a causa del contributo legato alle pelli ed ai prodotti chimici.