

ANALISI CRITICA DELL'APPLICAZIONE DEL METODO LCA IN RELAZIONE ALLA SCELTA DEL SISTEMA DI GESTIONE DEI RIFIUTI IN VALLE D'AOSTA



Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Valle d'Aosta
Regione Grande Charriere 44
11020 Saint Christophe (AO)

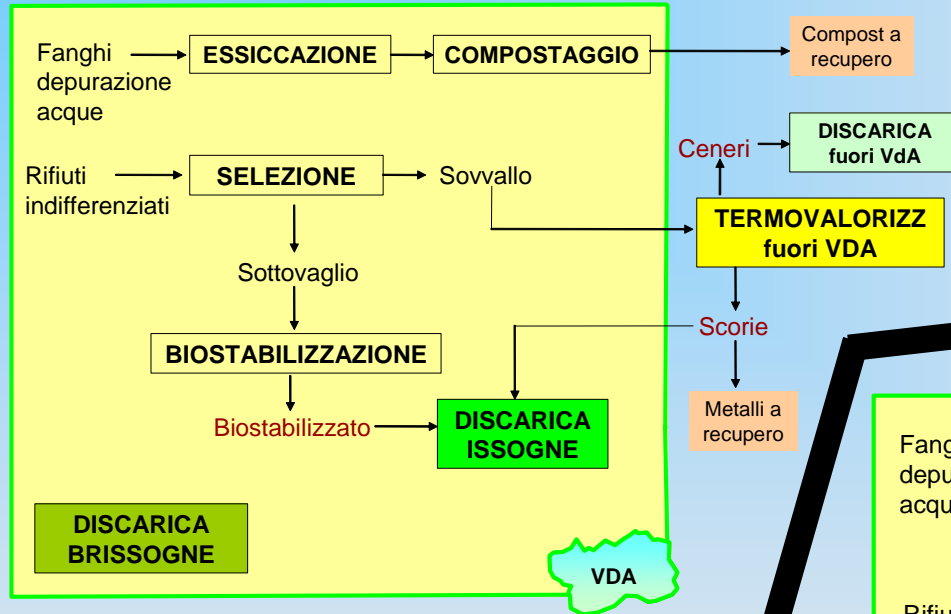
Devis Panont

d.panont@arpa.vda.it



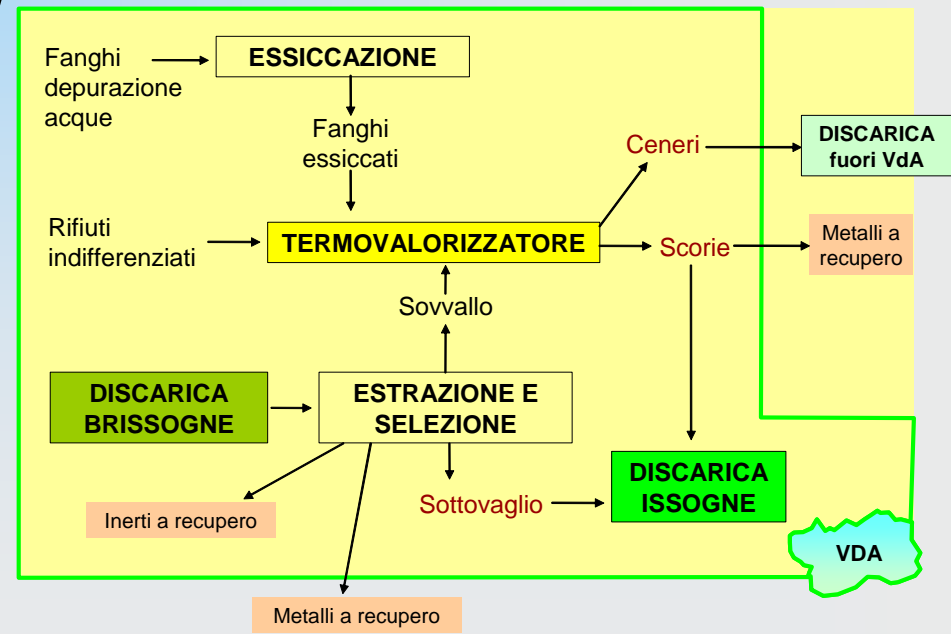
STUDIO COMPARATIVO

(http://www.regione.vda.it/territorio/rifiuti/studi_comparativi)



SCENARIO TMB + COMBUSTIONE FUORI VDA

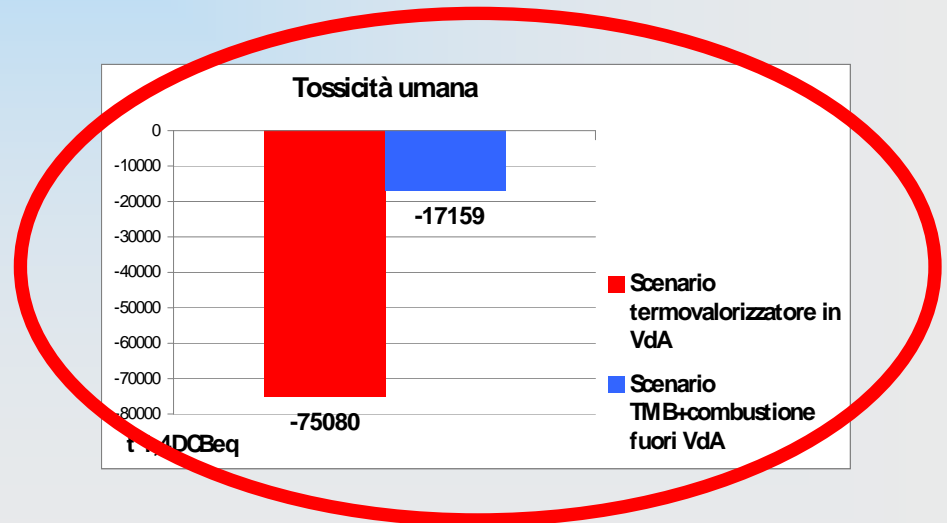
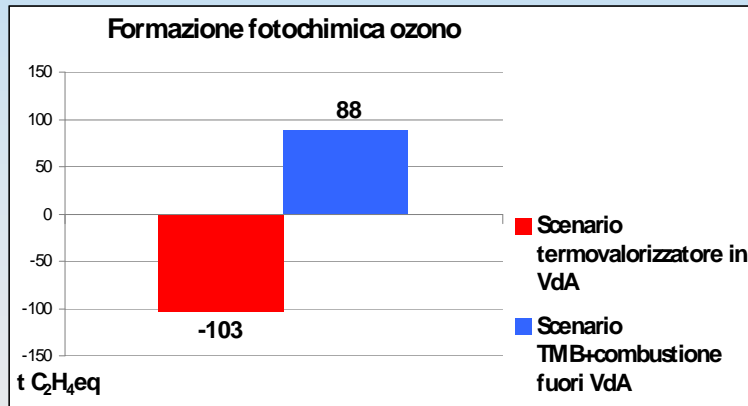
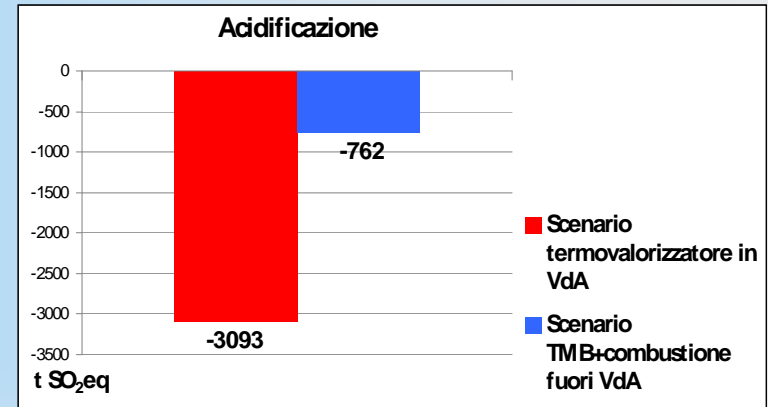
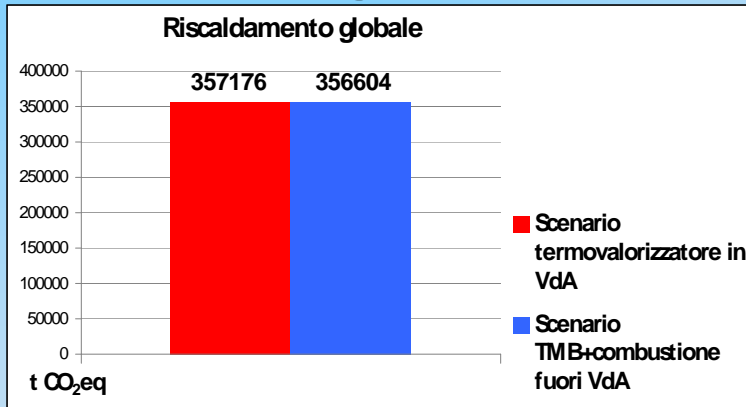
SCENARIO TERMOVALORIZZATORE IN VDA



STUDIO COMPARATIVO

VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CON METODO LCA

(http://www.regione.vda.it/territorio/rifiuti/studi_comparativi)



ARPA VDA: ANALISI CRITICA DELLO STUDIO LCA

(http://www.regione.vda.it/territorio/rifiuti/studi_comparativi)

DECISORE POLITICO

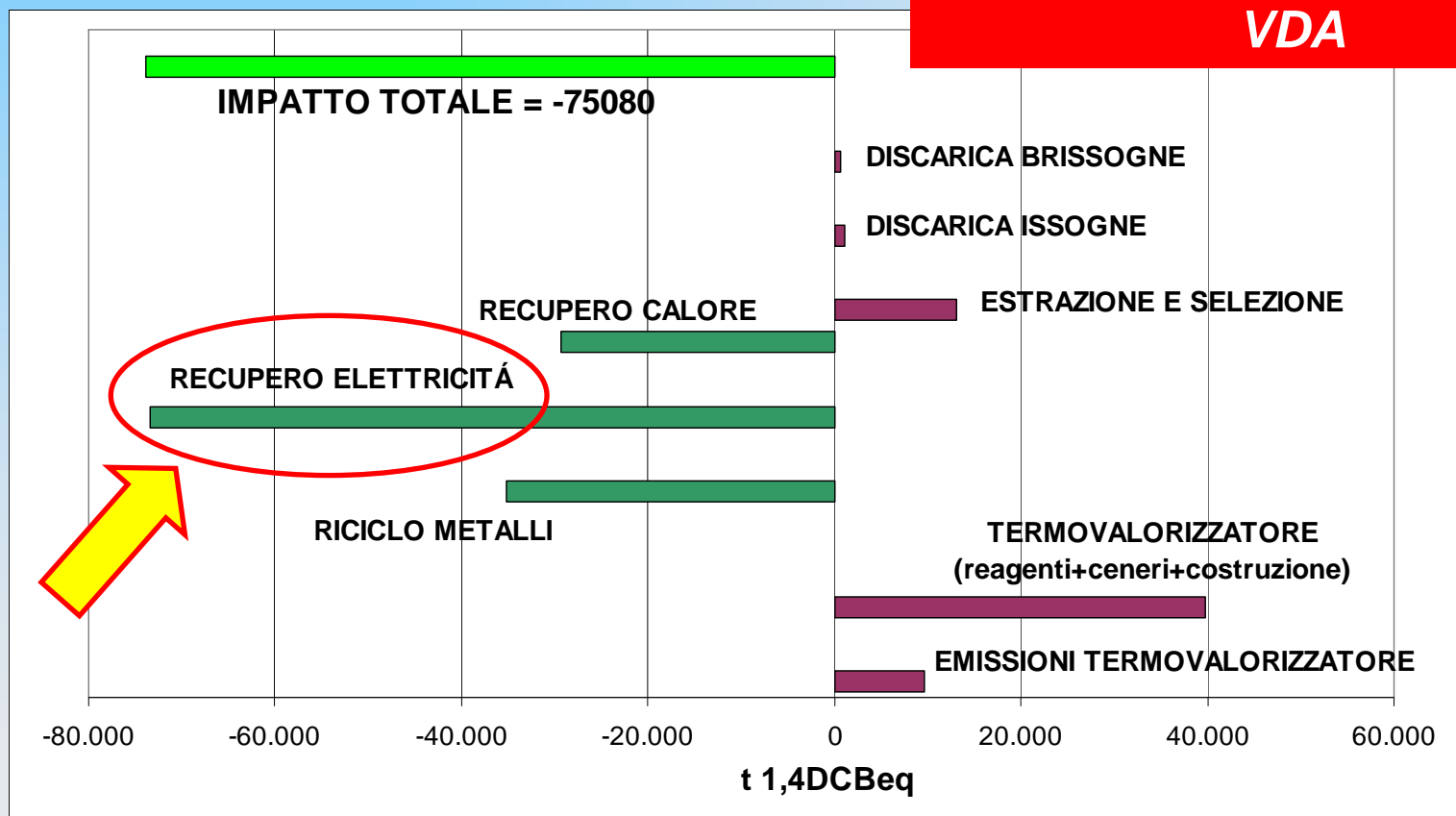
Come si interpreta il risultato dello studio LCA?

Cosa vuol dire che uno scenario è “ambientalmente più vantaggioso” rispetto all’altro?

Come spiegare concretamente all’opinione pubblica locale che, per l’impatto sull’ambiente, è meglio costruire un nuovo termovalorizzatore in Valle d’Aosta piuttosto che non costruirlo?

BILANCIO DELLE EMISSIONI DI TOSSICITA' UMANA CON METODO LCA

**SCENARIO
TERMOVALORIZZATORE IN
VDA**



EMISSIONI EVITATE PER PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA



Ipotesi: l'energia elettrica recuperata sostituisce l'energia prodotta da centrali termoelettriche alimentate secondo la distribuzione del parco termoelettrico nazionale del 2004 (20% olio combustibile, 20% carbone, 60% gas naturale)

Fonte di dati per il calcolo: banche dati
Emissioni evitate totali:
35,38 kg 1,4DCBeq/t

Primarie (emissioni a camino)

28,15 kg 1,4DCBeq/t

Secondarie (estrazione, raffinazione, trasporti, distribuzione)

7,23 kg 1,4DCBeq/t

Valore calcolato con Banca dati ISPRA-Sinanet
(<http://www.sinanet.apat.it/it/inventaria/disaggregazione-2000/db>)

Inquinante	Combustibile	Fattore di emissione APAT Sinanet	%impianti rispetto Parco Termoel. Naz.	Fattore di emissione APAT Sinanet mediato	Potenziale di tossicità equivalente HTP kg 1,4 DCBeq/kg	Fattore di emissione in tossicità equivalente kg 1,4 DCBeq/t
		mg/GJ		mg/GJ		kg 1,4 DCBeq/t
As	Carbone	208,76	20	44,648	350.000	19,220
As	Olio comb	14,24	20			
As	Gas naturale	0,08	60			
Cd	Carbone	16,7	20	6,164	150.000	1,138
Cd	Olio comb	12,8	20			



Il fattore di emissione totale delle centrali termoelettriche è determinato per il 54% dalle emissioni primarie di arsenico delle centrali a carbone e per il 21% dalle emissioni primarie di

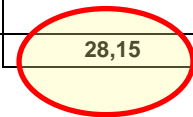
nickel delle centrali ad olio combustibile

Senza tali emissioni, il vantaggio ambientale sarebbe ridotto del 75%

Hg	Carbone	0,88	20	170,6	35.000	7,344
Hg	Olio comb	853	20			
Hg	Gas naturale	*	60			
Pb	Carbone	218	20	47,36	470	0,027
Pb	Olio comb	18,2	20			
Pb	Gas naturale	0,2	60			
Se	Carbone	*	20	0,338	48.000	0,020
Se	Olio comb	1,66	20			
Se	Gas naturale	0,01	60			
TOTALE						28,15



* Valore non previsto nella banca dati Sinanet e posto pari a 0



CONTESTUALIZZAZIONE RISPETTO ALLA REALTÁ LOCALE

In Valle d'Aosta non ci sono centrali termoelettriche
Tutta l'energia è prodotta per via idroelettrica

Dei 3000 GWh/anno prodotti:
1000 GWh/anno sono destinati al fabbisogno
regionale
2000 GWh/anno vengono esportati





UNA POSSIBILE INTERPRETAZIONE DIRETTA DELLO STUDIO LCA

La costruzione di un termovalorizzatore in Valle d'Aosta costituisce un vantaggio ambientale perché si evita una parte delle emissioni di arsenico della centrale termoelettrica a carbone di Vado Ligure

SCALA DI INFLUENZA DELLE CATEGORIE DI IMPATTO AMBIENTALE

Linee guida EPA: “LCA: principles and practice”

Impact Categories and Associated Endpoints

The following is a list of several impact categories and endpoints that identify the impacts.

Global Impacts

Global Warming - polar melt, soil moisture loss, longer seasons, forest loss/change, and change in wind and ocean patterns.

Ozone Depletion - increased ultraviolet radiation.

Resource Depletion - decreased resources for future generations.

Regional Impacts

Photochemical Smog - “smog.” decreased visibility, eye irritation, respiratory tract and lung irritation, and vegetation damage.

Acidification - building corrosion, water body acidification, vegetation effects, and soil effects.

Local Impacts

Human Health - increased morbidity and mortality.

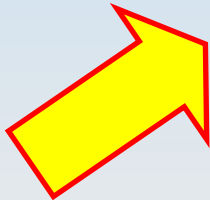
Terrestrial Toxicity - decreased production and biodiversity and decreased wildlife for hunting or viewing.

Aquatic Toxicity - decreased aquatic plant and insect production and biodiversity and decreased commercial or recreational fishing.

Eutrophication - nutrients (phosphorous and nitrogen) enter water bodies, such as lakes, estuaries and slow-moving streams, causing excessive plant growth and oxygen depletion.

Land Use - loss of terrestrial habitat for wildlife and decreased landfill space.

Water Use - loss of available water from groundwater and surface water sources.



LIMITI DEL METODO LCA

Linee guida LCA - Leiden University

Life cycle assessment

An operational guide to the ISO standards



Convergence between the requirements of LCA in product policy and wider applications is also seen in eco-design. For instance, LCA is used in the design of new cars in the German automotive industry. The design process itself allows only simple criteria to be used. However, once a car has been completed, a full LCA is performed on the end product. The results of this analysis provide the basis for the establishment of – again simple – new design criteria. This process implies a ‘learning curve’.

This also points at yet another type of application. In all of the above applications, LCA is used on a project basis: the goal of the project is defined, the study is performed and the conclusions are drawn. But the scope of LCA practice can also be further widened, by using LCA rather as a management tool, on a more continuous basis. In this case, criteria are derived from a more extensive LCA study, which are then used for the ongoing monitoring of the management process. A specific example concerns benchmarking of business and governmental activities.

2.4 Limitations of LCA

The core characteristic of LCA is its ‘holistic’ nature, which is both its major strength and, at the same time, its limitation. The broad scope of analysing the complete life cycle of a product can only be achieved at the expense of simplifying other aspects.

First of all, LCA cannot address localised impacts. It is possible to scale down some of the results and to identify the regions in which certain emissions take place, after which differences in the sensitivity of these regions can be taken into account in the context of LCA. But LCA does not provide the framework for a full-fledged local risk assessment study, identifying which impacts can be expected due to the functioning of a facility in a specific locality.

The same is true for the time aspect. LCA is typically a steady-state, rather than a dynamic approach. However, future technological developments are increasingly taken into account in more detailed LCA studies.



Il metodo LCA ha per sua natura un approccio globale nella valutazione degli impatti ambientali

Il metodo LCA non è il metodo più opportuno per analizzare gli impatti legati ad una specifica fonte di emissione localizzata

LA QUALITÀ DEI DATI UTILIZZATI



	Fattori di emissione (kg 1,4DCBeq/t)
Emissioni termovalorizzatore	4,63
Emissioni biostabilizzazione	6,11
Emissioni primarie centrali termoelettriche (mix Parco Italiano)	28,15

LA QUALITÀ DEI DATI UTILIZZATI



EMISSIONI CENTRALI

TERMOELETTRICHE

DATI SECONDARI

<i>Inquinante</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fattori di emissione utilizzati nello studio LCA (banca dati ANPA)</i>	<i>Fattori di emissione da misure su impianti esistenti in Austria e Germania (studio Umweltbundesamt)</i>	<i>Potenziale di tossicità umana HTP_∞ (kg 1,4DCBeq/kg)</i>
Cd	mg/t	25	0,04	150000
Hg	mg/t	125	6,22	6000
Pb	mg/t	125	0,60	470
Ni	mg/t	25	5,03	35000
Cu	mg/t	5	4,55	4300

termoelettriche (mix parco Italiano)

Utilizzando i dati riportati nelle Linee Guida IPPC su incenerimento rifiuti si ottengono valori compresi tra 30 e 60 kg 1,4DCBeq/t



ESERCIZIO DI CALCOLO CONTROLLO DI SENSIBILITÀ (UNI EN 14044)



Una rideterminazione degli esiti dello studio utilizzando ipotesi, metodi e dati diversi

- 1. Fonti di energia elettrica sostituite**
- 2. Rendimenti energetici da valorizzazione energetica dei rifiuti**
- 3. Fonti di energia termica sostituite**
- 4. Emissioni della fase di biostabilizzazione**
- 5. Emissioni legate alla costruzione del termovalorizzatore**

1. Fonti di energia elettrica sostituite

Bilancio energia elettrica in Italia - anno 2007 (GRTN – Terna)	GWh
Produzione idrica netta	3.7962,3
Produzione termica netta	254.022,7
Produzione geotermica netta	5.242,8
Produzione eolica netta	4.032,3
Produzione fotovoltaica netta	39,0
Produzione netta totale	301.299,0
Destinata ai pompaggi	7.653,6
Produzione destinata al consumo (produzione netta – pompaggi)	293.645,5
Ricevuta da fornitori esteri	48.930,8
Ceduta a clienti esteri	2.648,1
RICHIESTA (produzione destinata al consumo – ceduta all'estero + importata dall'estero)	339.928,1

**14% della
richiesta
nazionale**

Il termovalorizzatore potrebbe produrre al massimo 53 GWh/anno (0,02% della produzione nazionale)

QUALE FONTE DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA VIENE SOSTITUITA?

- Si possono sicuramente escludere le fonti: idrica, geotermica, eolica e fotovoltaica
- Si può ipotizzare che venga sostituita parte dell'energia importata dall'estero (14% della richiesta), ad esempio quella prodotta dalle centrali nucleari francesi
- Si può ipotizzare che venga sostituita l'energia prodotta dalle centrali a carbone, che è il combustibile più inquinante
- Si può ipotizzare che venga sostituita l'energia prodotta dalle centrali a gas naturale, che è il combustibile più costoso

**LA SCELTA DELLA FONTE SOSTITUITA PUÓ
ESSERE DETERMINANTE PER L'ESITO DEI
CALCOLI**

1. Fonti di energia elettrica sostituite

Ipotesi LCA originale	Ipotesi alternativa
Centrali secondo mix termoelettr. Italia 2004 (60% gas nat., 20% carbone, 20% olio comb.)	Centrali termoelettriche a gas naturale

Nell'ipotesi alternativa vengono escluse le fonti più inquinanti (carbone e olio combustibile) in quanto si ritiene che i dati di letteratura a disposizione possano portare ad una eccessiva sovrastima delle emissioni.

“non risulta possibile effettuare un confronto realistico anche per i microinquinanti a causa della carenza di dati sistematici in materia; una stima effettuata sulla base dei limiti normativi vigenti potrebbe risultare fuorviante, data la notevole differenza dei valori di riferimento per le due tipologie di impianto” (Linee Guida IPPC su incenerimento rifiuti)

2. Rendimenti energetici della valorizzazione energetica dei rifiuti

Ipotesi LCA originale	Ipotesi alternativa
Rendimento energetico netto 11,5% energia elettrica 40,2% energia termica	Rendimento energetico netto 13,2% energia elettrica 19,2% energia termica

Nell'ipotesi alternativa i rendimenti energetici sono stati calcolati:

- Valutando le utenze domestiche effettivamente allacciabili alla rete di teleriscaldamento*
- Valutando il carico termico sulla base del Piano Energetico Regionale*
- Tenendo conto dei dati di progetto dell'impianto (Studio Ziviani-Genon)*
- Ipotizzando un recupero energetico ottimizzato sulla base della*

3. Fonti di energia termica sostituite

Ipotesi LCA originale	Ipotesi alternativa
Caldaie alimentate ad olio combustibile	Caldaie alimentate a: 57% gasolio 29% GPL 14% gas naturale

Nell'ipotesi alternativa è stata considerata la realtà degli impianti termici presenti nel territorio in relazione alle utenze effettivamente allacciabili alla rete di teleriscaldamento.

Per il calcolo delle emissioni evitate sono stati presi in considerazione i dati utilizzati per l'inventario emissioni regionale (armonizzati con altre regioni alpine)

4. Emissioni della fase di biostabilizzazione

Ipotesi LCA originale

Dati secondari per le emissioni di metalli pesanti
Dati primari per gli altri inquinanti (NO_x, NH₃, HCl, HF, PCDD/F, H₂S, PM10)

Ipotesi alternativa

Dati primari anche per i metalli pesanti (studio Agenzia Ambiente Austria)

La valutazione delle emissioni della biostabilizzazione dei rifiuti con soli dati primari consente di stimare con maggiore veridicità le emissioni del processo, utilizzando in tal modo una fonte di dati coerente con quella adottata per la termovalorizzazione dei rifiuti

5. Emissioni legate alla costruzione del termovalorizzatore

Ipotesi LCA originale

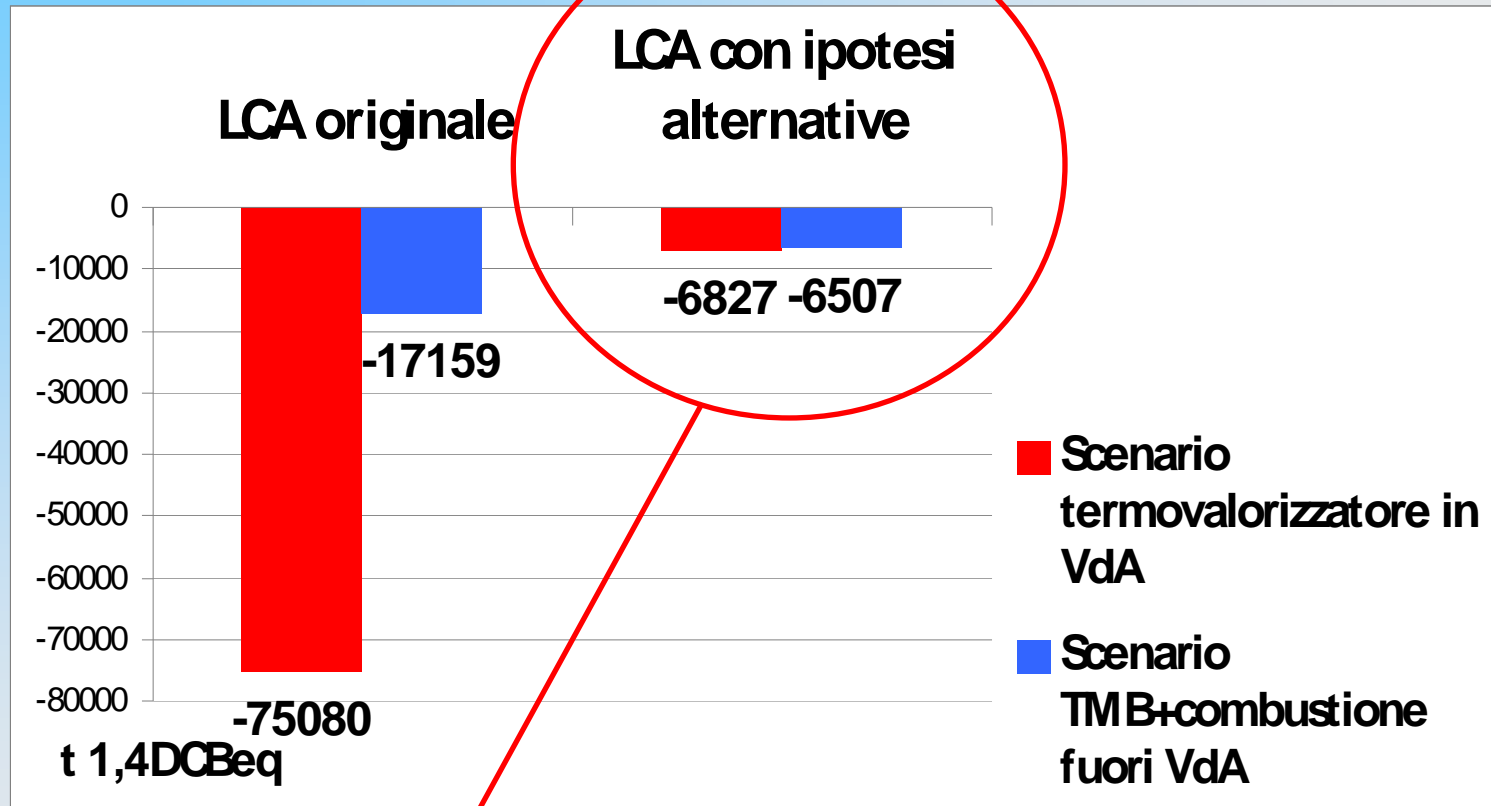
Considerato anche il contributo delle emissioni legate alla produzione dei materiali per la costruzione del termovalorizzatore del Gerbido (TO)

Ipotesi alternativa

Non vengono considerate tali emissioni

La costruzione del termovalorizzatore del Gerbido (TO) è completamente svincolata dalla gestione dei rifiuti in Valle d'Aosta

CONTROLLO DI SENSIBILITÀ (UNI EN 14044) RISULTATO DEL CALCOLO



**CON LE IPOTESI ALTERNATIVE NON É POSSIBILE
AFFERMARE CHE UNO SCENARIO É PREFERIBILE
RISPETTO ALL'ALTRO**

CONCLUSIONI

Prudenza nell'utilizzo dello strumento LCA per la scelta del sistema di gestione dei rifiuti da parte di un'**amministrazione locale**

È necessario introdurre elementi di **contestualizzazione** della realtà territoriale interessata per rendere più realistica l'applicazione dello strumento LCA (tema della **“spatial differentiation of LCA”**)

La qualità dei dati può avere un ruolo determinante nell'esito dello studio: l'utilizzo di dati provenienti da fonti diverse (dati primari, dati secondari) può portare ad una valutazione molto differente dei contributi di impatto

Negli studi LCA relativi a scenari previsionali la definizione di alcune **condizioni al contorno** può presentare ampi margini di discrezionalità con conseguenze decisive agli effetti del calcolo (ad es. la scelta della fonte energetica sostituita)