



The diagram illustrates a circular lifecycle for waste management. It starts with a pile of waste at the bottom left, which is processed by an excavator (top left) and then transported by a truck (top right) to a factory (top right). From the factory, a truck (middle right) transports waste to a building (bottom left). From the building, a truck (bottom middle) transports waste to a house (bottom right). Finally, a house (bottom right) transports waste back to the pile of waste (bottom left), completing the cycle. Arrows indicate the flow of waste between these stages.

Life Cycle Assessment del sistema di trattamento rifiuti negli impianti della

C.I.S.A. SpA, Massafra, Taranto

Dott.ssa Arcangela Gabriella Fedele ¹

Prof. Bruno Notarnicola ²

Prof. Giuseppe Tassielli ²

Dott. Pietro A. Renzulli ²

¹ CISA S.p.A., Contrada Forcellara S. Sergio, 74016 Massafra (TA), Tel. 099/8807448, Fax 099/8805708, www.cisaonline.it

² Dipartimento Ionico in Sistemi Giuridici ed Economici del Mediterraneo: società, ambiente, culture.
Università' degli Studi di Bari Aldo Moro, Sede di Economia, Via Lago Maggiore angolo via Ancona, 74121 Taranto



C.I.S.A. Spa è una società dinamica che da anni opera nel territorio tarantino, attraverso una filosofia ed una figura imprenditoriale improntata ai principi di *determinazione, concretezza ed innovatività.*

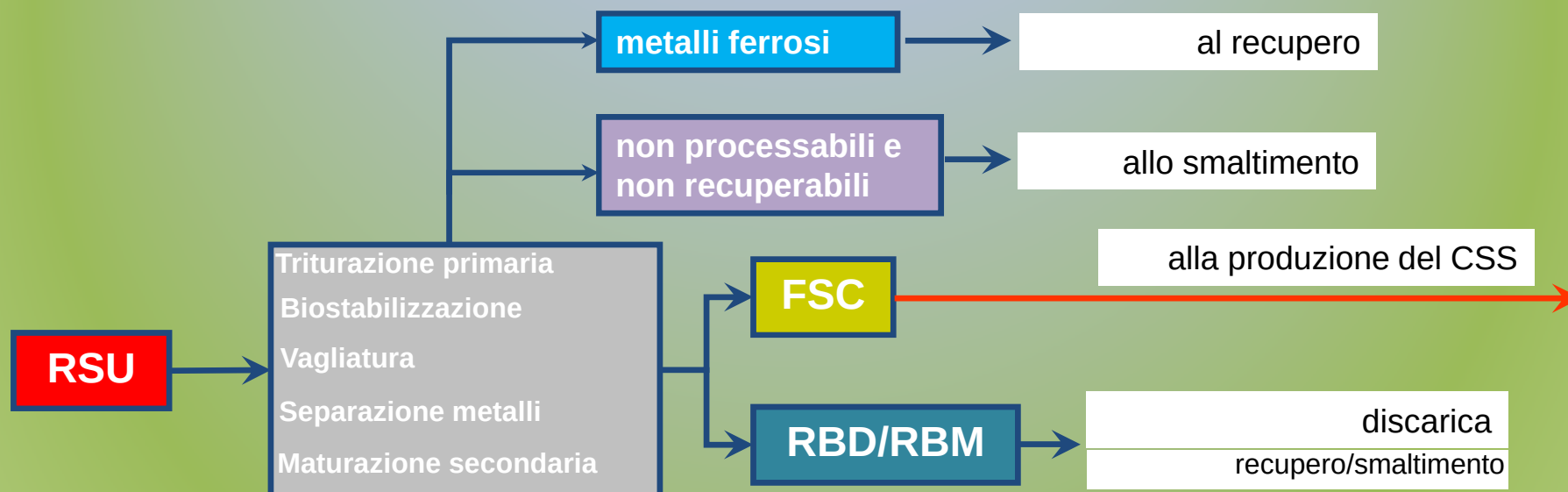
L'impegno profuso negli anni e la garanzia del rispetto delle problematiche ambientali e del territorio ha consentito all'Azienda di divenire **uno degli anelli forti**, anche a livello regionale, **nella catena della valorizzazione del rifiuto** il quale costituisce di fatto una risorsa primaria di investimento e non un elemento di cui disfarsi facilmente.

IMPIANTO COMPLESSO DI TRATTAMENTO RIFIUTI SOLIDI URBANI: C.da Console - Massafra (TA)



Presso l'unità operativa di contrada Console CISA gestisce come concessionaria del Comune di Massafra l'**impianto Pubblico Complesso di Trattamento dei Rifiuti Solidi Urbani**, autorizzato AIA con Decreto del Commissario Delegato della Regione Puglia n. **123/2008**. L'impianto è a servizio della Provincia di Taranto ed è composto da linea di preselezione, biostabilizzazione e produzione di CSS/CDR, linea di maturazione e produzione di RBM e da discarica per rifiuti non pericolosi di servizio e soccorso.

Nello stesso sito sono presenti e gestiti gli impianti di discarica in post gestione, l'impianto di produzione di energia elettrica alimentato a biogas di discarica e l'impianto di trattamento reflui di processo, percolato e acque di prima pioggia.



Controlli di accettazione: Severi controlli sono realizzati nella fase di accettazione prima di procedere alle operazioni di pesatura e scarico dei rifiuti:

- Controllo delle autorizzazioni in possesso del trasportatore;
- Controllo della documentazione di accompagnamento del rifiuto;
- Controllo della conformità dei rifiuti in ingresso;
- Controllo dello stato di manutenzione dei mezzi;
- Controllo radiometrico.

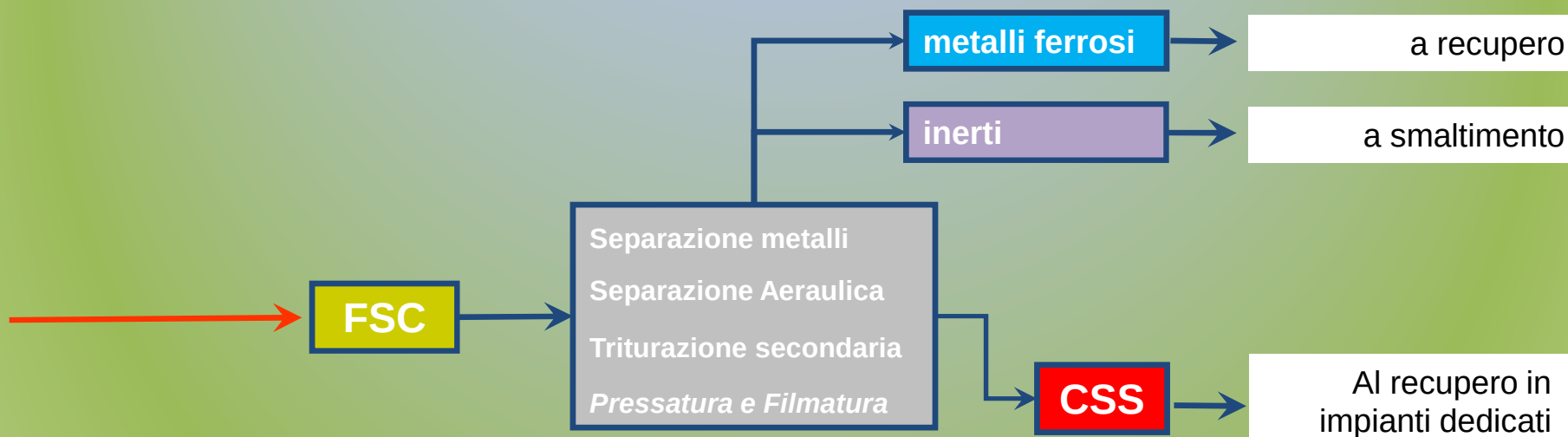
Triturazione primaria e prima deferrizzazione: trituratore lento, birotore a comando idraulico. Gli RSU triturati sono deferrizzati e scaricati a terra in una zona di raccolta da dove sono poi avviati alla biostabilizzazione in tunnel mediante utilizzo di una pala gommata.

Biostabilizzazione: nei tunnel il materiale è sottoposto ad un processo biologico di degradazione aerobica mediante insufflazione d'aria dal basso. La durata del ciclo di trattamento è di 7 giorni solari. Alla fine del trattamento il materiale è inviato alla linea di selezione e vagliatura.

Vagliatura: il vaglio separa il materiale in due flussi: frazione di sottovaglio, **RBD** (a prevalente contenuto di materiale umido); frazione di sopravaglio, **FSC** (a prevalente contenuto di materiale secco). La frazione di sopravaglio è avviata alle successive fasi di separazione dei metalli e di compattazione. Il sottovaglio è invece inviato in discarica o alla maturazione secondaria.

Separazione metalli sul flusso di sopravaglio in uscita dal vaglio, è installato un separatore per metalli ferrosi per il recupero dei materiali metallici.

Maturazione secondaria: l'RBD destinato alla produzione di RBM viene avviato alla maturazione secondaria e disposto in cumulo sul pavimento aerato di un luogo chiuso. Durante il periodo di trattamento, viene insufflata aria attraverso il pavimento per ottimizzare il processo di degradazione aerobica della sostanza organica.



Separazione aeraulica: la FSC dopo la fase vagliatura e la prima separazione magnetica, è avviata al separatore aeraulico. Il materiale viene trasportato attraverso un canale vibrante al separatore a tamburo dove un flusso di aria nella direzione del vaso di espansione separa il materiale leggero da quello pesante, in base al suo peso specifico.

Separazione metalli: sono installati sistemi di separazione magnetica a monte ed a valle della triturazione secondaria per l'ulteriore recupero dei metalli ferrosi.

Triturazione secondaria: la FSC depurata dagli inerti e dalla frazione metallica è avviata alla triturazione secondaria dove si provvede alla riduzione ed al controllo della pezzatura richiesta.

Pressatura e filmatura: il CSS/CDR viene addensato in pellets ed è avviato direttamente al impiego energetico.

Eventuali richieste di variazione della pezzatura possono essere soddisfatte sostituendo la griglia.

Controlli di prodotto: sul CSS prodotto in conformità alla normativa vigente si provvede a realizzare le analisi di conformità del lotto di produzione.

Parametro	Misura statistica	U.M.	Classi UNI 15359:11				
			1	2	3	4	5
Potere calorifico inferiore	Media	Mj/kg	≥ 25	≥ 20	≥ 15	>10	>3
Cloro (come Cl)	Media	g% s.s.	≤ 0,2	≤ 0,6	≤ 1,0	≤ 1,5	≤ 3
Mercurio	Mediana	Mg/MJ	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,08	≤ 0,15	≤ 0,50
	80° percentile	Mg/MJ	≤ 0,04	≤ 0,06	≤ 0,16	≤ 0,30	≤ 1,00

IMPIANTO DI PRODUZIONE CSS E STOCCAGGIO ANNESSO: C.da Forcellara San Sergio – Massafra (TA)

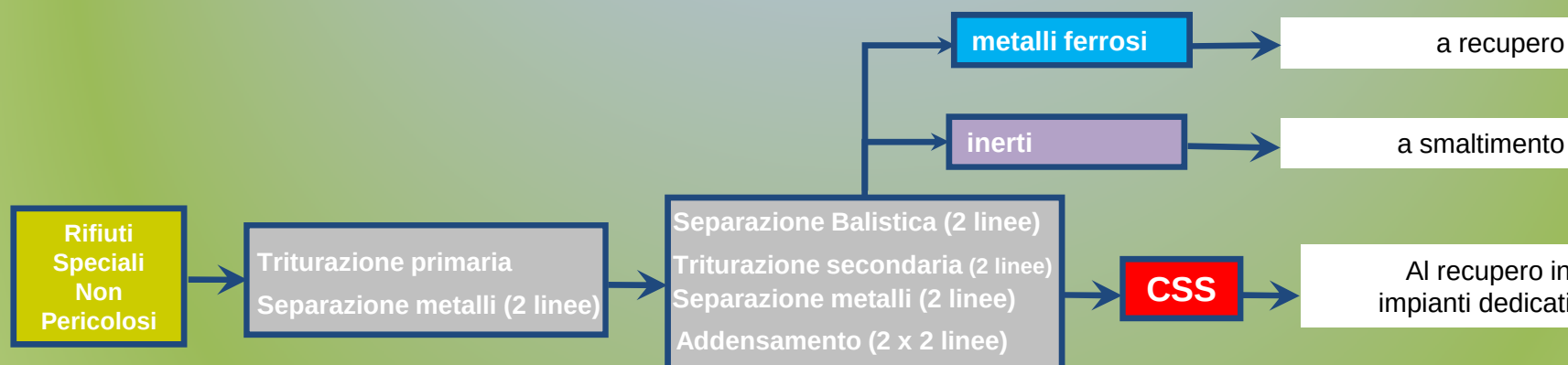


Presso l'unità operativa di contrada San Sergio CISA gestisce l'installazione composta da **l'impianto di Produzione CSS e Stoccaggio annesso** autorizzata AIA con Determinazione del Dirigente della Provincia di Taranto n. **74/2015**.

Presso lo stesso sito è ubicata anche la sede legale e amministrativa di C.I.S.A. S.p.A..

All'interno degli uffici della sede legale di CISA si svolgono tutte le attività legali, amministrative, finanziarie e di coordinamento delle unità operative.

Il ciclo produttivo svolto presso l'Installazione di compone di due fasi:



Fase 1: (attività IPPC) **Produzione CSS/CDR:** i residui secchi che sono avviati alla produzione del combustibile (operazione R13/R3) sono individuati dai rifiuti derivanti dal trattamento di RSU operato in impianti terzi e Speciali Non Pericolosi, nelle quantità massime di 80.000 t/anno.

Fase 2: (Attività non IPPC) **Stoccaggio:** L'impianto di stoccaggio è autorizzato allo stoccaggio (D15 ed R13) di combustibili ecologici e di residui destinati alla produzione degli stessi nella misura di 80.000 t annue; esso ha una superficie di 21.608 m² ed è organizzato in 11 isole, identificate mediante classificazione numerica.



IMPIANTO DI TRATTAMENTO/SMALTIMENTO RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI: C.da Gravinola – Statte(TA)



Presso l'unità operativa di contrada Gravinola CISA gestisce L'installazione composta da **discarica di rifiuti speciali non pericolosi e impianto di trattamento annesso** autorizzata AIA con Determinazione del Dirigente della Provincia di Taranto n. **94/2011**.
L'impianto è autorizzato a ricevere rifiuti speciali non pericolosi, con capacità totale massima, espressa in termini di volume utile per il conferimento dei rifiuti, di 750.000 mc.

L'impianto di smaltimento è costituito da una discarica realizzata con un sistema di tenuta, con doppio manto in HDPE ed uno strato di argilla (con $K < 10^{-8}$ cm/sec) dello spessore $> 1,00$ m, che costituisce nel suo insieme un coefficiente di sicurezza di gran lunga superiore a quello previsto dalla normativa tecnica in vigore di cui al par. 2.4.2 dell'allegato I del D.Lgs 36/2003.

L'impianto trattamento annesso, attualmente non in esercizio, svolgerà operazioni di stabilizzazione/solidificazione (inertizzazione) dei rifiuti propedeutiche allo smaltimento definitivo qualora non presentino i criteri di ammissibilità in discarica definiti dal DM del 27/09/2010.

LE NOSTRE CERTIFICAZIONI



L'applicazione sistematica dei principi di tutela del territorio, di coinvolgimento delle parti interessate e del personale aziendale e l'adozione delle più moderne tecnologie nel campo del monitoraggio e della protezione ambientale hanno consentito alla CISA di conseguire le certificazioni di conformità alle normative internazionali **UNI EN ISO 14001 e UNI EN ISO 9001** per il seguente scopo:

Progettazione, costruzione e gestione di impianti di discarica con annessi impianti di trattamento. Servizio di gestione di discarica e delle attività di post-chiusura. Attività di recupero biogas e produzione di energia elettrica; progettazione, costruzione e gestione di impianti di preselezione, biostabilizzazione e produzione di CDR. Stoccaggio di rifiuti non pericolosi.

A queste si è aggiunto, nel settembre 2005, l'ottenimento della registrazione **EMAS (n. registrazione: I-000360)**

Nel dicembre del 2012, arriva anche l'ottenimento della certificazione **BS OHSAS 18001:2007**.

Nel 2013 CISA ha aderito all'iniziativa promossa dal Ministero dell'Ambiente per la **quantificazione della CARBON FOOTPRINT**. Studiando in accordo alla metodologia ISO 14040 ed ISO/TS 14067 il processo di lavorazione dei rifiuti urbani, svolto presso l'Impianto pubblico complesso di trattamento degli RSU, per stabilire la quantità di CO₂ che viene emessa durante l'intero ciclo di vita "dalla culla alla tomba" di CSS/CDR realizzato presso l'impianto.



Programma per la valutazione dell'IMPRONTA AMBIENTALE





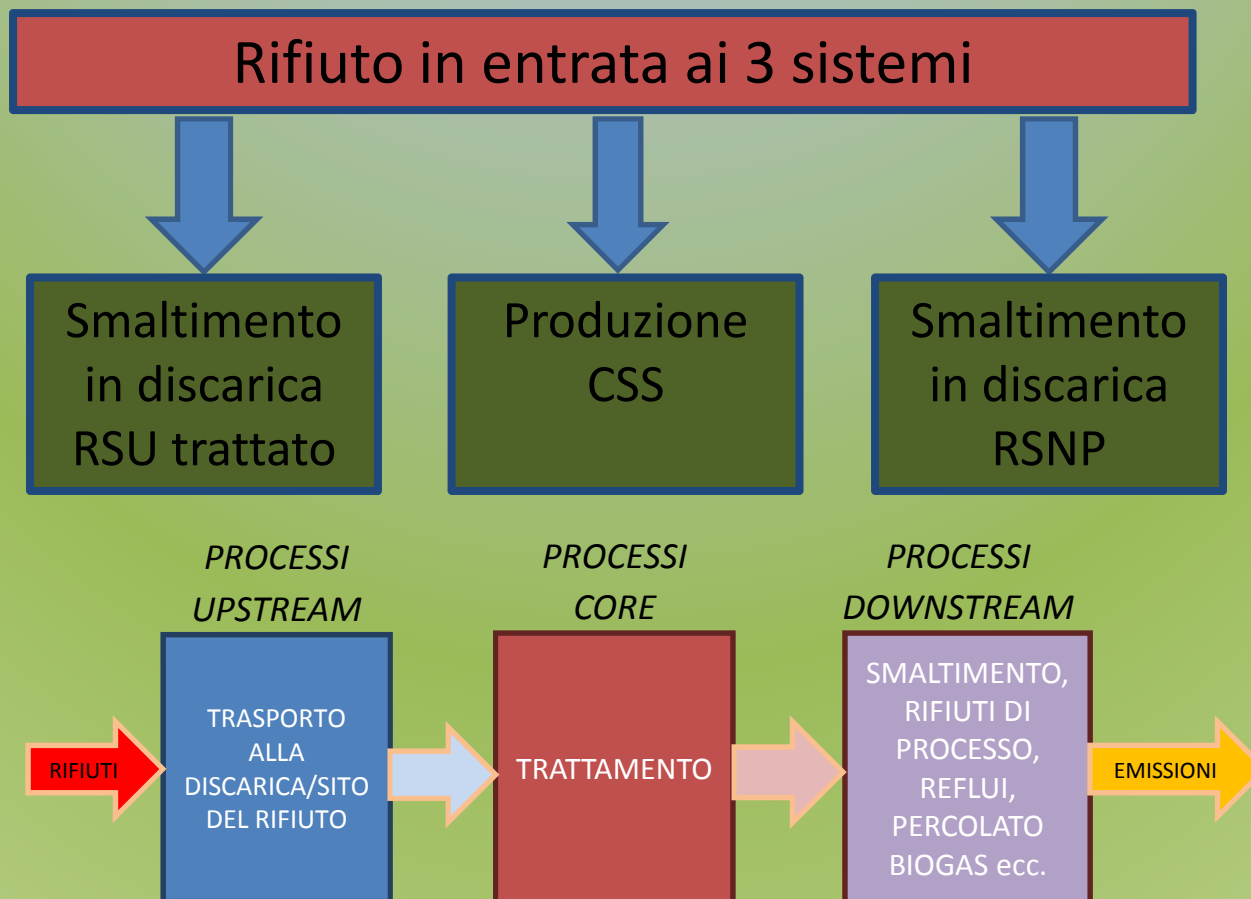
LCA DEL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DELLA CISA S.P.A.



- Studio UNIBA/CISA SpA
- Obiettivo:
 - Valutare profilo ambientale tramite LCA dei 3 sistemi
 - Valutare il profilo ambientale del sistema complessivo/organizzazione tramite LCA – approccio OEF

LCA DEL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DELLA CISA S.P.A.

3 sistemi oggetto di studio



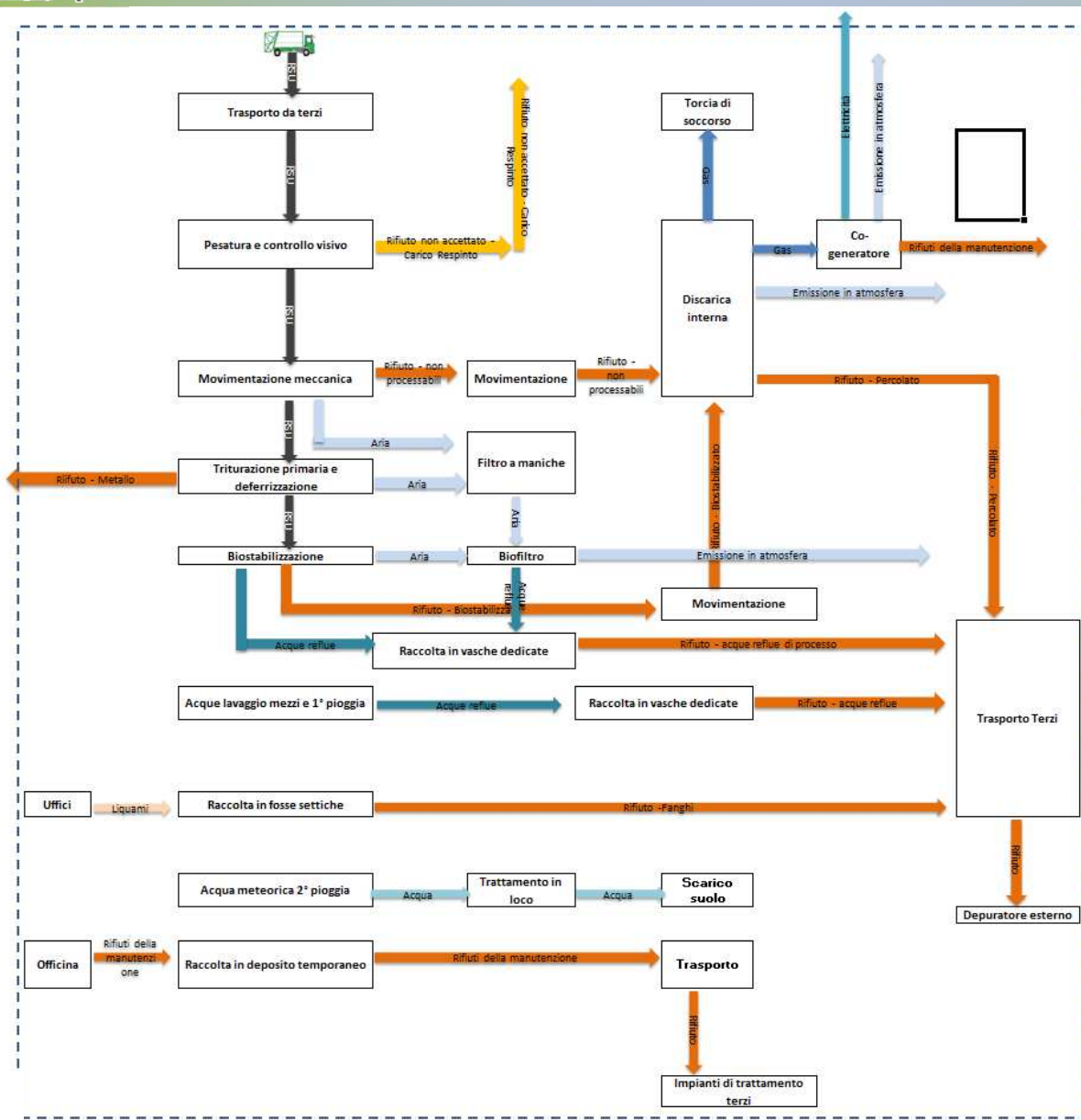
METODOLOGIA IPOTESI E ASSUNZIONI

- *LCA short term*
- *2015 anno di riferimento*
 - *541.977t di rifiuti in entrata:*

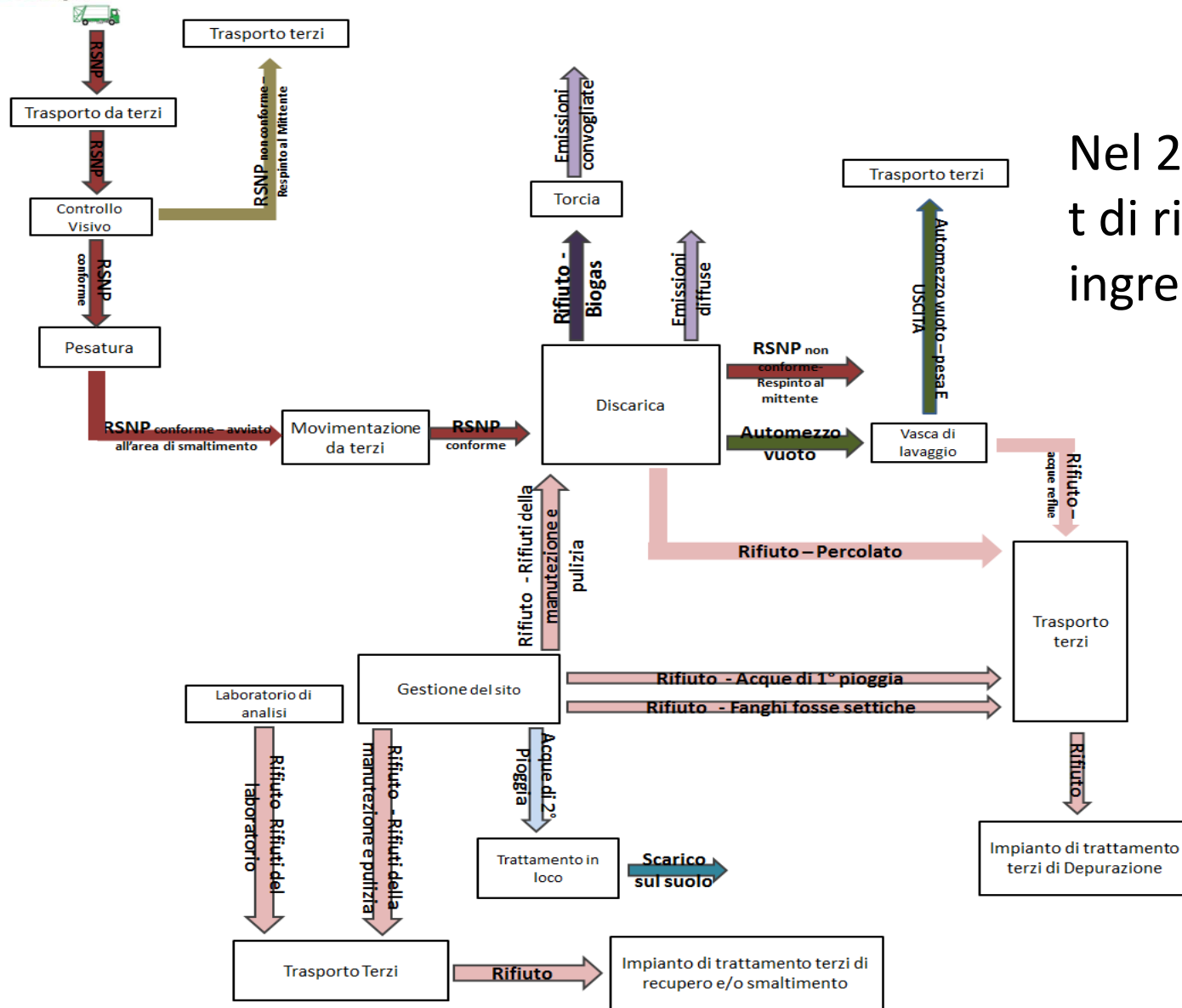
<i>Console RSU</i>	<i>40%, 220.000t</i>
<i>Gravinola RSNP</i>	<i>40%, 219.000t</i>
<i>S. Sergio CSS</i>	<i>20%, circa 100.000t</i>
- *Unità funzionale: trattamento di una tonnellata di rifiuto in ingresso*
- *Metodo ILCD 2011 Midpoint+, CED*
 - *9 midpoint impact categories*
- *Allocazione*
 - *Carico ambientale allocato tutto al sistema oggetto di studio*
 - *Evitata espandendo il sistema per tenere conto delle coproduzioni e dei loro crediti/debiti in termini di impatto ambientale*
- *Dati primari CISA (2015), secondari Ecoinvent*
- *Rifiuti recuperati: calcolato solo impatto del trasporto sino al recuperatore*

METODOLOGIA IPOTESI E ASSUNZIONI

- **Necessità di consegnare al committente modello semplice e aggiornabile negli anni**
- **Modellazione biogas:**
 - *Composizione del rifiuto in ingresso*
 - *Considera solo carbonio biogenico*
 - *20% bruciato in torcia 80% cogeneratore (solo impianto c.sa Console)*
 - *50% captazione*
 - *DOCf 50%*
 - *Verifica con modello EPA*
- **Modellazione percolato**
 - *Quantitativo emesso nell'anno attribuibile al solo rifiuto conferito nell'anno*
 - *Quantitativo attribuibile al rifiuto conferito nell'anno emesso in post gestione (anni) è uguale alla quantitativo emesso in un anno*

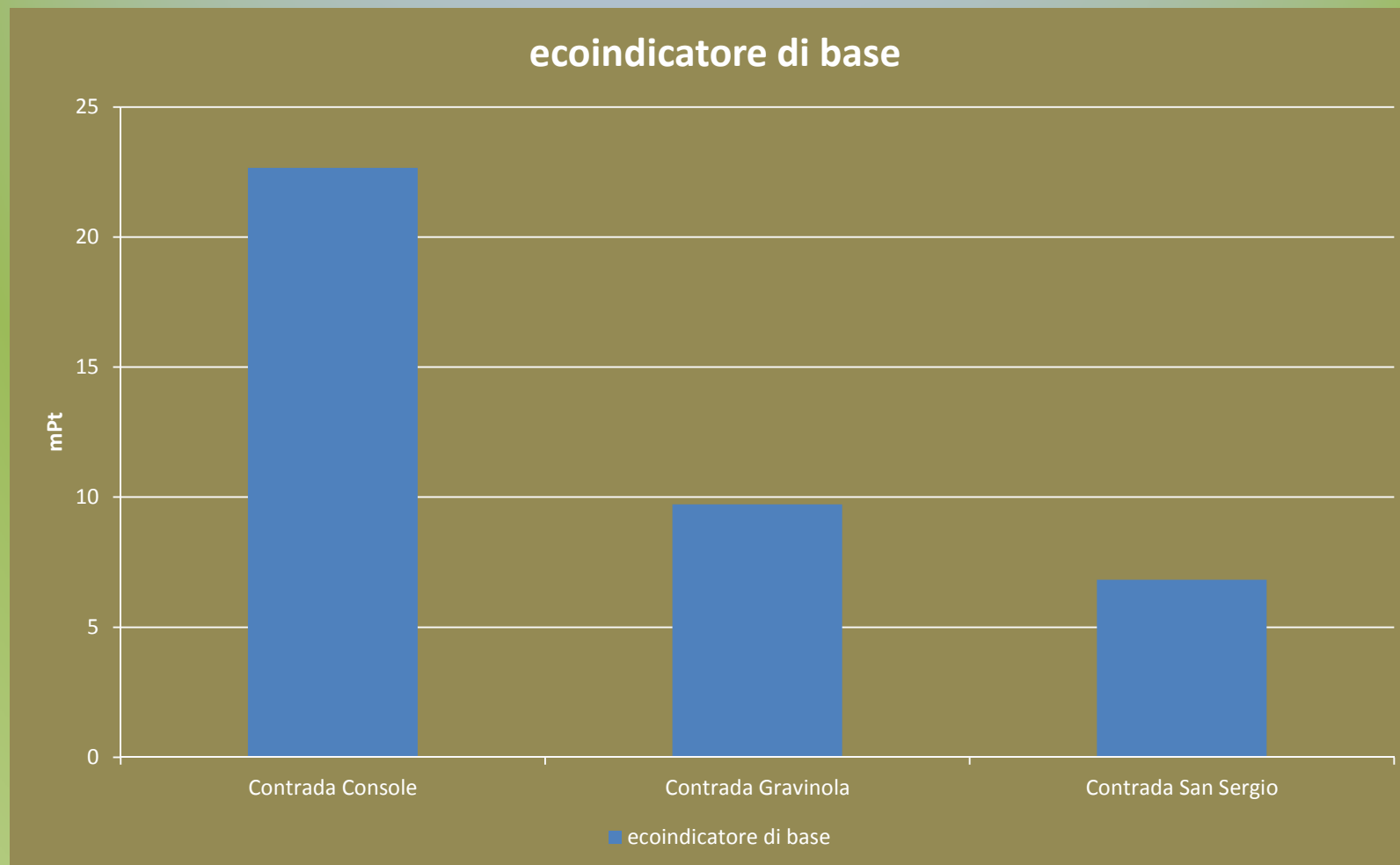


Nel 2015: 220.000
tonnellate di rifiuto
RSU in ingresso

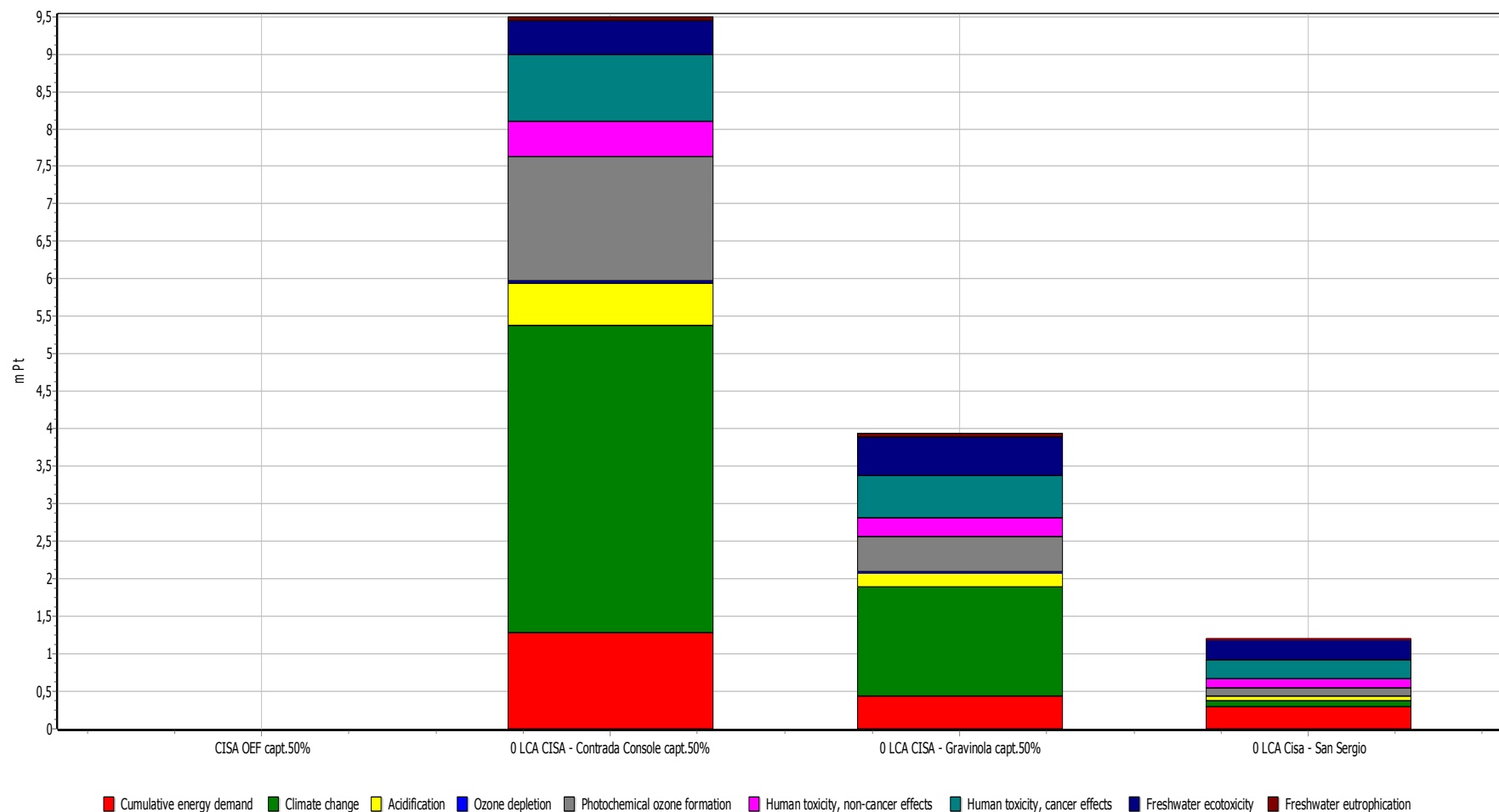


Nel 2015: 219.000
t di rifiuti RSNP in
ingresso

Nel 2015: 100.00 t di
rifiuti speciali in entrata

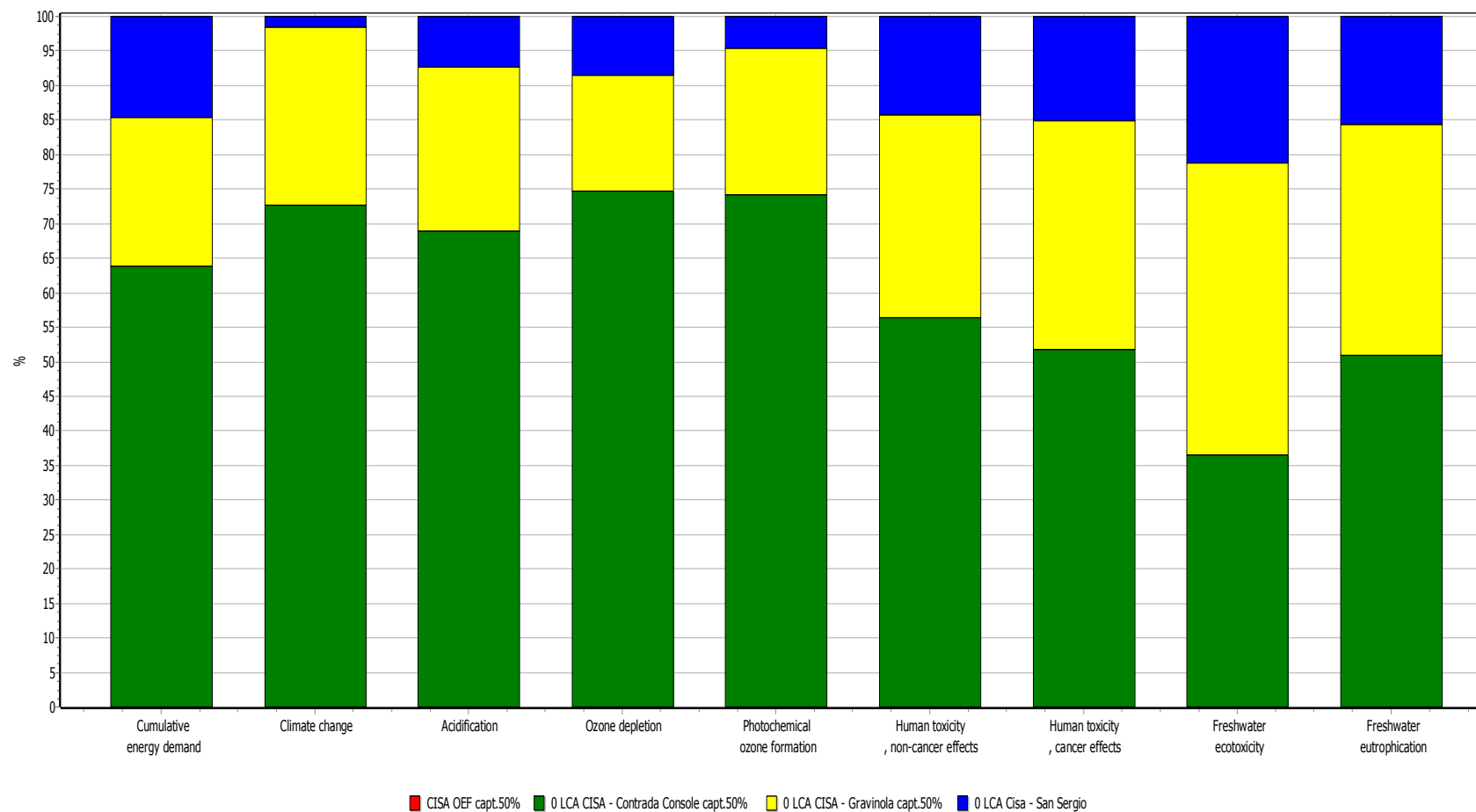


Eco-indicatore riferito a 1 t di rifiuto conferito rispettivamente nei tre siti



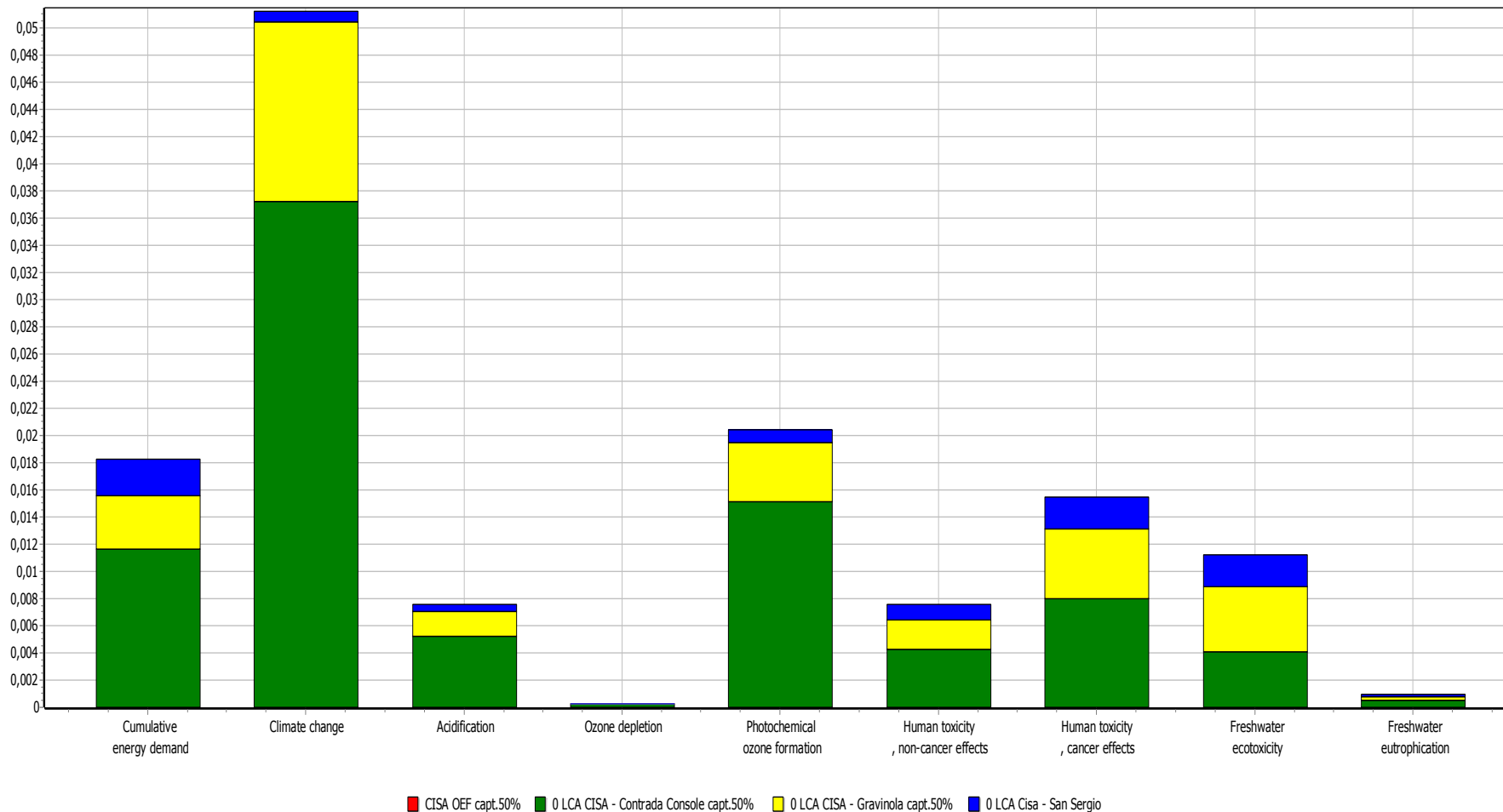
Method: ILCD 2011 Midpoint+ + energy consumption2 x Cisa V1.08 / EU27 2010, equal weighting / Single score
Analysing 1 ton 'CISA OEF capt.50%';

Contributo dei tre siti all'OEF in termini di eco-indicatore



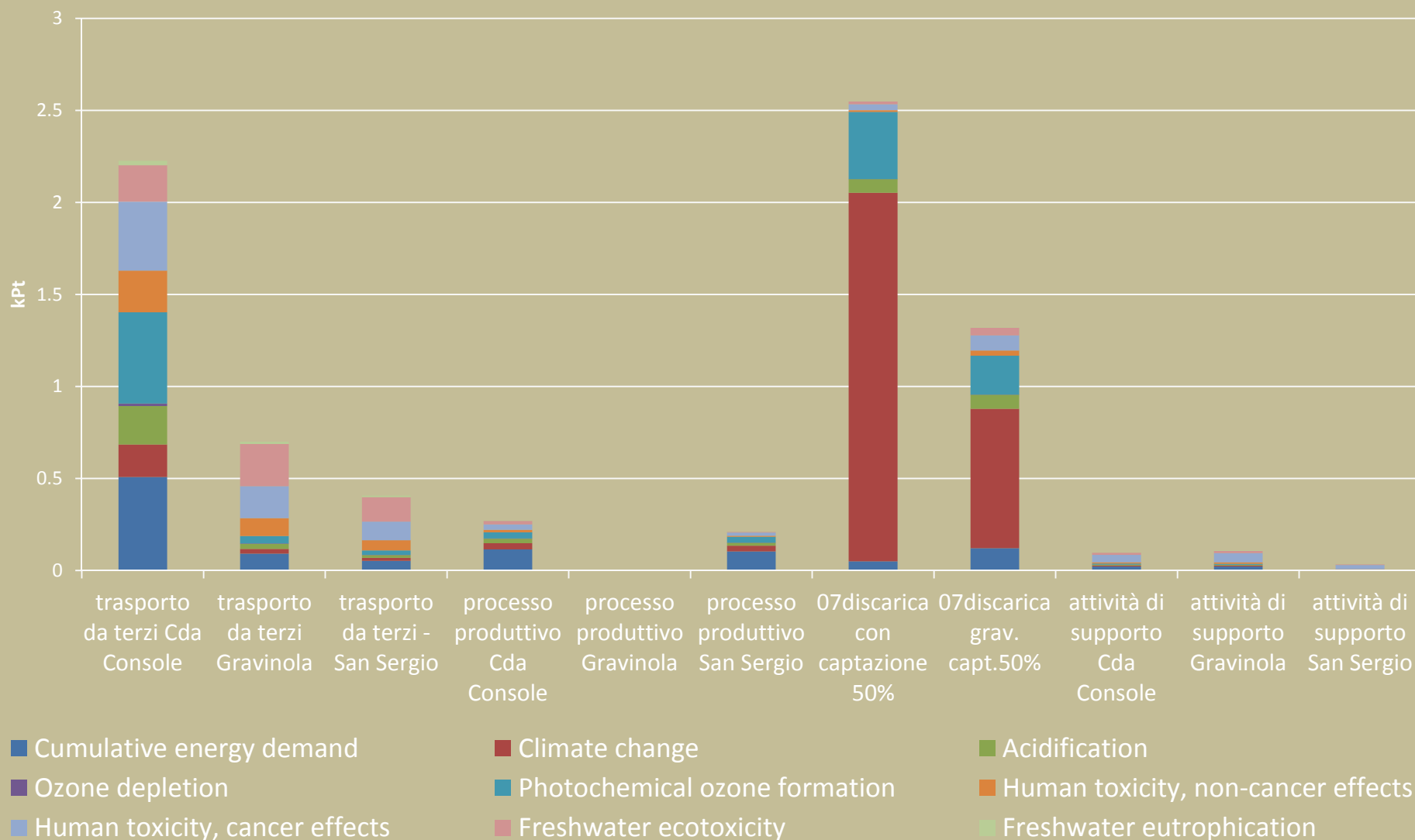
Method: ILCD 2011 Midpoint+ + energy consumption2 x Cisa V1.08 / EU27 2010, equal weighting / Characterisation
Analysing 1 ton 'CISA OEF capt.50%';

Confronto tra i tre siti all'OEF in termini di caratterizzazione

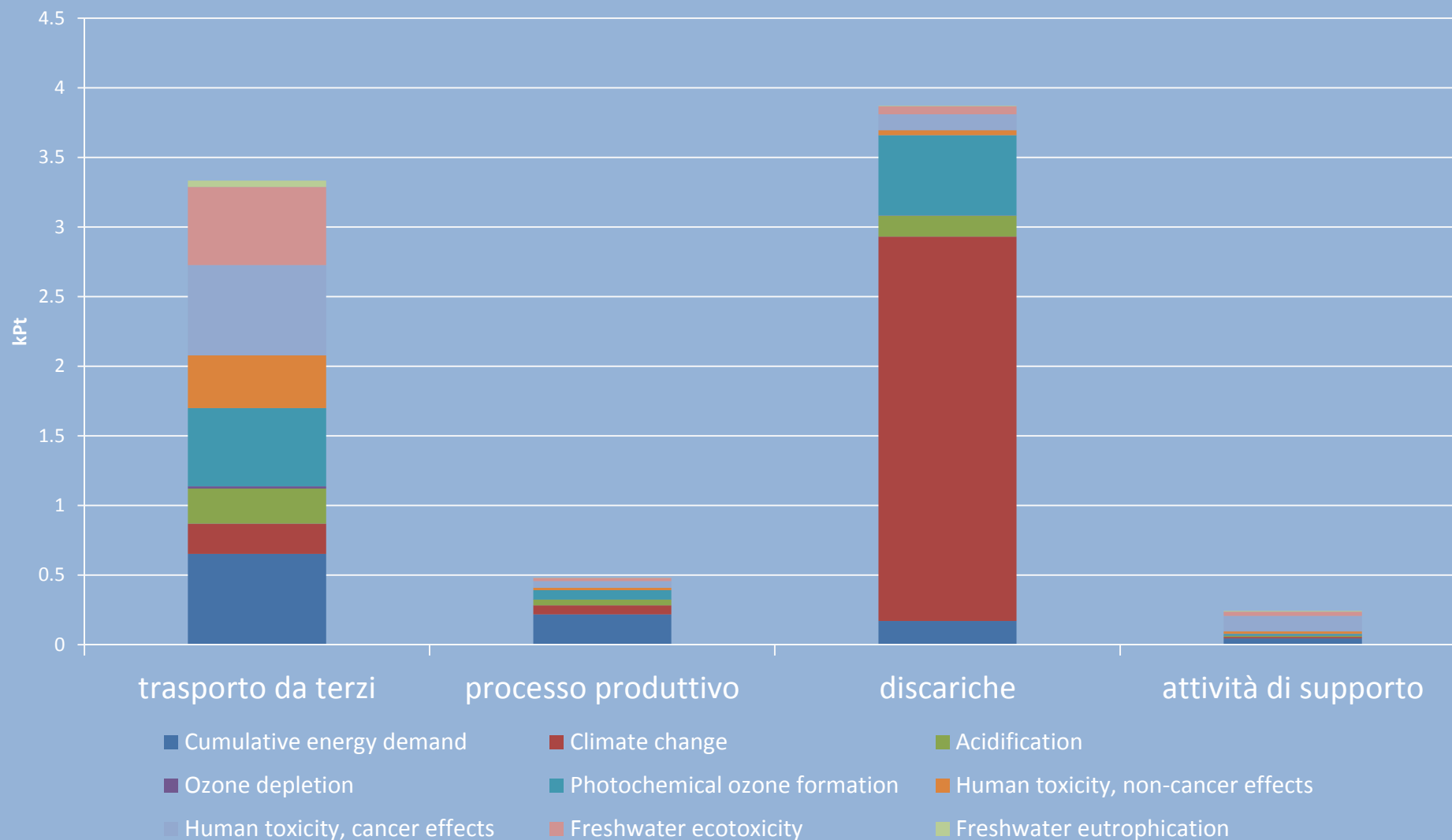


Method: ILCD 2011 Midpoint+ + energy consumption2 x Cisa V1.08 / EU27 2010, equal weighting / Normalisation
Analysing 1 ton 'CISA OEF capt.50%';

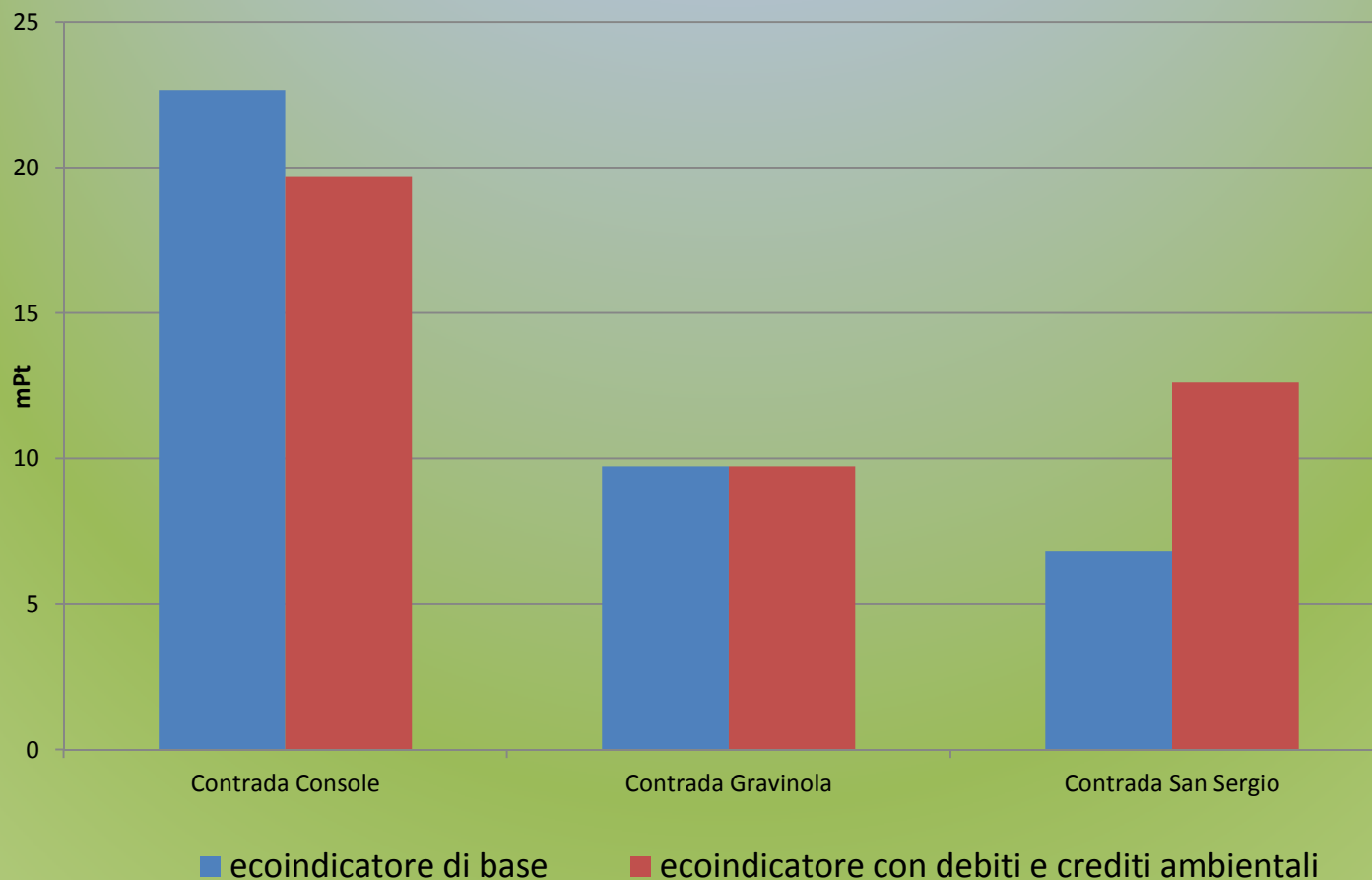
Profilo normalizzato dei tre siti



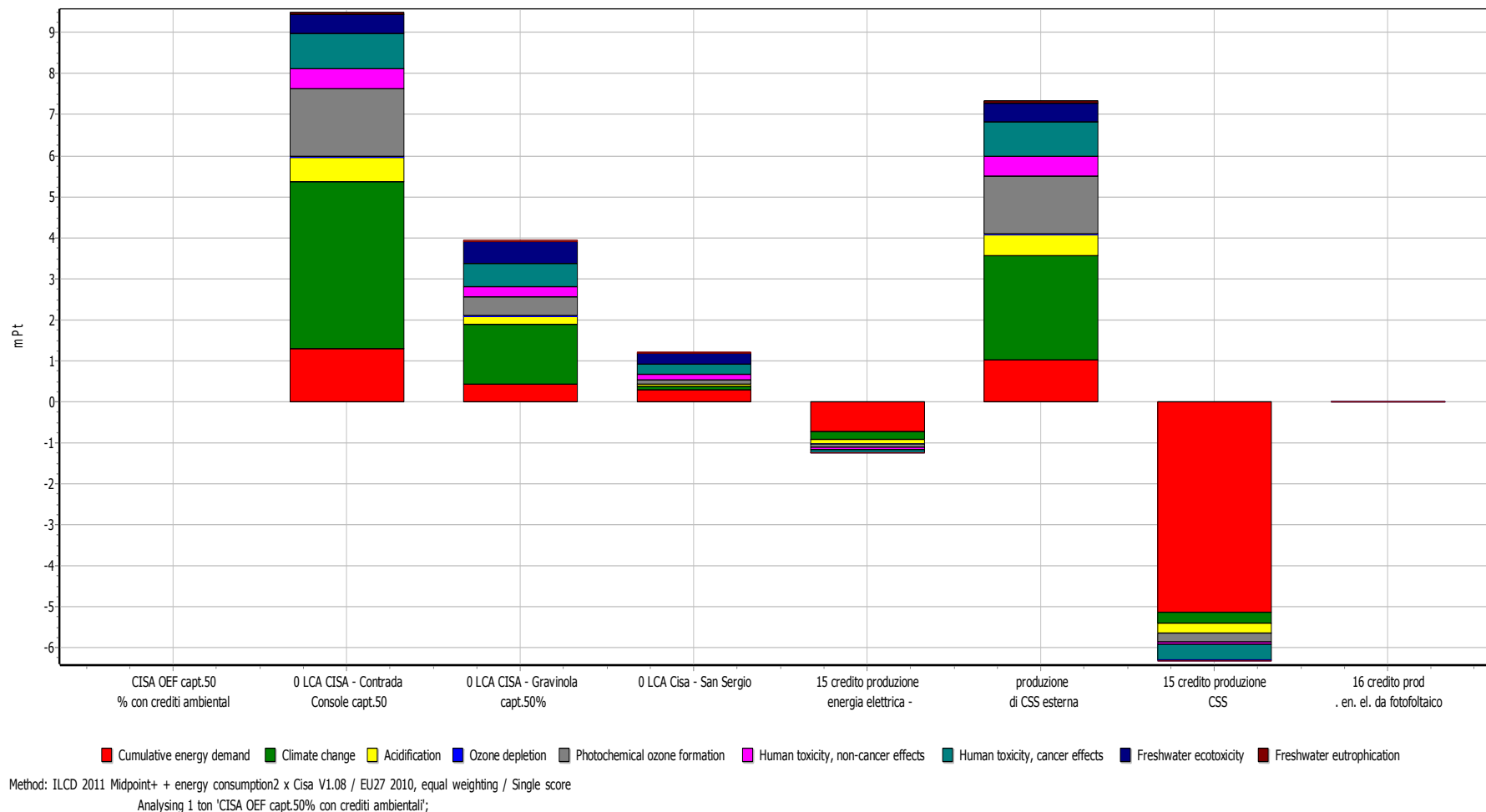
Suddivisione degli indicatori per ciascun gruppo di macro processi di ciascun impianto



Suddivisione degli indicatori per ciascun gruppo di macro processi per l'insieme degli impianti



Eco-indicatore riferito a 1 t di rifiuto conferito rispettivamente nei tre siti e confronto con la situazione che include i debiti-crediti ambientali



Eco-indicatori dei tre siti, integrati dai debiti e crediti ambientali derivanti dalla produzione di energia elettrica e CSS

CONCLUSIONI

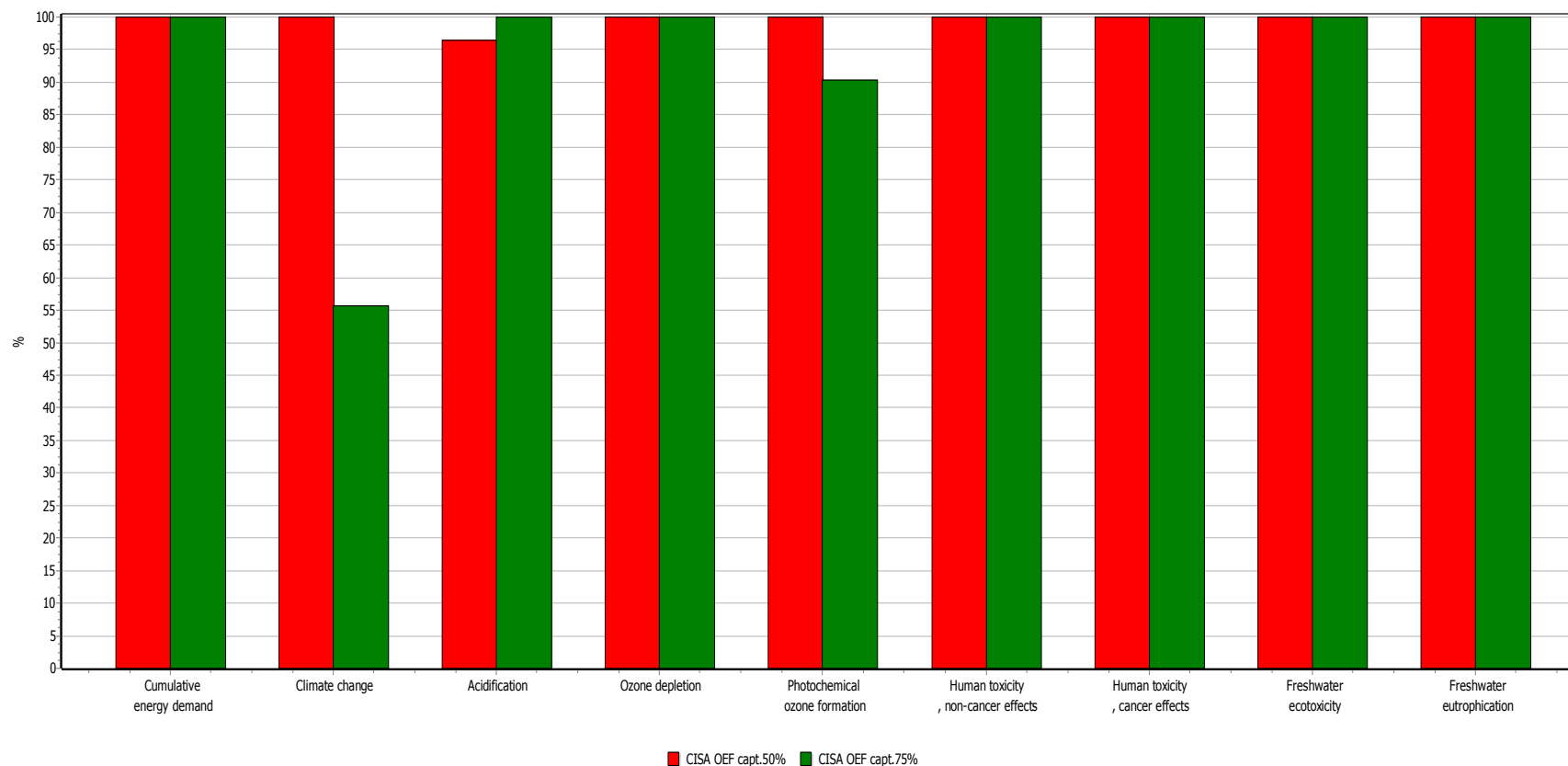
- Maggiore impatto ambientale in termini categorie :
 - Climate Change, seguita da
 - POCP,
 - Cumulative Energy Demand,
 - Human Toxicity
 - Freshwater Ecotoxicity

- Contributo maggiore all'impatto ambientale dell'organizzazione dovuto a:
 - Gestione delle discariche e
 - Trasporto da terzi

CONCLUSIONI

OPZIONI DI MIGLIORAMENTO

- Miglioramento della captazione (50% → 75%)

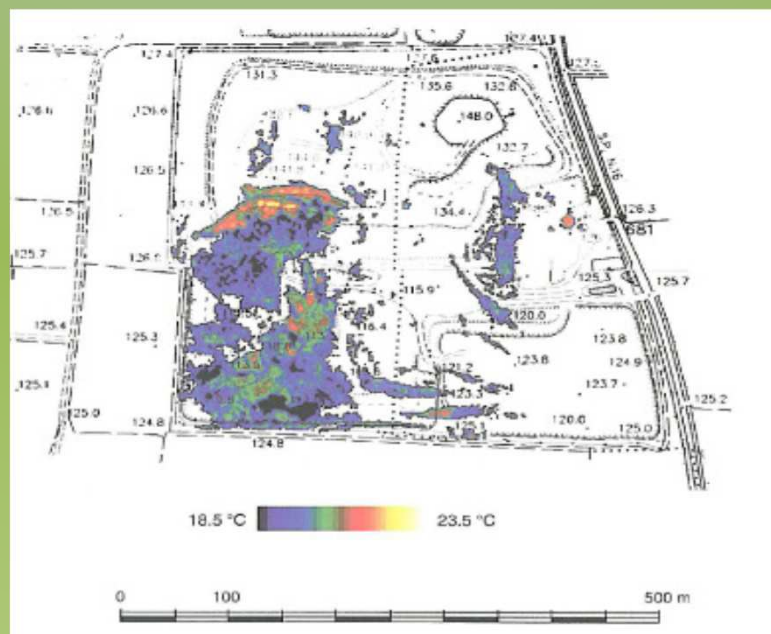


Method: ILCD 2011 Midpoint+ + energy consumption2 x Cisa V1.08 / EU27 2010, equal weighting / Characterisation
Comparing 1 ton 'CISA OEF capt.50%' with 1 ton 'CISA OEF capt.75%'

CONCLUSIONI

OPZIONI DI MIGLIORAMENTO

- Migliore mappatura delle perdite di biogas da discarica, per poi identificare opzioni per migliorare captazione:
- Mappatura preliminare con ausilio di termografia IR.
- Incrementare misurazioni con strumenti posti a diretto contatto



OPZIONI DI MIGLIORAMENTO

- sistemi alternativi e/o innovativi di trattamento di biostabilizzazione quali i sistemi di trattamento biologico combinato o l'utilizzo di ossigeno puro:
 - In CISA è già in corso sperimentazione sistema a ossigeno puro
 - Sistemi combinati di digestione anaerobia ed aerobica per anticipare una parte della produzione di biogas da discarica.
- diagnosi energetica per identificare opzioni di efficientamento energetico dei siti
- efficientamento da parte di terzi del trasporto
 - non è sotto il controllo operativo della CISA SpA

FUTURE WORK

- Più precisa modellazione tipologia trasporti
- Migliore definizione del RSNP in ingresso (contenuto di acqua e carbonio ecc.)
- Più precisa modellazione biogas e percolato

Grazie per l'attenzione