

**Una tavola EIO-LCA
per l'Alto Adige – Südtirol
estesa a consumi energetici, emissioni di
processo e produzione di rifiuti**



LCA in Italia: ricerca, mercato, politiche

Silvia Battaiotto, Manfredi Vale - Aghetera s.r.l., Venezia

Sonia Longo - Università degli Studi di Palermo - Dipartimento dell'Energia, Palermo



Take care
of your
waste

**LCA di sistemi economici,
dall'impresa alla scala territoriale**



Create
your own
energy

**Gestione energetica
sostenibile**

**Modelli a scala
di bacino**



Preserve
land
and waters



**Scrittura e gestione
progetti EU**



Facilitate
each
other

INDICE

1) INQUADRAMENTO GENERALE

- a. Confini Del Sistema
- b. Obiettivi, Materiali E Metodi
- c. Assunzioni, difficoltà incontrate etc

2) TEORIA DEL MODELLO

- a. Analisi Input/Output
- b. *Life Cycle Assessment*

3) RISULTATI

- a. Applicazione EIO-LCA (per emissioni di processo e consumi di energia)
- b. Analisi Degli Impatti Per Un Campione Di Attività Economiche (esteso a Energia, Emissioni, Rifiuti)

1.a. – Confini Del Sistema

Confine Spaziale

Provincia di Bolzano

Confine Temporale

Anno 2005 (disponibilità dati, *baseline*)

Ambito di indagine

Connessione tra struttura della domanda, flussi economici e impatti ambientali

1.b. – Obiettivi, Metodo e Materiali

Obiettivo principale

Ottenere un **benchmark degli impatti ambientali** ascrivibili alle attività del sistema economico **da diverse forzanti di impatto** in modo da estendere il campo di applicazione finora esplorato con il modello EIO-LCA.

Modello

Combinazione dell'Analisi **Economic Input/Output** con l'Analisi **Life Cycle Impacts Assessment**.

→ Per **analizzare i flussi intersettoriali** (attraverso la EIO) e, allo stesso tempo, metterli in **relazione con gli impatti ambientali** (LCA).

Dati

- Tavola Input/Output Provinciale [ASTAT]
- Conto delle emissioni NAMEA [ISTAT]
- Consumi Provinciali di energia elettrica [TERNA]
- Consumo Provinciale aggregato di metano [SNAM] e Consumi Comunali di metano [Azienda Energetica Meranese]
- Registro MUD Comunale – Produzione e trattamento rifiuti SPECIALI per attività economica [CCIAA BZ]

Standardizzazione

Classificazione ATECO 2002 e aggregazione in 22 settori (secondo quella delle tavole NAMEA)

1.c. – Difficoltà e Assunzioni

Difficoltà

1. Disponibilità e reperibilità dei **dati necessari**.
2. Sistemi di **classificazione/aggregazione** diversi per dati provenienti da fonti diverse.
3. Definire un **metodo di stima dell'errore** associato ai risultati ottenuti.

Assunzioni

Per i **consumi di metano** → i consumi a **livello provinciale** con stessa distribuzione di quelli a **livello comunale** per settori economici ATECO.

Per i **rifiuti SPECIALI** → la produzione di rifiuti delle diverse attività economiche ATECO in **Provincia** con distribuzione analoga a quella del **Comune** di Merano.

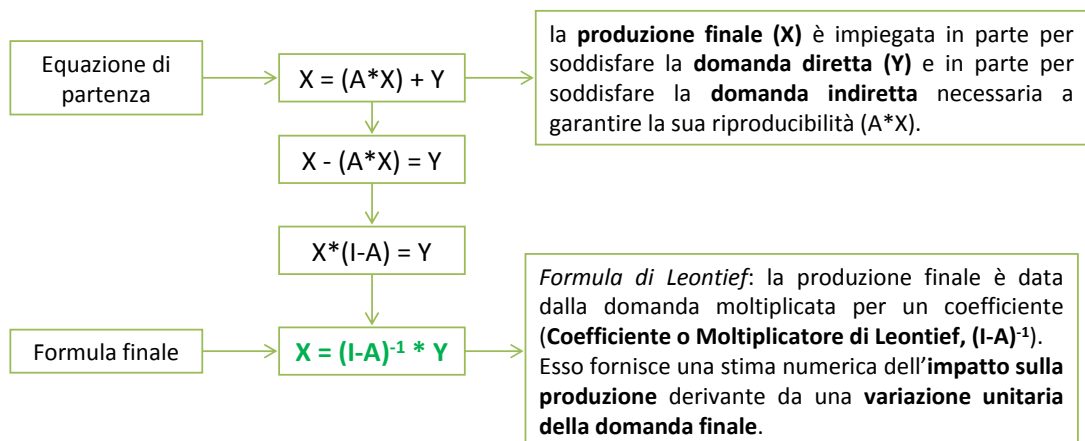
Spesa dei turisti: domanda interna o esterna?

2.a. – Modello Input/Output

La base teorica per la realizzazione del modello Input/Output è stata sviluppata da Wassily Leontief, il quale definì la relazione

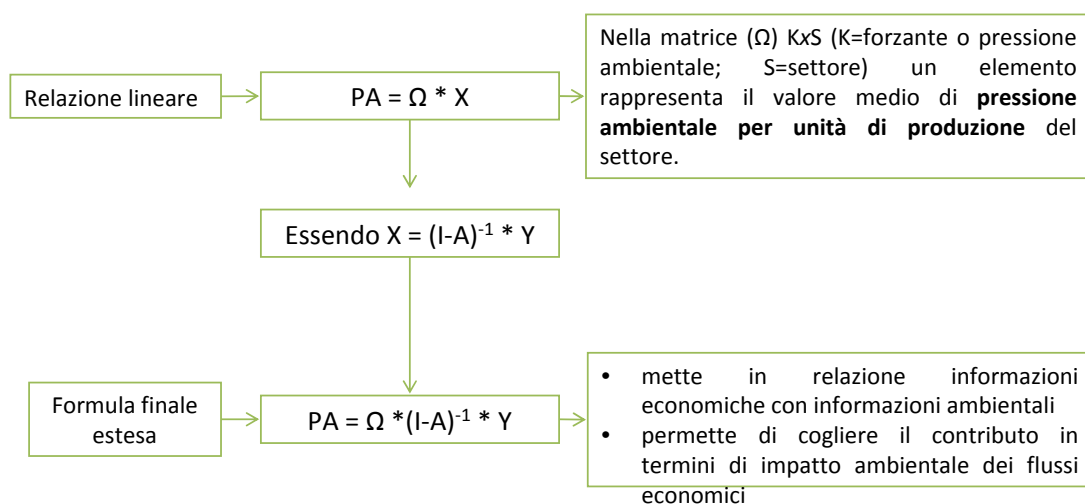
$$x_{ij} = a_{ij} * x_j, \text{ assumendo}$$

- L'esistenza di un coefficiente tecnico ($a_{ij} = x_{ij}/x_j$) che rappresenta la quantità di output del settore i assorbita dal settore j per unità di output del settore j ;
- L'invariabilità del rapporto tra x_{ij} e x_j al variare della quantità prodotta.



Estensione del modello I-O alla sfera ambientale (EIO-LCA)

- Informazioni ambientali contenute in matrici (Ω) che esprimano la **pressione ambientale per unità di produzione del settore**
- L'esistenza di una relazione lineare tra pressione ambientale (PA) e produzione di un bene o di un servizio (X).



Approfondimento: relazione lineare tra pressione ambientale (PA) e produzione di un bene o di un servizio (X).

Il modello IO include per sua natura due modelli : **quantitativo** e **monetario**.
Si deve quindi assumere l'esistenza di una relazione tra i due flussi.
Sono stati sviluppati diversi approcci, basati su relazioni differenti.



Il modello base, applicato in seguito, assume come relazione quella lineare.



Sebbene ampiamente utilizzata, la relazione lineare non risulta corretta su tre fronti:

1. Attraverso la sua applicazione, il **modello quantitativo perde efficacia** in quanto i flussi fisici vengono espressi con unità monetarie;
2. Il **valore aggiunto** considerato **non ha una controparte** in **unità fisiche**;
3. La relazione **NON** lineare potrebbe meglio rappresentare e analizzare fenomeni di diverso tipo.



Le **applicazioni future dovranno muoversi in questa direzione** e, partendo dai risultati ottenuti con la relazione lineare, applicare approcci differenti basati su relazioni non lineari.

2.b. – LCA Life Cycle Assessment

Software di simulazione utilizzato

EASEWASTE (DTU ENV Copenhagen)

Metodo di stima degli impatti ambientali potenziali

EDIP

Categorie di impatto

- **TOSSICHE**: Human Toxicity via Air; Human Toxicity via Water; Human Toxicity via Soil, Stored Ecotoxicity via Water; Ecotoxicity via Water, Chronic; Spoiled Groundwater Resources; Stored Ecotoxicity in Soil, Ecotoxicity via Soil.
- **NON TOSSICHE**: Global Warming 100 Years; Acidification; Nutrient Enrichment; Photochemical Ozone Formation (high and low NOx); Stratospheric Ozone Depletion.

Metodo di calcolo degli impatti

FATTORI DI CARATTERIZZAZIONE in grado di mettere in relazione il singolo flusso con le categorie di impatto a cui può dare origine.

Metodo di confronto tra impatti su categorie diverse

NORMALIZZAZIONE rispetto all'impatto ambientale annuo di un abitante medio europeo (*Person Equivalent - PE*).

3.a. – Applicazione EIO-LCA

Dati forzanti di impatto: **emissioni di processo**, consumi di **metano** e consumi di **energia elettrica**.

tonnellate -> settore	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	COVNM	NOx	Pb	PM10	SOx
A	15,710.7	3,500.6	87,730.0	887.1	5,675.6	383.8	1,074.5	0.0	391.9	2.1
C	0.4	29.6	6,420.0	2.2	0.0	9.1	59.0	0.0	5.8	0.2
DA	707.6	151.4	48,760.0	12.9	0.1	297.3	318.4	0.0	31.1	5.6
DB	0.3	6.4	1,970.0	0.5	0.0	1.9	13.5	0.0	1.3	0.3
DC	1.3	2.1	800.0	0.2	0.0	127.2	4.2	0.0	0.4	0.2
DD-DH-DN	6.0	94.3	37,680.0	6.5	0.1	418.2	208.2	0.0	20.1	10.4
DE	2.8	70.0	19,770.0	5.4	0.0	318.5	147.4	0.0	14.3	4.2
DF-DG	20.9	50.5	16,270.0	3.4	0.1	18.6	91.7	0.0	13.1	2.2
DI	3.6	94.0	90,510.0	7.4	0.1	26.4	235.5	0.5	40.8	99.0
DJ	11.9	214.3	49,650.0	8.2	0.1	249.6	215.6	0.4	47.1	24.4
DK-DL-DM	12.5	119.3	44,280.0	8.8	0.1	201.5	289.7	0.0	28.9	28.0
E	1,276.8	39.8	9,780.0	0.9	0.3	171.1	41.9	0.0	4.0	0.3
F	2.5	158.7	48,980.0	10.0	0.2	296.9	318.4	0.0	67.4	1.5
G	16.8	375.2	193,310.0	16.8	0.9	316.5	843.3	0.0	78.9	12.9
H	25.5	143.4	82,060.0	7.0	0.3	40.7	391.5	0.0	27.1	8.4
I	11.5	434.0	211,530.0	19.5	0.9	127.1	968.3	0.0	90.7	15.0
J	1.2	18.3	10,650.0	0.8	0.0	5.3	41.8	0.0	3.6	2.0
K	6.0	118.8	62,070.0	5.3	0.3	34.7	264.4	0.0	24.3	10.6
L	14.8	528.3	44,880.0	4.1	0.1	34.9	219.9	0.0	17.9	32.0
M	2.9	10.3	11,160.0	0.5	0.0	2.5	30.9	0.0	1.7	6.9
N	5.3	23.9	17,100.0	19.4	0.0	6.6	68.4	0.0	4.7	12.9
O	2,106.7	30.7	40,840.0	59.7	18.5	113.7	151.6	0.2	8.9	35.0

energia -> settore	metano mln m3	elettrica mln kWh
A	0.27	150.0
C	0.00	11.9
DA	8.08	176.9
DB	0.50	4.0
DC	0.00	0.4
DD DH DN	2.41	119.9
DE	3.74	21.6
DF DG	0.20	267.5
DI	0.24	31.6
DJ	16.38	121.6
DK DL DM	6.42	142.6
E	47.91	0.0
F	9.71	30.5
G	13.55	178.2
H	39.27	369.1
I	0.73	153.2
J	0.86	21.7
K	2.59	150.0
L	0.00	0.0
M	0.30	0.0
N	11.50	0.0
O	13.06	130.5

Tabelle trasformate - **dividendo il dato assoluto di ogni settore per la produzione totale del settore stesso contenuto nella tavola IO-** nelle matrici Ω utilizzate nel modello.

Applicando il modello ($PA = \Omega \cdot (I - A) \cdot 1 \cdot Y$), sono ottenute le emissioni e i consumi di energia (elettrica e metano) distinti per componente della domanda e per settore.

I 22 settori iniziali sono stati aggregati nei tre macrosettori principali: primario, secondario e terziario.

(tonnellate)	EMISSIONI - DOMANDA INTERNA									
	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	COVNM	NOx	Pb	PM10	SOx
PRIMARIO	2526	567	17584	142	904	72	190	0.0	65	1
SECONDARIO	5108	1656	303432	278	1416	1485	1800	0.4	280	86
TERZIARIO	10271	3245	759653	516	2107	1601	3795	0.6	468	209

ENERGIA - DOMANDA INTERNA	metano mln m3	elettrica mln kWh
PRIMARIO	0.7	38.2
SECONDARIO	42.5	1209.3
TERZIARIO	119.3	1639.8

(tonnellate)	EMISSIONI - DOMANDA ESTERNA									
	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	COVNM	NOx	Pb	PM10	SOx
PRIMARIO	13586	3048	92665	764	4868	383	1014	0.0	346	6
SECONDARIO	9815	3139	569083	539	2842	2447	3120	1.3	521	226
TERZIARIO	2642	1182	371011	156	657	813	1815	0.2	215	60

ENERGIA - DOMANDA ESTERNA	metano mln m3	elettrica mln kWh
PRIMARIO	3.2	192.0
SECONDARIO	87.8	1654.8
TERZIARIO	33.9	601.3

I dati ottenuti sono stati elaborati attraverso il *software* LCA **EASEWASTE** per la stima degli impatti potenziali al fine di **quantificare il contributo per macrosettore** alle diverse categorie di impatto in base alle:

- Componenti della domanda (domanda interna e domanda esterna);
- Forzanti di impatto (emissioni di processo, consumi di energia).

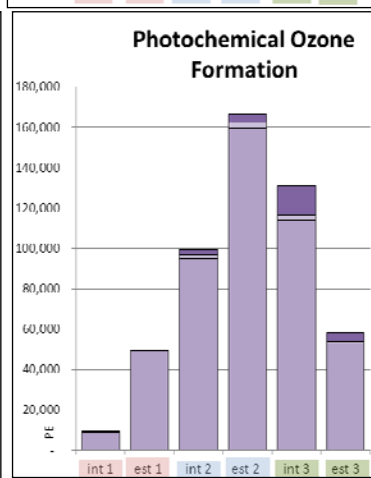
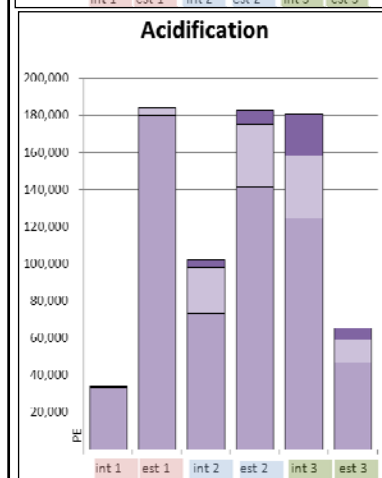
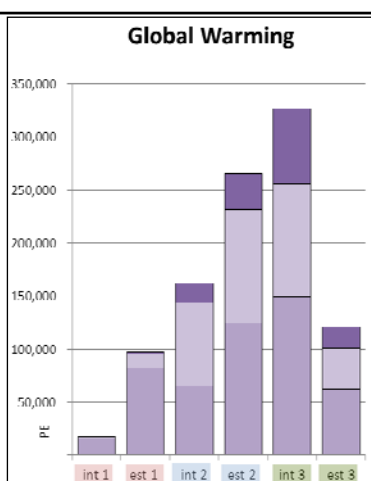
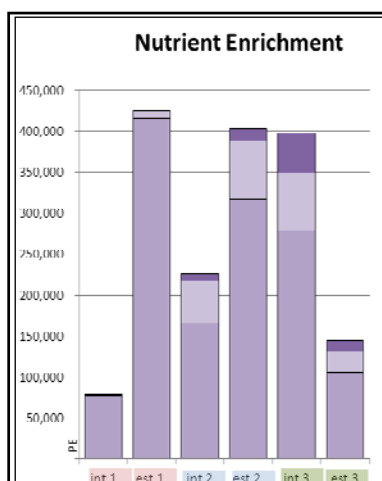
Impatti normalizzati per le categorie non tossiche

PRESSIONE AMBIENTALE	DOMANDA	SETTORE	Resource Depletion - Aggregated	Global Warming 100 Years	Stratospheric Ozone Depletion	Acidification	Photochemical Ozone Formation, High NOx	Nutrient Enrichment	Photochemical Ozone Formation, Low NOx	TOTALE SETTORE
EMISSIONI IN ATMOSFERA	DOMANDA INTERNA	1	-	15,377.94	-	33,474.89	4,749.80	77,307.66	4,387.34	135,299
		2	-	65,542.02	-	73,141.25	50,704.90	165,253.44	44,051.04	398,695
		3	-	149,418.98	-	124,581.88	60,426.37	278,720.74	53,301.20	666,452
	DOMANDA ESTERNA	1	-	82,472.17	-	180,052.11	25,358.83	415,835.77	23,436.01	727,156
		2	-	124,267.04	-	141,471.58	85,203.39	317,138.67	74,247.92	742,331
		3	-	62,137.36	-	46,822.67	28,287.21	105,475.11	24,738.32	267,464
CONSUMI ENERGIA ELETTRICA	DOMANDA INTERNA	1	482.58	2,479.53	1.25	782.90	34.17	1,640.57	29.63	5,452
		2	15,267.56	78,445.86	39.48	24,769.04	1,081.01	51,903.57	937.52	172,446
		3	20,702.20	106,369.47	53.53	33,585.83	1,465.80	70,379.18	1,271.24	233,830
	DOMANDA ESTERNA	1	2,423.47	12,451.96	6.27	3,931.67	171.59	8,238.82	148.82	27,374
		2	20,892.06	107,344.93	54.02	33,893.83	1,479.24	71,024.60	1,282.90	235,974
		3	7,591.56	39,005.98	19.63	12,316.02	537.51	25,808.24	466.17	85,748
CONSUMI METANO	DOMANDA INTERNA	1	61.84	400.78	15.27	128.16	41.60	273.37	40.93	963
		2	2,674.01	17,727.29	390.65	4,272.87	1,314.41	9,025.34	1,270.16	36,677
		3	10,959.18	71,021.62	2,706.36	22,710.70	7,372.66	48,443.19	7,252.59	170,469
	DOMANDA ESTERNA	1	295.19	1,912.99	72.90	611.72	198.59	1,304.84	195.35	4,593
		2	5,003.62	33,415.67	565.59	7,217.55	2,162.42	15,174.48	2,070.45	65,612
		3	3,110.46	20,157.52	768.13	6,445.91	2,092.53	13,743.27	2,058.45	48,385
TOTALE CATEGORIA			89,463.78	989,949.13	4,693.66	750,210.45	272,682.04	1,676,696.86	241,186.03	

	INTERNA	ESTERNA
1	141,713	759,122
2	607,817	1,043,916
3	1,070,752	1,01,597

Totale impatti per macrosettore e domanda, i due contributi maggiori sono dati :

- dal terziario per la domanda interna
- dal secondario per la domanda esterna



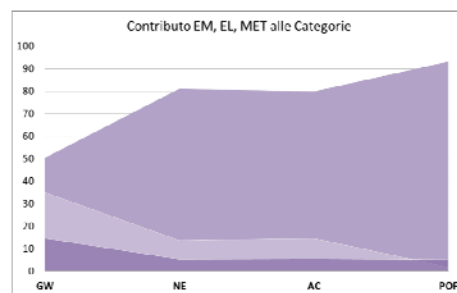
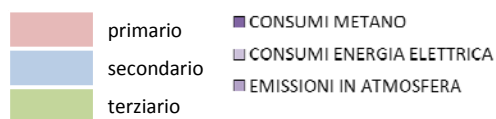
Nutrient Enrichment: primario – export.

Global Warming: Terziario (commercio e trasporti) – domanda interna – dovuto a domanda elevata (rispetto a secondario)

Acidification: Primario e Secondario– export; Terziario – domanda interna.

Photochemical Ozone Formation: secondario – domanda esterna.

Forzante con maggior contributo: rilascio di emissioni in atmosfera.



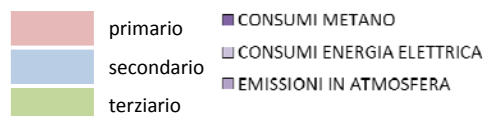
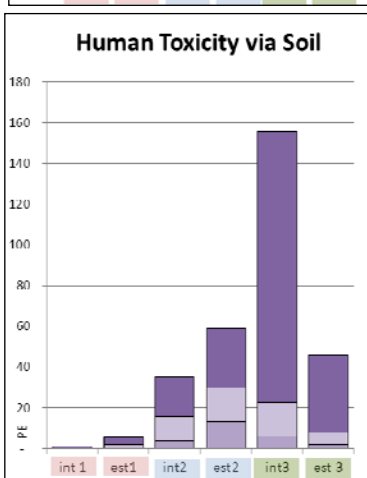
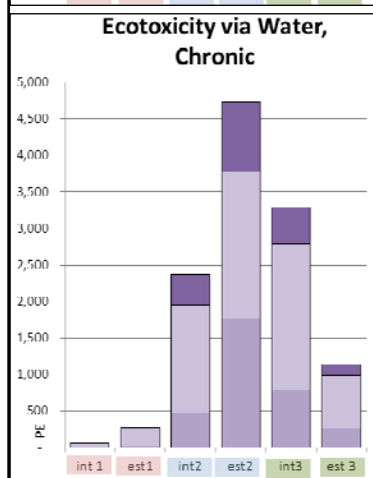
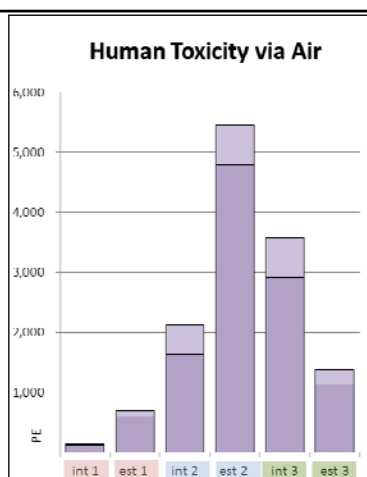
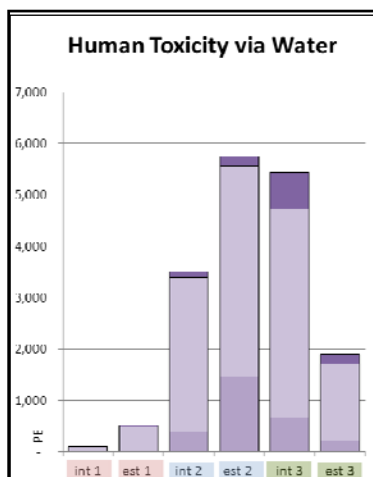
Impatti normalizzati per le categorie tossiche

PRESSIONE AMBIENTALE	DOMANDA	SETTORE	Human Toxicity via Water	Spoiled Groundwater Resources	Ecotoxicity in Soil	Human Toxicity via Air	Stored Ecotoxicity in Water	Human Toxicity via Soil	Stored Ecotoxicity in Soil	Ecotoxicity in Water, Chronic	TOTALE SETTORE
EMISSIONI IN ATMOSFERA	DOMANDA INTERNA	1	4.52	-	0.00	114.26	-	0.04	-	5.41	125
		2	395.32	-	0.02	1,630.11	-	3.61	-	475.68	2,507
		3	655.99	-	0.03	2,918.32	-	5.99	-	789.19	4,373
	DOMANDA ESTERNA	1	19.24	-	0.00	598.99	-	0.17	-	22.97	642
		2	1,463.91	-	0.06	4,796.12	-	13.38	-	1,762.16	8,038
		3	215.76	-	0.01	1,131.75	-	1.97	-	259.46	1,612
CONSUMI ENERGIA ELETTRICA	DOMANDA INTERNA	1	94.72	-	0.37	15.19	-	0.39	-	46.63	158
		2	2,996.79	-	11.73	480.49	-	12.20	-	1,475.39	4,979
		3	4,063.52	-	15.90	651.52	-	16.54	-	2,000.58	6,751
	DOMANDA ESTERNA	1	475.69	-	1.86	76.27	-	1.94	-	234.19	791
		2	4,100.79	-	16.05	657.50	-	16.69	-	2,018.92	6,812
		3	1,490.11	-	5.83	238.92	-	6.06	-	733.62	2,478
CONSUMI METANO	DOMANDA INTERNA	1	4.01	-	0.62	2.89	-	0.75	-	2.83	12
		2	113.98	-	16.27	101.24	-	19.63	-	413.96	667
		3	709.81	-	109.41	511.54	-	133.12	-	501.24	1,968
	DOMANDA ESTERNA	1	19.12	-	2.95	13.78	-	3.59	-	13.50	54
		2	176.96	-	24.05	174.98	-	28.85	-	953.45	1,360
		3	201.40	-	31.05	145.13	-	37.78	-	142.20	561
TOTALE CATEGORIA			17,201.70	-	236.22	14,259.05	-	302.71	-	11,851.44	

	INTERNA	ESTERNA
1	296	1,487
2	8,152	16,210
3	13,092	4,650

Totale impatti per macrosettore e domanda, i due contributi maggiori sono dati :

- dal secondario per la domanda esterna
- dal terziario per la domanda interna.



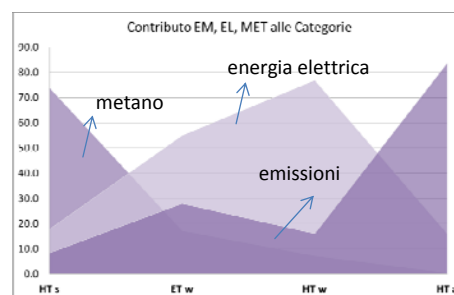
Tossicità umana via acqua: secondario – esterna.

Tossicità umana via aria: secondario – esterna.

Ecotossicità via acqua: secondario – export e terziario – interna.

Tossicità umana via suolo: terziario interno.

Forzante con maggior contributo: ogni categoria ha una forzante che contribuisce in modo significativo.



3.b. – Impatti Potenziali di un campione di Settori Economici

Dati di produzione di rifiuti per solo 4 attività economiche (DA – agroalimentare; F – Edilizio; G – Commercio; K – Servizi vendibili)

Per le 14 Tipologie CER considerate (**90 % del totale dei rifiuti prodotti**):

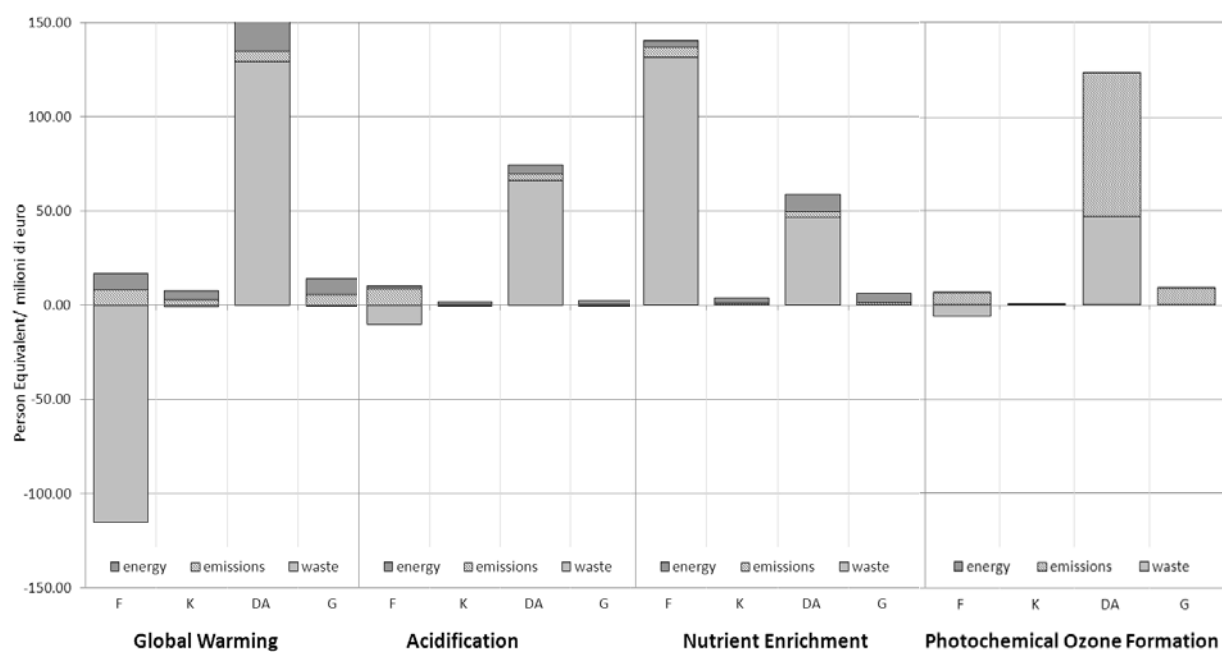
-La frazione di rifiuto

-La tecnologia di recupero/smaltimento

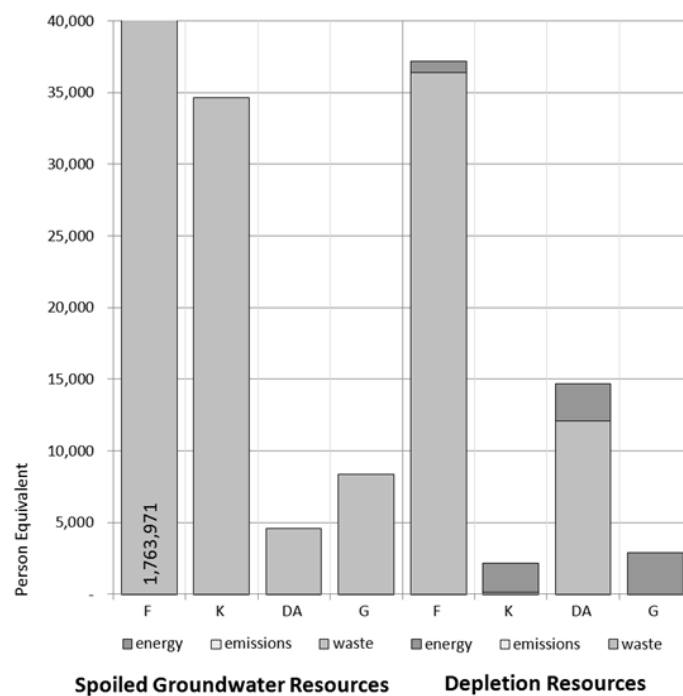
→ Scenario e calcolo impatti

CODICE CER	Descrizione codice CER	DA (ton)	F (ton)	G (ton)	K (ton)	FRAZIONE IN EASEWASTE	TRATTAMENTO IN EASEWASTE
200201	rifiuti biodegradabili - rifiuti prodotti da giardini e parchi	-	38,051	-	-	yard waste	Compostaggio
191212	altri rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti	-	288,695	-	-	other non combustibles	Discarica controllata
191207	legno - rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti	-	881,659	-	-	wood	Recupero
191202	metalli ferrosi - rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti	-	106,681	-	-	other metals	Recupero
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione	661	44,643	-	-	new1	Recupero
170504	terra e rocce	-	716,746	-	-	stone and soil	Discarica controllata
170405	ferro e acciaio	-	46,635	-	-	other metals	Recupero
170302	miscele bituminose	-	132,833	-	-	bitume	Recupero
170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche	-	30,314	-	-	cement	Recupero
150106	imballaggi in materiali misti	4,369	2,697	7,448	33,286	new2	Recupero e Discarica controllata
150101	imballaggi in carta e cartone	-	29,180	1,531	-	paper and cardboard	Recupero
100101	ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia	8,273	-	-	-	ash	Discarica controllata
020304	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione - rifiuti della preparazione e del trattamento di frutta, verdura, ...	40,627	-	-	-	vegetable food waste	Combustione Biomassa
020301	fanghi prodotti da operazioni di lavaggio, pulizia, sbucciatura, centrifugazione e separazione di componenti - rifiuti della preparazione e del trattamento di frutta, verdura, cereali, ...	13,870	-	-	-	vegetable food waste	Combustione Biomassa

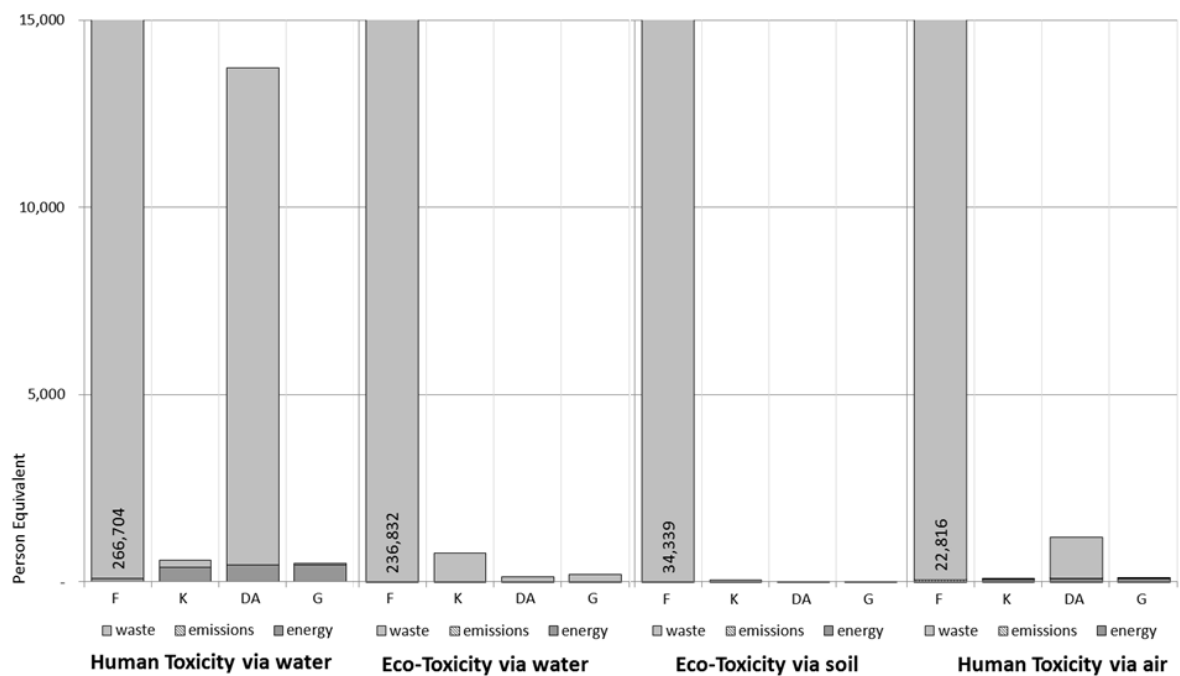
Impatti normalizzati rispetto al valore della produzione (milioni di euro).



Impatti categorie Spoiled Groundwater Resources e Depletion Resources per forzanti (rifiuti – energia – emissioni) e per settori economici (DA – agroalimentare; F – Edilizio; G – Commercio; K – Servizi vendibili).



Impatti categorie tossiche per forzanti (rifiuti – energia – emissioni) e per settori economici (DA – **agroalimentare**; F – **Edilizio**; G – **Commercio**; K – **Servizi vendibili**).



CONCLUSIONI

Dall'analisi EIO-LCA:

1. L'export condiziona molto il primario e il manifatturiero (anche in termini di impatti): trovare compensazioni per benefici che vanno all'esterno a discapito dell'ambiente "locale"
2. Il terziario, quasi tutto rivolto all'interno e molto meno "impattante" in termini specifici, ha tuttavia raggiunto e superato un carico assoluto dell'ordine di quello industriale
3. Per capire i **settori trainanti** all'interno dei tre macrosettori: approfondire l'analisi con i **dati disaggregati nei 22 settori** e ottenere osservazioni più interessanti in vista di **eventuali compensazioni per i settori rivolti all'export** e di **interventi mirati per i settori rivolti alla domanda interna**

CONCLUSIONI

Dal confronto delle due analisi:

1. Nella prima serie di confronti **“vincono” le emissioni** in termini di generazione di impatti ambientali
2. Nella successiva (riferita ad un campione di imprese che sono significative per l’economia provinciale) si nota la **preponderanza degli impatti da rifiuti**, e da discarica in particolare: questo potrebbe suggerire un analogo andamento anche per altri settori economici.

**Una tavola EIO-LCA
per l'Alto Adige – Südtirol
estesa a consumi energetici, emissioni di
processo e produzione di rifiuti**

Grazie.

LCA in Italia: ricerca, mercato, politiche

Silvia Battaiotto, Manfredi Vale - Aghetera s.r.l., Venezia
Sonia Longo - Università degli Studi di Palermo - Dipartimento dell'Energia, Palermo

Le matrici necessarie all'applicazione del modello si ricavano dalla **tavola Input/Output**. Infatti, la tavola registra gli **scambi intersettoriali** e la **domanda finale dei beni** per ogni settore economico.

La tavola è strutturata in 2 blocchi principali:

Blocco 1 -> interscambi settoriali, produzione del valore aggiunto, risorse disponibili

Blocco 2 -> distribuzione della domanda finale

Xi

	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O-P-Q	Totale consumi intermedi	Spesa delle famiglie	Spesa dei turisti	Consumi della P.A.	Consumi delle istituzioni	Investimenti fissi lordi	Variazioni delle scorte	Esportazioni interreg.	Esportazioni estere	Totale impieghi	IMPIEGHI FINALI	
Agricoltura, caccia e silvicoltura, Pesca, piscicoltura e servizi connessi	31.8	0.0	336.3	0.1	0.6	35.4	69.9	1.4	0.1	3.0	0.5	0.8	4.2	0.3	534.4	103.0	89.5	8.1	0.9	-5.3	1.5	40.9	308.6	547.3	1,081.7	
Estrazione di minerali	0.1	2.6	29.4	114.6	23.9	6.9	0.7	0.5	0.1	2.1	0.4	0.1	0.3	0.3	181.9	0.1	0.1	0.1	-	-	0.1	19.6	9.4	29.4	211.3	
Attività manifatturiere	90.3	7.7	1.715.4	69.7	720.8	364.8	521.2	73.7	5.8	84.0	83.2	7.1	120.8	20.1	3,884.6	1,715.6	599.3	84.3	1.3	1,060.1	-7.1	1,436.9	1,997.4	6,887.8	10,772.4	
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	12.1	2.0	69.6	109.3	15.9	26.4	52.3	5.9	2.0	23.2	24.1	16.4	13.3	3.2	375.6	125.5	1.9	1.3	-	-	-	213.6	-	342.3	717.8	
Costruzioni	2.4	0.3	28.6	8.1	252.7	38.7	18.4	6.9	2.1	52.5	31.4	1.7	11.5	3.7	458.9	16.3	0.2	2.5	0.0	2,576.8	-	-	-	2,595.8	3,054.8	
Commercio: riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali per la casa	22.9	3.6	525.9	19.9	258.6	580.8	166.7	204.1	18.5	88.9	44.4	5.3	62.2	11.6	2,013.3	877.2	211.8	57.7	0.4	327.9	-	409.5	348.9	2,233.5	4,246.8	
Beherbergungsbetriebe und Gaststätten	1.1	0.3	47.8	3.1	49.0	79.9	39.2	37.0	4.7	38.6	7.6	41.8	18.0	3.0	371.0	983.0	1,373.0	21.3	0.5	-	-	-	-	2,377.9	2,748.9	
Alberghi, ristoranti, bar	16.9	2.7	305.6	19.0	205.2	322.8	71.7	265.4	30.9	125.3	57.4	8.9	22.3	5.2	1,459.1	346.5	62.3	55.7	-	40.1	-	635.5	210.3	1,350.3	2,809.4	
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	12.7	0.7	91.1	3.2	106.5	179.1	42.2	31.4	224.5	137.8	34.6	31.0	19.5	6.6	920.9	148.8	16.4	0.7	0.1	-	-	53.6	122.7	342.2	1,263.1	
Attività finanziarie	4.7	2.7	232.7	17.2	235.5	507.1	165.0	373.9	47.7	366.2	79.5	121.5	58.9	44.7	2,257.5	1,140.9	84.0	26.2	2.5	193.5	-	352.5	74.6	1,874.3	4,131.8	
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, servizi alle imprese	0.1	0.0	1.4	0.1	0.7	0.7	0.3	0.1	0.1	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1	4.6	6.4	0.6	1,491.0	0.3	-	-	18.8	-	1,517.1	1,521.7	
Istruzione	-	0.0	8.9	1.2	18.5	17.7	1.7	19.6	4.4	32.3	10.2	213.2	3.2	0.6	331.3	50.1	-	708.8	9.2	-	-	-	-	-	768.1	1,099.5
Sanità e assistenza sociale	1.4	0.0	3.5	0.2	3.9	2.7	1.7	0.5	0.4	1.5	1.3	0.1	95.2	0.2	112.5	84.7	41.4	1,036.0	47.0	-	-	-	-	-	1,209.2	1,321.7
Organizzazioni ed organismi extraterritoriali	1.8	0.3	49.4	3.7	18.8	89.4	16.9	1.4	0.7	13.8	30.5	4.9	9.5	53.3	294.3	175.1	62.2	103.1	76.2	4.6	-	4.7	2.3	428.3	722.6	
Totale Costi Intermedi	248.3	22.9	3,445.4	369.3	1,910.6	2,252.4	1,167.9	1,021.6	341.9	969.5	405.3	453.0	438.8	152.9	13,199.8	5,773.3	2,542.7	3,597.0	138.5	4,197.8	-5.5	3,185.7	3,074.1	22,503.5	35,703.3	
Valore aggiunto ai prezzi di base	577.7	24.1	1,631.7	316.1	1,119.6	1,688.0	1,573.5	767.4	652.8	2,421.3	1,055.7	626.0	840.6	239.9	13,534.3											
Imposte indirette nette	4.4	0.9	25.0	32.4	24.6	39.9	7.1	19.0	19.3	23.9	60.7	20.5	42.2	8.0	327.8	604.9	190.0	-	-	285.1	-0.2	128.6	139.1	1,347.5	1,675.4	
Importazioni interregionali	127.6	21.2	3,066.0	-	-	161.3	0.2	844.1	110.0	608.8	-	-	-	-	205.2	5,144.3										
Importazioni Esterne	1,081.7	241.3	10,772.5	717.8	3,054.8	4,246.8	2,748.8	2,809.4	1,263.1	4,131.8	1,521.7	1,099.5	1,321.7	722.7	35,703.5	6,378.2	2,732.7	3,597.0	138.5	4,482.9	-5.7	3,314.3	3,213.2	23,851.0	37,378.7	
RISORSE	1,081.7	241.3	10,772.5	717.8	3,054.8	4,246.8	2,748.8	2,809.4	1,263.1	4,131.8	1,521.7	1,099.5	1,321.7	722.7	35,703.5	6,378.2	2,732.7	3,597.0	138.5	4,482.9	-5.7	3,314.3	3,213.2	23,851.0	37,378.7	



LCA in Italia: ricerca, mercato, politiche



A partire dal **BLOCCO 1** della tavola, applicando la formula $a_{ij} = x_{ij}/x_j$ si ottiene la **MATRICE (A) DEI COEFFICIENTI TECNICI**.

In questa matrice, ogni coefficiente (a_{ij}) esprime la quantità di domanda intermedia di produzione del settore i assorbita dal settore j per unità di produzione del settore j .

	A	B	CA	CR	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O-P-Q
A	0.0635	0.0000	0.0000	0.0003	0.1659	0.0703	0.0015	0.0203	0.0018	0.0000	0.0007	0.0036	0.0002	0.0008	0.0003	0.0007	0.0001	0.0016	0.0001	0.0002	0.0089	0.0203	0.0011	0.0002	0.0008	0.0002	0.0001	0.0029	0.0004
B	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0022	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
CA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1135	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
CR	0.0001	0.0000	0.0000	0.0362	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0004	0.0000	0.0007	0.0004	0.0270	0.0005	0.0002	0.0004	0.0002	0.0009	0.0012	0.0072	0.0012	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
DA	0.0434	0.0013	0.0000	0.0017	0.1093	0.0008	0.0187	0.0008	0.0019	0.0001	0.0066	0.0023	0.0011	0.0007	0.0008	0.0007	0.0007	0.0010	0.0004	0.0009	0.0129	0.1620	0.0010	0.0002	0.0006	0.0011	0.0006	0.0112	0.0011
DB	0.0004	0.0005	0.0000	0.0001	0.0002	0.0654	0.0053	0.0016	0.0007	0.0001	0.0014	0.0047	0.0007	0.0007	0.0003	0.0003	0.0024	0.0035	0.0002	0.0006	0.0050	0.0007	0.0005	0.0000	0.0005	0.0005	0.0002	0.0023	0.0009
DC	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0153	0.0005	0.0001	0.0000	0.0001	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0012	0.0014	0.0001	0.0002	0.0013	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0001	0.0001
DD	0.0000	0.0001	0.0000	0.0047	0.0037	0.0010	0.0008	0.2312	0.0026	0.0001	0.0048	0.0089	0.0058	0.0045	0.0027	0.0017	0.0027	0.0703	0.0012	0.0206	0.0028	0.0010	0.0015	0.0003	0.0008	0.0016	0.0002	0.0038	0.0013
DE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0046	0.0014	0.0011	0.0032	0.0550	0.0001	0.0033	0.0039	0.0024	0.0018	0.0023	0.0019	0.0013	0.0046	0.0014	0.0031	0.0136	0.0042	0.0109	0.0034	0.0047	0.0070	0.0003	0.0021	0.0040
DF	0.0000	0.0000	0.0000	0.0099	0.0004	0.0007	0.0003	0.0020	0.0007	0.0025	0.0028	0.0009	0.0052	0.0011	0.0008	0.0006	0.0004	0.0008	0.0206	0.0049	0.0071	0.0034	0.0114	0.0007	0.0019	0.0030	0.0018	0.0011	0.0017
DG	0.0000	0.0001	0.0000	0.0100	0.0084	0.0117	0.0031	0.0086	0.0119	0.0010	0.0648	0.0776	0.0128	0.0042	0.0036	0.0008	0.0046	0.0087	0.0043	0.0048	0.0053	0.0027	0.0011	0.0003	0.0015	0.0029	0.0002	0.0045	0.0046
DH	0.0000	0.0001	0.0000	0.0060	0.0062	0.0027	0.0083	0.0037	0.0040	0.0002	0.0072	0.0543	0.0047	0.0046	0.0128	0.0086	0.0213	0.0082	0.0028	0.0138	0.0072	0.0021	0.0102	0.0007	0.0022	0.0010	0.0001	0.0021	0.0021
DI	0.0015	0.0001	0.0000	0.0469	0.0072	0.0004	0.0008	0.0045	0.0003	0.0001	0.0047	0.0022	0.0555	0.0030	0.0028	0.0031	0.0043	0.0023	0.0027	0.0812	0.0025	0.0024	0.0004	0.0001	0.0006	0.0005	0.0001	0.0006	0.0014
DJ	0.0013	0.0005	0.0000	0.0054	0.0044	0.0019	0.0018	0.0200	0.0028	0.0001	0.0043	0.0137	0.0088	0.0935	0.0839	0.0250	0.0638	0.0382	0.0074	0.0564	0.0080	0.0012	0.0038	0.0008	0.0016	0.0041	0.0003	0.0023	0.0019
DK	0.0003	0.0000	0.0000	0.0184	0.0044	0.0031	0.0014	0.0048	0.0034	0.0002	0.0024	0.0073	0.0050	0.0095	0.0808	0.0070	0.0200	0.0069	0.0088	0.0112	0.0080	0.0025	0.0072	0.0009	0.0019	0.0068	0.0005	0.0022	0.0038
DL	0.0002	0.0002	0.0000	0.0019	0.0008	0.0005	0.0005	0.0017	0.0013	0.0004	0.0022	0.0043	0.0016	0.0053	0.0157	0.0400	0.0167	0.0029	0.0064	0.0170	0.0056	0.0018	0.0104	0.0010	0.0022	0.0018	0.0002	0.0123	0.0012
DM	0.0013	0.0002	0.0000	0.0022	0.0004	0.0002	0.0004	0.0008	0.0003	0.0000	0.0006	0.0045	0.0006	0.0022	0.0040	0.0015	0.0667	0.0007	0.0005	0.0021	0.0098	0.0006	0.0103	0.0003	0.0027	0.0051	0.0000	0.0002	0.0037
DN	0.0001	0.0001	0.0000	0.0008	0.0008	0.0011	0.0009	0.0020	0.0018	0.0000	0.0007	0.0016	0.0023	0.0031	0.0025	0.0028	0.0019	0.0253	0.0023	0.0048	0.0042	0.0013	0.0016	0.0009	0.0009	0.0018	0.0001	0.0019	0.0012
E	0.0105	0.0010	0.0000	0.0288	0.0176	0.0109	0.0021	0.0151	0.0077	0.0010	0.0098	0.0202	0.0252	0.0079	0.0059	0.0067	0.0089	0.0062	0.1112	0.0040	0.0056	0.0211	0.0083	0.0045	0.0040	0.0150	0.0212	0.0126	0.0057
F	0.0023	0.0000	0.0000	0.0049	0.0043	0.0024	0.0010	0.0033	0.0081	0.0001	0.0018	0.0041	0.0048	0.0038	0.0038	0.0022	0.0025	0.0028	0.0092	0.0725	0.0155	0.0086	0.0285	0.0066	0.0167	0.0212	0.0064	0.0113	0.0091
G	0.0226	0.0015	0.0000	0.0548	0.0637	0.0565	0.0790	0.0539	0.0813	0.0014	0.0275	0.0505	0.0495	0.0476	0.0455	0.0383	0.0454	0.0545	0.0183	0.0637	0.1056	0.0511	0.0538	0.0136	0.0179	0.0256	0.0039	0.0369	0.0185
H	0.0016	0.0001	0.0000	0.0047	0.0049	0.0021	0.0015	0.0086	0.0041	0.0002	0.0020	0.0052	0.0041	0.0051	0.0075	0.0057	0.0037	0.0039	0.0036	0.0139	0.0137	0.0126	0.0163	0.0037	0.0077	0.0044	0.0078	0.0132	0.0042
I	0.0049	0.0008	0.0000	0.0291	0.0221	0.0073	0.0075	0.0176	0.0166	0.0011	0.0083	0.0164	0.0161	0.0138	0.0147	0.0138	0.0156	0.0126	0.0143	0.0403	0.0645	0.0191	0.1178	0.0341	0.0276	0.0349	0.0016	0.0178	0.0211
J	0.0100	0.0008	0.0000	0.0081	0.0045	0.0042	0.0041	0.0088	0.0055	0.0005	0.0022	0.0054	0.0047	0.0100	0.0087	0.0048	0.0052	0.0097	0.0060	0.0196	0.0251	0.0111	0.0126	0.1692	0.0225	0.0151	0.0179	0.0089	0.0081
K	0.0040	0.0002	0.0000	0.0366	0.0235	0.0131	0.0093	0.0240	0.0366	0.0010	0.0130	0.0279	0.0235	0.0267	0.0262	0.0195	0.0227	0.0184	0.0150	0.0630	0.1231	0.0610	0.0780	0.0624	0.0827	0.0437	0.1452	0.0445	0.0643
L	0.0001	0.0000	0.0000	0.0002	0.0003	0.0001	0.0003	0.0002	0.0003	0.0000	0.0003	0.0008	0.0003	0.0002	0.0003	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0005	0.0005	0.0002	0.0006	0.0003	0.0004	0.0003	0.0001	0.0001	0.0006
M	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0007	0.0002	0.0002	0.0004	0.0007	0.0000	0.0004	0.0008	0.0003	0.0004	0.0007	0.0008	0.0008	0.0004	0.0011	0.0028	0.0020	0.0006	0.0030	0.0017	0.0018	0.0032	0.1339	0.0015	0.0010
N	0.0008	0.0000	0.0000	0.0003	0.0004	0.0002	0.0001	0.0003	0.0006	0.0000	0.0002	0.0004	0.0003	0.0002	0.0005	0.0007	0.0004	0.0002	0.0002	0.0011	0.0007	0.0005	0.0006	0.0004	0.0004	0.0007	0.0000	0.0637	0.0003
O-P-Q	0.0012	0.0000	0.0000	0.0035	0.0071	0.0028	0.0016	0.0027	0.0142	0.0004	0.0031	0.0055	0.0027	0.0021	0.0017	0.0015	0.0015	0.0025	0.0035	0.0059	0.0153	0.0049	0.0036	0.0018	0.0043	0.0182	0.0005	0.0046	0.0482

[illegible]

La **MATRICE DOMANDA Y** viene, invece, ricavata utilizzando il **BLOCCO 2** della tavola Input/Output e per realizzare la matrice Y è sufficiente diagonalizzare il vettore della componente che si vuole considerare.

	Spesa delle famiglie	Spesa dei turisti	Spesa della pubblica amministrazione	DOMANDA INTERNA	Export interregionale	Export estero	DOMANDA ESTERNA
A	73.00	44.87	7.32	125.19	316.04	307.40	623.44
C	1.36	0.19	0.19	1.74	22.67	9.24	31.90
DA	253.96	173.89	4.93	432.78	553.02	323.48	876.49
DB	118.40	46.51	0.55	165.46	22.41	27.30	49.71
DC	16.32	6.18	0.00	22.50	0.67	1.62	2.29
DD	69.28	4.55	7.93	81.76	440.41	99.36	539.77
DE	50.13	1.43	0.24	51.81	103.26	35.90	139.16
DF	130.10	31.50	0.07	161.67	1.44	1.08	2.52
DG	107.31	12.53	93.77	213.60	21.99	58.45	80.45
DH	38.84	10.19	1.83	50.86	128.41	88.29	216.70
DI	30.30	1.51	0.99	32.80	134.37	34.85	169.22
DJ	37.73	1.73	0.73	40.20	301.18	242.30	543.48
DK	63.43	1.39	5.34	70.16	260.40	337.50	597.90
DL	44.40	2.03	5.35	51.77	69.24	88.04	157.28
DM	262.93	1.05	10.80	274.78	112.75	25.63	138.39
DN	159.39	3.01	0.25	162.65	43.94	75.58	119.52
E	82.13	10.26	1.36	93.74	102.83	3.16	105.99
F	39.32	3.38	5.39	48.08	9.49	6.66	16.16
G	1045.00	313.08	47.72	1405.80	1269.75	703.80	1973.54
H	717.92	1561.47	11.69	2291.07	268.33	18.99	287.32
I	429.17	191.21	53.29	673.67	458.42	80.16	538.59
J	223.42	5.62	2.60	231.64	172.36	18.17	190.53
K	1224.66	73.82	39.65	1338.13	44.43	72.09	116.52
L	11.27	2.53	1487.56	1501.36	0.94	0.67	1.61
M	51.90	1.69	710.29	763.87	64.06	1.05	65.11
N	104.20	3.25	1064.40	1171.85	24.04	1.89	25.93
O-P-Q	157.91	99.19	176.26	433.35	4.04	3.39	7.44