



LIFE+ *Environment Policy and Governance*

**Progetto: ECORUTOUR “Turismo rurale eco-compatibile in aree protette per uno
sviluppo sostenibile a zero emissione di gas ad effetto serra”**

(LIFE+ 08 ENV/IT/000404)

**Relazione sul bilancio globale economico ed ambientale delle emissioni di GES
nelle aree progettuali**

Relativa all'attività progettuale 2.2

Dicembre 2011

INDICE

Premessa	4
1. Il Life Cycle Assessment: cenni metodologici	7
2. Campo di applicazione e obiettivi del LCA dei servizi turistici	11
2.1- Obiettivi dello studio.....	11
2.2- Campo di applicazione	11
2.2.1- La Funzione	11
2.2.2- L'Unità Funzionale	11
2.2.3- I sistemi studiati	11
2.2.4- Confini del sistema.....	12
2.2.5- Requisiti di qualità dei dati	14
2.2.6- Tipi di impatto e metodologia LCIA	15
3. Analisi degli inventari (LCI) dei servizi turistici	15
3.1- Villaggio parco vacanze Rivaverde	15
3.2- B&B da Giannino.....	24
3.3- Ristorante La Vecchia Ruota	27
3.4- Ristorante Ma-trù.....	32
3.5- Agriturismo Grisciano	37
3.6- Villaggio del sole.....	43
3.7- Villaggio Lo Scoiattolo	50
3.8- Agriturismo D'Apostolo	55
3.9- Villa Retrosi	58
3.10- Hotel Villa Belfiore	61
3.11- Villaggio Natura	67
3.12- Ristorante Al Deserto.....	74
3.13- Hotel Villaggio Spiaggia Romea.....	79
4. Analisi degli impatti (LCIA) dei servizi turistici.....	87
4.1- Villaggio parco vacanze Rivaverde	87
4.2- Villaggio del Sole.....	90
4.3- Villaggio Lo Scoiattolo	91
4.4- B&B da Giannino.....	92
4.5- Villa Retrosi	93
4.6- Agriturismo D'Apostolo	94

4.7- Ristorante La Vecchia Ruota	95
4.8- Ristorante Ma-trù.....	96
4.9- Agriturismo Grisciano	97
4.10- Hotel Villa Belfiore	99
4.11- Ristorante Al Deserto.....	100
4.12- Villaggio Natura	102
4.13- Hotel Villaggio Spiaggia Romea.....	103
5. Analisi ed interpretazione dei risultati del LCA dei servizi turistici	104
5.1 Principali cause di impatto e bilancio economico delle emissioni di GES	110
Bibliografia	113
Appendice	114
Glossario.....	120
Allegato	123
INTRODUZIONE	124
1. ASPETTI AMBIENTALI	124
1.1 Definizioni.....	124
1.2 Dinamiche degli aspetti ambientali	125
2. Valutazione degli aspetti ambientali.....	126
2.1 Scelta ed elaborazione dati.....	126
2.1 Considerazioni.....	137

Premessa

La presente relazione fa riferimento all'attività 2.2. "Analisi e bilancio dell'effettiva produzione di CO₂".

- Ø descrizione: *elaborazione dei dati raccolti al fine di valutare le emissioni di gas ad effetto serra (GES) dei diversi servizi turistici analizzati.*
- Ø tempistica: *dal 14° al 23° mese progettuale*
- Ø metodi impiegati: *i dati raccolti saranno utilizzati come input dello studio Life Cycle Assessment (LCA) per le diverse tipologie di servizi. L'analisi, che individua e quantifica i flussi in ingresso ed in uscita di materia ed energia lungo tutto il ciclo di vita, permetterà di pervenire ad un vero e proprio bilancio ambientale che quantificherà i diversi impatti, tra cui, in specifico, le emissioni GES (esprese come Kg di CO₂ equivalente). I risultati delle analisi effettuate verranno letti ed interpretati per le diverse tipologie di servizi così da identificare le criticità ambientali e mettere in evidenza le potenzialità di miglioramento sia tecniche che gestionali, in riferimento a emissioni e costi economici di operatività. Nella valutazione verranno considerati anche i risultati dell'azione 1.2. e dell'azione 1.4. così da definire il quadro delle emissioni di GES dei diversi servizi con i flussi di turismo locali presenti e per riferire tale quadro agli esempi di buone pratiche su situazioni assimilabili. Inoltre l'analisi delle caratteristiche della mobilità permetterà di interfacciare l'offerta della ristorazione e dei pernottamenti con la richiesta turistica nel quadro del bilancio globale delle emissioni presenti nelle aree progettuali.*
- Ø risultati attesi: *realizzazione di un bilancio globale del rapporto costi/emissioni di GES legate all'industria turistica locale. Questo servirà a fornire dati tecnici di supporto per gli operatori dei servizi turistici (azione 3.4.). Oltre alla quantificazione di tale bilancio nelle aree progettuali, il rapporto fornirà risultati che permetteranno di stabilire le correlazioni fra*

le diverse tipologie di servizi individuati e le caratteristiche di emissione, dimostrando effettivamente se (e quali sono) le differenze fra le diverse tipologie di servizi in termini di emissioni rilasciate per l'esercizio delle proprie funzioni e permettendo di fondare su basi dimostrate la determinazione di quali siano le tipologie più virtuose in termini di emissioni. Questo servirà a fornire linee guida di intervento per le pubbliche amministrazioni interessate (azione 3.4.). Inoltre verranno messi in luce i punti di forza (da proporre come modello da adottare) ed i punti di debolezza (da correggere attraverso la proposizione di suggerimenti correttivi) legati al bilancio globale delle emissioni di CO₂ correlate all'industria turistica locale. Questi punti di forza e debolezza serviranno a formulare strategie di azione innovative previste nell'azione 3.2

Ø *indicatore di risultato: realizzazione della relazione di bilancio globale economico ed ambientale delle emissioni di GES delle aree progettuali.*

Lo studio LCA -*Life Cycle Assessment*, effettuato in accordo alle norme UNI EN ISO 14040:2006 e UNI EN ISO 14044:2006, prevede un'analisi d'impatto ambientale di tipo dettagliato dei sistemi:

- preparazione dei pasti secondo diverse modalità (ristorazione nelle formule applicate dai servizi di ristorante, agriturismo, B&B, albergo);
- fornitura di alloggio nei servizi di pernottamento (nelle formule applicate dai servizi di campeggio, villaggio, agriturismo, albergo e B&B);
- trasporto dei turisti da e per la destinazione prescelta (incluso nelle attività sopra).

Il fine dello studio è di dare una misurazione quantitativa dell'impatto ambientale generato dai tre sistemi studiati durante tutto il loro ciclo di vita, a partire dall'estrazione delle materie prime fino al fine vita, mettendo in evidenza il potenziale contributo al Riscaldamento Globale espresso come emissioni di GES (Gas Effetto Serra) in termini di kg di CO₂ equivalente e fornendo ulteriori indicatori di impatto, espressi nelle specifiche unità di misura: l'Assottigliamento strato di ozono (kg

CFC-11 eq), la Formazione di ossidanti fotochimici (kg C₂H₄ eq), l' Eutrofizzazione (kg PO₄⁻ eq.), l'Acidificazione (SO₂eq) e il consumo di acqua (l).

Lo studio LCA si colloca nel progetto a seguito delle azioni di: Formazione (del personale destinato agli studi sulle caratteristiche del territorio e sulle analisi del carbonio); Monitoraggio del territorio (analisi e monitoraggio delle caratteristiche dei servizi alla luce della localizzazione ambientale e della loro accessibilità geografica, mezzi di trasporto a disposizione); Scelta dei servizi turistici esistenti nelle aree selezionate. In particolare, quindi, tutte le fasi di LCA a partire dall'analisi dei questionari di raccolta dati, la modellazione degli inventari LCI e l'analisi degli impatti potenziali fanno parte delle azioni seguenti:

- “azione 1.5”, che riguarda la “Metodologia” ovvero l'elaborazione e la messa a punto di procedure di analisi e di valutazione della CO₂ equivalente prodotta per la realizzazione dei servizi (preparazione dei pasti, fornitura dell'ospitalità, mezzi di trasporto) attraverso l'elaborazione e l'analisi dei dati raccolti;
- “azione 2”, che interessa la “Valutazione” dell'effettiva produzione di CO₂ equivalente collegata alla preparazione dei pasti secondo diverse modalità nei servizi di ristorazione, alla fornitura di alloggio nei servizi di pernottamento e al trasporto dei turisti da e per la destinazione.

Per la redazione dello studio LCA ci si è avvalsi della consulenza degli esperti di LCA-lab SRL – laboratorio di ricerca e consulenza ambientale - Spin-off ENEA .

Per la definizione dei punti di forza e dei punti di debolezza ci si è avvalsi della consulenza del Dott. Renato Castiglione.

1. Il Life Cycle Assessment: cenni metodologici

Il Life Cycle Assessment fornisce una “qualifica ambientale” del prodotto o processo, che può essere utilizzata in varie forme e come strumento di comunicazione indirizzato ai diversi *stakeholder*.

La Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), nel 1993 ha così definito il Life Cycle Assessment: *"Un procedimento oggettivo di valutazione di carichi energetici ed ambientali relativi ad un processo o un'attività, effettuato attraverso l'identificazione dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente. La valutazione include l'intero ciclo di vita del processo o attività, comprendendo l'estrazione e il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, l'uso, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale"*.

Importanti aspetti da sottolineare in questa definizione sono:

- l'oggettività del procedimento per cui risulta essenziale che vengano seguiti precisi passaggi (fasi) e che la valutazione debba derivare dall'analisi di dati scientificamente verificabili e confrontabili;
- l'oggetto della valutazione sono i carichi energetici ed ambientali imputabili allo stato in essere di un processo o un'attività che portano alla produzione di un prodotto in senso lato o di un servizio;
- viene preso in considerazione l'intero ciclo di vita del processo o attività, senza tralasciare nessuna fase direttamente imputabile all'oggetto (Unità funzionale) dello studio. Per ciclo di vita si intendono gli stadi consecutivi e collegati del sistema produttivo, dall'acquisizione della materia prima, al ciclo produttivo, all'uso e allo smaltimento finale.

Il Life Cycle Assessment è applicato seguendo le norme UNI EN ISO 14040: 2006 e UNI EN ISO 14044:2006 che ne definiscono le fasi dell'analisi:

- 1) Goal Definition and Scoping
- 2) Life Cycle Inventory Analysis - LCI
- 3) Life Cycle Impact Assessment - LCIA

4) Life Cycle Interpretation and Improvement .

Definizione degli obiettivi e del campo di applicazione

Vengono definite le finalità dello studio, il campo di applicazione, le unità funzionali, i confini del sistema, il fabbisogno di dati, le assunzioni e i limiti. Nella fase di definizione dello studio vengono valutati progressivamente:

- gli obiettivi del LCA (definizione del problema da analizzare, ossia se si vogliono confrontare due prodotti o migliorarne alcuni già esistenti o progettarne di nuovi);
- il livello di dettaglio (grado di accuratezza dell'analisi);
- l'oggetto dello studio (specificare il tipo di prodotto, la quantità, quali sono i limiti temporali per la produzione, quali sono le funzioni rilevanti. In alcuni casi si dovranno prendere in considerazione i materiali degli imballaggi ed i comportamenti del consumatore).

Analisi di Inventario - LCI

Questa fase consiste nell'individuazione e quantificazione dei flussi in ingresso e in uscita dal sistema oggetto di analisi lungo tutta la sua vita. Vengono identificati e quantificati i consumi di risorse (materie prime, acqua, prodotti riciclati), di energia (termica ed elettrica) e le emissioni in aria, acqua e suolo, arrivando così a strutturare un vero e proprio bilancio ambientale.

Questa fase è costituita da quattro parti fondamentali:

1. lo schema del diagramma di flusso (*Process flow-chart*): rappresentazione grafica e qualitativa di tutte le fasi rilevanti dei processi coinvolti nel ciclo di vita del sistema analizzato. È composto da sequenze di processi (*boxes*) collegati da flussi di materiali (freccie). La sua caratteristica fondamentale è quella di dividere un sistema in vari sottosistemi ed esplicitare azioni di interconnessione; la produzione principale, la produzione secondaria o co-prodotto, la produzione di materiali ausiliari, la produzione di energia e la possibilità di recuperarla sottoforma di calore o di elettricità, il consumo di energia dovuto ai vari processi, i mezzi di

trasporto utilizzati per il trasporto del prodotto e del co-prodotto, il trattamento dei rifiuti. Il flow-chart permette, inoltre, di visualizzare e poi raccogliere i dati di input e di output per ogni fase del processo.

2. la raccolta dei dati (*Data collection*).
3. la definizione delle condizioni al contorno (*System boundaries*); definizione dei punti di confine tra il sistema studiato e l'ambiente.
4. l'elaborazione dei dati (*Processing data*).

Analisi degli impatti -LCIA

La fase di LCIA è lo studio dell'impatto ambientale provocato da un processo produttivo o da un'attività, effettuato mediante l'ausilio di alcuni indicatori aggregati di uso internazionale che consentono di quantificare gli impatti e confrontare le eventuali alternative di processo o di prodotto e di software di calcolo. In questa fase si passa dal dato numerico calcolato nella fase precedente al giudizio di pericolosità.

L'Analisi degli Impatti è suddivisa in quattro fasi:

1. classificazione (fase qualitativa, nella quale i dati dell'inventario vengono suddivisi in gruppi di temi o categorie di impatti ambientali, queste sono riconducibili a tre grandi aree di protezione generale: esaurimento delle risorse, salute umana, conservazione dell'ambiente);
2. caratterizzazione, in cui si quantificano e aggregano gli impatti per individuare il danno relativo alla sostanza emessa o alla risorsa usata;
3. normalizzazione, che divide i valori ottenuti nella fase precedente per il danno subito in un anno dal cittadino medio europeo (o dalla popolazione mondiale) nella stessa categoria, allo scopo di rendere confrontabili le categorie che hanno diverse unità di misura;
4. valutazione, che attribuisce un valore in termini d'importanza a ciascun impatto e che può essere effettuata seguendo diverse prospettive culturali.

Le prime due fasi sono obbligatorie, mentre le altre sono facoltative.

Interpretazione dei risultati e valutazione dei miglioramenti

E' la fase finalizzata ad interpretare i risultati dell'analisi identificando le criticità ambientali e mettendo in evidenza le potenzialità di miglioramento sia tecniche che gestionali del ciclo di vita del prodotto oggetto di studio. Generalmente possono essere in questa fase effettuate delle analisi di sensibilità per valutare e confrontare, ad esempio, scenari alternativi.

2. Campo di applicazione e obiettivi del LCA dei servizi turistici

2.1- Obiettivi dello studio

L'obiettivo dello studio è di calcolare gli impatti ambientali legati al ciclo di vita dei servizi di attività turistica di: pernottamento di villaggi, parchi vacanze, campeggi, casa vacanze/albergo diffuso, B&B, agriturismi; ristorazione di ristoranti, agriturismi, campeggi e alberghi; di trasporto dei turisti da e per la destinazione prescelta per ciascuna tipologia studiata di pernottamento e ristorazione. L'impatto dei trasporti è incluso nei servizi sopra indicati.

2.2- Campo di applicazione

2.2.1- La Funzione

La funzione dei sistemi analizzati è di offrire servizi turistici di pernottamento e ristorazione.

2.2.2- L'Unità Funzionale

L'Unità funzionale (UF) per i servizi di pernottamento è: 1 turista per notte.

L'Unità funzionale (UF) per i servizi di ristorazione è: 1 turista per pasto.

2.2.3- I sistemi studiati

I sistemi studiati, con le relative tipologie di servizio e i luoghi delle aree selezionate (Parco Delta del Po, Emilia Romagna e Parco Gran Sasso e Monti della Laga, Regione Lazio), sono indicati nella tabella 1:

n°	SERVIZIO	TIPOLOGIA CONSIDERATA	NOME	LUOGO
1	VILLAGGIO PARCO VACANZE	PERNOTTAMENTO RISTORAZIONE	E RIVAVERDE	MARINA DI RAVENNA (RA)
2	VILLAGGIO	PERNOTTAMENTO RISTORAZIONE	E VILLAGGIO DEL SOLE	MARINA ROMEA (RA)
3	VILLAGGIO	PERNOTTAMENTO RISTORAZIONE	E LO SCOIATTOLO	AMATRICE (RI)
4	VILLAGGIO	PERNOTTAMENTO RISTORAZIONE	E VILLAGGIO NATURA	OSTELLATO (FE)
5	BED & BREAKFAST	PERNOTTAMENTO COLAZIONE	E DA GIANNINO	GRISCIANO DI ACCUMOLI (RI)
6	CASA VACANZE ALBERGO DIFFUSO	PERNOTTAMENTO	VILLA RETROSI	RETROSI, AMATRICE (RI)
7	AGRITURISMO	PERNOTTAMENTO	D'APOSTOLO	S.GIORGIO, AMATRICE (RI)
8	RISTORANTE	RISTORAZIONE	LA VECCHIA RUOTA	GRISCIANO DI ACCUMOLI (RI)
9	RISTORANTE	RISTORAZIONE	MA-TRU'	AMATRICE (RI)
10	RISTORANTE	RISTORAZIONE	AL DESERTO	CERVIA (RA)
11	AGRITURISMO	PERNOTTAMENTO RISTORAZIONE INDIP.	E COOP. AGR. ZOOT. GRISCIANO	ACCUMOLI (RI)
12	HOTEL	PERNOTTAMENTO RISTORAZIONE	E BELFIORE	OSTELLATO (FE)
13	HOTEL	PERNOTTAMENTO RISTORAZIONE	E SPIAGGIA ROMEA	COMACCHIO (FE)

Tab. 1- Elenco dei sistemi studiati

2.2.4- Confini del sistema

I confini del sistema di servizio di pernottamento sono rappresentati in figura 1. Si considerano: i trasporti dei fornitori di materiali, i trasporti delle ditte esterne che effettuano servizi di pulizia e lavaggio biancheria (se in appalto, altrimenti si considera il trasporto di fornitura dei prodotti), i trasporti di andata e ritorno del personale dipendente (stagionale e fisso) e dei turisti al luogo di destinazione, i consumi energetici (termici ed elettrici), i consumi idrici, la generazione e il trattamento dei rifiuti riguardanti sia il servizio di pernottamento che i servizi in appalto esterno (come ad esempio i consumi delle lavatrici per il lavaggio della biancheria), la produzione dei materiali ausiliari come i prodotti dei detergenti per le pulizie e per la manutenzione delle piscine (dove presenti). Sono esclusi: gli imballaggi dei prodotti per le pulizie; i macchinari, le attrezzature, le infrastrutture.

SERVIZIO DI PERNOTTAMENTO

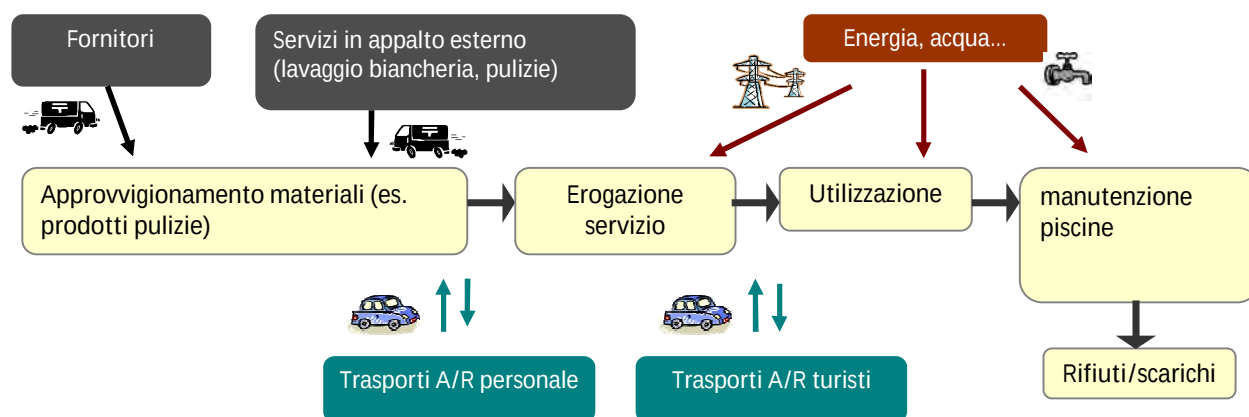


Fig. 1- Diagramma di flusso e confini del sistema del servizio di pernottamento

I confini del sistema di servizio di ristorazione sono rappresentati in figura 2. Si considerano: i trasporti dei fornitori degli alimenti, i trasporti delle ditte esterne che effettuano servizi di pulizia e lavaggio biancheria (se in appalto, altrimenti si considera il trasporto di fornitura dei prodotti), i trasporti di andata e ritorno del personale dipendente (stagionale e fisso) e dei turisti al luogo di destinazione, i consumi energetici (termici ed elettrici), i consumi idrici, la generazione e il trattamento dei rifiuti riguardanti sia il servizio di ristorazione che i servizi in appalto esterno (come ad esempio i consumi delle lavatrici per il lavaggio della biancheria), la produzione dei materiali ausiliari come i prodotti dei detergenti per le pulizie e per il lavaggio delle stoviglie. Sono esclusi: gli imballaggi degli alimenti, dei prodotti per le pulizie e dei prodotti per il lavaggio delle stoviglie; la produzione a monte degli alimenti; i macchinari, le attrezzature, le infrastrutture e la relativa manutenzione.

SERVIZIO DI RISTORAZIONE

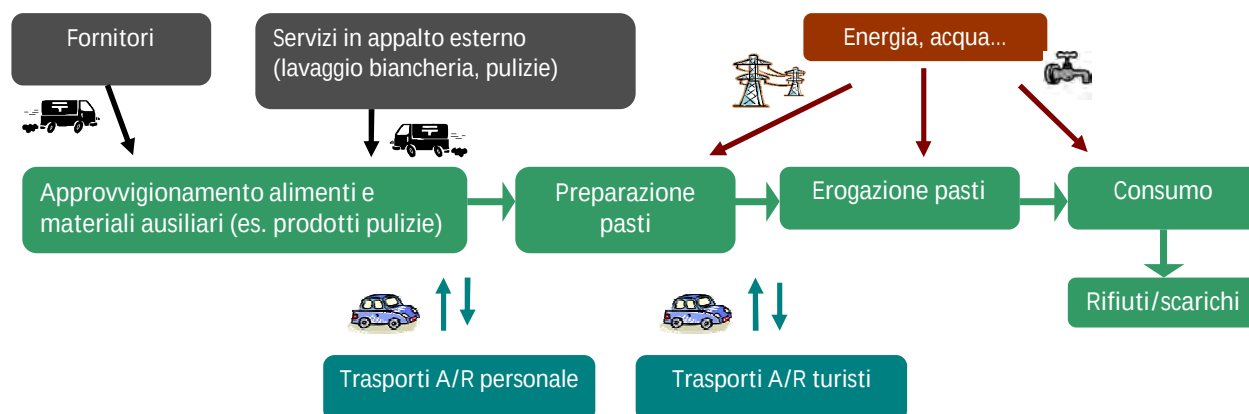


Fig. 2- Diagramma di flusso e confini del sistema del servizio di ristorazione

Nei servizi misti di pernottamento e ristorazione, si considerano entrambi i sistemi di flusso (fig.1 e fig.2), tenendo conto che nella maggior parte dei casi i dati sui consumi sono aggregati e quindi non è possibile distinguere quanta parte degli impatti è dovuta al pernottamento e quanta alla ristorazione.

2.2.5- Requisiti di qualità dei dati

I requisiti di qualità dei dati rispecchiano generalmente le caratteristiche dei dati necessari per lo studio. In questo caso sono stati utilizzati i dati primari raccolti sul campo mediante i questionari appositamente redatti e le interviste dirette agli operatori.

Tutti i dati di banca dati LCA usati appartengono alla banca dati Ecoinvent v.2.2 (2010)¹.

I dati sui servizi si riferiscono ad un periodo di riferimento di un anno: 2009 o 2010. Le allocazioni degli input sono fatte su base annua, considerando per ciascun servizio i giorni di apertura annuali dell'attività e riferite al numero di utenti totali annui, successivamente allocate ad 1 utente per una notte o per un pasto.

¹ Frischknecht R, et al. (2004): Overview and Methodology. Final report ecoinvent 2000 No. 1, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Duebendorf, Switzerland. www.ecoinvent.ch

2.2.6- Tipi di impatto e metodologia LCIA

Nella fase di Analisi degli impatti -LCIA- sono stati utilizzati i fattori di caratterizzazione presenti nell' Appendice B dello IEC 2008² e per il GWP 100 i fattori dell'IPCC 2007 v.1.2 (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). Si rimanda all'Appendice del presente documento per la descrizione dei fattori di caratterizzazione usati nello studio. Per l'elaborazione dei dati è stato utilizzato il codice di calcolo SimaPro (versione 7.3.2)³.

3. Analisi degli inventari (LCI) dei servizi turistici

Nei paragrafi seguenti si indicano, per ciascun servizio turistico, i dati generali che riguardano le caratteristiche principali dell'attività, i dati raccolti ai fini dell'analisi LCA e i modelli di inventario (LCI) costruiti, dichiarando anche le assunzioni effettuate, necessarie nei casi di mancanza dei dati. Nelle tabelle dei modelli di inventario si indicano: il nome del processo utilizzato, la banca dati di appartenenza (ad es. *EC* per Ecoinvent e *N.el.* se il processo è di Nostra elaborazione), le procedure di calcolo di allocazione e l'unità funzionale di riferimento.

3.1- Villaggio parco vacanze Rivaverde

DATI GENERALI:

Campeggio Rivaverde, Marina di Ravenna (RA). Dati: Anno 2009. Apertura: 23 Aprile-13 Settembre (totale: 144 giorni/anno).

Servizi complessivi: campeggio pernottamento, prima colazione e ristorante gestito a parte.

Struttura: 491 piazzole, 52 unità abitative mobili, 1810 capienza complessiva.

² GPI, General Programme Instructions, The International EPD® system Corporation (IEC) version 1, 2008-02-29.

³ Pré (Product Ecology), "SimaPro 7.3 – Reference Manual", 2010.



59561 m² di superficie entro la recinzione di cui: 771 m² di aree verdi (pino marittimo e pino domestico), 0,025 piante/m²; 3635 m² coperti da ombre di alberi.

Clienti nel 2009: 175008 presenze totali.

Arrivi 2009: 16555 (solo stagionali).

Pasti serviti nel 2009 nel ristorante: 19200.

Provenienza clienti: 80% Italia e 20% Estero.

Italia: Bologna (96km), Milano (308 km), Ravenna (13 km), Modena (144km), Torino (429 km).

Estero: Germania, Olanda, Svizzera, Francia.

Mezzo principale clienti: automobile.

Dipendenti totali 8 (di cui 4 impiegati, 1 operaio, 3 della società Campeggi srl), percorso di 10km medi con automobile.

Lavaggio biancheria: appalto esterno.

Servizio pulizie: appalto esterno.

Ristorante/Bar: appalto esterno; contatori separati.

ASSUNZIONI

Si considerano pernottamento e ristorazione separatamente. Il primo allocato alle presenze complessive (UF: 1 utente che pernotta) il secondo ai pasti serviti complessivamente (UF: 1 pasto a persona).

Trasporti: sia del personale che dei clienti si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). I modelli di banca dati sono Ecoinvent 2.2.

Il calcolo dei trasporti dei clienti è effettuato sul numero complessivo di "arrivi" considerando mediamente 3 persone all'interno di un'auto, mentre per l'allocazione finale di tutti i processi ad 1 utente si utilizza il numero delle "presenze" complessive.

Per le provenienze dei clienti dall'estero si assume la distanza dalla capitale, quindi: Germania (1246km), Olanda (1385 km), Svizzera (591km), Francia (1161km).

Energie: i consumi di energia elettrica sono stati nel 2009: 329445 kWh; i consumi di gas metano sono stati nel 2009: 41874 m³; ci sono pompe di calore per condizionamento/raffrescamento estivo e 7 caldaie per il riscaldamento di una potenza compresa tra 29,7 e 34,4 kW per acqua calda sanitaria. Si suppone che l'energia elettrica per illuminazione sia il 50% del consumo totale e l'altro 50% è quello delle pompe di calore per il condizionamento estivo.

Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano (rappresentato con modello Ecoinvent *Electricity, low voltage, at grid/IT*⁴).

La produzione di energia termica è modellata in parte mediante caldaia con potenza inferiore a 100 kW (*Heat, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW/RER*, Ecoinvent 2.2) e in parte mediante pompa di calore (*Heat, at air-water heat pump 10kW/RER*, Ecoinvent 2.2).

Lavaggio biancheria: servizio in appalto ad azienda esterna, si utilizzano i dati delle schede tecniche sulle lavatrici fornite in cui il carico massimo è di 8 kg/ciclo, l'acqua di 79l/ciclo e l'energia di 0,35kW/ciclo. Si suppone una durata di 1 ciclo pari ad 1h e la quantità di biancheria ritirata all'anno è 7230kg.

Rifiuti/scarichi: poiché il dato raccolto è solo che la quantità giornaliera di rifiuti è di 200 sacchi al giorno di dimensioni 100 cm x70 cm per ciascuna tipologia di rifiuto differenziato (carta, vetro e

⁴ Composizione mix elettrico italiano banca dati Ecoinvent v.2.2 (2010):

Electricity mix/IT U	1	kWh
Materials/fuels		
Electricity, hard coal, at power plant/IT U	0,12352	kWh
Electricity, oil, at power plant/IT U	0,13131	kWh
Electricity, natural gas, at power plant/IT U	0,37327	kWh
Electricity, industrial gas, at power plant/IT U	0,015457	kWh
Electricity, hydropower, at power plant/IT U	0,13198	kWh
Electricity, hydropower, at pumped storage power plant/IT U	0,030352	kWh
Electricity, production mix fotovoltaic, at plant/IT U	0,000011906	kWh
Electricity, at wind power plant/RER U	0,0054918	kWh
Electricity, at cogen ORC 1400kWth, wood, allocation exergy/CH U	0,0008394	kWh
Electricity, at cogen with biogas engine, allocation exergy/CH U	0,0035779	kWh
Electricity, production mix AT/AT U	0,0048518	kWh
Electricity, production mix FR/FR U	0,051287	kWh
Electricity, production mix GR/GR U	0,0042268	kWh
Electricity, production mix SI/SI U	0,018336	kWh
Electricity, production mix CH/CH U	0,059502	kWh

verde/sfalci), si assume che per ottenere la quantità annua di rifiuto differenziato si calcola il volume del sacco (come figura geometrica cilindro) e si moltiplica per il peso specifico di ciascun materiale (carta, vetro, sfalci), mentre una quota è comunque ipotizzata come rifiuto indifferenziato pari alla quantità di un sacco.

Gli scenari di fine vita ipotizzati per i rifiuti differenziati sono stati desunti dalle statistiche nazionali (Rapporto Nazionale dei rifiuti urbani) le cui percentuali di riferimento sono espresse in tab.2. Mentre per lo scenario di fine vita dei rifiuti indifferenziati si considera la discarica per rifiuti solidi urbani.

MATERIALE	RICICLO	TERMOVALORIZZATORE	DISCARICA
PLASTICA	28,4%	30,3%	41,3%
CARTA	69,7%	8,1%	22,2%
LEGNO	53,8%	7%	39,2%
VETRO	56,9%	3,5%	39,6%
ALLUMINIO	52,5%	6,5%	41%

Tab. 2- Tabella riassuntiva delle statistiche sugli smaltimenti dei rifiuti solidi urbani totali in Italia, secondo le frazioni merceologiche, rispetto ai rifiuti immessi al consumo (lo scenario di discarica è calcolato per differenza). Fonte dati: Rapporto Nazionale dei Rifiuti 2009-2010 (fig.3)

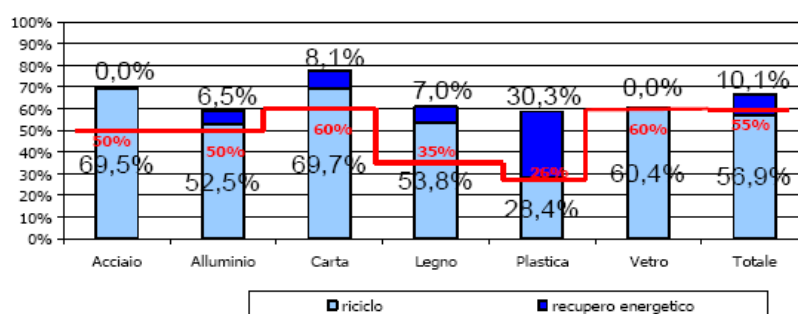


Fig. 3- Grafico delle tipologie di smaltimenti, secondo le statistiche dati da Rapporto Rifiuti nazionale 2009-2010

I processi di riciclo sono modellati in base alla produzione di secondario senza considerare il prodotto evitato, mentre per la plastica si utilizza solo l'energia di riciclo (Fonte: Ecoinvent 1.0).

Per gli scarichi idrici si considera la stessa quantità di acqua consumata pari a quella smaltita e un trattamento a depuratore municipale (fognatura) (modellato con il processo di Ecoinvent *Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH*).

Pulizie: non sono stati forniti i dati sulle quantità e sulle tipologie di prodotti usati, quindi tale processo LCI è escluso.

Lavaggio biancheria: poiché non è stata fornita la scheda prodotto del detersivo si utilizza un prodotto simile.

Antizanzare: poiché non è stata fornita la scheda prodotto si utilizza un principio attivo simile.

Ristorante: per il ristorante, che è gestito separatamente per le utenze, si considerano, in base ai dati raccolti, i consumi energetici, i consumi idrici e i trasporti di alcuni alimenti.

L'allocazione dei processi riguardanti il ristorante è effettuata sul numero di pasti serviti in un anno.

Il numero di pasti serviti in un anno è 19200.

Sono esclusi gli imballaggi degli alimenti trasportati.

Per i trasporti con camioncino si assume il processo *Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER* di Ecoinvent.

MODELLI LCI

LCI – PERNOTTAMENTO RIVAVERDE				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 TURISTA/NOTTE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI PERSONALE	TAB.4	5,71402E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/175008 presenze totali campeggio
2	TRASPORTI CLIENTI	TAB.5	5,71402E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/175008 presenze totali campeggio
3	ENERGIA	TAB.6	5,71402E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/175008 presenze totali campeggio
4	ACQUA	TAB.7	5,71402E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/175008 presenze totali campeggio
5	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.8	5,71402E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/175008 presenze totali campeggio
6	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.9	5,71402E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/175008 presenze totali campeggio
7	MANUTENZIONE PISCINA	TAB.10	5,71402E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/175008 presenze totali campeggio
8	ANTIZANZARE	TAB.11	5,71402E-6p	Processo Unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/175008 presenze totali campeggio

Tab. 3- Processo LCI "Pernottamento Rivaverde (RV)"

LCI – TRASPORTI PERSONALE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT. IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	5924,54 perskm	TRASPORTO DEL PERSONALE DA 10 km CON AUTO A BENZINA (60%). VIAGGIO DI ANDATA. Si considera 1 persona in macchina. Distanza 10km. Un'auto per persona, quindi in totale 8 auto che percorrono questa distanza per l'intera stagione lavorativa (=144giorni). Ma supponendo che in 144 giorni ci sia un turno di riposo a persona di 1 giorno settimanale, allora i giorni in cui ci sono 8 auto non sono 144 ma: 144 -20,57g (144/7)=123,428gg. UF: 8*1*10km*123,428=9874,24pkm AUTO TOTALI PER IL TOTALE DEL PERSONALE= 9874,24pkm SOLO A BENZINA IPOTESI DEL 60% à UF*9874,24pkm 0,6=5924,54 perskm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	2962,27perskm	TRASPORTO DEL PERSONALE DA 10 km CON AUTO A DIESEL 30%. VIAGGIO DI ANDATA. UF: 9874,24*0,3=2962,27perskm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	987,424 perskm	TRASPORTO DEL PERSONALE DA 10 km CON AUTO A METANO 10%. VIAGGIO DI ANDATA. UF: 9874,24*0,1= 987,424perskm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	5924,54 perskm	TRASPORTO DEL PERSONALE DA 10 km CON AUTO A BENZINA (60%) VIAGGIO DI RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	2962,27perskm	TRASPORTO DEL PERSONALE DA 10 km CON AUTO A DIESEL 30%. VIAGGIO DI RITORNO.
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	987,424 perskm	TRASPORTO DEL PERSONALE DA 10 km CON AUTO A METANO 10%. VIAGGIO DI RITORNO.

Tab. 4- Processo LCI “Trasporti personale” RV

LCI – TRASPORTI CLIENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT. IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	524460pkm	TRASPORTO DEI CLIENTI DALL'ITALIA CON AUTO A BENZINA (60%). VIAGGIO DI ANDATA. Si considerano: 3 persone di media a macchina poiché dal questionario risulta che la maggior parte degli utenti sono giovani e poi anziani e famiglie, pertanto si dividerà per 3 il risultato. Poiché il tempo di permanenza include comunque un pernottamento si considera al di là del numero di giorni un viaggio di andata dal paese di provenienza del cliente al campeggio e un viaggio di ritorno dal campeggio al paese di provenienza. Si ha che se gli arrivi totali nel 2009 sono stati: 16555 di cui: 80% dall'Italia (Bologna 96km, Milano 308km, Ravenna 13km, Modena 144 km, Torino 429km; media matematica km:990km/5 città=198km). Quindi somma dei km totali dall'Italia=198km medi. 80%16555=13244 dall'Italia supponendo un pari numero per tutte e 5 le città. Persone km solo andata = 0,8*16555=13244per*198km=2622310perskm AUTO BENZINA: 60%2622310=1573390pekm/3=524460pkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	262230pkm	AUTO DIESEL: 30% 2622310 = 786694pekm/3=262230pkm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	87410perskm	AUTO A METANO 10% 2622310 = 262231perskm/3=87410pkm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	524460pkm	AUTO BENZINA RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	262230pkm	AUTO DIESEL RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	87410perskm	AUTO METANO RITORNO

Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	725610pkm	TRASPORTO DEI CLIENTI DALL'ESTERO (ANDATA) 20% dall'Estero (Germania 1246km, Olanda 1385km, Svizzera 591km, Francia1161km) supponendo un pari numero per tutte e 4 le città. Somma km=4383km, km medi=4383/4=1095,75km. Quindi 20%16555=3311persone*1095,75km=3628030perskm AUTO A BENZINA 60%3628030=2176820perskm/3=725610pkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	362800pkm	AUTO DIESEL: 30%3628030=1088410pekm/3=362800pkm ANDATA
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	120930pkm	AUTO A METANO 10%3628030=362803perskm/3=120930pkm ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	725610pkm	AUTO A BENZINA 60%. RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	362800pkm	AUTO DIESEL: 30%. RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	120930pkm	AUTO A METANO 10%. RITORNO

Tab. 5- Processo LCI “Trasporti clienti”RV

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	164723kWh	Alla quota di energia elettrica annua va sottratta la parte che serve per alimentare la pompa di calore (50%), quindi si avrà: 329445 kWh*0,5=164723kWh (che in MJ sono: 593001)
Heat, at air-water heat pump 10kW/RER	EC	16605150 MJ	Si assume che del consumo di energia il 50% sia utilizzata per le pompe di calore, 50%di329445= 164723kWh. Poiché la pompa di calore di banca dati usa 0,0992 kWh elettrici per produrre 1MJ termico: 164723kWh/0,0992kWh/MJ=16605150 MJ termici prodotti dalla pompa di calore
Heat, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW/RER	EC	1513120MJ	Energia termica da gas metano: 41874m ³ . Conversione per 1MJ: fattore di conversione:0,027674 --> 41874m ³ /0,027674=1513120MJ

Tab. 6- Processo LCI “Energia”RV

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	20589m ³	Acqua di acquedotto Hera. Consumo annuale (2009): 20589m ³ in cui si suppone sia compresa: acqua da bere filtrata; acqua per riempimento piscine (volume: 150m ³ a piscina, quindi 300m ³).

Tab. 7- Processo LCI “Acqua”RV

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Recycling cardboard/RER (corrugated board recycling)	EC	34764kg	Calcolo quota rifiuti: da volume cilindro (sacco)V=pigreco*r ² *h=3,1416*(70/2)2*100=384846cm ³ Si assumono 200 sacchi al giorno per 144 giorni Carta. Ps=0,9kg/dm ³ . Peso carta=0,9kg/dm ³ *384,846dm ³ =346,361kg*144gg=49876kg annui di carta. Scenari di fine vita carta: Riciclo 69,7%. Incen.8,1%, Discarica 22,2%. Riciclo carta 49876*0,697=34764kg
Disposal, packaging cardboard, 19.6% water, to municipal incineration/CH S	EC	4040kg	Incenerimento carta 49876*0,081=4040kg
Disposal, packaging cardboard, 19.6% water, to sanitary	EC	11072	Discarica carta 49876*0,222=11072kg

landfill/CH S			
Recycling glass/RER (glass cullets,sorted)	EC	78832kg	Scenario fine vita vetro vetro $Ps=2,5kg/dm^3$. Peso vetro=2,5kg/dm³*384,846dm³=962,115kg*144gg=138545kg annui di vetro. Scenario fine vita vetro. Riciclo 56,9%. Ince.3,5%. Discarica 39,6%. Riciclo vetro 138545kg*0,569=78832kg
Disposal, glass, 0% water, to municipal incineration/CH S	EC	4849,1kg	Incenerimento vetro: 138545kg*0,035=4849,1kg
Disposal, inert material, 0% water, to sanitary landfill/CH S	EC	54864kg	Discarica vetro 138545kg*0,396=54864kg
Recycling wood/RER (waste chips)	EC	5068,5kg	Scenario fine vita verde/sfalci (assunti come scenari legno). Scenario fine vita verde/sfalci, assunti come legno. Riciclo 53,8%. Inc.7%. Discarica 39,2%. Verdi/sfalci. $Ps=170kg/m^3$. Peso sfalci=170kg/m³*0,384846m³=65kg*144gg=9421kg annui
Disposal, wood untreated, 20% water, to municipal incineration/CH S	EC	659,47kg	Riciclo legno: 9421kg*0,538=5068,5kg Incenerimento legno: 9421kg*0,07=659,47kg
Disposal, wood untreated, 20% water, to sanitary landfill/CH S	EC	3693kg	Discarica legno: 9421kg*0,392=3693kg
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH S	EC	66501,4kg	Scenario di fine vita dei rifiuti indifferenziati, di cui si ipotizza la quantità. $Ps=1,2kg/dm^3$ *384,846dm ³ =962,115kg*144gg=66501,4kg annui
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	20589t	Si assume che il 100% dell'acqua consumata sia smaltita

Tab. 8- Processo LCI “Rifiuti”RV

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	71396,3l	I consumi sono di 79l/ciclo, per un ciclo da 8kg quindi: 79/8=9,875l/kg. $Peso\ UF: 7230kg*9,875l=71396,3l$ annui
Clax Diamond	n.el.	108,45kg	Assunto: detersivo tradizionale per lavatrici: Clax Diamond, detergente liquido concentrato particolarmente adatto al lavaggio di tovagliato, biancheria d'albergo e d'ospedale. (Fonte: scheda prodotto JohnsonDiversey). Dosaggio consigliato: 15g/kg di biancheria. Quindi UF per 7230kg di biancheria: 0,015kg*7230kg=105,45kg
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	253050kgkm	Quantità di biancheria ritirata all'anno:7230kg. Il ritorno non si considera poiché il trasporto di banca dati Ecoinvent considera un ritorno già vuoto nel processo di banca dati. $Peso\ UF: 7230kg*35km=253050kgkm$ in un anno
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	316,313kWh	Consumo lavatrice da 8kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C consuma 0,35kWh/ciclo, supponendo 1 ciclo di 1h quindi 0,35kWh/8kg =0,04375kWh/1kg. Per 7230kg si consumano:(7230kg*0,04375kWh)=316,313kWh
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	71396,3l	Si assume 100% acqua usata (per lavaggio biancheria) smaltita in fognatura.

Tab. 9- Processo LCI “Lavaggio biancheria”RV

LCI – MANUTENZIONE PISCINA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Sodium hypochlorite, 15% in H ₂ O, at plant/RER S	EC	25kg	Ipoclorito di sodio: 25kg annui
Chlorine, liquid, production mix, at plant/RER S	EC	131 kg	Cloro: 131kg/anno

Tab. 10- Processo LCI “Manutenzione piscina”RV

LCI – ANTIZANZARE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Triazine-compounds, at regional storehouse/RER S	EC	10 kg	Ipotesi: principio attivo dell'antizanzara. Q.tà: 10l/anno
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S		50 kgkm	Trasporto da Azienda Azimut (Ravenna) 5km. Peso UF:10*5=50kgkm

Tab. 11- Processo LCI "Antizanzare"RV

LCI – RISTORANTE RIVAVERDE				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 PASTO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	CONSUMI IDRICI	TAB.13	5,2083E-5p	Processo unitario per tutti i pasti serviti della stagione = 1p. UF= 1p/19200= 5,2083E-5p
2	CONSUMI ENERGETICI	TAB.14	5,2083E-5p	Processo unitario per tutti i pasti serviti della stagione = 1p. UF= 1p/19200= 5,2083E-5p
3	TRASPORTI ALIMENTI	TAB.15	5,2083E-5p	Processo unitario per tutti i pasti serviti della stagione = 1p. UF= 1p/19200= 5,2083E-5p

Tab. 12- Processo LCI "Ristorante"RV

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = COPERTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER S	EC	688 m ³	Consumo annuale
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	688 m ³	Scarico in fognatura. Si ipotizza (conservativamente) comunque uno scarico pari al 100% dell'acqua consumata anche se parte dell'acqua è da bere.

Tab. 13- Processo LCI "Consumi idrici ristorante" RV

LCI – ENERGIE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = COPERTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	70174kWh	Energia elettrica annua: 70174kWh
Heat, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW/RER	EC	276519MJ	Energia termica da gas metano: 7466m ³ . Conversione per 1MJ: fattore di conversione: 0,027 --> 7466m ³ /0,027=276519MJ

Tab. 14- Processo LCI "Consumi energetici ristorante" RV

LCI – TRASPORTI ALIMENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = COPERTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	1680 kgkm	Trasporto olio da Forlì 42km; peso 40l/anno. Il tipo di veicolo è ipotizzato. Peso UF: 40kg*42km=1680kgkm
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	12000kgkm	Trasporto pesce da Cesenatico 40km; peso 300kg/anno. Il tipo di veicolo è ipotizzato. Peso UF: 300kg*40km=12000kgkm.
Transport, passenger car, petrol, EURO3/CH S	EC	205,7persokm	Trasporto molluschi con mezzo proprio auto a benzina, da Marina di Ravenna: 5km. Peso 150kg/anno, 2 volte a settimana. Siccome in 144g ci sono 20,57 settimane si considerano 41,14 volte in un anno, lasciando invariato il peso della persona nel veicolo. Peso UF: 5km*41,14volte*1pers=205,7personkm (ANDATA)
Transport, passenger car, petrol, EURO3/CH S	EC	205,7persokm	Trasporto molluschi (RITORNO)

Transport, passenger car, diesel, EURO3/CH S	EC	1440perskm	Trasporto pane con mezzo proprio Doblò a diesel, da 10km. Peso 250kg/anno. Comprato ogni giorno, quindi 144 volte. Lasciando invariato il peso della persona nel veicolo. Peso UF: 10km*144volte*1pers=1444personkm (ANDATA)
Transport, passenger car, diesel, EURO3/CH S	EC	1440perskm	Trasporto pane (RITORNO)
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	2500kgkm	Trasporto carne romagnola da 25km; peso 100kg/anno (di 200kg/anno di carne si ipotizza la metà dalla Romagna e l'altra metà dalla Toscana). Il tipo di veicolo è ipotizzato. Peso UF: 100kg*25km=2500kgkm
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	7000kgkm	Trasporto carne toscana da 70km; peso 100kg/anno (di 200kg/anno di carne si ipotizza la metà dalla Romagna e l'altra metà dalla Toscana). Il tipo di veicolo è ipotizzato. Peso UF: 100kg*70km=7000kgkm
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	1,596E5kgkm	Trasporto vino da 60km; peso 2660kg/anno (senza considerare il peso del vetro). Il tipo di veicolo è ipotizzato. Peso UF: 2660kg*60km=1,596E5kgkm
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	2,5E5kgkm	Trasporto acqua da 50km; peso 5000kg/anno (senza considerare il peso della bottiglia). Il tipo di veicolo è ipotizzato. Peso UF: 5000kg*50km=2,5E5kgkm

Tab. 15- Processo LCI "Trasporti alimenti ristorante"RV

3.2- B&B da Giannino

DATI GENERALI:

B&B da Giannino, Grisciano di Accumoli (RI). 6 posti letto. Servizio di pernottamento e colazione. Apertura: tutto l'anno. Clientela da Roma e Ascoli in auto. Anno 2010. Totale presenze annue: 30 (principalmente famiglie). N° dipendenti 2 che si spostano a piedi o in bicicletta.

ASSUNZIONI

Si considera solo pernottamento perché non ci sono dati sul trasporto degli alimenti per la colazione e tutti i consumi sono aggregati.

Trasporti: dei clienti si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). I modelli di banca dati sono Ecoinvent 2.2. Non c'è trasporto personale.

Energie: i consumi di energia elettrica sono nel 2010: 3000kWh. Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano.

Per l'energia termica, poiché si usano delle bombole a GPL (liquido) si considera la produzione del GPL modellata con il processo di banca dati di Ecoinvent *Propane/ butane, at refinery/RER*

escludendo quindi le emissioni della trasformazione poiché non ci sono dati a supporto e non presenti nelle banche dati a disposizione, si include invece il trasporto del fornitore delle bombole al B&B.

Lavaggio biancheria: in assenza di dati sul lavaggio della biancheria si assumono i consumi energetici⁵ e la quantità di acqua⁶ da fonte ENEA Opuscoli Sviluppo Sostenibile "Risparmio energetico con la lavatrice", Edito ENEA, Roma (2003), la quantità di detersivo e la tipologia è ipotizzata mediante informazioni ricavate da una scheda tecnica di prodotto di un detersivo generico per lavatrici⁷.

Pulizie: nei casi in cui non si dispone delle schede tecniche dei prodotti usati, si utilizza la composizione di prodotti simili.

Trattamento rifiuti: se i rifiuti sono raccolti in modo indifferenziato si assume lo scenario di trattamento in discarica. Le quantità di acque reflue sono ipotizzate pari all'acqua consumata e lo scenario di trattamento è quello dello scarico in fognatura.

MODELLI LCI

LCI – PERNOTTAMENTO B&B GIANNINO				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 TURISTA/NOTTE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI CLIENTI	TAB.17	0,033p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/30 presenze totali
2	ENERGIA	TAB.18	0,033p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/30 presenze totali
3	ACQUA	TAB.19	0,033p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/30 presenze totali
4	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.20	0,033p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/30 presenze totali
5	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.21	0,033p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/30 presenze totali
6	PULIZIE	TAB.22	0,033p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/30 presenze totali

Tab. 16- Processo LCI "Pernottamento B&B Giannino"

LCI – TRASPORTI CLIENTI				
NOME PROCESSO		BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT. ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport,	passenger car,	EC	191perkm	Si considerano: 3 persone di media a macchina poiché dal questionario

⁵ Consumo di una lavatrice classe A da 5kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C: 1,6kWh/ciclo quindi 0,32kWh/kg [ENEA, 2003].

⁶ I consumi in classe A sono circa di 10l/ciclo, per un ciclo da 5kg (a 90°C), quindi: 2l/kg [ENEA, 2003].

⁷ CLAX DIAMOND 3GL1, Detersivo liquido per il lavaggio di tessuti bianchi e colorati (Stato liquido cremoso). JohnsonDiversey S.p.A. Scheda di sicurezza di JohnsonDiversey S.p.A. (Via Meucci, 40, 20128 Milano) Revisione n.5, Data revisione 09/09/2005.

petrol, EURO4/CH			risulta che la maggior parte degli utenti sono famiglie (quindi si divide il risultato per 3). Poiché il tempo di permanenza include comunque un pernottamento si considera al di là del numero di giorni un viaggio di andata dal paese di provenienza del cliente al B&B e un viaggio di ritorno dal B&B al paese di provenienza. Si ha che se le presenze totali nel 2010 sono state:30 e si suppone che per ogni 3 persone sia stato utilizzato come mezzo di trasporto un'automobile a benzina almeno Euro 4. Si considerano 30/3=10 automobili con una persona (10: arrivi annuali). 100% dall'Italia (Roma 155km, Ascoli Piceno 36km). Quindi somma dei km totali dall'Italia=191km, Media: 95,5km (supponendo un pari numero per tutte e 2 le città).Persone km solo andata= 10auto*1persona*95,5km=955pkm. Ipotesi 60% AUTO A BENZINA, 60%955pkm=573pkm/3=191pkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	95,5pkm	AUTO DIESEL: 30%955pkm=286,5pkm/3=95,5pkm. ANDATA
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	31,833perskm	AUTO A METANO 10%955pkm=95,5perskm/3=31,833pkm. ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	191perkm	RITORNO AUTO A BENZINA 60%
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	95,5pkm	RITORNO AUTO DIESEL: 30%
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	31,833perskm	RITORNO AUTO A METANO 10%

Tab. 17- Processo LCI "Trasporti clienti"B&B Giannino

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	3000kWh	Consumo annuo energia elettrica: 3000kWh/anno
Propane/ butane, at refinery/RER	EC	1560kg.	Consumo annuo GPL:3000l. Fattore di conversione: per 1l occorrono 0,52kg quindi-->(3000l*0,52kg)/1l=1560kg.
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER	EC	283920kgkm	Trasporto bombole GPL con camion da 8t, 1 volta al mese da Senigallia (AN):182km. Capacità bombole 3000l. Peso UF: 1560kg*182km=283920kgkm

Tab. 18- Processo LCI "Energia"B&B G

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	1000l	Consumo annuo acqua da rete pubblica: 1000l

Tab. 19- Processo LCI "Acqua" B&B G

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH	EC	30kg	Scenario di trattamento rifiuti indifferenziati. Quantità annua:30kg
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	1000l	Si assume che il 100% dell'acqua consumata sia smaltita.

Tab. 20- Processo LCI "Rifiuti" B&B G

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	60l	I consumi in classe A sono circa di 10l/ciclo, per un ciclo da 5kg (a 90°C) [Fonte:ENEA] , quindi: 2l/kg. Peso UF:30kg*2l=60l annui
CLAX DIAMOND	N.el.	0,45kg	Assunto detersivo tradizionale per lavatrici (Clax Diamond). Dosaggio

			consigliato:15g/kg di biancheria. Quindi UF per 15 kg di biancheria:0,015kg*30kg=0,45kg
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	2250kgkm	Fornitore dall'Aquila: 75 km (come La Vecchia Ruota, dichiarato). Peso biancheria dichiarato: 30kg/anno.30kg*75km=2250kgkm.
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	9,6kWh	Consumo di una lavatrice classe A da 5kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C consuma 1,6kWh/ciclo quindi 0,32kWh/kg [Fonte:ENEA] .Per 30kg si consumano:(30kg*0,32kWh)=9,6kWh
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	60l	Si assume 100% acqua usata (per lavaggio biancheria) sia smaltita in fognatura.

Tab. 21- Processo LCI "Lavaggio biancheria" B&B G

LCI – PULIZIE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
CANDEGGINA IPOCLOR	N.el.	4kg	Consumo annuo prodotto: varichina 4l
TABOR LIMONE	N.el.	4kg	Consumo annuo prodotto svelto piatti 4l. Processo assimilato a detergente piatti per lavaggio a mano stoviglie di cui si disponeva di scheda tecnica.
SANI-Cid Pur	N.el.	5kg	Consumo annuo prodotto Lysoform: 5l. Assimilato ad un detergente per il bagno di cui si disponeva di scheda tecnica.
A.MELA	N.el.	6kg	Consumo annuo prodotto Glassex: 6l, assimilato a detergente multiuso profumato di cui si disponeva di scheda tecnica.
Transport van <3.5 /RER	EC	1330kgkm	Si include trasporto prodotti pulizie come La Vecchia Ruota (dichiarato da B&B Giannino): 70km (fornitore San Benedetto). Somma prodotti (senza imballaggio): 19kg*70km=1330kgkm

Tab. 22- Processo LCI "Pulizie" B&B G

3.3- Ristorante La Vecchia Ruota

DATI GENERALI:

Ristorante La Vecchia Ruota, Grisciano di Accumoli (RI). Apertura: tutto l'anno. Clientela da Roma e Ascoli in auto. Anno 2010. Totale pasti serviti: 19000. N° dipendenti 3 più 2 stagionali che si spostano in auto da 6km.

In tabella i dati necessari per il calcolo del "menù che non lascia impronta".

PRODOTTO	QUANTITÀ ANNUA (kg)	DISTANZA DAL FORNITORE (km)
Pane	autoproduzione (vedi farina)	-
Pasta secca	1800	70
Pasta fresca	autoproduzione (vedi farina, uova)	-
Pasta ripiena (fresca o secca)	autoproduzione (vedi farina, uova, ricotta,carne)	
Farina	4000	70
Zucchero	300	50
Patate	300	5
Gelato	100	50
Carne	1500	15
Pesce	300	35
Formaggio	200	15
Verdura	500	30

Frutta	200	10
Funghi	300	5
Uova	300	5
Salumi	600	5
Acqua (bottiglia)	4000	50
Vino sfuso (bocconi da 5 l)	1000	50
Vino bottiglia	1000	50
(Altro) legumi, pelati, caffè, spezie, sale, ecc	1000	50

Tab. 23- Quantità e distanze dai fornitori degli alimenti del Ristorante La Vecchia Ruota

ASSUNZIONI

Trasporti: dei clienti e del personale si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). I modelli di banca dati sono Ecoinvent 2.2. Si suppone che ci siano almeno 3 persone in un'auto di media.

Energie: i consumi di energia elettrica sono aggregati annui (2010): 33000kWh. Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano.

Per l'energia termica, poiché si usano delle bombole a GPL (liquido) si considera la produzione del GPL modellata con il processo di banca dati di Ecoinvent *Propane/ butane, at refinery/RER* escludendo quindi le emissioni della trasformazione poiché non ci sono dati a supporto e non presenti nelle banche dati a disposizione, si include invece il trasporto del fornitore delle bombole al ristorante.

Lavaggio biancheria: in assenza di dati sul lavaggio della biancheria si assumono i consumi energetici e la quantità di acqua da fonte ENEA Opuscoli Sviluppo Sostenibile "Risparmio energetico con la lavatrice", Edito ENEA, Roma (2003), la tipologia di detersivo è ipotizzata mediante informazioni ricavate da una scheda tecnica di prodotto di un detersivo generico per lavatrici.

Pulizie: nei casi in cui non si dispone delle schede tecniche dei prodotti usati, si utilizza la composizione di prodotti simili.

Trattamento rifiuti: se i rifiuti sono raccolti in modo indifferenziato si assume lo scenario di trattamento in discarica. Le quantità di acque reflue sono ipotizzate pari all'acqua consumata e lo scenario di trattamento è quello dello scarico in fognatura.

Trasporti alimenti e bevande: si escludono gli imballaggi degli alimenti.

MODELLI LCI

LCI – RISTORANTE LA VECCHIA RUOTA				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 PASTO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI PERSONALE	TAB.25	5,26E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/19000 pasti totali = 5,26E-5p
2	TRASPORTI CLIENTI	TAB.26	5,26E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/19000 pasti totali = 5,26E-5p
3	TRASPORTI ALIMENTI	TAB.27	5,26E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/19000 pasti totali = 5,26E-5p
4	ENERGIA	TAB.28	5,26E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/19000 pasti totali = 5,26E-5p
5	ACQUA	TAB.29	5,26E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/19000 pasti totali = 5,26E-5p
6	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.30	5,26E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/19000 pasti totali = 5,26E-5p
7	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.31	5,26E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/19000 pasti totali = 5,26E-5p
8	PULIZIE	TAB.32	5,26E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/19000 pasti totali = 5,26E-5p

Tab. 24- Processo LCI "Ristorante La Vecchia Ruota (LVR)"

LCI – TRASPORTI PERSONALE				
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT. ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE	
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	2869,56 perkm	DIPENDENTI FISSI (n°3). Si considera 1 persona in macchina. Distanza 6km. Un'auto per persona, quindi in totale 3 auto di dipendenti fissi e 2 stagionali che percorrono questa distanza 3 per l'intera stagione lavorativa e 2 si suppone solo per 4 mesi. Ma supponendo che in 310 giorni (44,586 settimane) ci sia un turno di riposo a persona di 1g settimanale, allora i giorni in cui ci sono 3 auto non sono 310 ma 310 -44,286g=265,7gg (ANDATA). UF: $3 \times 1 \times 6 \text{ km} \times 265,7 = 4782,6 \text{ pkm}$. BENZINA 60%--> $4782,6 \text{ pkm} \times 0,6 = 2869,56 \text{ personkm}$	
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	1434,78perkm	DIPENDENTI FISSI (n°3). DIESEL 30%. $4782,6 \times 0,3 = 1434,78 \text{ perskm}$ (ANDATA)	
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	478,26perskm	DIPENDENTI FISSI (n°3). METANO 10%. $4782,6 \times 0,1 = 478,26 \text{ perskm}$ (ANDATA)	
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	2869,56 perkm	DIPENDENTI FISSI (n°3). BENZINA 60%--> $4782,6 \text{ pkm} \times 0,6 = 2869,56 \text{ personkm}$ (RITORNO)	
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	1434,78perkm	DIPENDENTI FISSI (n°3). DIESEL 30%. $4782,6 \times 0,3 = 1434,78 \text{ perskm}$ (RITORNO)	
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	478,26perskm	DIPENDENTI FISSI (n°3). METANO 10%. $4782,6 \times 0,1 = 478,26 \text{ perskm}$ (RITORNO)	
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	763,2personkm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°2). Si considera 1 persona in macchina. Distanza 6km. Un'auto per persona, quindi in totale 3 auto di dipendenti fissi e 2 stagionali che percorrono questa distanza 3 per l'intera stagione lavorativa e	

			2 si suppone solo per 4 mesi. Ma supponendo che in 122 giorni (16 settimane) ci sia un turno di riposo a persona di 1g settimanale, allora i giorni in cui ci sono 2 auto non sono 122 ma 122 -1648g=106gg (=106 volte) ANDATA. UF:2*1*6km*106=1272pkm. BENZINA 60%--> 1272pkm*0,6=763,2personkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	381,6perskm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°2). DIESEL 30%.1272*0,3=381,6perskm (ANDATA)
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	127,2perskm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°2). METANO 10%. 1272*0,1=127,2perskm (ANDATA)
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	763,2personkm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°2). BENZINA 60%-->1272pkm*0,6=763,2 personkm (RITORNO)
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	381,6perskm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°2). DIESEL 30%.1272*0,3=381,6perskm (RITORNO)
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	127,2perskm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°2).METANO 10%. 1272*0,1=127,2perskm (RITORNO)

Tab. 25- Processo LCI "Trasporti personale" LVR

LCI – TRASPORTI CLIENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH (2,5p)	EC	362881 perkm	Si suppongono almeno 3 persone di media in 1 auto: 19000/3=6333auto da considerare per andata e poi anche per ritorno. (Roma 155km, Ascoli Piceno 36km). Quindi somma dei km totali dall'Italia=191km, Media:95,5km.ANDATA. UF:6333*95,5km=604802pkm. BENZINA 60%--> 604802pkm*0,6=362881 perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH (2,5p)	EC	181440perskm	DIESEL 30%.604802*0,3=181440perskm. ANDATA
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH (2,5p)	EC	60480,2perskm	METANO 10%. 604802*0,1=60480,2perskm. ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH (2,5p)	EC	362881 perkm	RITORNO. UF:6333*95,5km=604802pkm BENZINA 60%-->604802pkm*0,6=362881 personkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH (2,5p)	EC	181440perskm	DIESEL 30%.604802*0,3=181440perskm. RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH (2,5p)	EC	60480,2perskm	METANO 10%. 604802*0,1=60480,2perskm. RITORNO

Tab. 26- Processo LCI "Trasporti clienti" LVR

LCI – TRASPORTI ALIMENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport van <3.5 /RER	EC	5,643E6kgkm	Quantità alimenti: 11400kg/a. 90%11400kg con camion da 3,5t da più di 30km, quindi si considerano 50km--> 10260kg*50km=5,643E6kgkm
Transport van <3.5 /RER	EC	17100kgkm	10%11400kg prodotti biologici con camion da 3,5t da15km --> 1140kg*15km=17100kgkm
Transport van <3.5 /RER	EC	200000kgkm	Trasporto acqua in bottiglia (senza imb.). Peso annuo: 4000kg*50km=2E5kgkm
Transport van <3.5 /RER	EC	100000kgkm	Trasporto vino in bottiglia (senza imb.). Peso annuo: 2000kg*50km=1E5kgkm

Tab. 27- Processo LCI "Trasporti alimenti" LVR

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	33000kWh	Consumo annuo energia elettrica: 33000kWh/anno
Propane/ butane, at refinery/RER	EC	7800kg	Consumo annuo GPL:15000l. Fattore di conversione: per 1l occorrono 0,52kg quindi-->(15000l*0,52kg)/1l=7800kg.

Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER	EC	1,4196E6kgkm	Trasporto bombole GPL con camion da 8t 2 volte l'anno da Senigallia (AN): 182km. Peso UF: 7800kg*182km=1,4196E6kgkm
---	----	--------------	---

Tab. 28- Processo LCI "Energia" LVR

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	600t	Consumo annuo acqua da rete pubblica: 600t

Tab. 29- Processo LCI "Acqua" LVR

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH	EC	6200kg	Scenario di trattamento rifiuti indifferenziati. Quantità annua: 6200kg
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	600t	Si assume che il 100% dell'acqua consumata sia smaltita.

Tab. 30- Processo LCI "Rifiuti" LVR

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	130l	I consumi in classe A sono circa di 10l/ciclo, per un ciclo da 5kg (a 90°C) [Fonte: ENEA], quindi: 2l/kg. Peso UF: 65kg*2l=130l annui
CLAX DIAMOND	N.el.	0,975kg	Assunto: Detersivo tradizionale per lavatrici (Clax Diamond). Dosaggio consigliato: 15g/kg di biancheria. Quindi UF per 15 kg di biancheria: 0,015kg*65kg=0,975kg
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	5525kgkm	Fornitore dall'Aquila: 85 km. Peso biancheria dichiarato: 65kg/anno. 65kg*85km=5525kgkm
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	20,8kWh	Consumo di una lavatrice classe A da 5kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C consuma 1,6kWh/ciclo quindi 0,32kWh/kg [Fonte: ENEA]. Per 65kg si consumano: (65kg*0,32kWh)=20,8kWh
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	130l	Si assume 100% acqua usata (per lavaggio biancheria) sia smaltita in fognatura

Tab. 31- Processo LCI "Lavaggio biancheria" LVR

LCI – PULIZIE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
CANDEGGINA IPOCLOR	N.el.	100 kg	Consumo annuo prodotto: varichina 100l
TABOR LIMONE	N.el.	40 kg	Consumo annuo prodotto svelto piatti 40l. Processo assimilato a detergente piatti per lavaggio a mano stoviglie di cui si disponeva di scheda tecnica.
TOP MATIC HS	N.el.	300 kg	Sapone lavastoviglie Eurokem: 300kg/a. Processo assimilato a detergente piatti per lavaggio meccanico stoviglie di cui si disponeva di scheda tecnica.
SANI-Cid Pur	N.el.	48 kg	Consumo annuo prodotto Lysoform: 48l. Assimilato ad un detergente per il bagno di cui si disponeva di scheda tecnica.
A.MELA	N.el.	36 kg	Consumo annuo prodotto Glassex: 36l, assimilato a detergente multiuso profumato di cui si disponeva di scheda tecnica.
TOP MATIC HS		250 kg	Sapone lavastoviglie brillantante Eurokem: 250l/a. Processo assimilato a detergente piatti per lavaggio meccanico stoviglie di cui si disponeva di scheda tecnica.



Transport van<3.5 /RER	EC	54180kgkm	Si include trasporto prodotti pulizie: 70km (fornitore San Benedetto). Dal peso si esclude l'imballaggio:774kg (somma prodotti) anno. 774kg*70km=54180kgkm
------------------------	----	-----------	--

Tab. 32- Processo LCI "Pulizie" LVR

3.4- Ristorante Ma-trù

DATI GENERALI:

Ristorante Ma-trù, C.o Umberto 7, Amatrice (RI). N° 12000 pasti anno. Personale: 3 fissi 1 stagionale (che arrivano o a piedi o in bicicletta). Clienti: Roma (151km) Ascoli (53km), L'Aquila (79km), Firenze (350km), Ancona (173km), Tedeschi, Inglesi. Anno 2010.

In tabella i dati necessari per il calcolo del "menù che non lascia impronta".

PRODOTTO	QUANTITÀ ANNUA (kg)	DISTANZA DAL FORNITORE (km)
Pane	Autoproduzione (vedi farina)	-
Pasta secca	1000	30
Pasta fresca	Autoproduzione (vedi farina)	-
Pasta ripiena (fresca o secca)	Autoproduzione (vedi farina,uova)	-
Farina	1400	30
Zucchero	150	30
Patate	500	30
Gelato	100	30
Carne	1500	16
Pesce	-	-
Formaggio	400	30
Verdura	700	16
Frutta	300	16
Funghi	100	16
Uova	200	5
Salumi	500	16
Acqua (rubinetto filtrata)	1500	-
Vino (sfuso, boccioni da 5l)	800	30
Vino bottiglia	700	30
Altro (legumi, pelati, caffè, specie, sale ,etc..)	400	30

Tab. 33- Quantità e distanze dai fornitori degli alimenti del Ristorante Ma-trù

ASSUNZIONI

Ipotesi di apertura tutto l'anno: 310 giorni.

Trasporti clienti e personale: dei clienti si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). Poiché non è stato fornito il numero degli arrivi, il calcolo dell'allocazione è effettuato assumendo che per 12000 pasti si considerano 3 persone in 1 auto, quindi $12000/3=4000$ arrivi. I dipendenti si spostano a piedi o in bicicletta quindi non c'è trasporto del personale. Per le provenienze dei clienti dall'estero si assume distanza dalla capitale quindi: Tedeschi (ipotesi da Berlino 1527km), Inglese (ipotesi da Londra 1797km).

Energie: i consumi di energia elettrica sono per il 2010: 8000kWh. Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano.

Per l'energia termica (per gas a piastre), poiché si usano delle bombole a GPL (liquido) si considera la produzione del GPL modellata con il processo di banca dati di Ecoinvent *Propane/butane, at refinery/RER* escludendo quindi le emissioni della trasformazione poiché non ci sono dati a supporto e non presenti nelle banche dati a disposizione, si include invece il trasporto del fornitore delle bombole al ristorante.

Lavaggio biancheria: in assenza di dati sul lavaggio della biancheria si assumono i consumi energetici e la quantità di acqua da fonte ENEA Opuscoli Sviluppo Sostenibile "Risparmio energetico con la lavatrice", Edito ENEA, Roma (2003), la quantità di detersivo è 800kg e la tipologia è ipotizzata mediante informazioni ricavate da una scheda tecnica di prodotto di un detersivo generico per lavatrici.

Pulizie: nei casi in cui non si dispone delle schede tecniche dei prodotti usati, si utilizza la composizione di prodotti simili.

Trattamento rifiuti: se i rifiuti sono raccolti in modo indifferenziato si assume lo scenario di trattamento in discarica. Le quantità di acque reflue sono ipotizzate pari all'acqua consumata e lo scenario di trattamento è quello dello scarico in fognatura.



Trasporti alimenti: si considera solo il trasporto degli alimenti senza imballaggi.

MODELLI LCI

LCI – RISTORANTE MA-TRU'				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 PASTO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI CLIENTI	TAB.35	8,3E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/12000 pasti totali = 8,3E-5p
2	TRASPORTI ALIMENTI	TAB.36	8,3E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/12000 pasti totali = 8,3E-5p
3	ENERGIA	TAB.37	8,3E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/12000 pasti totali = 8,3E-5p
4	ACQUA	TAB.38	8,3E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/12000 pasti totali = 8,3E-5p
5	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.39	8,3E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/12000 pasti totali = 8,3E-5p
6	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.40	8,3E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/12000 pasti totali = 8,3E-5p
7	PULIZIE	TAB.41	8,3E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/12000 pasti totali = 8,3E-5p

Tab. 34- Processo LCI "Pernottamento ristorante Ma-trù"

LCI – TRASPORTI CLIENTI				
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE	
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH (2,5p)	EC	1,416E6 perkm	Poiché si suppongono almeno 3 persone di media in 1 auto si calcolano: 12000/3=4000auto da considerare per andata e poi anche per ritorno. Clienti: Roma (151km) Ascoli (53km), L'Aquila (79km), Firenze (350km), Ancona (173km), Tedeschi (ipot. Berlino 1527km), Inglesi (ipotesi Londra 1797km). Quindi somma dei km totali =4130km, Media:590km. ANDATA. UF:4000*590km=2,36E6pkm BENZINA 60%-->2,36E6pkm*0,6=1,416E6 personkm	
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH (2,5p)	EC	708000perskm	DIESEL 30%.2,36E6*0,3=708000perskm. ANDATA	
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH (2,5p)	EC	236000perskm	METANO 10%. 2,36E6*0,1=236000perskm. ANDATA	
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH (2,5p)	EC	1,416E6personkm	BENZINA 60%--> 1,416E6personkm.RITORNO	
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH (2,5p)	EC	708000perskm	DIESEL 30%. 708000perskm. RITORNO	
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH (2,5p)	EC	236000perskm	METANO 10%. 236000perskm. RITORNO	

Tab. 35- Processo LCI "Trasporti clienti" Ma-trù

LCI – TRASPORTI ALIMENTI				
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE	
Transport van <3.5 /RER	EC	194400kgkm	Alimenti totali anno 2010: 7200kg di cui autoprodotti 10%, gli altri acquistati da fornitori a 30 km con furgone da 3,5t. Quindi UF:7200kg*0,9=6480kg di alimenti trasportati per 30km=194400kgkm	

Tab. 36- Processo LCI "Trasporti alimenti" Ma-trù

LCI – ENERGIA				
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE	
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	8000kWh	Consumo annuo energia elettrica: 8000kWh/anno	
Heat, wood pellets, at furnace 15kW/CH S	EC	10401,2MJ	Energia termica da caldaia a pellet da 11 kW. Pellets: 500kg/anno. Diviso peso specifico (di banca dati) 715kg/m ³ -->0,7m ³ di pellet anno. Conversione	

			per 1MJ: fattore di conversione: $6,73E-5m^3 \rightarrow 0,7m^3/6,73E-5m^3=10401,2MJ$
Propane/ butane, at refinery/RER	EC	1450,8kg	Gas GPL per piastre: consumo 1,8 l/h. Accensione: 5h/g. Consumo annuo GPL: $1,8l \cdot 5 \cdot 310=2790l$. Fattore di conversione: per 1l occorrono 0,52kg quindi $\hat{a} (2790l \cdot 0,52kg)/1l=1450,8kg$.
Transport, van <3.5	EC	290,16kgkm	Trasporto bombole GPL da fornitore a 200m. Peso UF: $0,2km \cdot 1450,8kg=290,16kgkm$

Tab. 37- Processo LCI "Energia" Ma-trù

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF=UTENTI TOT. ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	400t	Consumo annuo acqua da rete pubblica: 400t

Tab. 38- Processo LCI "Acqua" Ma-trù

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH	EC	2000kg	Scenario di trattamento rifiuti indifferenziati. Quantità annua: 2000kg
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	400t	Si assume che il 100% dell'acqua consumata sia smaltita.

Tab. 39- Processo LCI "Rifiuti" Ma-trù

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	1600l	Peso biancheria: 800kg/a. I consumi in classe A sono circa di 10l/ciclo, per un ciclo da 5kg (a 90°C) [Fonte: ENEA], quindi: $2l/kg$. Peso UF: $800kg \cdot 2l=1600l$ annui
CLAX DIAMOND	N.el.	12kg	Assunto: detersivo tradizionale per lavatrici (Clax Diamond). Dosaggio consigliato: 15g/kg di biancheria. Quindi UF per 15 kg di biancheria: $0,015kg \cdot 800kg=12kg$
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	63200kgkm	Fornitore dall'Aquila: 79 km. Peso biancheria dichiarato: 800kg/anno. $800kg \cdot 79km=63200kgkm$
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	256kWh	Consumo di una lavatrice classe A da 5kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C consuma 1,6kWh/ciclo quindi 0,32kWh/kg [Fonte: ENEA]. Per 65kg si consumano: $(800kg \cdot 0,32kWh)=256kWh$
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	1600l	Si assume 100% acqua usata (per lavaggio biancheria) sia smaltita in fognatura.

Tab. 40- Processo LCI "Lavaggio biancheria" Ma-trù

LCI – PULIZIE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
CANDEGGINA IPOCLOR	N.el.	24 kg	Consumo annuo prodotto: varichina 24l
Ethanol from ethylene, at plant/RER	EC	10 kg	Consumo annuo alcool etilico: 10l
SPRINT-200 Pur	N.el.	10 kg	Detergente multiuso Dixter: 10l/a. Assimilato ad un detergente multiuso simile di cui si disponeva della scheda tecnica di prodotto.
SAHARA	N.el.	10 kg	Consumo annuo prodotto Argonit: 10l. Assimilato ad un detergente per pavimenti di cui si disponeva di scheda tecnica.
A.MELA	N.el.	10 kg	Consumo annuo prodotto Ecolab: 10l, assimilato a detergente multiuso profumato di cui si disponeva di scheda tecnica.
TASKI-Cristal Plus	N.el.	15 kg	Sapone disincrostante bagni Master: 15l/a. Processo assimilato a disincrostante bagni di cui si disponeva di scheda tecnica.
TOP MATIC HS	N.el.	100 kg	Sapone lavastoviglie brillantante Eurokem: 100kg/a. Processo assimilato a detergente piatti per lavaggio meccanico stoviglie di cui si disponeva di scheda tecnica.
TOP MATIC HS	N.el.	120 kg	Sapone lavastoviglie Eurokem: 120kg/a. Processo assimilato a detergente



Transport van<3.5 /RER	EC	15847kgkm	piatti per lavaggio meccanico stoviglie di cui si disponeva di scheda tecnica. Si include trasporto prodotti pulizie: 53km . Dal peso si esclude l'imballaggio:299kg (somma prodotti) anno. 299kg*53km=15847kgkm
------------------------	----	-----------	---

Tab. 41- Processo LCI "Pulizie" Ma-trù

3.5- Agriturismo Grisciano

DATI GENERALI:

Cooperativa Agricola Zootechnica Grisciano, Via Salaria km 143,2 Accumoli (RI). Agriturismo con pernottamento e ristorazione (indipendente, ovvero con ingresso anche di clienti che non pernottano). Dati anno 2010. Il ristorante non ha contatori separati. N° dipendenti: 5 totali (di cui 2 fissi e 3 stagionali) che si recano in auto distanza 5km. Clienti: Roma, Bari, Napoli, in automobile. Arrivi: 70. Pernottamenti 130; 2000 pasti/anno per la ristorazione (35 coperti totali).

In tabella i dati necessari per il calcolo del "menù che non lascia impronta".

PRODOTTO	QUANTITÀ ANNUA (kg)	DISTANZA DAL FORNITORE (km)
Pane	Autoproduzione (vedi farina)	-
Pasta secca	200	60
Pasta fresca	Autoproduzione (vedi farina)	-
Pasta ripiena (fresca o secca)	Autoproduzione (vedi farina,uova)	-
Farina	400	60
Zucchero	20	25
Patate	autoproduzione	-
Gelato	5	25
Carne	autoproduzione	-
Pesce	-	-
Formaggio	50	25
Verdura	Autoproduzione 60	- 25
Frutta	20	25
Funghi	100	5
Uova	autoproduzione	-
Salumi	autoproduzione	-
Acqua (bottiglia)	250	30
Vino (sfuso, boccioni da 5l)	500	30
Vino bottiglia	150	30
Altro (legumi, pelati, caffè, specie, sale, etc..)	100	25

Tab. 42- Quantità e distanze dai fornitori degli alimenti di Grisciano

ASSUNZIONI

Poiché i dati sui consumi relativi al pernottamento e al ristorante non sono separabili in quanto i dati sono aggregati non è stato possibile distinguere quanta parte è associabile al servizio di

pernottamento (130 pernotti e 70 arrivi) e quanta alla ristorazione (2000 pasti serviti annui). Inoltre l'unità funzionale non è facilmente individuabile perché il numero di pernotti non corrisponde al numero di presenze complessive e non si conosce quanti pasti sono consumati dalle persone che pernottano e quanti pasti invece sono consumati da clienti che non pernottano. Si sceglie quindi di considerare separatamente i due servizi: il pernotto con unità funzionale pari ad 1 persona per notte e la ristorazione (che comprende sia chi mangia e pernotta e sia chi mangia solamente) con un'unità funzionale pari a 1 pasto. Poiché i dati forniti sono aggregati si considera la quota parte da attribuire al pernotto e alla ristorazione in base alla proporzionalità tra i pernotti e i pasti (quindi: il 6,5%, $130/2000$, si attribuirà al pernotto e il restante 93,5% al ristorante). Solo per il processo dei trasporti dei clienti l'allocazione è effettuata in modo dettagliato per il pernotto e separatamente per la ristorazione, grazie al dato fornito sul numero di arrivi dei clienti che pernottano.

Trasporti: sia del personale che dei clienti si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*).

Per i trasporti dei clienti, nel caso del pernotto si considera che il numero di auto corrisponda al numero di arrivi e si divide per il numero di persone supposte all'interno (mediamente 3), mentre per il ristorante si assume che: se 70 sono gli arrivi in 1 anno e i pernotti 130, allora si hanno $(130/70)$ 1,857 notti medie di permanenza; quindi considerando mediamente 2 pasti al giorno si ha che chi pernotta consuma $(70 \times 2 \times 1,857g)$ 260 pasti complessivi in 1 anno. Quindi dei 2000 pasti complessivi, 260 sono ipotizzati di chi pernotta e 1740 di chi mangia e basta. Per calcolare il numero di persone che arrivano in automobile (solo per il ristorante) si considerano quindi 70 persone per i clienti che pernottano e 1740 per i clienti che mangiano solamente (supponendo 3 persone in media in 1 auto) si hanno $[(1740+70)/3]$ 603 auto che effettuano un viaggio di andata e uno di ritorno.

Energie: i consumi di energia elettrica sono stati nel 2010: 12000kWh. Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano.

Per l'energia termica, poiché si usano delle bombole a GPL (liquido) si considera la produzione del GPL modellata con il processo di banca dati di Ecoinvent *Propane/ butane, at refinery/RER* escludendo quindi le emissioni della trasformazione poiché non ci sono dati a supporto e non presenti nelle banche dati a disposizione, si include invece il trasporto del fornitore delle bombole al ristorante.

Lavaggio biancheria: in assenza di dati sul lavaggio della biancheria si assumono i consumi energetici e la quantità di acqua da fonte ENEA Opuscoli Sviluppo Sostenibile "Risparmio energetico con la lavatrice", Edito ENEA, Roma (2003), la quantità di detersivo e la tipologia è ipotizzata mediante informazioni ricavate da una scheda tecnica di prodotto di un detersivo generico per lavatrici.

Pulizie: nei casi in cui non si dispone delle schede tecniche dei prodotti usati, si utilizza la composizione di prodotti simili.

Rifiuti: si effettua la raccolta differenziata di umido, carta, alluminio, vetro e plastica. Il totale dei rifiuti all'anno è di 150kg. Poiché manca il dato sulla quantità differenziata per ciascuna tipologia di rifiuti si ipotizzano uguali percentuali di tipo di raccolta differenziata e di indifferenziata pari a $150\text{kg}/6=25\text{kg}$. Per i rifiuti indifferenziati si assume un trattamento in discarica per rifiuti solidi assimilati agli urbani, mentre per i rifiuti differenziati si assumono le statistiche Nazionali (% indicata in tab.2).

MODELLI LCI

LCI – AGRITURISMO GRISCIANO – SERVIZIO DI PERNOTTO				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 UTENTE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI PERSONALE	TAB.45	0,0005p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p Si divide per il numero di pernotti totali in 1 anno e si moltiplica per la percentuale di proporzione tra le persone che pernottano e i pasti serviti perché i dati sono aggregati a 130/2000=6,5%. UF: $(1p \cdot 0,065)/130 = 0,0005p$
2	TRASPORTI CLIENTI PERNOTTO	TAB.46	0,00769p	1p calcolata in base agli arrivi, quindi UF: $1p/130 = 0,00769p$

3	TRASPORTI ALIMENTI	TAB.48	0,0005p	UF: (1p*0,065)/130=0,0005p
4	ENERGIA	TAB.49	0,0005p	UF: (1p*0,065)/130=0,0005p
5	ACQUA	TAB.50	0,0005p	UF: (1p*0,065)/130=0,0005p
6	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.51	0,0005p	UF: (1p*0,065)/130=0,0005p
7	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.52	0,0005p	UF: (1p*0,065)/130=0,0005p
8	PULIZIE	TAB.53	0,0005p	UF: (1p*0,065)/130=0,0005p

Tab. 43- Processo LCI "Pernotto agriturismo Grisciano"

LCI – AGRITURISMO GRISCIANO – SERVIZIO DI RISTORAZIONE				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 PASTO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI PERSONALE	TAB.45	0,0004675p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p Si divide per il numero di pasti totali in 1 anno e si moltiplica per la differenza percentuale di proporzione tra le persone che pernottano e i pasti serviti perché i dati sono aggregati a 100%-6,5%=93,5%. UF: (1p*0,935)/2000=0,0004675p
2	TRASPORTI CLIENTI RISTORAZIONE	TAB.47	0,0005p	1p calcolato in base agli arrivi di chi pernotta e chi mangia più quelli stimati di chi mangia solamente, quindi UF: 1p/2000=0,0005p
3	TRASPORTI ALIMENTI	TAB.48	0,0004675p	UF: (1p*0,935)/2000=0,0004675p
4	ENERGIA	TAB.49	0,0004675p	UF: (1p*0,935)/2000=0,0004675p
5	ACQUA	TAB.50	0,0004675p	UF: (1p*0,935)/2000=0,0004675p
6	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.51	0,0004675p	UF: (1p*0,935)/2000=0,0004675p
7	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.52	0,0004675p	UF: (1p*0,935)/2000=0,0004675p
8	PULIZIE	TAB.53	0,0004675p	UF: (1p*0,935)/2000=0,0004675p

Tab. 44- Processo LCI "Ristorazione agriturismo Grisciano"

LCI – TRASPORTI PERSONALE				
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT. ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE	
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	1594,2pkm	DIPENDENTI FISSI (n°2). Si considera 1 persona in macchina. Distanza 5km. Un'auto per persona, quindi in totale 2 auto di dipendenti fissi e 3 stagionali che percorrono questa distanza 2 per l'intera stagione lavorativa e 3 si suppone solo per 4 mesi. Ma supponendo che ci sia un turno di riposo a persona di 1g settimanale, allora i giorni in cui ci sono 2auto non sono 310 ma 310 - 44,286g=265,7gg l'anno meno il riposo settimanale di 1g; ANDATA. UF: 2*1*5km*265,7=2657 personkm. BENZINA 60%--> 0,6*2657pkm=1594,2pkm	
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	797,1perskm	DIPENDENTI FISSI (n°2). DIESEL 30%. 2657*0,3=797,1perskm. ANDATA	
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	265,7perskm	DIPENDENTI FISSI (n°2). METANO 10%. 2657*0,1=265,7perskm. ANDATA	
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	1594,2pkm	DIPENDENTI FISSI (n°2). BENZINA 60% RITORNO-->1594,2pkm	
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	797,1perskm	DIPENDENTI FISSI (n°2). DIESEL 30%. RITORNO 797,1pkm	
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	265,7perskm	DIPENDENTI FISSI (n°2). METANO 10%. RITORNO 265,7pkm	
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	954pkm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°3). Si considera 1 persona in macchina. Distanza 5km. Un'auto per persona, quindi in totale 2 auto di dipendenti fissi e 3 stagionali che percorrono questa distanza 2 per l'intera stagione lavorativa e 3 si suppone solo per 4 mesi. Ma supponendo che in 122 giorni (16 settimane) ci sia un turno di riposo a persona di 1g settimanale, allora i giorni in cui ci sono 3 auto non sono 122 ma 122 -16g=106gg. ANDATA. UF: 3*1*5km*106=9874,24pkm*0,6=1590 perskm. BENZINA 60%-->0,6*1590 pkm =954pkm	
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	477perskm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°3). DIESEL 30%. 1590 pkm*0,3=477perskm	

diesel, EURO4/CH			ANDATA
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	159 perskm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°3). METANO 10%. 1590 pkm*0,1=159 Perskm ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	954pkm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°3). BENZINA 60% RITORNO-->954pkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	477perskm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°3). DIESEL 30%. RITORNO 477pkm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	159 perskm	DIPENDENTI STAGIONALI (n°3). METANO 10%. RITORNO 159pkm

Tab. 45- Processo LCI "Trasporti personale"GR

LCI – TRASPORTI CLIENTI PERNOTTO			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	4200pkm	Si considerano: 3 persone di media a macchina poiché dal questionario risulta che la maggior parte degli utenti sono giovani e poi anziani e famiglie (quindi si divide per 3 il risultato). Poiché il tempo di permanenza include comunque un pernottamento si considera al di là del numero di giorni un viaggio di andata dal paese di provenienza del cliente e un viaggio di ritorno. Si ha che se gli arrivi totali nel 2010 sono stati: 70. Dall'Italia: Roma 155km,Bari 441 km,Napoli 305km; media matematica km:901km/3 città=300km. Personekm solo andata=70p*300km=21000perskm. BENZINA 60%--> 0,6*21000pkm=12600pkm/3=4200perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	2100perskm	DIESEL 30%. 195000*0,3=58500perskm/3=2100pkm. ANDATA
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	700perskm	METANO 10%. 195000*0,1=19500perskm/3=700perkm. ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	4200pkm	BENZINA RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	2100perskm	DIESEL RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	700perskm	METANO RITORNO

Tab. 46- Processo LCI "Trasporti clienti pernotto"GR

LCI – TRASPORTI CLIENTI RISTORANTE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH (2,5p)	EC	117000pkm	Si ha che se gli arrivi totali ipotizzati solo per il ristorante sono: 603. Dall'Italia: Roma 155km,Bari 441 km,Napoli 305km; media matematica km:901km/3 città=300km. Personekm solo andata=603p*300km=195000perskm. BENZINA 60%--> 0,6*195000pkm=117000pkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH (2,5p)	EC	58500perskm	DIESEL 30%. 195000*0,3=58500perskm. ANDATA
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH (2,5p)	EC	19500perskm	METANO 10%. 195000*0,1=19500perskm. ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH (2,5p)	EC	117000pkm	BENZINA RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH (2,5p)	EC	58500perskm	DIESEL RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH (2,5p)	EC	19500perskm	METANO RITORNO

Tab. 47- Processo LCI "Trasporti clienti ristorante" GR

LCI – TRASPORTI ALIMENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT. ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport van <3.5 /RER	EC	11500kgkm	Totale alimenti in peso 1200t di cui 300kg autoprodotti (pane e pasta all'uovo fatte in casa). Quindi si considera il trasporto di 500kg di alimenti trasportati da una distanza compresa tra 16 e 30 km e 400kg trasportati da una distanza oltre i 30km.
Transport van <3.5 /RER	EC	20000kgkm	Trasporto con furgone di 500kg di alimenti da 23km medi =11500kgkm Trasporto con furgone di 400kg di alimenti da 50km medi =20000kgkm

Tab. 48- Processo LCI “Trasporti alimenti” GR

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	12000kWh	Consumo energia elettrica annuo:12000kWh
Propane/ butane, at refinery/RER	EC	1560kg	Consumo annuo GPL:3000l. Fattore di conversione: per 1l occorrono 0,52kg quindi-->(3000l*0,52kg)/1l=1560kg.
Transport, van <3.5	EC	283920kgkm	Trasporto bombole GPL con camion da 8t 2 volte l'anno da Senigallia (AN): 182km. Capacità bombole 2000l. Peso UF: 1560kg*182km=283920kgkm

Tab. 49- Processo LCI “Energia” GR

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	125t	Consumo annuo acqua da rete pubblica: 125t

Tab. 50- Processo LCI “Acqua” GR

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT. ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH S	EC	125t	Si assume 100% di acqua consumata pari alla smaltita
Recycling cardboard/RER (corrugated board recycling)	EC	17,425kg	Scenario fine vita carta. Riciclo 69,7%. Incen.8,1%, Discarica 22,2% Riciclo:17,425kg
Disposal, packaging cardboard, 19.6% water, to municipal incineration/CH S	EC	2,025kg	Incen.8,1%: 2,025kg
Disposal, packaging cardboard, 19.6% water, to sanitary landfill/CH S	EC	5,55kg	Discarica 22,2%:5,55kg
Recycling glass/RER (glass cullets,sorted)	EC	14,225kg	Scenario fine vita vetro. Riciclo 56,9%. Ince.3,5%. Discarica 39,6%. Riciclo:14,225kg
Disposal, glass, 0% water, to municipal incineration/CH S	EC	0,875kg	Ince.3,5%:0,875kg
Disposal, inert material, 0% water, to sanitary landfill/CH S	EC	9,9kg	Discarica 39,6%.:9,9kg
Recycling PE/RER (con electricity)	EC	7,1kg	Scenari di fine vita della plastica. Riciclo 28,4%. Incen.30,3%. Discarica 41,3%. Riciclo:7,1kg
Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to municipal incineration/CH S	EC	7,575kg	Incen.30,3%
Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to sanitary landfill/CH S	EC	10,325kg	Discarica 41,3%
Composting organic waste/RER S	EC	25kg	Scenario fine vita umido
Recycling aluminium/RER (con scrap)	EC	13,125kg	Scenari di fine vita alluminio. Riciclo 52,5%. Inc.6,5%. Discarica 41%. Riciclo 13,125kg
Disposal, aluminium, 0% water, to	EC	1,625kg	Inc.6,5%. 1,625kg

municipal incineration/CH S			
Disposal, aluminium, 0% water, to sanitary landfill/CH S	EC	10,25kg	Discarica 41%. 10,25kg
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH S	EC	25kg	Scenario fine vita indifferenziato

Tab. 51- Processo LCI "Rifiuti" GR

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT. ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	14l	Quantità annua di biancheria: 7kg. I consumi in classe A sono circa di 10l/ciclo, per un ciclo da 5kg (a 90°C) [Fonte:ENEA] , quindi:2l/kg. Peso UF:7kg*2l=14l annui
CLAX DIAMOND	N.el.	0,105kg	Assunto:detersivo tradizionale per lavatrici (Clax Diamond). Dosaggio consigliato:15g/kg di biancheria. Quindi UF per 15 kg di biancheria:0,015kg*7kg=0,105kg
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	280kgkm	Fornitore dall'Ascoli Piceno:40 km. Peso biancheria dichiarato:7kg/anno.7kg*40km=280kgkm
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	2,24kWh	Consumo di una lavatrice classe A da 5kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C consuma 1,6kWh/ciclo quindi 0,32kWh/kg [Fonte:ENEA] .Per 65kg si consumano:(7kg*0,32kWh)=2,24kWh
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	14l	Si assume 100% acqua usata (per lavaggio biancheria) sia smaltita in fognatura

Tab. 52- Processo LCI "Lavaggio biancheria" GR

LCI – PULIZIE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI ANNO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
A.MELA	N.el.	45 kg	Consumo annuo prodotto Neapon igienic: 45l, assimilato a detergente multiuso profumato di cui si disponeva di scheda tecnica.
ANTISAPRIL DETERGENTE	N.el.	50 kg	Sapone disincrostante bagni Synergy group master wash:50kg/a. Processo assimilato a disincrostante bagni di cui si disponeva di scheda tecnica.
KERADET-ACTIVE	N.el.	10 kg	Detergente universale Brian Clean: 10l/a. Assimilato a detergente universale per superfici di cui si disponeva di scheda tecnica
TOP MATIC HS	N.el.	25 kg	Sapone lavastoviglie Top matic clean: 25kg/a.
ALLEGRIINI DET. LAVATRICE	N.el.	10 kg	Sapone per lavatrici Assert Clean:10kg/a. Processo assimilato a sapone di cui si disponeva di scheda tecnica.
Transport van<3.5 /RER	EC	5600kgkm	Si include trasporto prodotti pulizie (senza imballaggio). Trasporto da fornitore prodotti da Ascoli: somma pesi:140kg*40km=5600kg

Tab. 53- Processo LCI "Pulizie" GR

3.6- Villaggio del sole

DATI GENERALI:

Campeggio Villaggio del Sole, Marina Romea (RA). Dati: Anno 2009.

Apertura: 23 Aprile-13 Settembre (totale: 144 giorni/anno).

Servizi complessivi: campeggio pernottamento, prima colazione, ristorante, market e bar gestiti separatamente.



Struttura: 411 piazzole, 106 unità abitative mobili, 1688 capienza complessiva.

Clienti nel 2009: 125472 presenze totali.

Arrivi 2009: 16474.

Provenienza clienti: 93% Italia e 7% Estero.

Italia: 6,5% da Bologna (89km), 5,5% da Milano (302 km), 3,6% da Torino (422 km), i restanti 84,4% da Modena (137km) e nord.

Estero: 50% Germania, 10% Olanda, 8% Francia, 7,7% Austria.

Mezzo principale clienti: automobile.

Dipendenti totali 13, di cui 4 si spostano a piedi e in bicicletta, gli altri mediante un percorso di 10km medi con automobile.

Lavaggio biancheria: appalto esterno.

Servizio pulizie: appalto esterno.

Ristorante/Bar/Market: contatori separati.

Numero pasti serviti nel 2009: 24000.

In tabella i dati necessari per il calcolo del "menù che non lascia impronta".

PRODOTTO	QUANTITÀ ANNUA (kg)	DISTANZA DAL FORNITORE (km)
Pane e latte	1400	3,5
	50 di autoproduzione	-
Pasta secca	2249	49 (medi)
Pasta fresca	Autoproduzione (vedi farina)	-
Farina	3185	22
Patate e verdura surgelata	1255	22
Carne	5690	61
Pesce	6454	52
Formaggio	1240	15
Verdura fresca	795	48
Frutta	652	48
Acqua (bottiglia)	9000	50
Vino bottiglia	2800	50

Tab. 54- Quantità e distanze dai fornitori degli alimenti di Villaggio del sole

ASSUNZIONI

Si considerano pernottamento e ristorazione separatamente. Il primo allocato alle presenze complessive (UF: 1 utente che pernotta) il secondo ai pasti serviti complessivamente (UF: 1 pasto

a persona). Nel servizio di pernottamento del campeggio sono inclusi anche i consumi del bar e del market.

Trasporti: sia del personale che dei clienti si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). I modelli di banca dati sono Ecoinvent 2.2. Il calcolo dei trasporti dei clienti per il pernottamento è effettuato utilizzando il numero di "arrivi" annui. Le provenienze dei clienti dall'estero sono assunte dalle distanze delle capitali, quindi: Germania (1246km), Olanda (1385 km), Francia (1161km), Austria (700km).

Energie: i consumi di energia elettrica annui sono: 400146 kWh; i consumi di gas metano annui sono: 35291m³; ci sono pompe di calore per condizionamento/raffrescamento estivo e 13 caldaie per il riscaldamento di una potenza di 35kW per acqua calda sanitaria. Si suppone che l'energia elettrica per illuminazione sia il 50% del consumo totale e l'altro 50% è quello delle pompe di calore per il condizionamento estivo.

Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano.

La produzione di energia termica è modellata in parte mediante caldaia con potenza inferiore a 100 kW (*Heat, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW/RER*, Ecoinvent 2.2) e in parte mediante pompa di calore (*Heat, at air-water heat pump 10kW/RER*, Ecoinvent 2.2).

Lavaggio biancheria: servizio in appalto ad azienda esterna, si utilizzano i dati delle schede tecniche sulle lavatrici fornite in cui il carico massimo è di 8 kg/ciclo, l'acqua di 79l/ciclo e l'energia di 0,35kW/ciclo. Si suppone una durata di 1 ciclo pari ad 1h e la quantità di biancheria ritirata all'anno è 10259kg.

Rifiuti/scarichi: poiché il dato raccolto è che la quantità giornaliera di rifiuti è di 170 - 180 sacchi da 40 kg al giorno durante le stagioni normali (si suppongono per 84gg), di 260 sacchi in alta stagione sempre da 40 kg al giorno (si suppongo 60gg). Le tipologie di rifiuti differenziati sono: carta, plastica, vetro e verde/sfalci, per i quali si suppone uno scenario in base alle statistiche Nazionali

(rif. tab.2), mentre per la stessa quantità ipotizzata di indifferenziato si suppone un trattamento in discarica per rifiuti solidi urbani.

Pulizie: non sono stati forniti i dati sulle quantità e sulle tipologie di prodotti usati, quindi tale processo LCI è escluso.

Ristorante/Bar/Market: sono gestiti separatamente per le utenze, si considerano, in base ai dati raccolti, i consumi energetici, i consumi idrici e i trasporti di alcuni alimenti del ristorante. Sono esclusi gli imballaggi degli alimenti trasportati.

Le tipologie di veicolo dei fornitori degli alimenti sono state ipotizzate con il processo *Transport*, *van <3.5t/RER* di Ecoinvent.

MODELLI LCI

LCI – VILLAGGIO DEL SOLE -CAMPEGGIO				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 TURISTA/NOTTE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI PERSONALE	TAB.56	7,96991E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio. UF: 1p/125472p=7,96991E-6p
2	TRASPORTI CLIENTI	TAB.57	7,96991E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio. UF: 1p/125472p=7,96991E-6p
3	ENERGIA	TAB.58	7,96991E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio. UF: 1p/125472p=7,96991E-6p
4	ACQUA	TAB.59	7,96991E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio. UF: 1p/125472p=7,96991E-6p
5	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.60	7,96991E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio. UF: 1p/125472p=7,96991E-6p
6	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.61	7,96991E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio. UF: 1p/125472p=7,96991E-6p
7	MANUTENZIONE PISCINA	TAB.62	7,96991E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio. UF: 1p/125472p=7,96991E-6p
8	ANTIZANZARE	TAB.63	7,96991E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio. UF: 1p/125472p=7,96991E-6p
9	BAR	TAB.64	7,96991E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio. UF: 1p/125472p=7,96991E-6p
10	MARKET	TAB.65	7,96991E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio. UF: 1p/125472p=7,96991E-6p

Tab. 55- Processo LCI "Campeggio Villaggio del Sole (VS)"

LCI – TRASPORTI PERSONALE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	6665,11 persm	Si considera 1 persona in macchina. Distanza 10km. Un'auto per persona, quindi in totale 9 auto che percorrono questa distanza per l'intera stagione lavorativa 144giorni. Ma supponendo che in 144

			giorni ci sia un turno di riposo a persona di 1g settimanale, allora i giorni in cui ci sono 9 auto non sono 144 ma 144 - 20,57g(144/7)=123,428gg.ANDATA. UF:9*1*10km*123,428=11108,5pkm*0,6=6665,11 personkm BENZINA 60%
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	3332,55perskm	DIESEL 30%.11108,5*0,3=3332,55perskm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	1110,85perskm	METANO 10%. 11108,5*0,1=1110,85perskm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	6665,11 persm	Benzina ritorno
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	3332,55perskm	Diesel ritorno
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	1110,85perskm	Metano ritorno

Tab. 56- Processo LCI "Trasporti personale" VS

LCI – TRASPORTI CLIENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	4,6947E5perkm	DALL'ITALIA. Si considerano: 3 persone di media a macchina poiché dal questionario risulta che la maggior parte degli utenti sono giovani e poi anziani e famiglie. Pertanto si divide il risultato per 3.Poiché il tempo di permanenza include comunque un pernottamento si considera al di là del numero di giorni un viaggio di andata dal paese di provenienza del cliente al campeggio e un viaggio di ritorno dal campeggio al paese di provenienza. Si ha che se gli arrivi totali nel 2009 sono stati: 16474. 93% dall'Italia (6,5% Bologna 89km, 5,5% Milano 302km,3,6% Torino 422km restanti 84,4% Modena 137 km). 93%16474=15320,82 dall'Italia di cui: 6,5%15320,82=995,8*89km=88626,2perkm 5,5%15320,82=842,6*302km=254465,2perkm 3,6%15320,82=551,5*422km=232733perkm 84,4%15320,82=12930,77*137km=1771515,77perkm Totale:2347340,17perskm AUTO BENZINA: 60%2347340,17perskm=1408404,102pekm/3=4,6947E5perkm AUTO DIESEL: 30%2347340,17=704202pekm/3=2,3473E5perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	2,3473E5perkm	AUTO DIESEL: 30%2347340,17=704202pekm/3=2,3473E5perkm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	78245perkm	AUTO A METANO 10%2347340,17=234734perskm/3=78245perkm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	4,6947E5perkm	AUTO BENZINA RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	2,3473E5perkm	AUTO DIESEL RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	78245perkm	AUTO METANO RITORNO
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	2,4311E5perkm	TRASPORTO DEI CLIENTI DALL'ESTERO: 7% dall'Estero: 7%16474=1153,18 (50% Germania 1246km, 10% Olanda 1385km,7,7% Austria 700km, 8% Francia 1161km resto 24,3% si suppone 600km) .50%1153,18=576,59*1246km=718431,14perkm 10%1153,18=115,318*1385km=159715,43perkm 8%1153,18=92,2544*1161km=107107,3584perkm 7,7%1153,18=88,79486*700km=62156,402perkm 24,3%1153,18=280,22*600km=168133,644perkm Totale:1215543,9744perkm AUTO BENZINA:60%1215543,9744perkm=729326,38464perskm/3=2,4311E5perkm A AUTO DIESEL: 30%1215543,9744=364663pekm/3=1,2155E5perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	1,2155E5perkm	AUTO DIESEL: 30%1215543,9744=364663pekm/3=1,2155E5perkm
Transport, passenger car,	EC	40518perkm	AUTO A METANO 10%1215543,9744=121554perskm/3=40518perkm

methane, 96 vol-%, from biogas/CH			
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	2,4311E5perkm	AUTO A BENZINA . RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	1,2155E5perkm	AUTO DIESEL. RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	40518perkm	AUTO A METANO. RITORNO

Tab. 57- Processo LCI "Trasporti clienti campeggio" VS

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	200073kWh	Alla quota di energia elettrica annua va sottratta la parte che serve per alimentare la pompa di calore (50%),quindi si avrà: $400146kWh \cdot 0,5 = 200073kWh$
Heat, at air-water heat pump 10kW/RER	EC	2,01686E6 MJ	Si assume che del consumo di energia il 50% sia utilizzata per le pompe di calore, $50\% \cdot 400146 = 200073kWh$. Poichè la pompa di calore di banca dati usa 0,0992 kWh elettrici per produrre 1MJ termico: $200073kWh / 0,0992kWh = 2,01686E6$ MJ termici prodotti dalla pompa di calore
Heat, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW/RER	EC	1,27524E6MJ	Energia termica da gas metano: $35291m^3$. Conversione per 1MJ: fattore di conversione: $0,027674 \rightarrow 35291m^3 / 0,027674 = 1,27524E6MJ$

Tab. 58- Processo LCI "Energia" VS

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	23792m ³	Consumo totale annuo di acqua di rete: 23792m ³ /anno

Tab. 59- Processo LCI "Acqua" VS

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Recycling cardboard/RER (corrugated board recycling)	EC	1,355E5kg	Quantità: 170/180 sacchi da 40 kg al giorno normalmente (supposto 84gg), 40 kg al giorno di 260 sacchi in alta stagione (supposto 60gg) Totale rifiuti: carta, plastica, vetro, verde, indifferenziato $40kg \cdot 175sacchi \cdot 84gg = 588000kg$ annui $40kg \cdot 160sacchi \cdot 60gg = 384000kg$ annui Totale: $972000kg / 5 tip = 194400kg$ Scenario fine vita carta. Riciclo 69,7%. Incen.8,1%, Discarica 22,2% Riciclo: 1,355E5kg
Disposal, packaging cardboard, 19.6% water, to municipal incineration/CH S	EC	15746kg	Incen.8,1%. 15746kg
Disposal, packaging cardboard, 19.6% water, to sanitary landfill/CH S	EC	43157kg	Discarica 22,2%. 43157kg
Recycling glass/RER (glass cullets,sorted)	EC	1,106E5kg	Scenario fine vita vetro. Riciclo 56,9%. Ince.3,5%. Discarica 39,6%. Riciclo: 1,106E5kg
Disposal, glass, 0% water, to municipal incineration/CH S	EC	6804kg	Ince.3,5%=68044kg
Disposal, inert material, 0% water, to sanitary landfill/CH S	EC	76982kg	Discarica 39,6%=76982kg
Recycling wood/RER (waste chips)	EC	1,0459E5kg	Scenario fine vita verde/sfalci, assunti come legno. Riciclo 53,8%. Inc.7%. Discarica 39,2%. Riciclo=1,0459E5kg
Disposal, wood untreated, 20% water, to municipal incineration/CH S	EC	13608kg	Inc.7%=13608kg

Disposal, wood untreated, 20% water, to sanitary landfill/CH S	EC	76205kg	Discarica 39,2%=76205kg
Recycling plastic (con elettr.)	EC	55210kg	Scenari di fine vita della plastica. Riciclo 28,4%. Incen.30,3%. Discarica 41,3%. Riciclo = 55210kg
Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to municipal incineration/CH S	EC	58903kg	Incen.30,3%=58903kg
Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to sanitary landfill/CH S	EC	80287kg	Discarica 41,3%=80287kg
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH S	EC	194400kg	Scenario fine vita rifiuti indifferenziati
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	23792m ³	Scenario fine vita acque di scarico

Tab. 60- Processo LCI "Rifiuti e scarichi campeggio"VS

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	101308l	I consumi sono di 79l/ciclo, per un ciclo da 8kg quindi:79/8=9,875l/kg. Peso UF 10259kg*9,875l = 101308l annui
Clax Diamond	n.el.	153,885kg	Assunto detersivo tradizionale per lavatrici(Clax Diamond) è un detersivo liquido concentrato particolarmente adatto al lavaggio di tovagliato, biancheria d'albergo e d'ospedale.(Fonte: scheda prodotto JohnsonDiversey). Dosaggio consigliato:15g/kg di biancheria. Quindi UF per 10259 kg di biancheria:0,015kg*10259kg=153,885kg
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	359065kgkm	Quantità di biancheria ritirata all'anno:10259kg. Peso UF:10259kg*35km=359065kgkm in un anno
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	448,831kWh	Consumo lavatrice da 8kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C consuma 0,35kWh/ciclo, supponendo 1 ciclo di 1h quindi 0,35kWh/8kg =0,04375kWh/1kg .Per 10259kg si consumano:(10259kg*0,04375kWh)=448,831kWh
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	101308l	Si assume 100% acqua usata (per lavaggio biancheria) sia smaltita in fognatura: 101308l

Tab. 61- Processo LCI "Lavaggio biancheria" VS

LCI – MANUTENZIONE PISCINA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Sodium hypochlorite, 15% in H ₂ O, at plant/RER S	EC	25kg	Ipcloclorito di sodio: 25kg annui
Chlorine, liquid, production mix, at plant/RER S	EC	25 kg	Cloro: 25kg/anno

Tab. 62- Processo LCI "Manutenzione piscina" VS

LCI – ANTIZANZARE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Triazine-compounds, at regional storehouse/RER S	EC	47,5kg	Ipotesi principio attivo dell'antizanzara. Q.tà: 47,5l/anno
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	237,5 kgkm	Azienda Azimut (Ravenna) 5km. Peso UF: 47,5*5=237,5kgkm

Tab. 63- Processo LCI "Antizanzare" VS

LCI – CONSUMI BAR			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER S	EC	193t	Consumo annuale acqua
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	39627kWh	Energia elettrica annua
Heat, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW/RER	EC	48023,4MJ	Energia termica da gas metano:1329m ³ . Conversione per 1MJ: fattore di conversione:0,027674 --> 1329m ³ /0,027674=48023,4MJ

Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	193t	Smaltimento acqua in fognatura
--	----	------	--------------------------------

Tab. 64- Processo LCI "Consumi BAR" VS

LCI – CONSUMI MARKET			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	24154 kWh	En. elettrica annua
Tap water, at user/RER S	EC	41,2 m ³	Consumo idrico annuo
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	41,2 m ³	Smaltimento acqua in fognatura

Tab. 65- Processo LCI "Consumi market" VS

LCI – VILLAGGIO DEL SOLE -RISTORANTE				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 PASTO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	CONSUMI (IDRICI ED ENERGETICI)	TAB.67	4,1667E-5p	Processo unitario per tutti i pasti serviti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti annui. UF: 1p/24000p= 4,1667E-5p
2	TRASPORTI ALIMENTI	TAB.68	4,1667E-5p	Processo unitario per tutti i pasti serviti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti annui. UF: 1p/24000p= 4,1667E-5p

Tab. 66- Processo LCI "Servizio ristorante" VS

LCI – CONSUMI RISTORANTE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = PASTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	43881kWh	Energia elettrica annua
Tap water, at user/RER S	EC	1009m ³	Consumo acqua annuo
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	1009m ³	Scarico in fognatura
Heat, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW/RER	EC	238708MJ	Energia termica da gas metano:6606m ³ . Conversione per 1MJ: fattore di conversione:0,027674 --> 6606m ³ /0,027674=238708MJ

Tab. 67- Processo LCI "Consumi ristorante"VS

LCI –TRASPORTI ALIMENTI RISTORANTE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = PASTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, van <3.5t/RER S	EC	18600kgkm	Formaggio 1240kg*15km=18600kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	38160kgkm	Verdura fresca 795kg*48km=38160kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	31296kgkm	Frutta fresca 652kg*48km=31296kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	27610kgkm	Patate e verdura surgelata 1255kg*22km=27610kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	347090kgkm	Carne 5690kg*61km=347090kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	335608kgkm	Pesce 6454kg*52km=335608kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	70070kgkm	Farina 3185kg*22km=70070kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	4900kgkm	Pane 1400kg*3,5km=4900kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	110201kgkm	Pasta 2249kg*49km=110201kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	4,5E5kgkm	Acqua in bott. (senza imb.) 9000*50km= 4,5E5kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	1,4E5kgkm	Vino in bott. (senza imb.) 2800kg*50km= 1,4E5kgkm

Tab. 68- Processo LCI "Trasporti alimenti ristorante"VS

3.7- Villaggio Lo Scoiattolo

DATI GENERALI:



Villaggio turistico Lo Scoiattolo, Loc. Ponte Tre occhi, Amatrice (RI). Dati: Anno 2010. Apertura:

tutto l'anno. Servizi complessivi: pernottamento, pensione completa.

Struttura: 50 posti letto+11bungalow.

Clienti nel 2010: 1400 presenze totali

Ristorante: 1500 pasti/anno.

Arrivi 2010: 600.

Provenienza clienti: centro sud (Roma, Toscana, San Benedetto, Napoli).

Mezzo principale clienti: automobile.

Dipendenti totali 7 che sono all'interno della struttura.

Lavaggio biancheria: appalto esterno.

Servizio pulizie: interno.

In tabella i dati necessari per il calcolo del “menù che non lascia impronta”.

PRODOTTO	QUANTITÀ ANNUA (kg)	DISTANZA DAL FORNITORE (km)
Pane	50	5
Pasta secca	100	50
Pasta fresca	Autoproduzione (vedi farina)	-
Pasta ripiena (fresca o secca)	Autoproduzione (vedi farina,uova)	-
Farina	200	50
Zucchero	20	50
Patate	50	5
Gelato	10	50
Carne	200	15
Pesce	50	autoproduzione
Formaggio	60	15
Verdura	Autoproduzione	-
	50	5
Frutta	80	5
Funghi	10	15
Uova	20	autoproduzione
Salumi	100	autoproduzione
Acqua (bottiglia)	600	50
Vino (sfuso, boccioni da 5l)	500	50
Vino bottiglia	50	50
Altro (legumi, pelati, caffè, specie, sale, etc.)	30	50

Tab. 69- Quantità e distanze dai fornitori degli alimenti di Villaggio Lo Scoiattolo

ASSUNZIONI

Trasporti: dei clienti si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). I modelli di banca dati sono Ecoinvent 2.2. Il calcolo dei trasporti è effettuato utilizzando il numero di “arrivi” annui e dividendo per 3 considerando una media di 3 persone per auto.

Il trasporto del personale non è considerato perché alloggiano all'interno della struttura.

Energie: i consumi di energia elettrica sono nel 2010: 20000kWh. Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano.

Per l'energia termica, poiché si usano delle bombole a GPL (liquido) si considera la produzione del GPL modellata con il processo di banca dati di Ecoinvent *Propane/ butane, at refinery/RER* escludendo quindi le emissioni della trasformazione poiché non ci sono dati a supporto e non presenti nelle banche dati a disposizione, si include invece il trasporto del fornitore delle bombole al ristorante.

Lavaggio biancheria: servizio in appalto ad azienda esterna, si utilizzano i dati delle schede tecniche sulle lavatrici assimilate in cui il carico massimo è di 8 kg/ciclo, l'acqua di 79l/ciclo e l'energia di 0,35kW/ciclo. Si suppone una durata di 1 ciclo pari ad 1h e la quantità di biancheria ritirata all'anno è 800kg.

Rifiuti/scarichi: poiché il dato raccolto, in modo aggregato, è pari a 500kg di rifiuti annui e si differenzia solo il vetro, si ipotizza la quantità di vetro pari ad $\frac{1}{4}$ dei rifiuti totali. Per il vetro si suppongono degli scenari in base al rapporto Nazionale (rif. tab.2), mentre per l'indifferenziato si suppone un trattamento in discarica per rifiuti solidi urbani. Gli scarichi in fognatura sono per la stessa quantità di acqua consumata.

Pulizie: nei casi in cui non si dispone delle schede tecniche dei prodotti usati, si utilizza la composizione di prodotti simili.

Ristorante: il contatore è aggregato a quello del pernottato. L'allocazione del processo trasporti alimenti del ristorante è fatto comunque sulle presenze (1400) e non sui pasti (1500) poiché i dati energetici non sono scorponabili e il numero è della stessa grandezza. Si considerano i trasporti degli alimenti. Sono esclusi gli imballaggi degli alimenti trasportati.

MODELLI LCI

LCI –VILLAGGIO LO SCOIATTOLO				
NOME MACRO PROCESSO	RIF.	QUANTITÀ UF = 1 TURISTA/NOTTE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE	
1 TRASPORTI CLIENTI	TAB.71	0,000714286p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totale villaggio. 1p/1400p= 0,000714286p	
2 ENERGIA	TAB.72	0,000714286p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totale villaggio. 1p/1400p= 0,000714286p	
3 ACQUA	TAB.73	0,000714286p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totale villaggio. 1p/1400p= 0,000714286p	
4 RIFIUTI/SCARICHI	TAB.74	0,000714286p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totale villaggio. 1p/1400p= 0,000714286p	
5 LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.75	0,000714286p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totale villaggio. 1p/1400p= 0,000714286p	
6 PULIZIE	TAB.76	0,000714286p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totale villaggio. 1p/1400p= 0,000714286p	
7 MANUTENZIONE PISCINA	TAB.77	0,000714286p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totale villaggio. 1p/1400p= 0,000714286p	
8 TRASPORTI ALIMENTI	TAB.78	0,000714286p	Trasporti alimenti complessivi (1020kg annui escluso gli autoprodotti). Pasti serviti all'anno:1500. Allocazione in base comunque alle presenze poiché dati complessivi energetici aggregati.	

Tab. 70- Processo LCI "Villaggio Lo Scoiattolo (LS)"

LCI – TRASPORTI CLIENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	26940perkm	Si considerano: 3 persone di media a macchina. km medi: (155+354+88+301)/4 città=224,5km 600*224,5km = 134700perskm. Ipotesi 60% AUTO A BENZINA 60%134700pkm=80820pkm/3=26940perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	13470perkm	AUTO DIESEL: 30%134700pkm=40410pkm./3=13470perkm ANDATA
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	4490perkm	AUTO A METANO 10%134700pkm=13470perskm/3=4490perkm ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	26940perkm	AUTO BENZINA RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	13470perkm	AUTO DIESEL RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	4490perkm	AUTO METANO RITORNO

Tab. 71- Processo LCI "Trasporti clienti" LS

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	2000kWh	Energia elettrica: 2000kWh/anno
Propane/ butane, at refinery/RER	EC	1040kg.	Consumo annuo GPL:2000l. Fattore di conversione: per 1l occorrono

Transport, van <3.5	EC	64480kgkm	0,52kg quindi-->(2000l*0,52kg)/1l=1040kg. Trasporto bombole GPL con camion da 8t 1 volta al mese da Rieti:62km. Capacità bombole 3000l. Peso UF:1040kg*62km=64480kgkm
---------------------	----	-----------	--

Tab. 72- Processo LCI "Energia" LS

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	2075m ³	Consumo totale annuo di acqua di rete: 2075m ³ /anno

Tab. 73- Processo LCI "Acqua" LS

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Recycling glass/RER (glass cullets,sorted)	EC	71,125kg	Scenario fine vita vetro, si ipotizza 1/4 vetro, 125 kg. Scenario fine vita vetro. Riciclo 56,9%. Ince.3,5%. Discarica 39,6% Riciclo: 71,125kg
Disposal, glass, 0% water, to municipal incineration/CH S	EC	4,375kg	Ince.3,5% = 4,375kg
Disposal, inert material, 0% water, to sanitary landfill/CH S	EC	49,5kg	Discarica 39,6% = 49,5kg
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH S	EC	375kg	Scenario fine vita rifiuti indifferenziati, Rifiuti indifferenziati: 500kg/anno-vetro ipotizzato 500kg-125kg=375kg
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	2075m ³	Scenario fine vita acque di scarico

Tab. 74- Processo LCI "Rifiuti"LS

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	1600l	I consumi in classe A sono circa di 10l/ciclo, per un ciclo da 5kg (a 90°C) [Fonte:ENEA] , quindi:2l/kg. Peso UF:800kg*2l=1600l annui
Clax Diamond	n.el.	12kg	Assunto detersivo tradizionale per lavatrici. Clax Diamond è un detersivo liquido concentrato particolarmente adatto al lavaggio di tovagliato, biancheria d'albergo e d'ospedale.(Fonte: scheda prodotto JohnsonDiversey). Dosaggio consigliato:15g/kg di biancheria. Quindi UF per 15 kg di biancheria:0,015kg*800kg=12kg
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	70400kgkm	Fornitore San Benedetto, 88 km. Peso biancheria 800kg/anno.800kg*88km=70400kgkm
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	256kWh	Consumo di una lavatrice classe A da 5kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C consuma 1,6kWh/ciclo quindi 0,32kWh/kg [Fonte:ENEA] .Per 800kg si consumano:(800kg*0,32kWh)=256kWh
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	1600l	Si assume il 100% di acqua usata pari a quella scaricata in fognatura (scarico presso ditta esterna)

Tab. 75- Processo LCI "Lavaggio biancheria" LS

LCI – PULIZIE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Candeggina	N.el.	400kg	Varichina, 400kg/anno
Tabor limone	N.el.	100kg	Svelto piatti; assimilato a detersivo simile; 100kg/anno
Sicur polvere	N.el.	10kg	Vim polvere, assimilato a detersivo simile; 10l/anno
Ethanol from ethylene, at plant/RER	EC	10kg	Alcool 10l/annui
Transport, van<3.5t/RER	EC	45760kgkm	Si include trasporto prodotti pulizie da San Benedetto 88km. Somma:520kg*88km=45760kgkm

Tab. 76- Processo LCI "Pulizie" LS

LCI – MANUTENZIONE PISCINA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Chlorine, liquid, production mix, at plant/RER S	EC	70 kg	Manutenzione piscina anno 2010. Acqua inclusa nei consumi idrici totali. Cloro 70kg/anno. Solo prodotto

Tab. 77- Processo LCI "Manutenzione piscina" LS

LCI – TRASPORTI ALIMENTI RISTORANTE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, van <3.5t/RER S	EC	40800kgkm	Totale cibi (esclusi quelli autoprodotti) 1020kg/annui Fornitori prevalenti: da oltre i 30 km, quindi si indica 40km con furgone da 35q.li. Peso UF:1020kg*40km = 40800kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	7500kgkm	Trasporto acqua in bott. (escluso imb.). Peso UF:250kg*30km=7500kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	19500kgkm	Trasporto vino in bottiglia (escluso imb.). Peso UF:650kg*30km=19500kgkm

Tab. 78- Processo LCI "Trasporti alimenti ristorante"LS

3.8- Agriturismo D'Apostolo

DATI GENERALI:

Agriturismo D'Apostolo, Amatrice (RI). 36 posti letto. Servizio di solo pernottamento. Apertura: tutto l'anno. Clientela italiana. Anno dati 2010. Totale presenze annue: 500. Totale arrivi 150, principalmente famiglie. N° dipendenti 1 che si spostano a piedi o in bicicletta.

Lavaggio biancheria e pulizie: servizi interni.

ASSUNZIONI

Trasporti: dei clienti si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). I modelli di banca dati sono Ecoinvent 2.2. L'allocazione è effettuata in base agli arrivi, dividendo per 3, poiché si considerano mediamente tre persone in un'auto. Non si considera il trasporto del personale perché i dipendenti si spostano a piedi o in bicicletta.

Poiché non è stata fornita la specifica sulle provenienze dei clienti si assumono le stesse distanze di Villa Retrosi.

Energie: i consumi di energia elettrica del 2010 sono: 3200kWh. Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano.

Per l'energia termica, poiché si usano delle bombole a GPL (liquido) si considera la produzione del GPL modellata con il processo di banca dati di Ecoinvent *Propane/ butane, at refinery/RER* escludendo quindi le emissioni della trasformazione poiché non ci sono dati a supporto e non presenti nelle banche dati a disposizione, si include invece il trasporto del fornitore delle bombole all'agriturismo.

La caldaia a legna a fiamma rovesciata non è considerata perché non è stato fornito il consumo di legna.

Lavaggio biancheria: poiché è interno, l'energia e l'acqua sono inclusi nei consumi totali, si inserisce solo produzione detersivo e il trasporto del detersivo dal fornitore.

Pulizie: nei casi in cui non si dispone delle schede tecniche dei prodotti usati, si utilizza la composizione di prodotti simili.

Trattamento rifiuti: i rifiuti sono raccolti in modo indifferenziato e differenziato per carta, verdi e sfalci con un proprio sistema di compostaggio. Si assume lo scenario di trattamento in discarica per rifiuti solidi urbani per gli indifferenziati e il compostaggio per i differenziati. Le quantità di acque reflue sono ipotizzate pari all'acqua consumata e lo scenario di trattamento è quello dello scarico in fognatura.

MODELLI LCI

LCI – PERNOTTAMENTO AGRITURISMO D'APOSTOLO				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 TURISTA/NOTTE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI CLIENTI	TAB.80	0,002p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/500 presenze totali =0,002p
2	ENERGIA	TAB.81	0,002p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/500 presenze totali =0,002p
3	ACQUA	TAB.82	0,002p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/500 presenze totali =0,002p
4	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.83	0,002p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/500 presenze totali =0,002p

5	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.84	0,002p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/500 presenze totali =0,002p
6	PULIZIE	TAB.85	0,002p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/500 presenze totali =0,002p

Tab. 79- Processo LCI “Pernottamento Agriturismo D’Apostolo”(DA)

LCI – TRASPORTI CLIENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	6837perkm	Si considerano: 3 persone di media a macchina. Si ha che se gli arrivi totali nel 2010 sono stati:150 con mezzo di trasporto un'automobile a benzina almeno Euro 4. Clientela italiana, si assume COME VILLA RETROSI: 70% dall'Adriatico, 20% dall'Umbria e Toscana e 10% da Roma; 70%150=105persone da Ascoli, Bari, Ancona, Pesaro, media km:(57+456+177+238)/4città=232km 105*232km=24360perkm 20% da Umbria e Toscana, km medi (ipotesi da capoluogo) (354+146)/2=250km 20%150=30p*250km=7500perskm 10%150=15p*155km=2325perskm. Totale (somma):24360+7500+2325=34185perkm Ipotesi 60% AUTO A BENZINA 60%34185pkm=20511pkm/3=6837perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	3418,5perkm	AUTO DIESEL: 30%34185pkm=10255,5perkm/3=3418,5perkm. ANDATA
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	1139,5perkm	AUTO A METANO 10%34185pkm=3418,5perskm/3=1139,5perkm. ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	6837perkm	RITORNO AUTO A BENZINA
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	3418,5perkm	RITORNO AUTO DIESEL
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH)	EC	1139,5perkm	RITORNO AUTO A METANO

Tab. 80- Processo LCI “Trasporti clienti”DA

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	3200kWh	Energia elettrica annua
Propane/ butane, at refinery/RER	EC	520kg	Consumo annuo GPL:1000l. Fattore di conversione: per 1l occorrono 0,52kg quindi-->(1000l*0,52kg)/1l=520kg.
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER	EC	5980kgkm	Trasporto bombole GPL con camion da 8t 1 volta al mese da Porto San Giorgio:115km. Capacità bombole 2000l. Peso UF:52kg*115km=5980kgkm

Tab. 81- Processo LCI “Energia”DA

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	26667l	Consumo annuo acqua da rete pubblica: 26667l
Water well in ground	EC	13333l	Consumo acqua di pozzo: 13333l

Tab. 82- Processo LCI “Acqua” DA

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH	EC	125kg	Scenario di trattamento rifiuti indifferenziati. Quantità annua:125kg

Composting	EC	125kg	Non c'è raccolta differenziata ma compostati internamente verde e carta.
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	40000l	Si assume che il 100% dell'acqua consumata sia smaltita.

Tab. 83- Processo LCI "Rifiuti" DA

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Sodium percarbonate, powder, at plant/RER S	EC	2kg	Percarbonato di sodio: 2kg /anno
Transport, passenger car, petrol, fleet average/RER S	EC	53perskm	Fornitore da Ascoli:53 km con automobile. UF: 1 persona*53km

Tab. 84- Processo LCI "Lavaggio biancheria" DA

LCI – PULIZIE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
CANDEGGINA IPOCLOR	N.el.	1kg	Consumo annuo prodotto: varichina 1l
ARTICO	N.el.	1kg	Consumo annuo prodotto svelto pavimenti di cui si disponeva di scheda tecnica.
A.MELA	N.el.	1kg	Consumo annuo prodotto Embio Clean assimilato a detergente multiuso profumato
Ethanol from etulene at plant/RER	EC	0,5kg	Consumo annuo prodotto Alcool: 0,5kg.
Transport, passenger car, petrol, fleet average/RER S	EC	53 perskm	Si include trasporto prodotti pulizie da Ascoli con auto: 53km. 1 persona*53km

Tab. 85- Processo LCI "Pulizie" DA

3.9- Villa Retrosi

DATI GENERALI:

Villa Retrosi, Amatrice (RI). 30 posti letto. Servizio di solo pernottamento.

Apertura: tutto l'anno. Clientela 70% dall'Adriatico, 20% dall'Umbria e Toscana e 10% da Roma.

Dati anno 2010.

Totale presenze annue: 700.

Totale arrivi 150, principalmente famiglie.

N° dipendenti 3 che si spostano a piedi o in bicicletta.

Lavaggio biancheria in appalto esterno.

Pulizie: interne.

ASSUNZIONI

Trasporti: dei clienti si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). I modelli di banca dati sono Ecoinvent 2.2. L'allocazione è effettuata in base agli arrivi dividendo per 3, poiché si assumono 3 persone di media in un'auto. Non c'è trasporto del personale.

Energie: i consumi di energia elettrica sono stati nel 2010: 1500kWh. Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano.

Per l'energia termica, poiché si usano delle bombole a GPL (liquido) si considera la produzione del GPL modellata con il processo di banca dati di Ecoinvent *Propane/ butane, at refinery/RER* escludendo quindi le emissioni della trasformazione poiché non ci sono dati a supporto e non presenti nelle banche dati a disposizione, si include invece il trasporto del fornitore delle bombole alla Villa.

La caldaia a pellet non è considerata perché non è stato fornito il consumo di pellet.

Lavaggio biancheria: servizio in appalto ad azienda esterna, si utilizzano i dati delle schede tecniche sulle lavatrici assimilate in cui il carico massimo è di 8 kg/ciclo, l'acqua di 79l/ciclo e l'energia di 0,35kW/ciclo. Si suppone una durata di 1 ciclo pari ad 1h e la quantità di biancheria è ipotizzata facendo una proporzione (se per 6 posti letto 30kg/a, per 30 letti: 150kg).

Pulizie: nei casi in cui non si dispone delle schede tecniche dei prodotti usati, si utilizza la composizione di prodotti simili.

Trattamento rifiuti: i rifiuti sono raccolti in modo indifferenziato. Si assume lo scenario di trattamento in discarica per rifiuti solidi urbani. Le quantità di acque reflue sono ipotizzate pari all'acqua consumata e lo scenario di trattamento è quello dello scarico in fognatura.

MODELLI LCI

LCI – PERNOTTAMENTO VILLA RETROSI				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 TURISTA/NOTTE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI CLIENTI	TAB.87	0,00142857p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p

				UF= 1p/700=0,00142857p
2	ENERGIA	TAB.88	0,00142857p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/700=0,00142857p
3	ACQUA	TAB.89	0,00142857p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/700=0,00142857p
4	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.90	0,00142857p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/700=0,00142857p
5	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.91	0,00142857p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/700=0,00142857p
6	PULIZIE	TAB.92	0,00142857p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/700=0,00142857p

Tab. 86- Processo LCI "Pernottamento Villa Retrosi"(VR)

LCI – TRASPORTI CLIENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	6837perkm	Si considerano: 3 persone di media a macchina (quindi si divide il risultato per 3). Si ha che se gli arrivi totali nel 2010 sono stati:150 con mezzo di trasporto un'automobile a benzina almeno Euro 4. Clientela italiana: 70% dall'Adriatico, 20% dall'Umbria e Toscana e 10% da Roma 70%150=105persone da Ascoli, Bari, Ancona, Pesaro, media km:(57+456+177+238)/4città=232km 105 *232km=24360perkm 20% da Umbria e Toscana, km medi (ipotesi da Capoluogo) (354+146)/2=250km 20%150=30p*250km=7500perskm 10%150=15p*155km=2325perskm. Totale (somma):24360+7500+2325=34185perkm Ipotesi 60% AUTO A BENZINA 60%34185pkm=20511pkm/3=6837perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	3418,5perskm	AUTO DIESEL: 30%34185pkm=10255,5pekm/3=3418,5perskm. ANDATA
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	1139,5perkm	AUTO A METANO 10%34185pkm=3418,5perskm/3=. ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	6837perkm	RITORNO AUTO A BENZINA
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	3418,5perskm	RITORNO AUTO DIESEL
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	1139,5perkm	RITORNO AUTO A METANO

Tab. 87- Processo LCI "Trasporti clienti"VR

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	1500kWh	Energia elettrica annua
Propane/ butane, at refinery/RER	EC	780kg	Consumo annuo GPL:1500l. Fattore di conversione: per 1l occorrono 0,52kg quindi-->(1500l*0,52kg)/1l=780kg.
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER	EC	44460kgkm	Trasporto bombole GPL con camion da 8t 1 volta al mese da Ascoli Piceno:57km. Capacità bombole 10000l. Peso UF:780kg*57km=44460kgkm

Tab. 88- Processo LCI "Energia"VR

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	1500l	Consumo annuo acqua da rete pubblica: 1500l

Tab. 89- Processo LCI "Acqua" VR

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH	EC	400kg	Scenario di trattamento rifiuti indifferenziati. Quantità annua:400kg
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	1500l	Si assume che il 100% dell'acqua consumata sia smaltita.

Tab. 90- Processo LCI "Rifiuti" VR

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	300l	I consumi in classe A sono circa di 10l/ciclo, per un ciclo da 5kg (a 90°C) [Fonte:ENEA] , quindi:2l/kg. Peso UF:150kg*2l=300l annui
Clax Diamond	n.el.	2,25kg	Assunto detersivo tradizionale per lavatrici (Clax Diamond) (Fonte: scheda prodotto JohnsonDiversey). Dosaggio consigliato:15g/kg di biancheria. Quindi UF per 15 kg di biancheria:0,015kg*150kg (ipotizzata) =2,25kg
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC		Fornitore dall'Aquila:75 km.Peso biancheria ipotizzato:150kg/anno.150kg*75km=11250kgkm
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	48kWh	Consumo di una lavatrice classe A da 5kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C consuma 1,6kWh/ciclo quindi 0,32kWh/kg [Fonte:ENEA] .Per 30kg si consumano:(1500kg*0,32kWh)=48kWh
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	300l	Si assume il 100% di acqua usata pari a quella scaricata in fognatura (scarico presso ditta esterna)

Tab. 91- Processo LCI "Lavaggio biancheria" VR

LCI – PULIZIE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
CANDEGGINA IPOCLOR	N.el.	20kg	Consumo annuo prodotto: varichina
TABOR LIMONE	N.el.	20kg	Consumo annuo prodotto svelto piatti. Processo assimilato a detergente piatti per pavimenti di cui si disponeva di scheda tecnica.
SANI CID PUR	N.el.	7kg	Mastro lindo, assimilato ad un detergente per il bagno
A.MELA	N.el.	5kg	Consumo annuo prodotto Glassex assimilato a detergente multiuso profumato
Ethanol from ethylene at plant/RER	EC	15kg	Consumo annuo prodotto Alcool.
Transport, passenger car, petrol, fleet average/RER S	EC	3 perskm	Si include trasporto prodotti con auto pulizie da Amatrice: 3km. 1 persona*3km

Tab. 92- Processo LCI "Pulizie" VR

3.10- Hotel Villa Belfiore

DATI GENERALI:

Hotel Villa Belfiore, Via Pioppa 27, Ostellato (FE).

Servizio: Pernottamento e Ristorazione (mezza pensione o pensione completa).

Anno dati 2009. Apertura: tutto l'anno. Servizio pernottamento e ristorante, 36 posti letto.



Presenze totali: 4305.

Dipendenti totali 8 in automobile (15-30km).

Provenienza clienti: 70% nord Italia e 30% Estero.

Estero: Tedeschi, Olandesi, Austriaci.

Mezzo principale clienti: automobile.

Lavaggio biancheria: interno

Servizio pulizie: interno

Ristorante: contatore aggregato all'hotel.

Pasti annui serviti: 4500.

In tabella i dati necessari per il calcolo del "menù che non lascia impronta".

PRODOTTO	QUANTITÀ ANNUA (kg)	DISTANZA DAL FORNITORE (km)
Pane	-	5
Pasta secca	-	5
Pasta fresca	-	5
Pasta ripiena (fresca o secca)	-	5
Farina	-	30
Zucchero	-	5
Patate	-	5
Gelato	-	5
Carne	700	30
Pesce	-	30
Formaggio	600	5
Verdura	5000	5
Frutta	-	5
Funghi	-	5
Uova	6840	5
Salumi	-	5
Acqua (bottiglia)	6560	5
Vino (sfuso, boccioni da 5l)	-	-
Vino bottiglia	4128	5
Altro (legumi, pelati, caffè, specie, sale, etc.)	-	-

Tab. 93- Quantità e distanze dai fornitori degli alimenti di Hotel Villa Belfiore

ASSUNZIONI

I processi sono allocati dividendo il peso unitario per il numero complessivo di presenze registrate nell'hotel nell'anno 2010. L'apertura è assunta pari a 333 giorni/anno.

Dati mancanti: numero complessivo di arrivi; prodotti pulizie; quantità rifiuti; quantità antizanzare; quantità cloro per piscina; distanza clienti italiani.

Trasporti: sia del personale che dei clienti si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). I modelli di banca dati sono Ecoinvent 2.2. Il calcolo dei trasporti è effettuato utilizzando il numero ipotizzato di "arrivi" annui. Supponendo che di media 1 persona pernotta almeno 3 notti, si considerano $4305/3=1435$ arrivi. Poiché in ogni auto si presume viaggino almeno 3 persone allora $1435/3= 478,3$ auto.

Le distanze dei clienti italiani sono ipotizzate, quelle dei clienti stranieri si assumono pari alla distanza dalla città capitale di nazione.

Energie: i consumi di energia elettrica sono nel 2009: 72146 kWh; i consumi di gas metano sono nel 2009: 25260m³. Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano (rappresentato con modello Ecoinvent *Electricity, low voltage, at grid/IT*).

La produzione di energia termica è modellata mediante caldaia con potenza inferiore a 100 kW (*Heat, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW/RER, Ecoinvent 2.2*).

Lavaggio biancheria: il servizio è interno, quindi il consumo di acqua e di energia sono inclusi nella bolletta totale, si inserisce solo la produzione di detersivo (la cui tipologia è ipotizzata) e il trasporto del fornitore del detersivo.

Rifiuti/scarichi: poiché il dato sulla quantità di rifiuti non è fornito e la tipologia di raccolta differenziata (6 tipi) è di carta, plastica, umido, verde/sfalci, alluminio, vetro e indifferenziato (1), totale 7; si ipotizza la quantità in proporzione al dato di Villaggio del sole, in base alle presenze annue $(242400\text{kg}_{\text{rif. VS}} * 4305_{\text{pres.BELF}}) / 126472_{\text{pres.VS}} = 8251\text{kg}$ di rifiuti stimati all'anno). Si divide il numero in base alla tipologia di differenziazione con la stessa quantità ($8251\text{kg}/7=1178,71\text{kg/anno}$ per ogni tipologia). Per le tipologie di rifiuti differenziati si suppongono gli scenari calcolati in base al Rapporto nazionale dei rifiuti (rif. tab.2), mentre per la stessa quantità ipotizzata di indifferenziato si suppone un trattamento in discarica per rifiuti solidi urbani.

Pulizie: non sono stati forniti i dati sulle quantità e sulle tipologie di prodotti usati, quindi tale processo LCI è escluso.

Ristorante: poiché i contatori non sono separati dall'Hotel (quindi i dati sui consumi sono aggregati) l'allocazione è effettuata sul numero di presenze, poiché i numeri di presenze e pasti sono molto simili (4305 e 4500), si considera che chi pernotta mangia almeno una volta. Si considerano i trasporti degli alimenti. Sono esclusi gli imballaggi degli alimenti trasportati.

Le tipologie di veicolo dei fornitori degli alimenti sono state ipotizzate con il processo *Transport*, *van <3.5t/RER* di Ecoinvent.

MODELLI LCI

LCI – HOTEL BELFIORE				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 TURISTA	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI PERSONALE	TAB.95	0,000232288p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali hotel. 1/4305=0,000232288p
2	TRASPORTI CLIENTI	TAB.96	0,000232288p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali hotel. 1/4305=0,000232288p
3	ENERGIA	TAB.97	0,000232288p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali hotel. 1/4305=0,000232288p
4	ACQUA	TAB.98	0,000232288p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali hotel. 1/4305=0,000232288p
5	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.99	0,000232288p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali hotel. 1/4305=0,000232288p
6	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.100	0,000232288p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali hotel.1/4305=0,000232288p
7	MANUTENZIONE PISCINA	TAB.101	0,000232288p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali hotel.1/4305=0,000232288p
8	ANTIZANZARE	TAB.102	0,000232288p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali hotel.1/4305=0,000232288p
9	TRASPORTI ALIMENTI	TAB.103	0,000232288p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali hotel.1/4305=0,000232288p

Tab. 94- Processo LCI "Hotel Belfiore (BELF)"

LCI – TRASPORTI PERSONALE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	30823,2 perkm	Si considera 1 persona in macchina. Distanza 22,5km. Un'auto per persona, quindi in totale 8 auto che percorrono questa distanza per l'intera stagione lavorativa 333g. Ma supponendo che in 333 giorni ci sia un turno di riposo a persona di 1g settimanale, allora i giorni in cui ci sono 8 auto non sono 333 ma 333 -47,57g(333/7)=285,4gg. ANDATA. UF:8*1*22,5km*285,4=51372pkm*0,6=30823,2 personkm BENZINA 60%
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	15411,6perskm	DIESEL 30%51372*0,3=15411,6perskm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from	EC	5137,2perskm	METANO 10%. 51372*0,1=5137,2perskm

biogas/CH			
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	30823,2 perkm	Benzina ritorno
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	15411,6perskm	Diesel ritorno
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	5137,2perskm	Metano ritorno

Tab. 95- Processo LCI "Trasporti personale" BELF

LCI – TRASPORTI CLIENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	70315perkm	DALL'ITALIA: 70%1435=1004,5p Si considerano: 3 persone di media a macchina poiché dal questionario risulta che la maggior parte degli utenti sono giovani e poi anziani e famiglie (quindi il risultato sarà diviso per 3). Poiché il tempo di permanenza include comunque un pernottamento si considera al di là del numero di giorni un viaggio di andata dal paese di provenienza del cliente all'hotel e un viaggio di ritorno dall'hotel al paese di provenienza. Arrivi 1435*70%italia=1004,5p. km medi ipotizzati: 350km 1004,5p*350km=351575perskm. AUTO BENZINA: 60%351575perskm=210945pekm/3=70315perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	35158perkm	AUTO DIESEL: 30%351575=105473pekm/3=35158perkm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	11719perkm	AUTO A METANO 10%351575=35157,5perskm/3=11719perkm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	70315perkm	AUTO ITALIA BENZINA RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	35158perkm	AUTO ITALIA DIESEL RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	11719perkm	AUTO ITALIA METANO RITORNO
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	93418perkm	TRASPORTO DEI CLIENTI DALL'ESTERO: calcolo km medi:[1162 km (Berlino)+1355 km (Amsterdam)+738km (Vienna)]/3 città=1085km UF: (30%1435) 430,5p*1085km=467093perkm AUTO A BENZINA 60%467093perkm=280256perskm/3=93418perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	93418perkm	AUTO DIESEL: 30%467093=140128pekm/3=93418perkm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	15570perkm	AUTO A METANO 10%467093=46709,3perskm/3=15570perkm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	93418perkm	AUTO ESTERO A BENZINA RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	93418perkm	AUTO ESTERO DIESEL: RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	15570perkm	AUTO ESTERO A METANO RITORNO

Tab. 96- Processo LCI "Trasporti clienti" BELF

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	72146kWh	I consumi di energia elettrica sono aggregati annui: 72146kWh
Heat, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW/RER	EC	912770MJ	Energia termica da gas metano: 25260m ³ . Conversione per 1MJ: fattore di conversione:0,027674 --> 25260m ³ /0,027674=912770MJ

Tab. 97- Processo LCI "Energia" BELF

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	2629m ³	Consumo annuale: 2629m ³ in cui si suppone sia compresa: acqua per riempimento piscine, acqua ristorante

Tab. 98- Processo LCI “Acqua” BELF

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Recycling cardboard/RER (corrugated board recycling)	EC	821,56kg	Si ipotizza quantità in proporzione al dato di Villaggio del sole, in base alle presenze (242400kg rif .VS*4305pres BELF)/(126472 presVS)=8251kg di rifiuti stimati all'anno. Si divide il numero in base alla tipologia di differenziazione con la stessa quantità. 8251kg/7=1178,71kg/anno per ogni tipologia. Scenario fine vita carta. Riciclo 69,7%. Incen.8,1%, Discarica 22,2%. Riciclo=821,56kg
Disposal, packaging cardboard, 19.6% water, to municipal incineration/CH S	EC	95,476kg	Incen.8,1%= 95,476kg
Disposal, packaging cardboard, 19.6% water, to sanitary landfill/CH S	EC	261,67kg	Discarica 22,2%= 261,67kg
Recycling glass/RER (glass cullets,sorted)	EC	670,69kg	Scenario fine vita vetro. Riciclo 56,9%. Ince.3,5%. Discarica 39,6%. Riciclo=670,69kg
Disposal, glass, 0% water, to municipal incineration/CH S		41,255kg	Ince.3,5%=41,255kg
Disposal, inert material, 0% water, to sanitary landfill/CH S		466,77kg	Discarica 39,6%=466,77kg
Recycling wood/RER (waste chips)	EC	634,15kg	Scenario fine vita verde/sfalci, assunti come legno. Riciclo 53,8%. Inc.7%. Discarica 39,2%. Riciclo=634,15kg
Disposal, wood untreated, 20% water, to municipal incineration/CH S	EC	82,51kg	Inc.7%=82,51kg
Disposal, wood untreated, 20% water, to sanitary landfill/CH S	EC	462,05kg	Discarica 39,2%= 462,05kg
Recycling plastic (con elettr.)	EC	334,75kg	Scenari di fine vita della plastica. Riciclo 28,4%. Incen.30,3%. Discarica 41,3%. Riciclo=334,75kg
Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to municipal incineration/CH S	EC	375,15kg	Incen.30,3%=375,15kg
Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to sanitary landfill/CH S	EC	486,81kg	Discarica 41,3%= 486,81kg
Recycling aluminium	EC	618,82kg	Scenari di fine vita alluminio. Riciclo 52,5%. Inc.6,5%. Discarica 41%. Riciclo=618,82kg
Disposal, aluminium, 0% water, to municipal incineration/CH S	EC	76,616kg	Inc.6,5%=76,616kg
Disposal, aluminium, 0% water, to sanitary landfill/CH S	EC	483,27kg	Discarica 41%= 483,27kg
Composting	EC	1178,71kg	Scenario fine vita umido
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH S	EC	1178,71kg	Scenario fine vita rifiuti indifferenziati
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	2629m ³	Scenario fine vita acque di scarico

Tab. 99- Processo LCI “Rifiuti”BELF

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Clax Diamond	n.el.	70kg	Assunto detersivo tradizionale per lavatrici. Clax Diamond è un detergente liquido concentrato particolarmente adatto al lavaggio di tovagliato, biancheria d'albergo e d'ospedale. (Fonte: scheda prodotto JohnsonDiversey). Quantità annua detersivo: 70kg
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	140kgkm	Fornitore del detersivo, furgone da 2km. Peso UF: 70kg*2km=140kgkm

Tab. 100- Processo LCI "Lavaggio biancheria" BELF

LCI – MANUTENZIONE PISCINA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Sodium hypochlorite, 15% in H ₂ O, at plant/RER S	EC	25kg	Poiché manca dato, ipotizzato come Villaggio del Sole Ipoclorito di sodio: 25kg annui
Chlorine, liquid, production mix, at plant/RER S	EC	25 kg	Cloro: 25kg/anno

Tab. 101- Processo LCI "Manutenzione piscina" BELF

LCI – ANTIZANZARE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Triazine-compounds, at regional storehouse/RER S	EC	10kg	Ipotesi principio attivo dell'antizanzara. Manca anche la quantità quindi ipotizzato come Villaggio Rivaverde. Q.tà: 10l/anno
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	50 kgkm	Azienda Azimut (Ravenna) 5km. Peso UF: 10*5=50kgkm

Tab. 102- Processo LCI "Antizanzare" BELF

LCI – TRASPORTI ALIMENTI RISTORANTE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = COPERTI TOTALI IN 1 STAGIONE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, van <3.5t/RER S	EC	21000kgkm	Carne 700kg*30km=21000kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	205200kgkm	Uova 6840kg*30km=205200kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	18000kgkm	Formaggi 600kg*30km=18000kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	150000kgkm	Verdura 5000kg*30km=150000kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	196800kgkm	Acqua 6560 bottiglie anno. Ipotesi bottiglie da 1l (no imb.) 6560kg*30km=196800kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	123840kgkm	Vino: 4128 bottiglie (ipotesi su peso bottiglia da 1l) quindi 4128kg*30km=123840kgkm

Tab. 103- Processo LCI "Trasporti ristorante" BELF

3.11- Villaggio Natura

DATI GENERALI:

Campeggio Villaggio Natura, Via Argile Mezzano, Ostellato (FE).

Dati: Anno 2009-2010.

Apertura: annuale (ristorante chiuso 15 giorni a Gennaio).



Servizi complessivi: campeggio pernottamento, prima colazione, ristorante, bar, tutti con contatore unico (escluso la piscina).

Struttura: 40 piazzole, 9 bungalow, 36 posti letto complessivi.

Clienti annui: 100•000 presenze totali.

Provenienza clienti: 85% Italia e 15% Estero.

Italia: Emilia Romagna, Veneto, Lombardia, Toscana.

Estero: Inglesi, Olandesi, Tedeschi.

Mezzo principale clienti: automobile.

Dipendenti totali 6 (di cui 3 stagionali), di cui 1 alloggia nella struttura, gli altri si spostano mediante un percorso di 20km medi con automobile.

Lavaggio biancheria: appalto esterno.

Servizio pulizie: interno.

Ristorante/Bar/Market: contatori unici.

Numero pasti serviti all'anno: 4500.

In tabella i dati necessari per il calcolo del “menù che non lascia impronta”.

PRODOTTO	QUANTITÀ ANNUA (kg)	DISTANZA DAL FORNITORE (km)
Uova	79	32
Zucchero	527	32
Funghi	87,8	32
Pane	263,4	5
Patate	-	32
Farina	1097,5	55
Carne	350	32
Salumi	66	32
Pesce	594	32
Formaggio, latticini	263,4	32
Verdura fresca	1141,4	10
Frutta	332,4	10
Acqua (bottiglia)	7375,2	32
Vino bottiglia	3731,6	32

Tab. 104- Quantità e distanze dai fornitori degli alimenti di Villaggio Natura

ASSUNZIONI

Poiché i dati sui consumi relativi il pernottamento e il ristorante non sono separabili in quanto i dati sono aggregati, non è stato possibile distinguere quanta parte è associabile al servizio di campeggio (100000 presenze complessive) e quanta alla ristorazione (4500 pasti serviti annui). Il numero di pasti non corrisponde al numero di presenze complessive ed essendo molto inferiore si suppone che tra le 100000 presenze annue vengono consumati i 4500 pasti serviti, perciò si considera che 95500 presenze pernottino senza usufruire del ristorante. Si sceglie quindi di considerare separatamente i due servizi: il pernottamento con unità funzionale pari ad 1 persona per notte e la ristorazione (che comprende sia chi mangia sia chi pernotta almeno una volta) con un'unità funzionale pari ad 1 pasto. Si considera pertanto la quota parte da attribuire al pernottamento e alla ristorazione in base alla proporzionalità tra i pasti e le presenze complessive (considerando che tra le presenze si includono anche i 4500 pasti) quindi: il 4,5%, ($4500/100000$) si attribuirà alla ristorazione e il restante 95,5% al pernottamento.

Trasporti: sia del personale che dei clienti si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). I modelli di banca dati sono Ecoinvent 2.2. Il calcolo dei trasporti dei clienti è effettuato utilizzando il numero di "arrivi" annui ipotizzato facendo una proporzione tra gli arrivi dichiarati e le presenze di strutture simili (Rivaverde, $16555_{ARR}/175008_{PRES}=9,5\%$ e Villaggio del Sole, $16474_{ARR}/125472_{PRES}=13\%$), quindi si calcola un dato pari circa al 10% delle presenze $100.000 \cdot 0,1 = 10.000$. Per i clienti provenienti dall'estero si assume la distanza dalla capitale.

Energie: i consumi di energia elettrica annui sono: 117785 kWh; i consumi di gas GPL annui sono: 7300 m³. Si considerano la produzione del GPL e il trasporto delle bombole. Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano (rappresentato con modello Ecoinvent *Electricity, low voltage, at grid/IT*).

Lavaggio biancheria: si utilizzano i dati delle schede tecniche sulle lavatrici fornite da Villaggio del Sole in cui il carico massimo è di 8 kg/ciclo, l'acqua di 79l/ciclo e l'energia di 0,35kW/ciclo. Si suppone una durata di 1 ciclo pari ad 1h. Il dato sulla quantità di biancheria ritirata all'anno non è fornito, quindi si ipotizza una quantità facendo una proporzione con i dati dichiarati da Rivaverde (in base alle presenze).

Rifiuti/scarichi: poiché il dato sulla quantità di rifiuti (prevalentemente indifferenziati) è di 150 sacchi a settimana (quindi $150\text{sacchi} \times 48\text{sett} = 7200$ sacchi annui) si assume un peso medio a sacco pari a 20kg. Lo scenario di rifiuti indifferenziati è supposto come un trattamento in discarica per rifiuti solidi urbani.

Pulizie: non sono stati forniti i dati sulle quantità e sulle tipologie di prodotti usati, quindi tale processo LCI è escluso.

Ristorante/Bar: i dati per le utenze sono aggregati a quelli del campeggio. Si considerano i trasporti degli alimenti e le bevande del ristorante. Sono esclusi gli imballaggi degli alimenti trasportati. Le tipologie di veicolo dei fornitori degli alimenti sono state ipotizzate con il processo *Transport, van* <3.5t/RER di Ecoinvent.

MODELLI LCI

LCI – VILLAGGIO NATURA –CAMPEGGIO (SOLO PERNOTTO)				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 TURISTA/NOTTE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI PERSONALE	TAB.106	9,55E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio per la percentuale associabile solo al pernottto (95,5%). UF: $(1p \times 0,955) / 100.000p = 9,55E-6p$
2	TRASPORTI CLIENTI	TAB.107	9,55E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio per la percentuale associabile solo al pernottto (95,5%). UF: $(1p \times 0,955) / 100.000p = 9,55E-6p$
3	ENERGIA	TAB.108	9,55E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio per la percentuale associabile solo al pernottto (95,5%). UF: $(1p \times 0,955) / 100.000p = 9,55E-6p$
4	ACQUA	TAB.109	9,55E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio per la percentuale associabile solo al pernottto (95,5%). UF: $(1p \times 0,955) / 100.000p = 9,55E-6p$
5	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.110	9,55E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio per la percentuale associabile solo al pernottto (95,5%). UF: $(1p \times 0,955) / 100.000p = 9,55E-6p$
6	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.111	9,55E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio per la percentuale associabile solo al pernottto (95,5%). UF: $(1p \times 0,955) / 100.000p = 9,55E-6p$

7	MANUTENZIONE PISCINA	TAB.112	9,55E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio per la percentuale associabile solo al pernottato (95,5%). UF: (1p*0,955)/100.000p=9,55E-6p
8	ANTIZANZARE	TAB.113	9,55E-6p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali campeggio per la percentuale associabile solo al pernottato (95,5%). UF: (1p*0,955)/100.000p=9,55E-6p

Tab. 105- Processo LCI "Campeggio Villaggio Natura -VN"

LCI – TRASPORTI PERSONALE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	7512 perskm	DIPENDENTI FISSI (2). Si considera 1 persona in macchina. Distanza 20km. Un'auto per persona, quindi in totale 2 auto che percorrono questa distanza per l'intera stagione lavorativa 365giorni. Ma supponendo che in 365 giorni ci sia un turno di riposo a persona di 1g settimanale, allora i giorni in cui ci sono 5 auto non sono 365 ma 365 -52,14g(365/7)=313gg. ANDATA. UF:2*1*20km*313=12520pkm*0,6=7512 personkm BENZINA 60%
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	9390perskm	DIESEL 30%.31300*0,3=9390perskm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	3130perskm	METANO 10%.31300*0,1=3130perskm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	7512 perskm	RITORNO BENZINA
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	9390perskm	RITORNO DIESEL
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	3130perskm	RITORNO METANO
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	4443,5 personkm	DIPENDENTI STAGIONALI (3). Si considera 1 persona in macchina. Distanza 20km. Un'auto per persona, quindi in totale 3 auto che percorrono questa distanza per la stagione lavorativa stagionale, supposta pari a 144giorni. Ma supponendo che in 144 giorni ci sia un turno di riposo a persona di 1g settimanale, allora i giorni in cui ci sono 3 auto non sono 144 ma 144-20,57g(144/7)=123,43gg. ANDATA. UF:3*1*20km*123,43=7405,8pkm*0,6=4443,5 personkm BENZINA 60%
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	2221,7perskm	DIESEL 30%.7405,8*0,3=2221,7perskm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	740,58perskm	METANO 10%.7405,8*0,1=740,58perskm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	4443,5 personkm	RITORNO BENZINA
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	2221,7perskm	RITORNO DIESEL
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	740,58perskm	RITORNO METANO

Tab. 106- Processo LCI "Trasporti personale" VN

LCI – TRASPORTI CLIENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	2,9326E5perkm	DALL'ITALIA. Si considerano 3 persone di media a macchina poiché dal questionario risulta che la maggior parte degli utenti sono giovani e poi anziani e famiglie, quindi il risultato è diviso per 3. Poiché il tempo di permanenza include comunque un pernottamento si considera al di là del numero di giorni un viaggio di andata dal paese di provenienza del cliente al campeggio e un viaggio di ritorno dal campeggio al paese di provenienza. Si ha che se gli arrivi totali nel 2009 sono

			ipotizzati pari a 10.000. Provenienza clienti: 85% 10.000=Italia 8500 persone. Italia: Emilia Romagna (Bologna 72km), Veneto (Venezia 149km), Lombardia (Milano 278km), Toscana (Firenze 191km). Totale: 690km/4 città=172,5km medi dall'Italia. UF: 8500 persone*172,5km=1466300perskm. AUTO BENZINA: 60%1466300perskm=8,7978E5pekm/3=2,9326E5perkm AUTO DIESEL: 30%1466300=4,3989E5pekm/3=1,4663E5perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	1,4663E5perkm	AUTO DIESEL: 30%1466300=4,3989E5pekm/3=1,4663E5perkm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	48877perkm	AUTO A METANO 10%1466300=1,4663E5perskm/3=48877perkm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	2,9326E5perkm	AUTO BENZINA RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	1,4663E5perkm	AUTO DIESEL RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	48877perkm	AUTO METANO RITORNO
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	3,99E5perkm	DALL'ESTERO, ANDATA 15% di 10.000=1500persone Inglese (Londra 1473km), Olanda (Amsterdam 1355km), Germania (Berlino 1162km). Media km: 3990/3 città=1330km. UF: 1500persone*1330km=1995000perskm Auto benzina 60%=1995000perskm*0,6=1,197E6perkm/3=3,99E5perkm AUTO DIESEL: 30%1995000=5,985E5pekm/3=1,995E5perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	1,995E5perkm	AUTO DIESEL: 30%1995000=5,985E5pekm/3=1,995E5perkm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	66500perkm	AUTO A METANO 10%1995000=1,995E5perskm/3=66500perkm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	3,99E5perkm	AUTO A BENZINA . RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	1,995E5perkm	AUTO DIESEL. RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	66500perkm	AUTO A METANO. RITORNO

Tab. 107- Processo LCI "Trasporti clienti campeggio" VN

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	117785kWh	Consumo annuo: 117785kWh
Propane/butane, at refinery/RER	EC	14600kg	Consumo annuo GPL: 7300m ³ . Fattore di conversione (http://www.autogasnord.it/n_pag/n_popup_gpl.html): 2kg/m ³ , quindi: 14600kg annui.
Transport lorry 3.5-16t, fleet average/RER	EC	8,76E5kgkm	Trasporto bombole GPL con camion da 8t 1 volta a settimana da PD: 60km. Capacità bombole 2750l. Peso UF: 14600*60km=8,76E5kgkm

Tab. 108- Processo LCI "Energia" VN

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	9219m ³	Consumo totale annuo di acqua di rete: 9219m ³ /anno

Tab. 109- Processo LCI "Acqua" VS

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH S	EC	144000kg	Scenario fine vita rifiuti indifferenziati. Quantità: dichiarata 150 sacchi/settimana. Si ipotizza una media di 20kg a sacco indifferenziato. Quindi: 150s*20kg*48sett=144000kg di rifiuti (indifferenziati)
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	9219m ³	Scenario fine vita acque di scarico

Tab. 110- Processo LCI “Rifiuti e scarichi campeggio”VN

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	40794 l	Q.tà totale annua ipotizzata facendo la proporzione con Rivaverde (in base alle presenze: $(7230 \text{ kg}_{\text{bianch.RV}} * 100.000_{\text{presVN}}) / 175008_{\text{presRV}} = 4131 \text{ kg}$ di biancheria VN. I consumi sono (ipotizzati come Villaggio Sole) di 79l/ciclo, per un ciclo da 8kg quindi: $79/8 = 9,875 \text{ l/kg}$. Peso UF $4131 \text{ kg} * 9,875 \text{ l} = 40794 \text{ l}$ annui
Clax Diamond	n.el.	61,965kg	Assunto detersivo tradizionale per lavatrici. Clax Diamond è un detersivo liquido concentrato particolarmente adatto al lavaggio di tovagliato, biancheria d'albergo e d'ospedale. (Fonte: scheda prodotto JohnsonDiversey). Dosaggio consigliato: 15g/kg di biancheria. Quindi UF per 4131 kg di biancheria: $0,015 \text{ kg} * 4131 \text{ kg} = 61,965 \text{ kg}$
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	41310kgkm	Quantità di biancheria ritirata all'anno ipotizzata: 4131kg. Peso UF: $4131 \text{ kg} * 10 \text{ km}$ (distanza ipotizzata) = 41310kgkm in un anno
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	180,73kWh	Consumo lavatrice da 8kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C consuma 0,35kWh/ciclo, supponendo 1 ciclo di 1h quindi $0,35 \text{ kWh}/8 \text{ kg} = 0,04375 \text{ kWh}/1 \text{ kg}$. Per 4131kg si consumano: $(4131 \text{ kg} * 0,04375 \text{ kWh}) = 180,73 \text{ kWh}$
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	40794 l	Scenario fine vita acque di scarico presso lavanderia

Tab. 111- Processo LCI “Lavaggio biancheria” VN

LCI – MANUTENZIONE PISCINA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Chlorine, liquid, production mix, at plant/RER S	EC	730 kg	Cloro: 730kg/anno

Tab. 112- Processo LCI “Manutenzione piscina” VN

LCI – ANTIZANZARE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Triazine-compounds, at regional storehouse/RER S	EC	12kg	Ipotesi principio attivo dell'antizanzara (manca scheda prodotto). Q.tà: 12kg/anno
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	120 kgkm	Azienda da dove viene acquistato il prodotto ipotizzata da 10km Peso UF: $12 * 10 = 120 \text{ kgkm}$

Tab. 113- Processo LCI “Antizanzare” VN

LCI – VILLAGGIO NATURA –CAMPEGGIO (RISTORANTE)				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 PASTO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI PERSONALE	TAB.106	1E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti totali campeggio ristorante per la percentuale associabile solo al ristorante (4,5%). UF: $(1p * 0,045) / 4500p = 1E-5p$
2	TRASPORTI CLIENTI	TAB.107	1E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti totali campeggio ristorante per la percentuale associabile solo al ristorante (4,5%). UF: $(1p * 0,045) / 4500p = 1E-5p$
3	ENERGIA	TAB.108	1E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti totali campeggio ristorante per la percentuale associabile solo al ristorante (4,5%). UF: $(1p * 0,045) / 4500p = 1E-5p$
4	ACQUA	TAB.109	1E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti totali campeggio ristorante per la percentuale associabile solo al ristorante (4,5%). UF: $(1p * 0,045) / 4500p = 1E-5p$
5	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.110	1E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti totali campeggio ristorante per la percentuale associabile solo al ristorante (4,5%). UF: $(1p * 0,045) / 4500p = 1E-5p$
6	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.111	1E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti totali campeggio ristorante per la percentuale associabile solo al ristorante (4,5%). UF: $(1p * 0,045) / 4500p = 1E-5p$

7	MANUTENZIONE PISCINA	TAB.112	1E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti totali campeggio ristorante per la percentuale associabile solo al ristorante (4,5%). UF: (1p*0,045)/4500p=1E-5p
8	ANTIZANZARE	TAB.113	1E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti totali campeggio ristorante per la percentuale associabile solo al ristorante (4,5%). UF: (1p*0,045)/4500p=1E-5p
9	TRASPORTI ALIMENTI	TAB.115	0,00022p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti totali campeggio, allocato al 100% al ristorante. UF: 1p/4500p=0,00022p

Tab. 114- Processo LCI "Campeggio Villaggio Natura (ristorante) -VN"

LCI –TRASPORTI ALIMENTI RISTORANTE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, van <3.5t/RER S	EC	4,4573E5kgkm	Merce da 32km (somma in 13929 kg). Peso UF=13929kg*32km=4,4573E5kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	14738kgkm	Merce da 10km (somma in 1473,8 kg). Peso UF=14738kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	11880kgkm	Merce da 20km (somma in 594kg). Peso UF=11880kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	60636kgkm	Merce da 55km (somma in 1097,5kg). Peso UF:60636kgkm
Transport, van <3.5t/RER S	EC	1317kgkm	Merce da 5km (somma in 1317kg). Peso UF:1317kgkm

Tab. 115- Processo LCI "Trasporti alimenti ristorante"VN

3.12- Ristorante Al Deserto

DATI GENERALI:

Ristorante Al Deserto, Cervia (RA). Apertura: 9 mesi l'anno (da Febbraio a Ottobre).

Clientela: 99% Italiani in auto, 1% Stranieri.

Dati anno 2009.

Totale pasti serviti: 10.000.

N° dipendenti 7 che si spostano in auto (2 da 1km e 5 da 4km).

In tabella i dati necessari per il calcolo del "menù che non lascia impronta".

PRODOTTO	QUANTITÀ ANNUA (kg)	DISTANZA DAL FORNITORE (km)	DISTANZA DAL PRODUTTORE (km)
Pesce	4176	20	Non locale: Marocco, Senegal, Ecuador, Pacifico, Scozia. Locale: Adriatico
Riso	180	5	-
Pasta	2160	31	-
Frutta e verdura	396	5	-
Acqua (bottiglia)	5000	200	-
Vino bottiglia	4000	3	-

Tab. 116- Quantità e distanze dai fornitori degli alimenti di ristorante Al Deserto

ASSUNZIONI

Trasporti: dei clienti e del personale si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). I modelli di banca dati sono Ecoinvent 2.2. Si suppone che per i trasporti dei clienti ci siano almeno 3 persone in un'auto di media.

Energie: i consumi di energia elettrica annui (2009) sono: 26297kWh. Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano (rappresentato con modello Ecoinvent 2.2 *Electricity, low voltage, at grid/IT*).

Per l'energia termica, poiché si usano delle bombole a GPL (liquido) si considera la produzione del GPL modellata con il processo di banca dati di Ecoinvent *Propane/ butane, at refinery/RER* (escludendo quindi le emissioni della trasformazione); si include il trasporto del fornitore delle bombole al ristorante.

Lavaggio biancheria: in assenza di dati sul lavaggio della biancheria si assumono i consumi energetici e la quantità di acqua da fonte ENEA Opuscoli Sviluppo Sostenibile "Risparmio energetico con la lavatrice", Edito ENEA, Roma (2003), la tipologia di detersivo è ipotizzata mediante informazioni ricavate da una scheda tecnica di prodotto di un detersivo generico per lavatrici. La quantità di biancheria lavata è ipotizzata facendo una proporzione con il numero di pasti del ristorante La Vecchia Ruota ($65\text{kg}_{\text{Bianch.LVR}}:19.000_{\text{pastiLVR}}=x:10.000_{\text{past.Des.}}$; $x=34,21\text{kg}$ di biancheria stimati di Al Deserto). Si includono il trasporto dall'azienda appaltatrice del servizio al ristorante e lo scarico in fognatura delle acque della lavatrice.

Pulizie: nei casi in cui non si dispone delle schede tecniche dei prodotti usati, si utilizza la composizione di prodotti simili.

Trattamento rifiuti: poiché non è stato fornito il dato sulla quantità di rifiuti si assume proporzionalità con Ristorante La Vecchia Ruota, in base ai pasti serviti ($6200\text{kg}_{\text{RIF.LVR}}:19000_{\text{pasti.LVR}}=x:10.000_{\text{pasti.DES}}$; $x=3263\text{kg}$ rifiuti stimati di Al deserto). I rifiuti sono raccolti in modo indifferenziato, quindi si assume lo scenario di trattamento in discarica. Le quantità

di acque reflue sono ipotizzate pari all'acqua consumata e lo scenario di trattamento è quello dello scarico in fognatura.

Trasporti alimenti e bevande: si escludono gli imballaggi degli alimenti.

MODELLI LCI

LCI – RISTORANTE AL DESERTO				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 PASTO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI PERSONALE	TAB.118	0,0001p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/10.000 pasti totali = 0,0001p
2	TRASPORTI CLIENTI	TAB.119	0,0001p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/10.000 pasti totali = 0,0001p
3	TRASPORTI ALIMENTI	TAB.120	0,0001p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/10.000 pasti totali = 0,0001p
4	ENERGIA	TAB.121	0,0001p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/10.000 pasti totali = 0,0001p
5	ACQUA	TAB.122	0,0001p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/10.000 pasti totali = 0,0001p
6	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.123	0,0001p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/10.000 pasti totali = 0,0001p
7	LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.124	0,0001p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/10.000 pasti totali = 0,0001p
8	PULIZIE	TAB.125	0,0001p	Processo unitario per tutti gli utenti annui = 1p UF= 1p/10.000 pasti totali = 0,0001p

Tab. 117- Processo LCI "Ristorante Al Deserto (DES)"

LCI – TRASPORTI PERSONALE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	277,68perkm	DIPENDENTI da 1km (n°2). Si considera 1 persona in macchina .Distanza 1km. Un'auto per persona, quindi in totale 2 auto Ma supponendo che in 270 giorni (9 mesi, 36 settimane) ci sia un turno di riposo a persona di 1g settimanale, allora i giorni in cui ci sono 2 auto non sono 270 ma 270-38,57g (270/7)=231,4gg. ANDATA. UF:2*1*1km*231,4=462,8pkm. BENZINA 60%--> 462,8pkm*0,6=277,68personkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	138,84perskm	DIPENDENTI da 1km (n°2), DIESEL 30%. 462,8*0,3=138,84perskm, ANDATA
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	46,28perskm	DIPENDENTI da 1km (n°2), METANO 10%. 462,8*0,1=46,28perskm, ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	277,68perkm	DIPENDENTI da 1km (n°2), BENZINA 60%, RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	138,84perskm	DIPENDENTI da 1km (n°2),DIESEL 30%, RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	46,28perskm	DIPENDENTI da 1km (n°2), METANO 10%. RITORNO
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	2776,8perkm	DIPENDENTI da 4km (n°5). Si considera 1 persona in macchina .Distanza 4km. Un'auto per persona, quindi in totale 5 auto Ma supponendo che in 270 giorni (9 mesi, 36 settimane) ci sia un turno di riposo a persona di 1g settimanale, allora i giorni in cui ci sono 2 auto non sono 270 ma 270-38,57g (270/7)=231,4gg. ANDATA. UF:5*1*4km*231,4=4628pkm. BENZINA 60%-->4628pkm*0,6= 2776,8personkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	1388,4perskm	DIPENDENTI da 4km (n°5), DIESEL 30%. 4628*0,3=1388,4perskm, ANDATA

Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	462,8perskm	DIPENDENTI da 4km (n°5), METANO 10%. 4628*0,1=462,8perskm, ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	2776,8perskm	DIPENDENTI da 4km (n°5), BENZINA 60%, RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	1388,4perskm	DIPENDENTI da 4km (n°5), DIESEL 30%, RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	462,8perskm	DIPENDENTI da 4km (n°5), METANO 10%. RITORNO

Tab. 118- Processo LCI "Trasporti personale" DES

LCI – TRASPORTI CLIENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH (2,5p)	EC	3,3904E5perskm	Come numero di arrivi si calcolano: 10000/3=3333persone da considerare per andata e poi anche per ritorno. 99% Italia 3333 persone=3299,7persone. Provenienza (ipotizzata distanza dal capoluogo). (Piacenza 251km, Riccione 46, Milano 310, Torino 430, Venezia 172, Bologna 98, Forlì 38, Ravenna 25). Somma km:1370/8 città=171,25km= media. ANDATA. UF:3299,7*171,25km=5,6507E5pkm BENZINA 60%-->5,6507E5pkm*0,6=3,3904E5personkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH (2,5p)	EC	1,6952E5perskm	DIESEL 30%.5,6507E5*0,3=1,6952E5perskm. ANDATA
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH (2,5p)	EC	56507perskm	METANO 10%. 5,6507E5*0,1=56507perskm.ANDATA
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH (2,5p)	EC	3,3904E5perskm	BENZINA. RITORNO
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH (2,5p)	EC	1,6952E5perskm	DIESEL. RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH (2,5p)	EC	56507perskm	METANO.RITORNO
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH (2,5p)	EC	3,9996E5perskm	1% dall'ESTERO (1%3333=333,33pers). Ipotesi da 1000km ANDATA+RITORNO. UF:333,33*1000km=3,333E5pkm*2 (con ritorno).BENZINA 60%-->3,333E5pkm*0,6=1,9998E5personkm*2 (+ ritorno)=3,9996E5perskm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH (2,5p)	EC	1,9998E5perskm	DIESEL 30%3,333E5pkm*0,3=99990personkm*2 (+ ritorno)=1,9998E5perskm. ANDATA +RITORNO
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH (2,5p)	EC	66660perskm	METANO 10%.3,333E5pkm*0,1=33330personkm*2 (+ ritorno)= 66660perskm. ANDATA +RITORNO

Tab. 119- Processo LCI "Trasporti clienti" DES

LCI – TRASPORTI ALIMENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport van <3.5 /RER	EC	83520kgkm	Pesce somma in kg 4176*20km=83520kgkm
Transport van <3.5 /RER	EC	66960kgkm	Pasta somma 2160kg*31km=66960kgkm
Transport van <3.5 /RER	EC	2880kgkm	Riso +frutta e verdura 576kg*5km=2880kgkm
Transport van <3.5 /RER	EC	1E6kgkm	Acqua 5000l*200km=1E6kgkm
Transport van <3.5 /RER	EC	12000kgkm	Vino 4000kg*3km=12000kgkm

Tab. 120- Processo LCI "Trasporti alimenti" DES

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = PASTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	26297kWh	Consumo annuo: 26297kWh
Propane/ butane, at refinery/RER	EC	7800kg	Consumo annuo GPL:15000l. Fattore di conversione: per 1l occorrono

Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER	EC	1,95E5kgkm	0,52kg quindi-->(15000l*0,52kg)/1l=7800kg. Trasporto bombole GPL con camion da 8t (ipotizzato) da Ravenna (RA): 25km. Peso UF:7800kg*25km=1,95E5kgkm
---	----	------------	---

Tab. 121- Processo LCI "Energia" DES

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = PASTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	850t	Consumo annuo acqua da rete pubblica: 850t

Tab. 122- Processo LCI "Acqua" DES

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = PASTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH	EC	3263kg	Scenario di trattamento rifiuti indifferenziati. Quantità annua stimati: 3263kg
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	850t	Si assume che il 100% dell'acqua consumata sia smaltita.

Tab. 123- Processo LCI "Rifiuti" DES

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = PASTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	68,42l	I consumi in classe A sono circa di 10l/ciclo, per un ciclo da 5kg (a 90°C) [Fonte:ENEA] , quindi:2l/kg. Peso UF:34,21kg*2l=68,42l annui
CLAX DIAMOND	N.el.	0,51315kg	Assunto detersivo tradizionale per lavatrici. Clax Diamond è un detersivo liquido concentrato particolarmente adatto al lavaggio di tovagliato, biancheria d'albergo e d'ospedale.(Fonte: scheda prodotto JohnsonDiversey). Dosaggio consigliato:15g/kg di biancheria. Quindi UF per 15 kg di biancheria:0,015kg*34,21kg=0,51315kg
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	684,2kgkm	Fornitore Gatteo:20 km peso biancheria dichiarato:34,21kg/anno.34,21kg*20km=684,2kgkm
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	10,947kWh	Consumo di una lavatrice classe A da 5kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C consuma 1,6kWh/ciclo quindi 0,32kWh/kg [Fonte:ENEA] .Per 34,21kg si consumano:(34,21kg*0,32kWh)=10,947kWh
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	68,42l	Scarico acque lavatrici

Tab. 124- Processo LCI "Lavaggio biancheria" DES

LCI – PULIZIE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = PASTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
TABOR LIMONE	N.el.	30kg	Assimilato a Svelto (det.piatti):30l
TOP MATIC HS	N.el.	20kg	Assimilato a Sapone lavastoviglie Eurokem: 20l/a
TOP MATIC HS	N.el.	10kg	Assimilato a Brillantante Eurokem: 10l/a
SF120	N.el.	5kg	Assimilato a Sgrassatore forno:5l
Transport van<3.5 /RER	EC	455kgkm	Dal peso si esclude l'imballaggio: 65kg (somma prodotti) anno. 65kg*7km=455kgkm

Tab. 125- Processo LCI "Pulizie" DES

3.13- Hotel Villaggio Spiaggia Romea

DATI GENERALI:

Villaggio vacanze, Lido delle Nazioni, Comacchio (FE).

Dati: Anno 2010.

Apertura: 15 Maggio-30 Settembre (totale: 137,5 giorni/anno).

Servizi complessivi: pernottamento, prima colazione, ristorante.

Struttura: 152 camere, 78 appartamenti, 792 capienza complessiva.

Clienti nel 2010: 40.000 presenze totali.

N° pasti annui: 62.000.

Provenienza clienti: 97% Italia (prevalentemente Lombardia) e 3% Estero.

Mezzo principale clienti: automobile.

Dipendenti fissi 4. Stagionali fino a 90. Il 70% alloggia nella struttura. Percorso medio in automobile per 20-25km.

Lavaggio biancheria: appalto esterno.

Servizio pulizie: appalto esterno.

Ristorante/Bar: contatori separati.

In tabella i dati necessari per il calcolo del "menù che non lascia impronta".

PRODOTTO	QUANTITA' ANNUA (kg)	DISTANZA DAL FORNITORE (km)
Riso	530	60
Zucchero	1637	60
Farina	4250	60
Pane	601	60
Olio	1468	60
Pasta	4141	60
Latte	5103	60
Uova fresche (n.)	49712	60
Pollo	437	60
Vitello/manzo	164	60
Suino	691	60
Seppia pulita	75	60
Polpo	76	60
Pangasio	86	60
Mazzancolla	78	60

Calamari	204	60
Meloni cal. 6	697	40
Pesca gialla	426	40
Mele	709	40
Albicocche	573	40
Cocomero	2804	40
Fagiolini	291	40
Lattuga trocadero	562	40
Peperoni	520	40
Carote	1474	40
Zucchine	1543	40
Patate	2161	40
Pomodori	1709	40
acqua lt (circa)	28462	10
vino lt (circa)	4150	10

Tab. 126- Quantità e distanze dai fornitori degli alimenti di Spiaggia Romea

ASSUNZIONI

Si considerano pernottamento e ristorazione separatamente. Il primo allocato alle presenze complessive (UF: 1 utente che pernotta) il secondo ai pasti serviti complessivamente (UF: 1 pasto a persona).

Trasporti: sia del personale che dei clienti si assume che le auto siano tutte Euro 4 e che il 60% siano a benzina (*Transport, passenger car, petrol, EURO4*), il 30% a diesel (*Transport, passenger car, diesel, EURO4*) e il 10% a metano (*Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas*). I modelli di banca dati sono Ecoinvent 2.2. Il calcolo dei trasporti dei clienti per il pernotto è effettuato utilizzando il numero di "arrivi" annui ipotizzato supponendo che 1 persona pernotta almeno 3 notti, quindi si considerano 40000 presenze annue/3=13.333arrivi. Poiché in ogni auto si presume viaggino almeno 3 persone allora le auto possono essere pari a 13.333/3=4444.

Per i dipendenti stagionali si considerano 2 mesi di lavoro: 60gg. Quindi si assume che di 70%90=63 persone si considera solo 1 viaggio di andata e di ritorno mentre per il 30%90=27persone si considerano i viaggi per tutta la stagione.

Per i dipendenti fissi si considerano 137,5giorni di cui il 70%4 = 2,8 persone per un solo viaggio di andata e uno di ritorno, mentre per il 30%4 = 1,2 persone si considerano i viaggi per tutto l'anno lavorativo pari a 137,5 giorni. In entrambe i casi si includono i giorni di riposo settimanale.

Poiché non è dichiarata la provenienza dei clienti dall'estero si assume una distanza media di 1000km.

Energie: i consumi di energia elettrica annui (2010) sono: 400.000 kWh; i consumi di GPL sono: 21493l; ci sono pompe di calore per acqua calda con centrale termica scaldate da pannelli solari e da una caldaia a gas GPL e due caldaie da 35kW. Si suppone che l'energia elettrica per illuminazione sia il 50% del consumo totale e l'altro 50% è quello delle pompe di calore per acqua calda. E' esclusa la produzione dei pannelli solari poiché non sono stati forniti dati tecnici.

Si suppone che il voltaggio dell'elettricità sia basso e che sia un mix elettrico italiano (rappresentato con modello Ecoinvent *Electricity, low voltage, at grid/IT*).

Lavaggio biancheria ristorante: il servizio è in appalto ad azienda esterna, si utilizzano i dati delle schede tecniche sulle lavatrici di altre schede tecniche in cui il carico massimo è di 8 kg/ciclo, l'acqua di 79l/ciclo e l'energia di 0,35kW/ciclo. Poiché non è stato fornito il dato sulla quantità di biancheria lavata si ipotizza facendo una proporzione in base al numero di presenze di Rivaverde: $(7230\text{kg}_{\text{bianch.RV}} \cdot 400.000_{\text{pres.SpRo}}) / 175008_{\text{pres.RV}} = 16524\text{kg}$ di biancheria stimata del ristorante Spiaggia Romea.

Rifiuti/scarichi: poiché il dato sulla quantità di rifiuti non è stato fornito si assume una quantità stimata facendo una proporzione in base alla quantità di rifiuti prodotti dalla struttura Villaggio del Sole: $242400\text{kg}_{\text{rif.VS}} \cdot 40000_{\text{pres.SR}} / 126472_{\text{pres.VS}} = 76665\text{kg}$ di rifiuti stimati all'anno. Si divide il numero in base alla tipologia di differenziazione con la stessa quantità $76665\text{kg} / 5 = 15333\text{kg/anno}$ per ogni tipologia. Tipo di raccolta differenziata: carta, plastica, verde/sfalci, vetro e indifferenziato (totale 5). Gli scenari di raccolta differenziata sono supposti in base alle statistiche Nazionali (rif. tab.2), mentre per la stessa quantità ipotizzata di indifferenziato si suppone un trattamento in discarica per rifiuti solidi urbani.

Pulizie: poiché non sono stati forniti i dati sulle quantità e sulle tipologie di prodotti usati, ma solo sul fornitore dei prodotti si assume un dato stimato facendo la proporzione con le presenze di Villa Retrosi $(1\text{p} \cdot 40000_{\text{pres.SR}}) / 700_{\text{pres.VR}} = 57,143_{\text{p.SR}}$. Non si considerano gli imballaggi e le tipologie di

prodotti sono assimilati ad altre schede tecniche. Si include il trasporto dal fornitore di Spiaggia Romea.

Ristorante/Bar: sono gestiti separatamente per le utenze, si considerano, in base ai dati raccolti, i consumi energetici, i consumi idrici e i trasporti degli alimenti e delle bevande del ristorante. Sono esclusi gli imballaggi degli alimenti trasportati.

Le tipologie di veicolo dei fornitori degli alimenti sono state ipotizzate con il processo *Transport 3.5-16t/RER* di Ecoinvent.

MODELLI LCI

LCI – SPIAGGIA ROMEA -PERNOTTAMENTO				
NOME MACRO PROCESSO		RIF.	QUANTITÀ UF = 1 TURISTA/NOTTE	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1	TRASPORTI PERSONALE	TAB.128	2,5E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali .UF: 1p/40.000p=2,5E-5p
2	TRASPORTI CLIENTI	TAB.129	2,5E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali. UF: 1p/40.000p=2,5E-5p
3	ENERGIA	TAB.130	2,5E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali . UF: 1p/40.000p=2,5E-5p
4	ACQUA	TAB.131	2,5E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali. UF: 1p/40.000p=2,5E-5p
5	RIFIUTI/SCARICHI	TAB.132	2,5E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali. UF: 1p/40.000p=2,5E-5p
6	MANUTENZIONE PISCINA	TAB.133	2,5E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali. UF: 1p/40.000p=2,5E-5p
7	PULIZIE	TAB.134	2,5E-5p	Processo unitario per tutti gli utenti della stagione = 1p UF= 1p/ presenze totali .UF: 1p/40.000p=2,5E-5p

Tab. 127- Processo LCI pernottamento Spiaggia Romea (SR)”

LCI – TRASPORTI PERSONALE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	75,6personkm	Dip.fissi 70%4persone=2,8persone un solo viaggio di A+R ANDATA. UF: (2,8pers.*1auto*22,5km*1volta)*2 (andata+ritorno)=126perskm*0,6=75,6personkm. BENZINA 60% DIESEL 30%126*0,3=37,8perskm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	37,8perskm	METANO 10%. 126*0,1=12,6perskm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	12,6perskm	
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	3818,7perkm	Dip.fissi 30%4persone=1,2 persone per l'intera stagione (137,5gg)- turno di riposo settimanale (137,5/7) 19,64gg=117,86gg UF: (1,2pers.*1auto*22,5km*117,86volte)*2 (a+r)=6364,4perkm BENZINA 60%= 6364,4perkm*0,6=3818,7perkm DIESEL 30%=6364,4perkm*0,3=1909,3perkm
Transport, passenger car, diesel,	EC	1909,3perkm	

EURO4/CH			
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	636,44perkm	METANO 10%=6364,4perkm*0,1=636,44perkm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	1701personkm	Dip.stagionali 70%90persone=63 persone un solo viaggio di A+R ANDATA. UF: (63pers.*1auto*22,5km*1volta)*2 (andata+ritorno)=2835perskm*0,6=1701personkm BENZINA 60%
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	850,5perskm	DIESEL 30%=2835*0,3=850,5perskm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	283,5perskm	METANO 10%=2835*0,1=283,5perskm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	37492perkm	Dip.stagionali 30%90persone=27 persone per l'alta stagione (supposta di 60gg)-turno di riposo settimanale (60/7) 8,57gg=51,43gg UF: (27pers.*1auto*22,5km*51,43volte)*2 (a+r)=62487perkm BENZINA 60%= 62487perkm*0,6=37492perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	18746perkm	DIESEL 30%=62487perkm*0,3=18746perkm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	6248,7perkm	METANO 10%=62487perkm*0,1=6248,7perkm

Tab. 128- Processo LCI "Trasporti personale" SR

LCI – TRASPORTI CLIENTI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	1,5467E6perkm	DALL'ITALIA:97%4444=4310,68p km medi ipotizzati da Milano: 299km UF:4310,68persone*299km=1,2889E6perskm*2(a+r)=2,5778E6perkm AUTO BENZINA: 60%2,5778E6perskm=1,5467E6perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	7,7334E5perkm	AUTO DIESEL: 30%2,5778E6=7,7334E5perkm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	2,5778E5perkm	AUTO A METANO 10%2,5778E6=2,5778E5perkm
Transport, passenger car, petrol, EURO4/CH	EC	1,59998E5perkm	Dall'Estero, ipotizzati 1000km :3%4444=133,32persone UF:133,32persone*1000km=1,3332E5perskm*2(a+r)=2,6664E5perkm AUTO A BENZINA 60%2,6664E5perkm=1,59998E5perkm
Transport, passenger car, diesel, EURO4/CH	EC	79992perkm	AUTO DIESEL: 30%2,6664E5=79992perkm
Transport, passenger car, methane, 96 vol-%, from biogas/CH	EC	26664perkm	AUTO A METANO 10%2,6664E5=26664perkm

Tab. 129- Processo LCI "Trasporti clienti campeggio" SR

LCI – ENERGIA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	2E5kWh	Alla quota di energia elettrica annua va sottratta la parte che serve per alimentare la pompa di calore (supposta 50%),quindi si avrà:400.000 kWh*0,5=2E5kWh
Heat, at air-water heat pump 10kW/RER	EC	2E5kWh	Si assume che del consumo di energia il 50% sia utilizzata per le pompe di calore, 50%400000=2E5kWh. Poichè la pompa di calore di banca dati usa 0,0992 kWh elettrici per produrre 1MJ termico:2E5kWh/0,0992kWh=2,0161E6 MJ termici prodotti dalla pompa di calore.
Propane/butane, at refinery/RER	EC	11176kg.	Consumo annuo GPL:21493l annui Fattore di conversione: per 1l occorrono 0,52kg quindi--> (21493l*0,52kg)/1l=11176kg.

Transport van <3.5t/RER	EC	7,8232E5kgkm	Produzione GPL. Mancano emissioni della combustione Si ipotizza van. Fornitore di bombole a 70km. Peso UF:11176kg*70km=7,8232E5kgkm
-------------------------	----	--------------	---

Tab. 130- Processo LCI “Energia” SR

LCI – ACQUA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	18481m ³	Consumo totale annuo di acqua di rete: 18481m ³ /anno

Tab. 131- Processo LCI “Acqua” SR

LCI – RIFIUTI/SCARICHI			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Recycling cardboard/RER (corrugated board recycling)	EC	10687kg	Scenario fine vita carta. Riciclo 69,7%. Incen.8,1%, Discarica 22,2% Riciclo=10687kg
Disposal, packaging cardboard, 19.6% water, to municipal incineration/CH S	EC	1242kg	Incen.8,1%=1242kg
Disposal, packaging cardboard, 19.6% water, to sanitary landfill/CH S	EC	3403,9kg	Discarica 22,2%=3403,9kg
Recycling glass/RER (glass cullets,sorted)	EC	8724,5kg	Scenario fine vita vetro. Riciclo 56,9%. Ince.3,5%. Discarica 39,6% Riciclo=8724,5kg
Disposal, glass, 0% water, to municipal incineration/CH S	EC	536,66kg	Ince.3,5%=536,66kg
Disposal, inert material, 0% water, to sanitary landfill/CH S	EC	6071,9kg	Discarica 39,6%=6071,9kg
Recycling wood/RER (waste chips)	EC	8249,2kg	Scenario fine vita verde/sfalci, assunti come legno. Riciclo 53,8%. Inc.7%. Discarica 39,2% Riciclo=8249,2kg
Disposal, wood untreated, 20% water, to municipal incineration/CH S	EC	1073,3kg	Inc.7%=1073,3kg
Disposal, wood untreated, 20% water, to sanitary landfill/CH S	EC	6010,5kg	Discarica 39,2%=6010,5kg
Recycling plastic (con elettr.)	EC	4354,6kg	Scenari di fine vita della plastica. Riciclo 28,4%. Incen.30,3%. Discarica 41,3%. Riciclo=4354,6kg
Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to municipal incineration/CH S	EC	4645,9kg	Incen.30,3%=4645,9kg
Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to sanitary landfill/CH S	EC	6332,5kg	Discarica 41,3%=6332,5kg
Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH S	EC	15333kg	Scenario fine vita rifiuti indifferenziati
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	18481m ³	Scenario fine vita acque di scarico

Tab. 132- Processo LCI “Rifiuti e scarichi”SR

LCI – MANUTENZIONE PISCINA			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Calcium chloride, CaCl ₂ , at plant/RER S	EC	80kg	80kg/anno di ipoclorito di calcio Ca(ClO) ₂ . Assunto CaCl ₂
Chlorine, liquid, production mix, at plant/RER S	EC	100 kg	Cloro: 100kg/anno

Tab. 133- Processo LCI “Manutenzione piscina” SR

LCI – PULIZIE			
NOME PROCESSO	BANCA	QUANTITÀ	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE

	DATI	UF = UTENTI TOT.	
CANDEGGINA IPOCLOR	N.el.	1142,9kg	Varichina. Peso UF: 20kg*57,143 (fattore di proporzione)=1142,9kg
TABOR LIMONE	N.el.	1142,9kg	Assimilato a svelto piatti. Peso UF: 20kg*57,143 (fattore di proporzione)= 1142,9kg
SANI CID PUR	N.el.	400kg	Detergente per il bagno. Peso UF: 7kg*57,143 (fattore di proporzione)=400kg
A.MELA	N.el.	285,72kg	Assimilato a detergente multiuso profumato. Peso UF: 5kg*57,143 (fattore di proporzione)=285,72kg
Ethanol from ethylene at plant/RER	EC	857,14kg	Alcool. Peso UF: 15kg*57,143 (fattore di proporzione)=857,14kg
Transport, passenger car, petrol, fleet average/RER S	EC	1,5315E5kgkm	Fornitore di Spiaggia Romea per i detersivi da 40km. Somma 3828,66kg*40km=1,5315E5kgkm

Tab. 134- Processo LCI "Pulizie" SR

LCI – SPIAGGIA ROMEA -RISTORANTE

NOME MACRO PROCESSO	RIF.	QUANTITÀ UF = 1 PASTO	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
1 CONSUMI IDRICI	TAB.136	1,61E-5p	Processo unitario per tutti i pasti serviti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti annui. UF: 1p/62000p= 1,61E-5p
2 ENERGIA	TAB.137	1,61E-5p	Processo unitario per tutti i pasti serviti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti annui. UF: 1p/62000p= 1,61E-5p
3 LAVAGGIO BIANCHERIA	TAB.138	1,61E-5p	Processo unitario per tutti i pasti serviti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti annui. UF: 1p/62000p= 1,61E-5p
4 TRASPORTI ALIMENTI	TAB.139	1,61E-5p	Processo unitario per tutti i pasti serviti della stagione = 1p UF= 1p/ pasti annui. UF: 1p/62000p= 1,61E-5p

Tab. 135- Processo LCI "Servizio ristorante" SR

LCI –ACQUA RISTORANTE

NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = PASTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER S	EC	3220m ³	Consumo acqua annuo
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	3220m ³	Scarico in fognatura

Tab. 136- Processo LCI "Consumi ristorante"SR

LCI – ENERGIA RISTORANTE

NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = PASTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	103580kWh	Energia elettrica annua
Heat, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW/RER	EC	247590MJ	Energia termica da gas metano:6685m ³ . Conversione per 1MJ: fattore di conversione:0,027674 --> 6685m ³ /0,027674=247590MJ

Tab. 137- Processo LCI "Energie"SR

LCI – LAVAGGIO BIANCHERIA RISTORANTE

NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = UTENTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Tap water, at user/RER	EC	1,6317E5 l	I consumi (ipotizzati) sono di 79l/ciclo, per un ciclo da 8kg quindi: 79/8=9,875l/kg. Peso UF 16524kg*9,875l = 1,6317E5 l annui
Clax Diamond	n.el.	247,86kg	Assunto detersivo tradizionale per lavatrici.Clax Diamond è un detergente liquido concentrato particolarmente adatto al lavaggio di tovagliato, biancheria d'albergo e d'ospedale.(Fonte: scheda prodotto JohnsonDiversey). Dosaggio consigliato:15g/kg di biancheria. Quindi UF per 4131 kg di biancheria:0,015kg*16524kg=247,86kg
Transport, lorry 3.5-16t, fleet average/RER S	EC	3,8005E6kgkm	Quantità di biancheria ritirata all'anno ipotizzata:16524kg da 230km. Peso UF:16524kg*230km=3,8005E6kgkm in un anno
Electricity, low voltage, at grid/IT	EC	722,92kWh	Consumo lavatrice da 8kg per 1 ciclo di lavaggio a 90°C consuma

			0,35kWh/ciclo, supponendo 1 ciclo di 1h quindi 0,35kWh/8kg =0,04375kWh/1kg .Per 16524kg si consumano: (16524kg*0,04375kWh)=722,92kWh
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH	EC	1,6317E5 l	Scarico acque lavatrici

Tab. 138- Processo LCI "Lavaggio biancheria ristorante" SR

LCI – TRASPORTI ALIMENTI RISTORANTE			
NOME PROCESSO	BANCA DATI	QUANTITÀ UF = PASTI TOT.	PROCEDURE DI CALCOLO PER ALLOCAZIONE
Transport, van <3.5t-16t/RER S	EC	4,1552E6kgkm	Alimenti complessivi 69254 kg da 60km. Peso UF: 4,1552E6kgkm
Transport, van <3.5t-16t/RER S	EC	5,3872E5kgkm	Alimenti complessivi 13468kg da 40km. Peso UF: 5,3872E5kgkm
Transport, van <3.5t-16t/RER S	EC	3,2612E5kgkm	Acqua e vino 32612kg da 10km. Peso UF: 3,2612E5kgkm

Tab. 139- Processo LCI "Trasporti alimenti ristorante" SR

4. Analisi degli impatti (LCIA) dei servizi turistici

L'analisi degli impatti è condotta secondo quanto indicato in § 2.2.6. I risultati sono espressi in UF (Unità Funzionale) = 1 turista per notte (per il pernottamento) e 1 turista per pasto (per la ristorazione), nel caso in cui i servizi sono misti l'UF è 1 turista che pernotta e mangia almeno una volta. Nei paragrafi successivi si indicano i risultati (di caratterizzazione per sostanze equivalenti) sia per *Global Warming Potential (GWP 100)* che per gli altri indicatori per ciascuna attività turistica analizzata, con evidenza della ripartizione percentuale tra i processi di ciclo di vita.

Sull'asse delle ascisse degli istogrammi sono indicate le categorie di impatti potenziali seguenti:

- 1) *Global Warming (GWP 100)* (Riscaldamento Globale) in kg di CO₂ eq.
- 2) *Ozone layer depletion (OPD)* (Assottigliamento strato di ozono) in kg di CFC-11 eq.
- 3) *Photochemical oxidation* (Formazione di ossidanti fotochimici) in kg di C₂H₄ eq.
- 4) *Eutrophication* (Eutrofizzazione) in kg di PO₄⁻eq.
- 5) *Acidification* (Acidificazione) in kg di SO₂ eq.

Sull'asse delle ordinate degli istogrammi sono indicate le percentuali di ripartizione degli impatti tra i processi che costituiscono il ciclo di vita analizzato, la cui legenda è in basso al grafico, suddivisa per colori.

L'altro indicatore considerato e inserito nelle tabelle è il Consumo di acqua in m³, derivante dall'analisi complessiva di ciclo di vita, ovvero dalla somma dei consumi idrici di tutti i processi che contribuiscono agli impatti (ad esempio è compresa anche l'acqua consumata nei processi di produzione di energia elettrica, che costituisce generalmente il valore maggiore, quindi il valore dell'acqua consumata per il servizio di ristorazione è incluso ma costituisce sempre una minima parte sul totale).

4.1- Villaggio parco vacanze Rivaverde

Impatti potenziali servizio di PERNOTTAMENTO E RISTORAZIONE

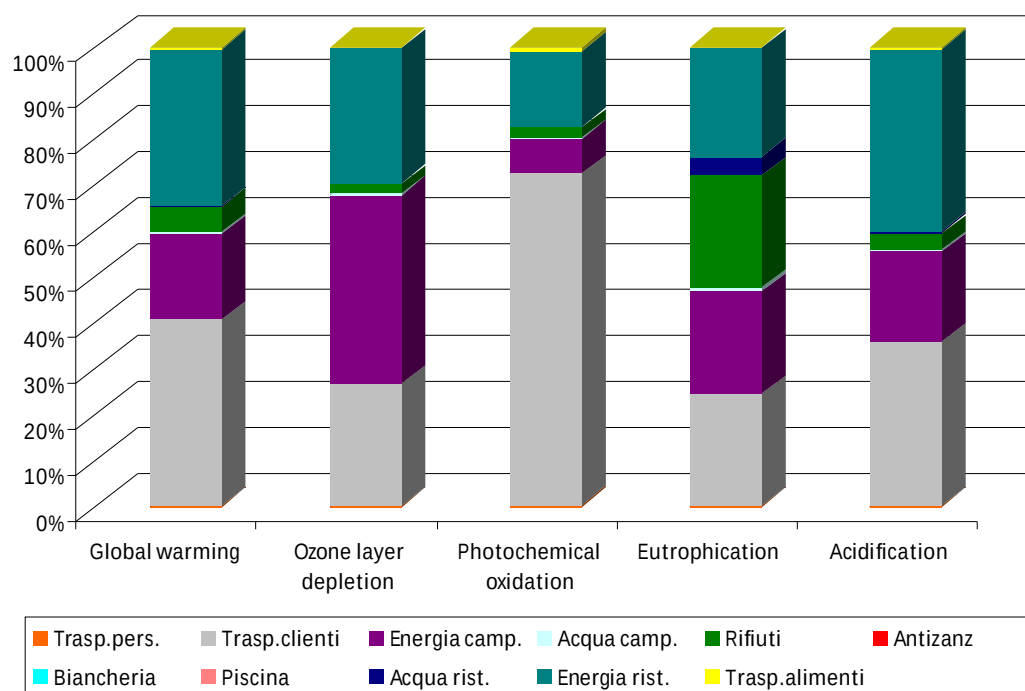


Fig. 4- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) servizio campeggio (compresa ristorazione) Rivaverde [UF: 1 turista per notte e per pasto]

Categoria di impatto	UM	Totale	Trasp. personale	Trasporti clienti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	9,9	0,02	4,01	1,86	0,04	0,53
Ozone layer depletion)	kg CFC-11 eq	1,7E-06	2,2E-09	4,7E-07	7,2E-07	2,0E-09	3,8E-08
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	6,2E-03	2,1E-05	4,5E-03	4,7E-04	9,9E-06	1,5E-04
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	1,3E-02	1,5E-05	3,1E-03	2,8E-03	1,0E-04	3,1E-03
Acidification	kg SO ₂ eq	2,8E-02	4,7E-05	9,8E-03	5,4E-03	1,4E-04	9,6E-04
Acqua	m ³	37,85	0,06	12,31	8,31	0,36	0,65
Categoria di impatto	UM	Antiza.	Lavaggio biancheria	Manut. piscina	Acqua rist.	Energia rist.	Trasp.alim.
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	0,001	0,002	0,001	0,025	3,378	0,034
Ozone layer depletion	kg CFC-11 eq	2,2E-10	2,4E-10	2,1E-09	2,1E-09	5,1E-07	4,4E-09
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	2,9E-07	1,5E-06	1,8E-07	8,9E-06	1,0E-03	4,6E-05
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	1,0E-06	8,2E-06	3,0E-06	5,0E-04	3,0E-03	3,3E-05
Acidification	kg SO ₂ eq	1,9E-06	9,8E-06	3,9E-06	1,5E-04	1,1E-02	1,1E-04
Acqua	m ³	0,00	0,01	0,01	0,22	15,83	0,09

Tab. 140- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Rivaverde [UF: 1 turista per notte per notte e per pasto]

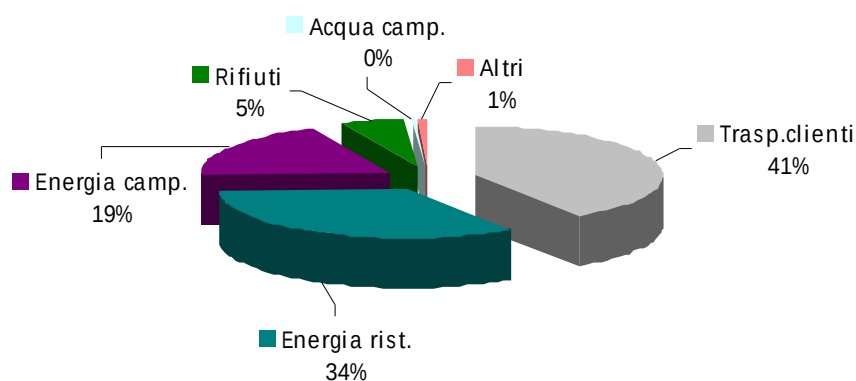


Fig. 5- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) Rivaverde tra i processi LCA. [UF: 1 turista per notte e per pasto]

Come si vede dalla fig.5 l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dal processo di trasporto dei clienti (41%), questo è abbastanza evidente dato il numero molto elevato di presenze annuali e di turisti provenienti dall'estero. L'energia del campeggio incide per il 19% mentre quella del ristorante per il 34%.

4.2- Villaggio del Sole

Impatti potenziali servizio di PERNOTTAMENTO E RISTORAZIONE

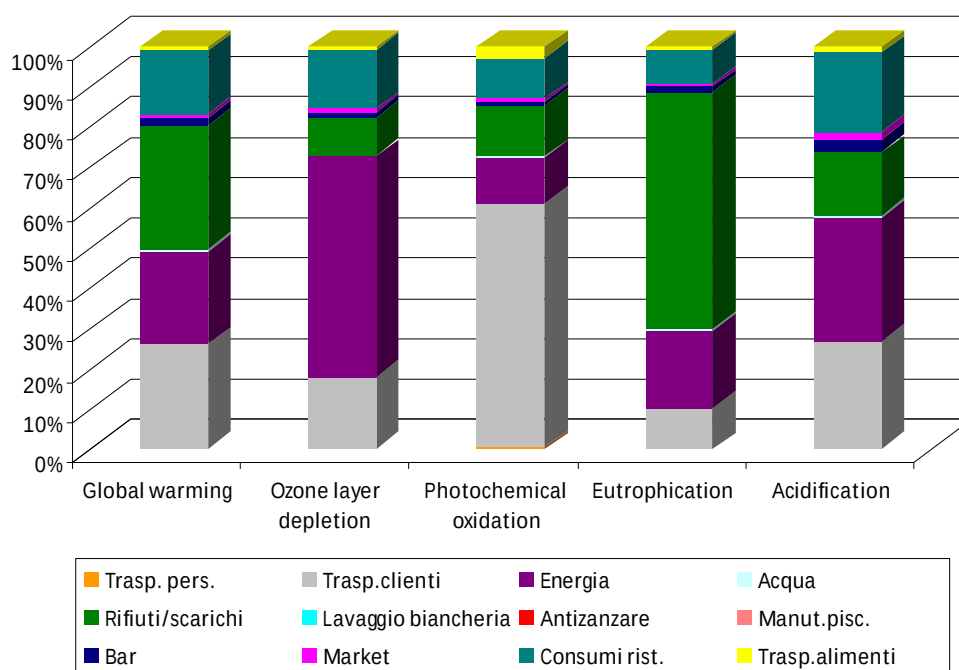


Fig. 6- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) servizio di pernottamento Villaggio del Sole [UF: 1 turista per notte e per pasto]

Categoria di impatto	UM	Totale	Trasporti personale	Trasporti clienti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Lavaggio biancheria
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	12,26	0,03	3,19	2,83	0,06	3,75	0,00
Ozone layer depletion	kg CFC-11 eq	2,1E-06	3,5E-09	3,7E-07	1,1E-06	3,2E-09	2,0E-07	4,7E-10
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	5,9E-03	3,3E-05	3,6E-03	6,9E-04	1,6E-05	7,4E-04	2,9E-06
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	2,4E-02	2,3E-05	2,4E-03	4,7E-03	1,7E-04	1,4E-02	1,6E-05
Acidification	kg SO ₂ eq	2,9E-02	7,3E-05	7,8E-03	9,0E-03	2,3E-04	4,5E-03	1,9E-05
Acqua	m ³	38,43	0,09	9,79	14,00	0,58	3,19	0,02
Categoria di impatto	UM	Antizanzare	Manut. piscina	Bar	Market	Consumi rist.	Trasp.alimenti	
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	0,00	0,00	0,23	0,12	1,92	0,12	
Ozone layer depletion	kg CFC-11 eq	1,5E-09	5,8E-10	3,0E-08	1,4E-08	3,0E-07	1,6E-08	
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	1,9E-06	8,5E-08	6,9E-05	3,6E-05	5,9E-04	1,7E-04	
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	6,7E-06	1,2E-06	2,7E-04	1,5E-04	2,1E-03	1,6E-04	
Acidification	kg SO ₂ eq	1,2E-05	1,6E-06	9,0E-04	5,4E-04	5,8E-03	4,4E-04	
Acqua	m ³	0,01	0,00	1,36	0,82	8,22	0,34	

Tab. 141- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Villaggio del Sole [UF: 1 turista per notte e per pasto]

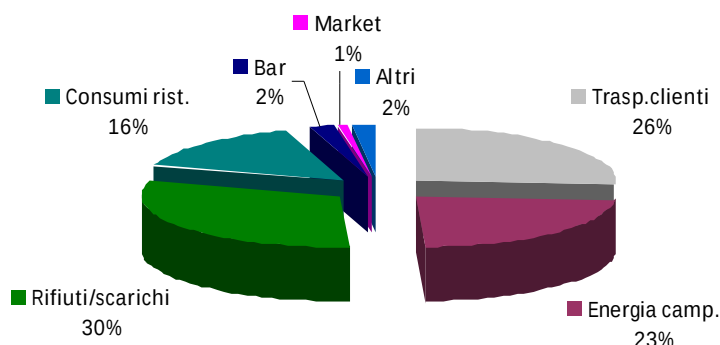


Fig. 7- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) Villaggio del Sole tra i processi LCA [UF: 1 turista per notte e per pasto]

Come si vede dalla fig.7, nel servizio Villaggio del Sole l'incidenza maggiore in GWP è data dal trattamento dei rifiuti per il 30%, dal trasporto dei clienti per il 26% e dall'energia del campeggio per il 23%.

4.3- Villaggio Lo Scoiattolo

Impatti potenziali servizio di PERNOTTAMENTO E RISTORAZIONE

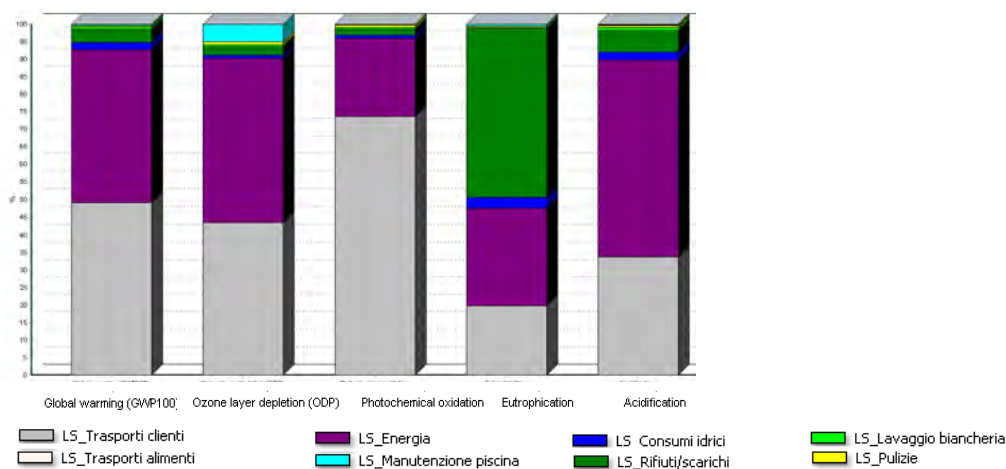


Fig. 8- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) servizio Villaggio Lo Scoiattolo [UF: 1 turista (che pernotta e mangia almeno una volta)]

Categoria impatto	di	UM	Totale	Trasporti clienti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Antizanzare	Lavaggio biancheria	Manutenzione piscina	Trasp. alimenti
Global warming (GWP100)		kg CO ₂ eq	22,02	10,80	9,62	0,47	0,82	0,14	0,10	0,05	0,01
Ozone layer depletion (ODP)		kg CFC-11 eq	2,90E-06	1,26E-06	1,36E-06	2,54E-08	6,89E-08	1,57E-08	2,49E-08	1,42E-07	1,89E-09
Photochemical oxidation		kg C ₂ H ₄	1,65E-02	1,21E-02	3,69E-03	1,25E-04	3,06E-04	6,10E-05	1,23E-04	9,59E-06	1,93E-05
Eutrophication		kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	4,19E-02	8,27E-03	1,17E-02	1,30E-03	2,01E-02	1,83E-04	1,56E-04	1,78E-04	1,96E-05
Acidification		kg SO ₂ eq	7,85E-02	2,64E-02	4,40E-02	1,80E-03	4,93E-03	5,94E-04	4,02E-04	2,25E-04	7,28E-05
Acqua		m ³	105,86	33,17	61,48	4,54	5,14	0,83	0,31	0,38	0,02

Tab. 142- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Villaggio Lo Scoiattolo [UF: 1 turista (che pernotta e mangia almeno una volta)]

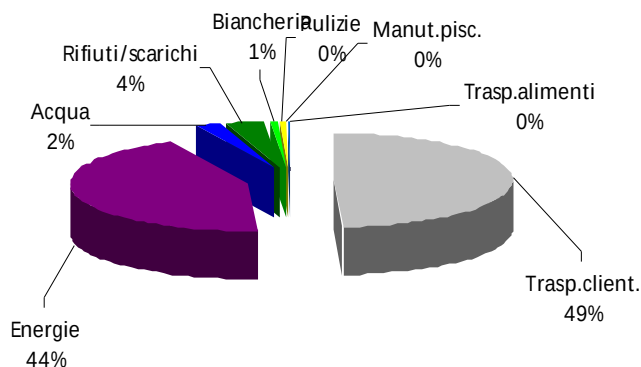


Fig. 9- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) Villaggio Lo Scoiattolo tra i processi LCA [UF: 1 turista]

Come si vede dalla fig.9, nel servizio di pernottamento e ristorazione del Villaggio Lo Scoiattolo l'incidenza maggiore in GWP è data dalle energie per il 44% (di cui il 95% di energia elettrica) e dal trasporto dei clienti per il 49%.

4.4- B&B da Giannino

Impatti potenziali servizio di PERNOTTAMENTO

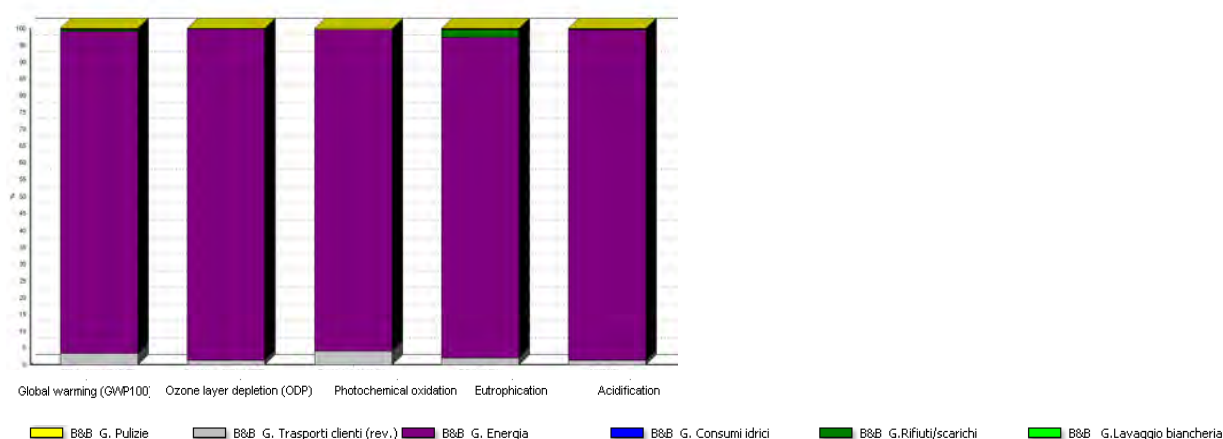


Fig. 10- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) B&B da Giannino [UF: 1 turista per notte]

Categoria di impatto	UM	Totale	Trasporti clienti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Lavaggio biancheria	Pulizie
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	102,46	3,57	97,96	0,01	0,51	0,23	0,17
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,97E-05	4,16E-07	2,93E-05	5,71E-10	4,51E-09	2,70E-08	1,73E-08
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	9,57E-02	4,01E-03	9,13E-02	2,81E-06	3,09E-05	1,02E-04	2,73E-04
Eutrophication	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,35E-01	2,73E-03	1,29E-01	2,91E-05	2,99E-03	3,15E-04	2,57E-04

Acidification	kg SO ₂ eq	6,05E-01	8,75E-03	5,94E-01	4,04E-05	2,21E-04	1,02E-03	7,27E-04
Acqua	m ³	484,12	10,98	470,94	0,10	0,22	1,44	0,45

Tab. 143- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) B&B da Giannino [UF: 1 turista per notte]

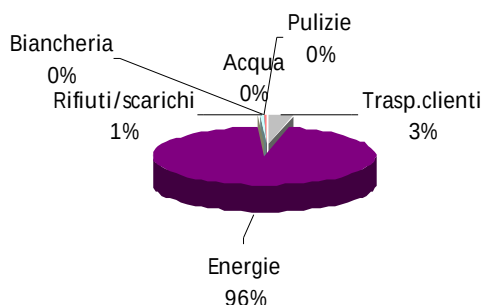


Fig. 11- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) B&B da Giannino tra i processi LCA [UF: 1 turista per notte]

Come si vede dalla fig.11, l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dal processo energia per il 96%, a causa per il 65% dell'energia elettrica e per il 30% della produzione di GPL delle bombole. Il dato di GWP molto alto è dovuto alle poche presenze annuali (solo 30) che evidentemente non sono sufficienti ad “ammortizzare” l'elevato consumo di energia.

4.5- Villa Retrosi

Impatti potenziali servizio di PERNOTTAMENTO

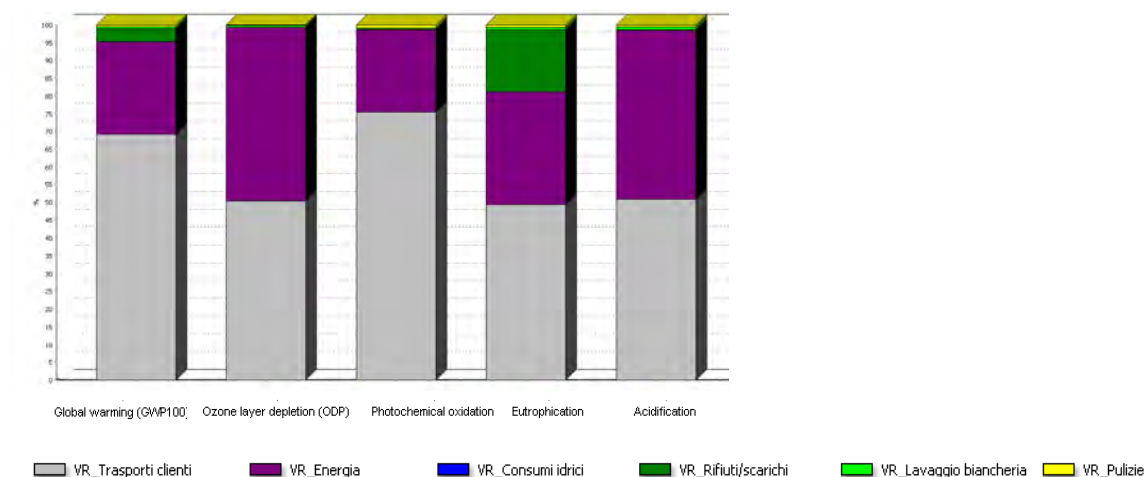


Fig. 12- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) di Villa Retrosi [UF: 1 turista per notte]

Categoria di impatto	UM	Totale	Trasporti clienti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Lavaggio biancheria	Pulizie
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	7,92	5,48	2,06	0,00	0,29	0,05	0,04
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,27E-06	6,39E-07	6,22E-07	3,67E-11	1,80E-09	5,78E-09	1,89E-09
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	8,16E-03	6,16E-03	1,90E-03	1,81E-07	1,43E-05	2,18E-05	7,09E-05

Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	8,51E-03	4,20E-03	2,71E-03	1,87E-06	1,49E-03	6,75E-05	5,17E-05
Acidification	kg SO ₂ eq	2,64E-02	1,34E-02	1,25E-02	2,60E-06	7,04E-05	2,19E-04	1,20E-04
Acqua	m ³	27,29	16,84	10,02	0,01	0,07	0,31	0,05

Tab. 144- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Villa Retrosi [UF: 1 turista per notte]

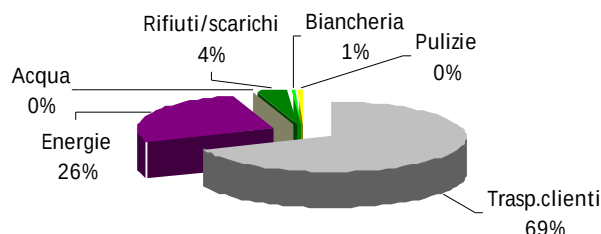


Fig. 13- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) Villa Retrosi tra i processi LCA [UF: 1 turista per notte]

Come si vede dalla fig.13, l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dal processo trasporti dei clienti per il 69% e dall'energia per il 26% (di cui il 66% dovuto all'energia elettrica e il 32% alla produzione di GPL delle bombole).

4.6- Agriturismo D'Apostolo

Impatti potenziali servizio di PERNOTTAMENTO

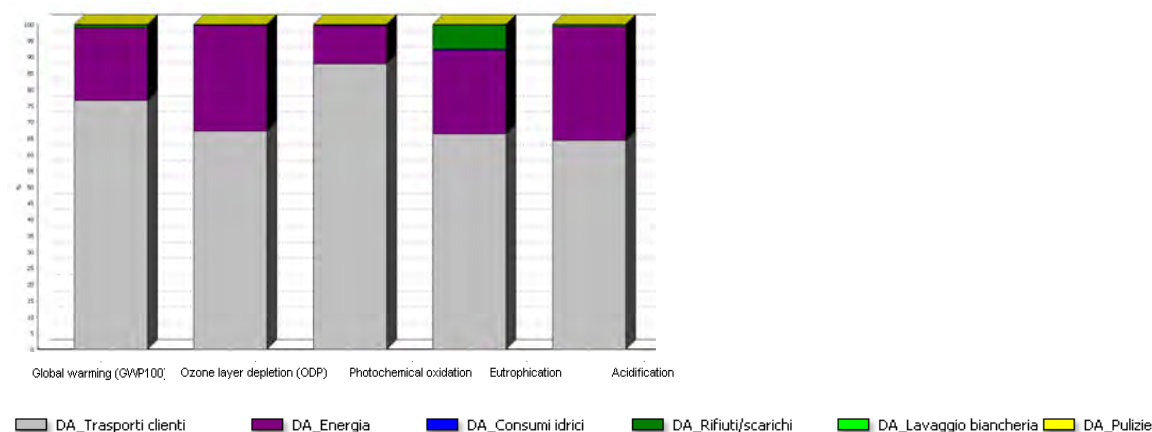


Fig. 14- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) di D'Apostolo [UF: 1 turista per notte]

Categoria di impatto	UM	Totale	Trasporti clienti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Lavaggio biancheria	Pulizie
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	21,23	16,27	4,74	0,02	0,16	0,03	0,02
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,78E-06	1,87E-06	9,02E-07	9,14E-10	4,40E-09	2,88E-09	2,49E-09
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	2,23E-02	1,96E-02	2,59E-03	4,49E-06	2,21E-05	3,84E-05	3,87E-05
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	2,28E-02	1,52E-02	5,89E-03	4,66E-05	1,69E-03	3,40E-05	2,02E-05
Acidification	kg SO ₂ eq	6,82E-02	4,38E-02	2,39E-02	6,47E-05	2,92E-04	8,54E-05	6,56E-05

Acqua	m ³	95,86	67,16	28,08	0,19	0,30	0,07	0,05
-------	----------------	-------	-------	-------	------	------	------	------

Tab. 145- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) D'Apostolo [UF: 1 turista per notte]

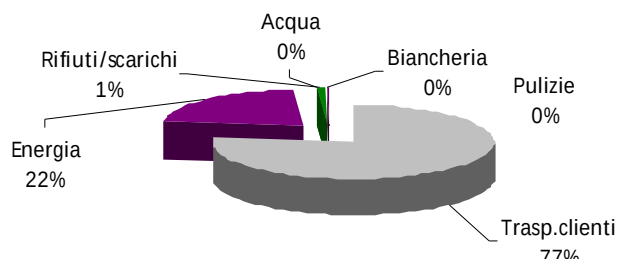


Fig. 15- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) D'Apostolo tra i processi LCA [UF: 1 turista per notte]

Come si vede dalla fig.15, l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dal processo dei trasporti dei clienti per il 77% e dall'energia per il 22% (di cui l'86% dovuto all'energia elettrica e il 13% alla produzione di GPL delle bombole).

4.7- Ristorante La Vecchia Ruota

Impatti potenziali servizio di RISTORAZIONE

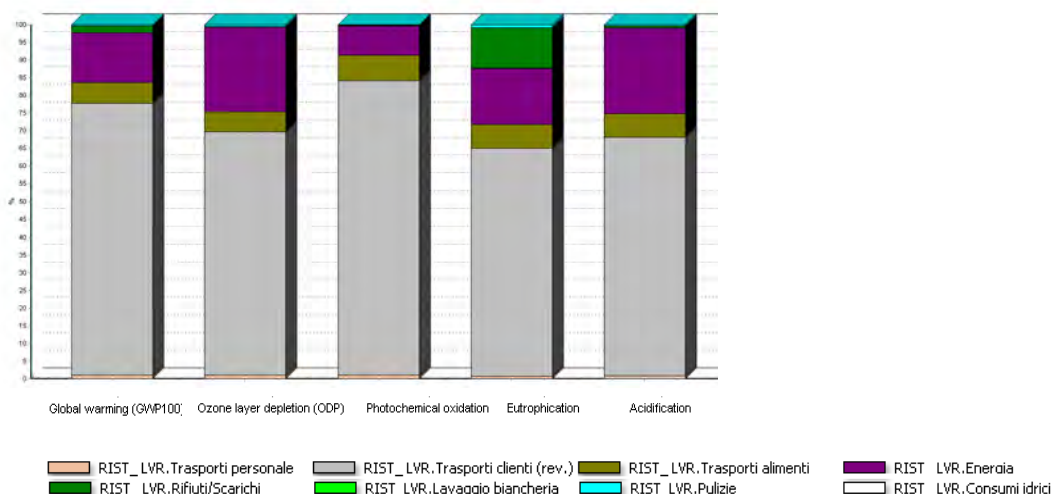


Fig. 16- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) ristorante La Vecchia Ruota [UF: 1 turista per pasto]

Categoria impatto	di	UM	Totale	Trasporti personale	Trasporti clienti	Trasporti alimenti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Lavaggio biancheria	Pulizie
Global warming (GWP100)	warming	kg CO ₂ eq	9,86	0,11	7,57	0,57	1,38	0,01	0,17	0,00	0,04
Ozone layer depletion (ODP)	layer depletion	kg CFC-11 eq	1,26E-06	1,25E-08	8,69E-07	7,24E-08	3,01E-07	5,41E-10	2,31E-09	9,35E-11	6,73E-09
Photochemical oxidation	oxidation	kg C ₂ H ₄	1,10E-02	1,20E-04	9,12E-03	7,95E-04	8,99E-04	2,66E-06	1,31E-05	3,61E-07	2,62E-05

Eutrophication	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,10E-02	8,21E-05	7,06E-03	7,30E-04	1,74E-03	2,76E-05	1,24E-03	1,09E-06	8,66E-05
Acidification	kg SO ₂ eq	3,03E-02	2,63E-04	2,04E-02	2,03E-03	7,32E-03	3,83E-05	1,26E-04	3,54E-06	1,18E-04
Acqua	m ³	41,25	0,33	31,27	1,55	7,76	0,10	0,13	0,00	0,12

Tab. 146- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Ristorante La Vecchia Ruota [UF: 1 turista per pasto]

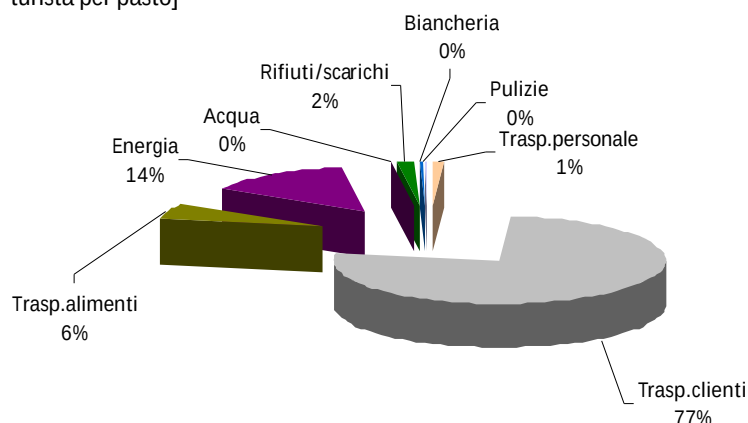


Fig. 17- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) Ristorante La Vecchia Ruota tra i processi LCA [UF: 1 turista per pasto]

Come si vede dalla fig.17, l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dal processo dei trasporti dei clienti per il 77% e dall'energia per il 14% (di cui l'81% dovuto all'energia elettrica e il 18% alla produzione di GPL delle bombole).

4.8- Ristorante Ma-trù

Impatti potenziali servizio di RISTORAZIONE

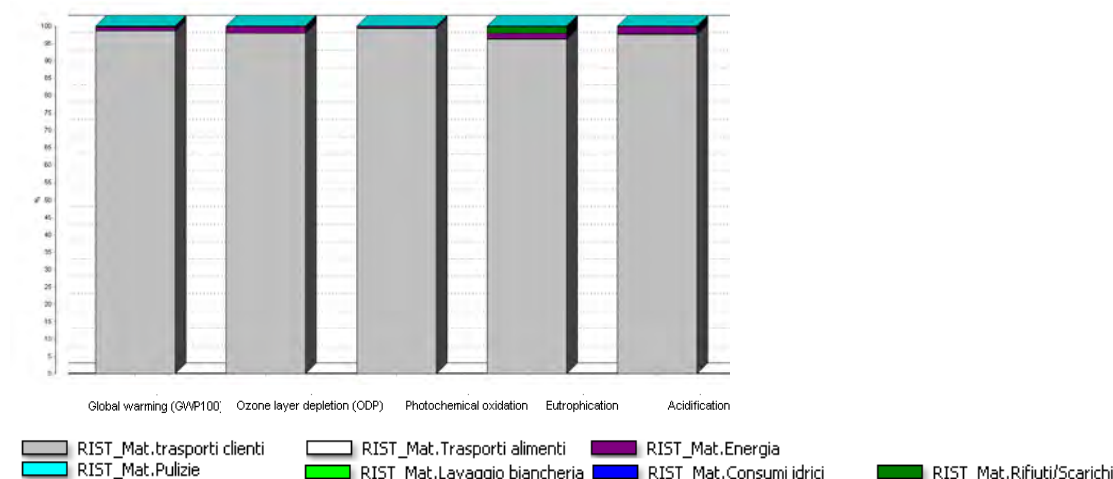


Fig. 18- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) ristorante Ma-trù [UF: 1 turista per pasto]

Categoria di impatto	UM	Totale	Trasporti clienti	Trasporti alimenti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Lavaggio biancheria	Pulizie
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	47,48	46,79	0,03	0,51	0,01	0,10	0,02	0,03
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	5,48E-06	5,37E-06	3,87E-09	1,00E-07	5,71E-10	1,91E-09	1,81E-09	4,30E-09

Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	5,67E-02	5,64E-02	4,25E-05	2,96E-04	2,81E-06	9,50E-06	6,88E-06	1,92E-05
Eutrophication	kg PO ₄ ³⁻ eq	4,53E-02	4,36E-02	3,90E-05	6,75E-04	2,91E-05	8,59E-04	2,11E-05	5,64E-05
Acidification	kg SO ₂ eq	1,29E-01	1,26E-01	1,08E-04	2,65E-03	4,04E-05	1,13E-04	6,85E-05	7,64E-05
Acqua	m ³	196,71	193,19	0,08	3,04	0,10	0,12	0,10	0,07

Tab. 147- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Ristorante Ma-trù [UF: 1 turista per pasto]

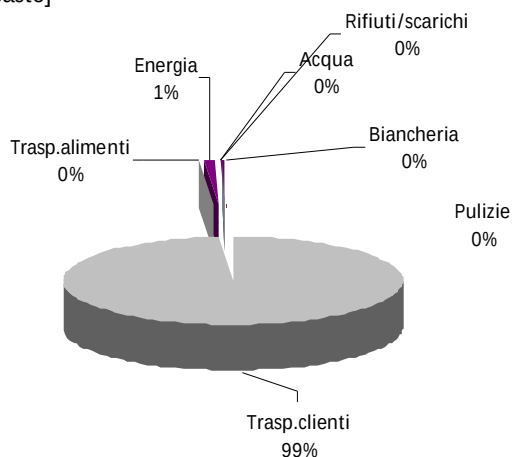


Fig. 19- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) Ristorante Ma-trù tra i processi LCA [UF: 1 turista per pasto]

Come si vede dalla fig.19, l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dal processo dei trasporti dei clienti per il 99% (principalmente dovuto alla provenienza di turisti dall'estero).

4.9- Agriturismo Grisciano

Impatti potenziali servizio di PERNOTTAMENTO

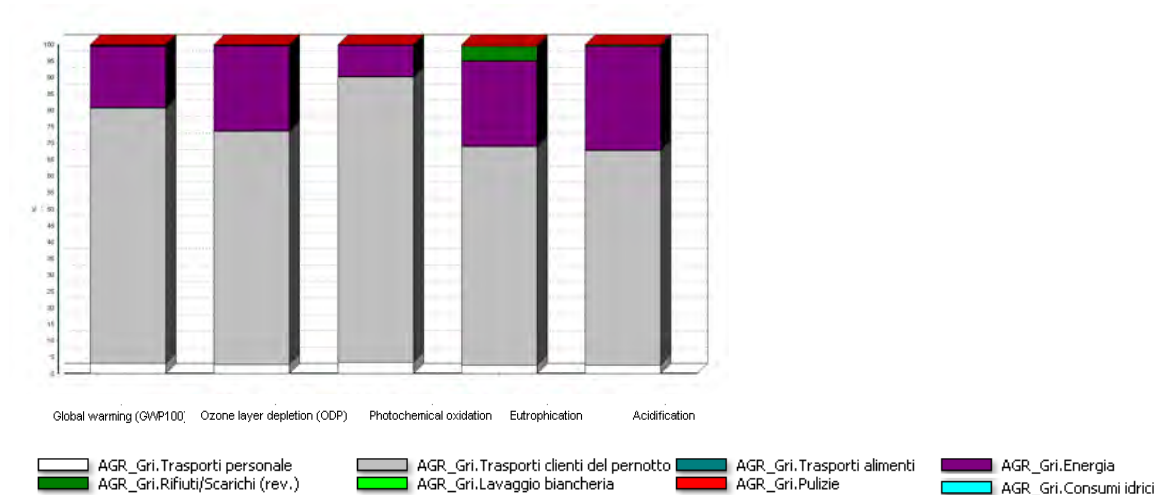


Fig. 20- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) agriturismo Grisciano [UF: 1 turista per notte]

Categoria di impatto	UM	Totale	Trasporti personale	Trasporti clienti	Trasporti alimenti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Lavaggio biancheria	Pulizie
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	23,35	0,72	18,14	0,03	4,35	0,02	0,06	0,00	0,03
Ozone layer	kg CFC-11	2,98E-06	8,33E-08	2,11E-06	3,76E-09	7,69E-07	1,07E-09	4,34E-09	9,01E-11	4,35E-09

depletion (ODP)	eq									
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	2,35E-02	8,03E-04	2,04E-02	4,13E-05	2,22E-03	5,27E-06	1,64E-05	3,08E-07	3,82E-05
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	2,09E-02	5,47E-04	1,39E-02	3,79E-05	5,39E-03	5,46E-05	8,99E-04	1,06E-06	9,04E-05
Acidification	kg SO ₂ eq	6,81E-02	1,75E-03	4,44E-02	1,05E-04	2,14E-02	7,58E-05	2,14E-04	3,42E-06	1,17E-04
Acqua	m ³	84,71	2,20	55,69	0,08	26,24	0,19	0,21	0,00	0,09

Tab. 148- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) agriturismo Grisciano [UF: 1 turista per notte]

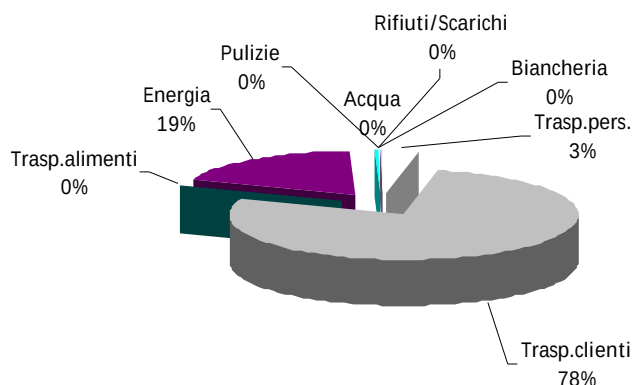


Fig. 21- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) Agriturismo Grisciano tra i processi LCA [UF: 1 turista per notte]

Come si vede dalla fig.21, l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dal processo dei trasporti dei clienti per il 78% e dall'energia per il 19% (di cui l'88% dovuto all'energia elettrica e l'11% alla produzione di GPL per le bombole).

Impatti potenziali servizio di RISTORAZIONE

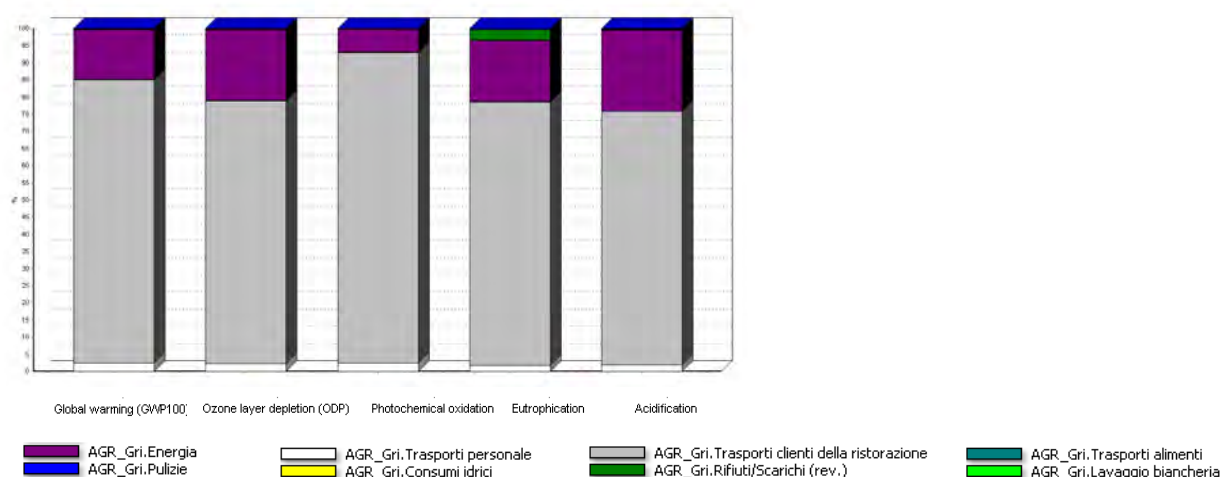


Fig. 22- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) agriturismo Grisciano [UF: 1 turista per pasto]

Categoria di impatto	UM	Totale	Trasporti personale	Trasporti clienti	Trasporti alimenti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Lavaggio biancheria	Pulizie
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	28,07	0,67	23,20	0,03	4,07	0,02	0,05	0,00	0,03

Ozone depletion (ODP)	layer kg CFC-11 eq	3,47E-06	7,79E-08	2,66E-06	3,51E-09	7,19E-07	1,00E-09	4,05E-09	8,42E-11	4,07E-09
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	3,09E-02	7,51E-04	2,79E-02	3,86E-05	2,07E-03	4,92E-06	1,53E-05	2,88E-07	3,57E-05
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	2,82E-02	5,12E-04	2,16E-02	3,55E-05	5,04E-03	5,11E-05	8,40E-04	9,90E-07	8,45E-05
Acidification	kg SO ₂ eq	8,46E-02	1,64E-03	6,25E-02	9,86E-05	2,00E-02	7,09E-05	2,00E-04	3,20E-06	1,09E-04
Acqua	m ³	122,91	2,05	95,78	0,08	24,54	0,18	0,20	0,00	0,09

Tab. 149- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) agriturismo Grisciano [UF: 1 turista per pasto]

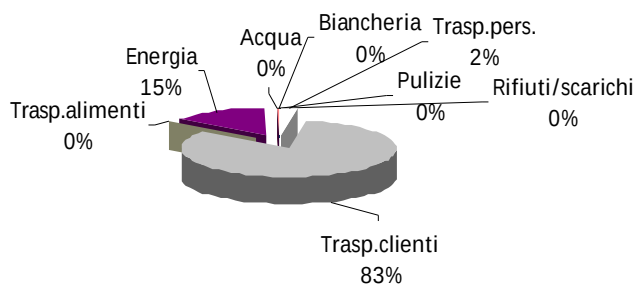


Fig. 23- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) Agriturismo Grisciano tra i processi LCA [UF: 1 turista per pasto]

Come si vede dalla fig.23, l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dal processo dei trasporti dei clienti per l'83% e dall'energia per il 15% (di cui l'88% dovuto all'energia elettrica e l'11% alla produzione di GPL per le bombole).

4.10- Hotel Villa Belfiore

Impatti potenziali servizio di PERNOTTAMENTO e RISTORAZIONE

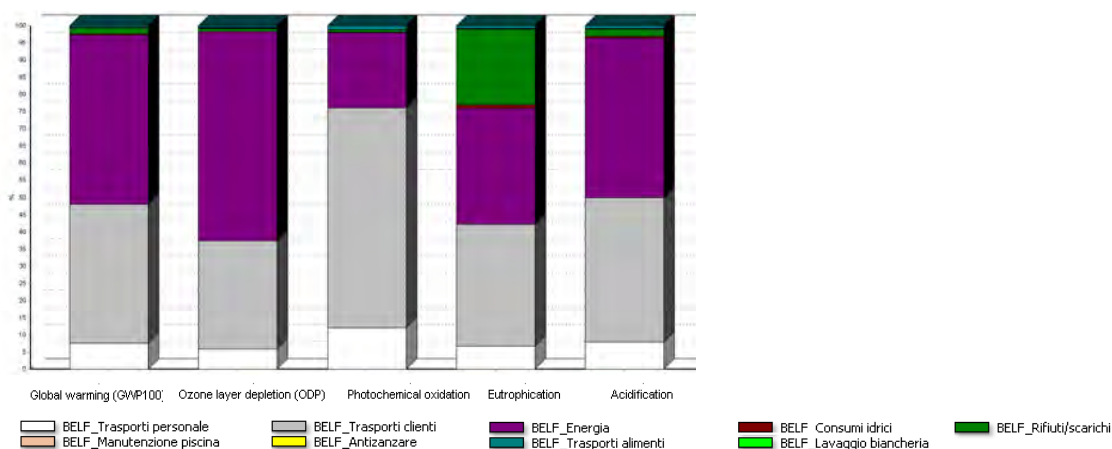


Fig. 24- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Hotel Belfiore [UF: 1 turista]

Categoria di impatto	UM	Totale	Trasporti personale	Trasporti clienti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Lavaggio biancheria
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	52,83	4,02	21,36	25,98	0,19	0,92	0,01
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	7,91E-06	4,68E-07	2,49E-06	4,82E-06	1,05E-08	6,36E-08	7,59E-10
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	3,75E-02	4,51E-03	2,40E-02	8,23E-03	5,14E-05	2,41E-04	1,24E-05
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	4,61E-02	3,08E-03	1,63E-02	1,55E-02	5,34E-04	1,01E-02	1,56E-05
Acidification	kg SO ₂ eq	1,24E-01	9,84E-03	5,23E-02	5,77E-02	7,40E-04	2,56E-03	3,24E-05
Acqua	m ³	158,34	12,34	65,56	75,15	1,87	2,39	0,03
Categoria di impatto	UM	Manut. piscina	Antizanzare	Traspo. alimenti				
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	0,01	0,02	0,31				
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,69E-08	9,12E-09	3,96E-08				
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	2,47E-06	1,19E-05	4,35E-04				
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	3,58E-05	4,09E-05	4,00E-04				
Acidification	kg SO ₂ eq	4,68E-05	7,58E-05	1,11E-03				
Acqua	m ³	0,08	0,07	0,85				

Tab. 150- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Hotel Belfiore [UF: 1 turista]

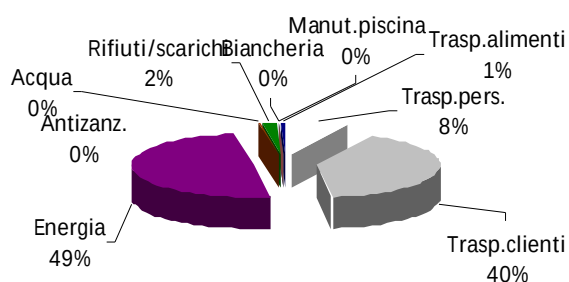


Fig. 25- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) Hotel Belfiore tra i processi LCA [UF: 1 turista]

Come si vede dalla fig.25, l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dall'energia per il 49% e dal processo dei trasporti dei clienti per il 40% .

4.11- Ristorante Al Deserto

Impatti potenziali servizio di RISTORAZIONE

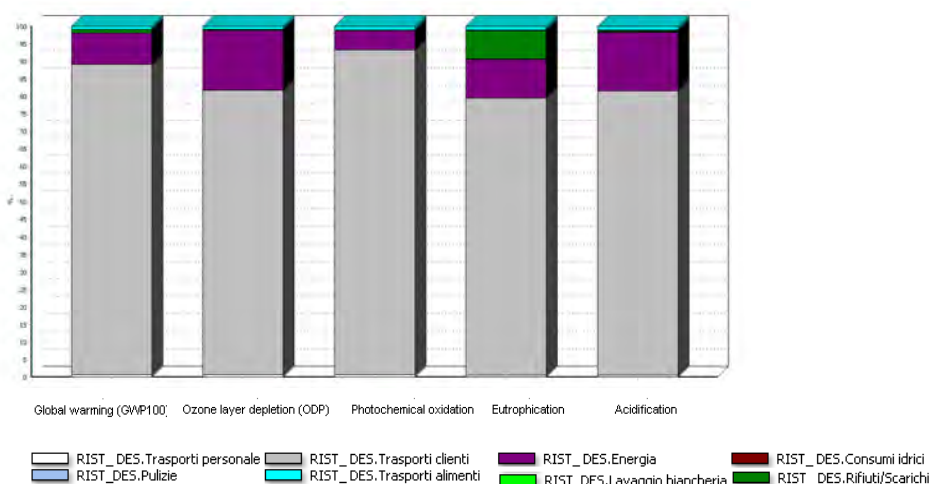


Fig. 26- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) ristorante Al Deserto [UF: 1 turista per pasto]

Categoria impatto	di	UM	Totale	Trasporti personale	Trasporti clienti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Lavaggio biancheria	Pulizie	Trasp. alimenti
Global warming (GWP100)		kg CO ₂ eq	24,17	0,17	21,37	2,16	0,03	0,21	0,00	0,00	0,22
Ozone layer depletion (ODP)		kg CFC-11 eq	3,03E-06	2,00E-08	2,45E-06	5,18E-07	1,46E-09	4,68E-09	8,56E-11	6,95E-10	2,78E-08
Photochemical oxidation		kg C ₂ H ₄	2,78E-02	1,92E-04	2,57E-02	1,53E-03	7,16E-06	2,27E-05	2,74E-07	2,49E-06	3,05E-04
Eutrophication		kg PO ₄ ³⁻ eq	2,52E-02	1,31E-04	1,99E-02	2,75E-03	7,43E-05	2,03E-03	1,01E-06	9,37E-06	2,81E-04
Acidification		kg SO ₂ eq	7,11E-02	4,20E-04	5,76E-02	1,19E-02	1,03E-04	2,81E-04	3,25E-06	1,45E-05	7,80E-04
Acqua		m ³	101,76	0,53	88,25	11,82	0,26	0,29	0,00	0,01	0,60

Tab. 151- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) ristorante Al Deserto [UF: 1 turista per pasto]

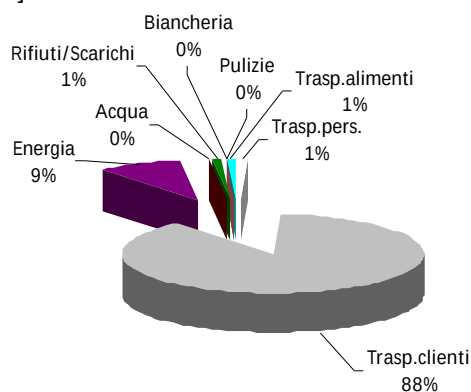


Fig. 27- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) ristorante Al Deserto tra i processi LCA [UF: 1 turista per pasto]

Come si vede dalla fig.27, l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dal processo dei trasporti dei clienti per l'88% e dall'energia per il 9% (di cui il 78% dovuto all'energia elettrica e il 22% alla produzione di GPL per le bombole).

4.12- Villaggio Natura

Impatti potenziali servizio di PERNOTTAMENTO E RISTORAZIONE

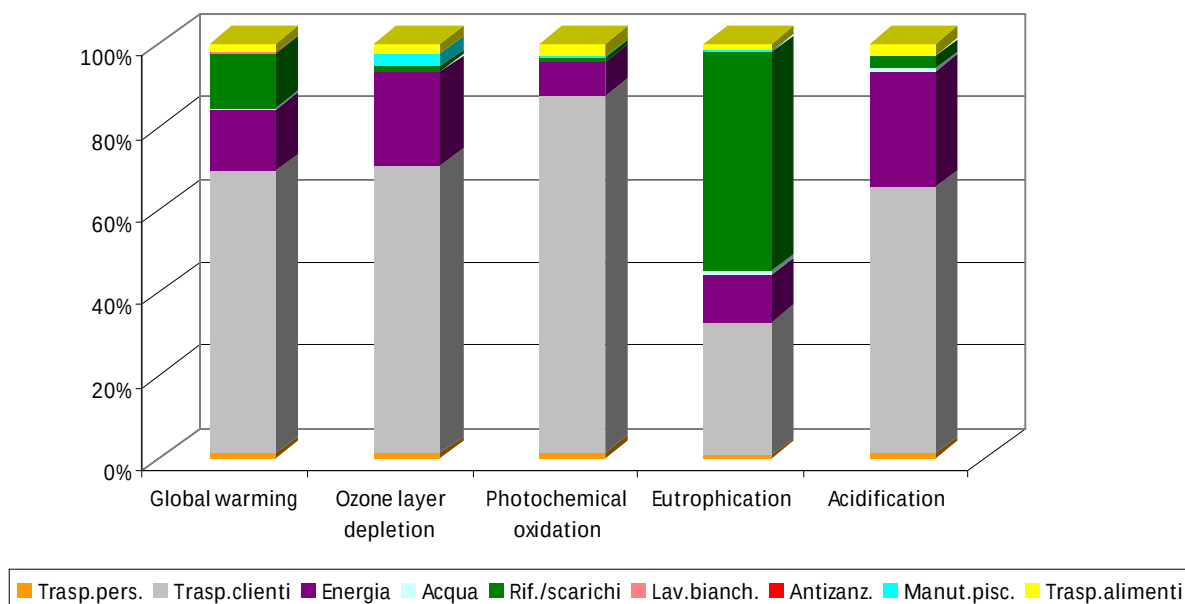


Fig. 28- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Villaggio Natura [UF: 1 turista per notte e per pasto]

Categoria di impatto	UM	Totale	Trasporti personale	Trasporti clienti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	11,16	0,13	7,60	1,65	0,06	1,47
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,3E-06	1,5E-08	8,8E-07	2,9E-07	3,1E-09	1,6E-08
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	9,9E-03	1,5E-04	8,5E-03	8,2E-04	1,5E-05	9,8E-05
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	1,8E-02	1,0E-04	5,8E-03	2,0E-03	1,6E-04	9,5E-03
Acidification	kg SO ₂ eq	2,9E-02	3,2E-04	1,9E-02	8,1E-03	2,2E-04	8,2E-04
Acqua	m ³	35,90	0,40	23,33	10,04	0,55	0,83
Categoria di impatto	UM	Lavaggio biancheria	Antizanzare	Manut. piscina	Trasp.alimenti		
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	0,00	0,00	0,02	0,22		
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	3,9E-10	9,2E-10	4,1E-08	2,8E-08		
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	2,1E-06	1,2E-06	2,7E-06	3,1E-04		
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	1,5E-05	4,1E-06	5,1E-05	2,9E-04		
Acidification	kg SO ₂ eq	1,6E-05	7,7E-06	6,4E-05	7,9E-04		
Acqua	m ³	0,02	0,01	0,11	0,61		

Tab. 152- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Villaggio Natura [UF: 1 turista per notte e per pasto]

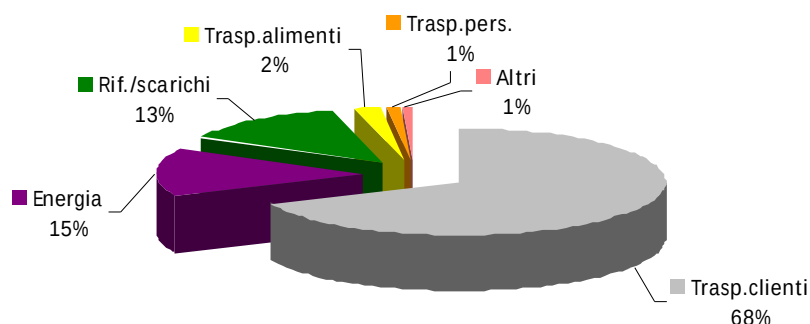


Fig. 29- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) Villaggio Natura tra i processi LCA [UF: 1 turista per notte e per pasto]

Come si vede dalla fig.29, l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dal processo dei trasporti dei clienti per il 68%, dall'energia per il 15% (di cui l'89% dovuto a energia elettrica e il 10% alla produzione del GPL) e dal processo di generazione e smaltimento dei rifiuti per il 13%.

4.13- Hotel Villaggio Spiaggia Romea

Impatti potenziali servizio di PERNOTTAMENTO E RISTORAZIONE

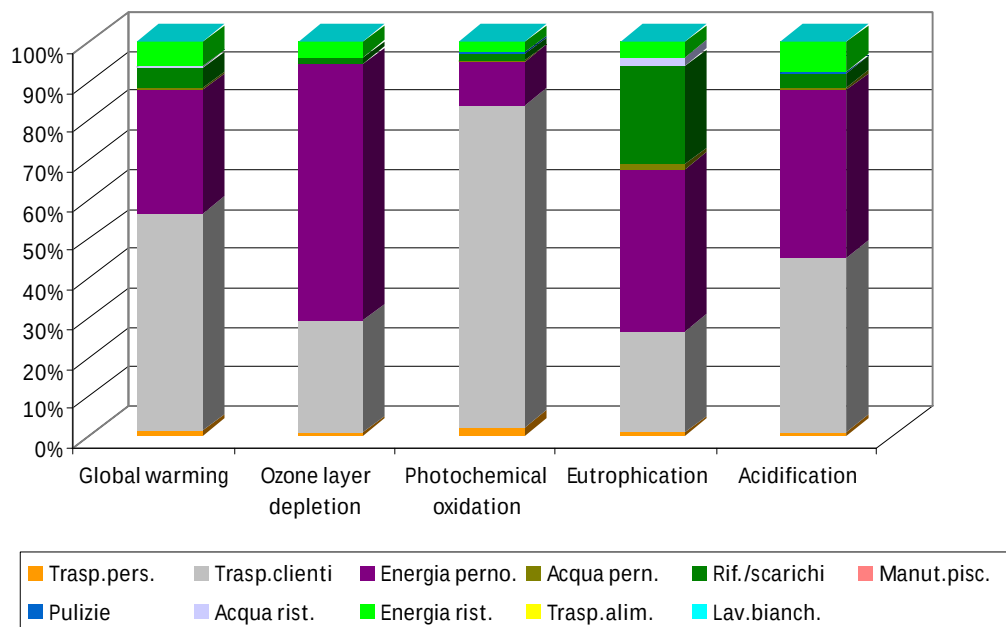


Fig. 30- Diagramma di ripartizione % dei potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Spiaggia Romea [UF: 1 turista per notte e per pasto]

Categoria di impatto	UM	Totale	Trasporti personale	Trasporti clienti	Energia	Acqua	Rifiuti/scarichi	Manut. piscina
----------------------	----	--------	---------------------	-------------------	---------	-------	------------------	----------------

Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	21,79	0,30	11,98	6,79	0,15	1,09	0,00
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	4,9E-06	3,5E-08	1,4E-06	3,2E-06	7,9E-09	6,7E-08	7,1E-09
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	1,6E-02	3,4E-04	1,3E-02	1,8E-03	3,9E-05	2,5E-04	8,1E-07
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	3,6E-02	2,3E-04	9,2E-03	1,5E-02	4,0E-04	8,9E-03	1,4E-05
Acidification	kg SO ₂ eq	6,7E-02	7,4E-04	2,9E-02	2,8E-02	5,6E-04	2,3E-03	2,5E-05
Acqua	m ³	92,54	0,93	36,78	43,65	1,42	2,03	0,02
Categoria di impatto	UM	Pulizie	Acqua rist.	Energia rist.	Trasp. alimenti	Lavag. biancheria		
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	0,04	0,04	1,36	0,02	0,03		
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,7E-09	3,1E-09	1,9E-07	2,9E-09	3,4E-09		
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	7,9E-05	1,3E-05	4,1E-04	3,2E-05	3,0E-05		
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	6,0E-05	7,2E-04	1,3E-03	2,9E-05	7,2E-05		
Acidification	kg SO ₂ eq	1,4E-04	2,1E-04	4,8E-03	1,0E-04	1,3E-04		
Acqua	m ³	0,07	0,31	7,19	0,04	0,10		

Tab. 153- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) Spiaggia Romea [UF: 1 turista per notte]

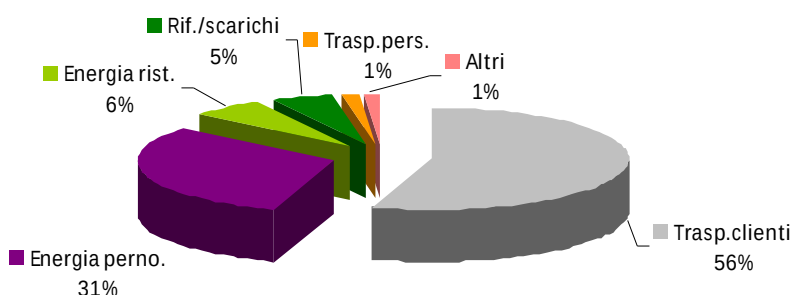


Fig. 31- Diagramma di ripartizione % del GWP (CO₂ eq.) Spiaggia Romea tra i processi LCA [UF: 1 turista per notte e per pasto]

Come si vede dalla fig.31, l'incidenza maggiore in termini di GWP è data dal processo dei trasporti dei clienti per il 56% e dall'energia del villaggio per il 31%.

5. Analisi ed interpretazione dei risultati del LCA dei servizi turistici

Le analisi degli impatti dei servizi turistici mostrano che i processi che incidono maggiormente sui cicli di vita studiati e che incidono quindi sul valore degli impatti potenziali stimati sulle cinque categorie (Riscaldamento Globale, Assottigliamento strato di ozono, Formazione ossidanti fotochimici, Eutrofizzazione e Acidificazione) sono quasi sempre i trasporti dei clienti e le energie



utilizzate per lo svolgimento delle attività. Tutti gli altri processi come ad esempio, il lavaggio della biancheria, le pulizie dei locali, le manutenzioni delle piscine, i trasporti del personale, i trasporti degli alimenti, i trattamenti antizanzare, hanno un' incidenza che oscilla tra lo 0% e l'1%. Solo il processo di generazione e trattamento dei rifiuti solidi e degli scarichi, in alcuni casi, ha un'incidenza anche pari al 30% (come ad esempio per il Villaggio del Sole).

Nel processo dei trasporti dei clienti verso il servizio turistico, in cui si considera che le automobili sono i veicoli maggiormente utilizzati, con una media di tre persone per ogni auto e con un viaggio di andata e uno di ritorno sia per le provenienze italiane che estere, il maggiore impatto si ha nei servizi in cui si registrano presenze annuali maggiori e maggiori flussi di clienti provenienti dall'estero.

La quantità di energia (in termini di kWh elettrici e kWh termici, ma anche di consumo di GPL) utilizzata per lo svolgimento di tutte le attività turistiche, incide quasi in tutte le categorie di impatto potenziale con una percentuale massima anche del 94%.

Si riportano di seguito le analisi di sensibilità effettuate mediante il confronto tra i servizi turistici analizzati, che sono stati raggruppati in base alle diverse tipologie: ristorazione, solo pernottamento, servizi di campeggio/villaggi e servizi di hotel/resort, al fine di mettere in evidenza elementi comuni e differenze.

CONFRONTO SERVIZI DI RISTORAZIONE UF: 1 TURISTA PER PASTO

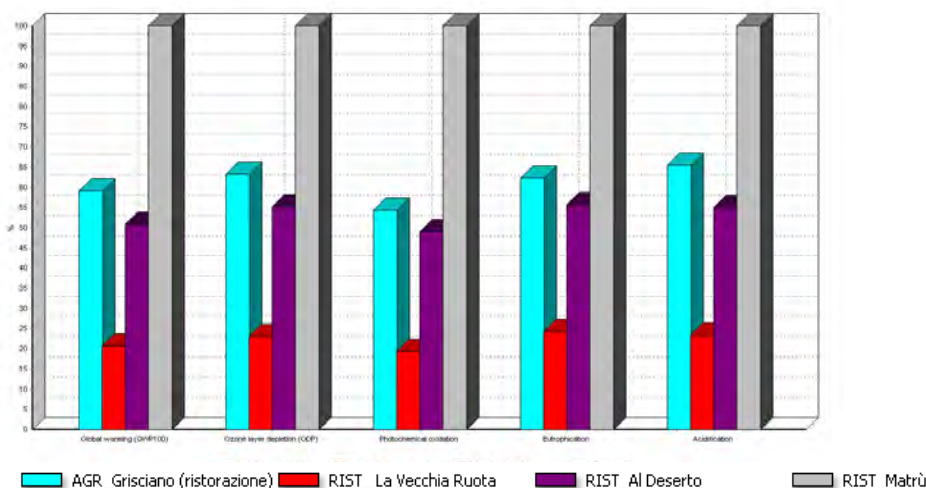


Fig. 32- Diagramma di confronto delle LCA dei servizi di ristorazione [UF: 1 turista per pasto]

SERVIZI DI RISTORAZIONE					
Categoria di impatto	UM	Grisciano (ristorazione)	La Vecchia Ruota	Al Deserto	Ma-trù
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	28,07	9,86	24,17	47,48
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	3,5E-06	1,3E-06	3,0E-06	5,5E-06
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	0,031	0,011	0,028	0,057
Eutrophication	kg PO ₄ ³⁻ eq	0,028	0,011	0,025	0,045
Acidification	kg SO ₂ eq	0,085	0,030	0,071	0,129

Tab. 154- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) LCA servizi di ristorazione [UF: 1 turista per pasto]

Come si può notare dalla fig.32 e dai valori in tabella 154, tra i quattro servizi di ristorazione si hanno, in GWP, dei valori molto simili tra le strutture Grisciano e Al Deserto, mentre c'è una differenza del 79% tra la struttura che ha un impatto minore, La Vecchia Ruota e quella che ha un impatto maggiore, Ma-trù. L'impatto maggiore di Ma-trù è determinato per il 99% dai trasporti dei clienti poiché è l'unica tra le 4 strutture ad avere una quantità maggiore all'1% di clienti provenienti dall'estero. Al contrario l'impatto minore del ristorante La Vecchia Ruota è influenzato dalla provenienza di clienti da distanze più vicine.

Per il complesso delle strutture di ristorazione analizzate, in GWP, l'energia incide per una percentuale che oscilla tra il 9% e il 15% mentre il processo dei trasporti tra il 77% e il 99%.

Il valore medio di emissione di Gas ad Effetto Serra dei 4 servizi di ristorazione è pari a 27,4 kg di CO₂ eq./pasto.

CONFRONTO SERVIZI DI PERNOTTAMENTO UF: 1 TURISTA PER NOTTE

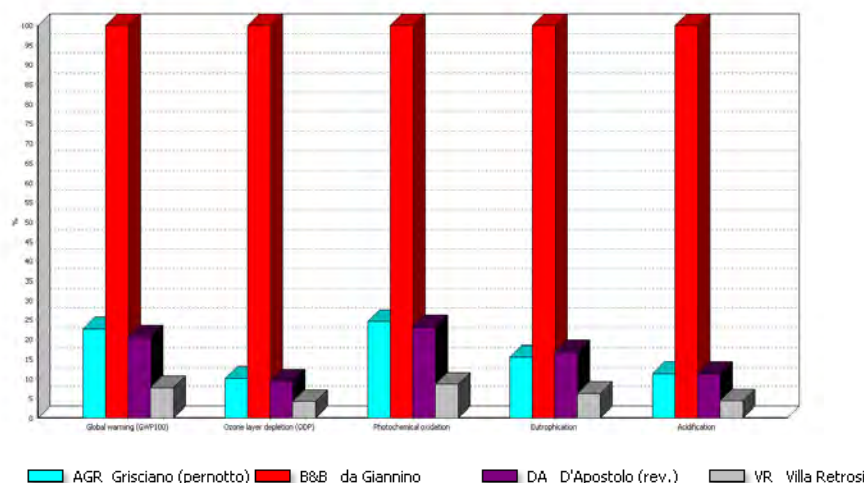


Fig. 33- Diagramma di confronto delle LCA dei servizi di pernottamento [UF: 1 turista per notte]

SERVIZI DI PERNOTTAMENTO					
Categoria di impatto	UM	Da Giannino	Villa Retrosi	D'Apostolo	Grisciano (pernottato)
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	102,5	7,9	21,2	23,34
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,97E-05	1,27E-06	2,78E-06	2,979E-06
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	0,096	0,008	0,02	0,023
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	0,135	0,009	0,023	0,02
Acidification	kg SO ₂ eq	0,6	0,026	0,068	0,068

Tab. 155- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) LCA servizi di pernottamento [UF: 1 turista per notte]

Come si può notare dalla fig.33 e dai valori in tabella 155, tra i quattro servizi di pernottamento si hanno, in GWP, dei valori molto simili tra le strutture Grisciano e D'Apostolo, mentre c'è una differenza del 92% tra la struttura che ha un impatto minore, Villa Retrosi e quella che ha un impatto maggiore, Da Giannino. L'impatto maggiore della struttura B&B Da Giannino è dovuto al numero molto basso di presenze annuali. Infatti, mentre per le tre strutture le percentuali di incidenza di impatto in GWP, sono simili perché i trasporti dei clienti variano tra il 69% e il 78% e le energie tra il 19% e il 26%, in Da Giannino, si ha invece che i trasporti dei clienti incidono solo per

il 3% e le energie per il 96%, a conferma del minor flusso di presenze annuali. L'impatto minore di Villa Retrosi, invece, è dovuto ad un numero di presenze annue maggiore rispetto alle altre strutture.

Il valore medio di emissione di Gas ad Effetto Serra dei 4 servizi di pernottamento è pari a 38,7 kg di CO₂ eq./turista per notte.

CONFRONTO TRA CAMPEGGI / VILLAGGI UF: 1 TURISTA

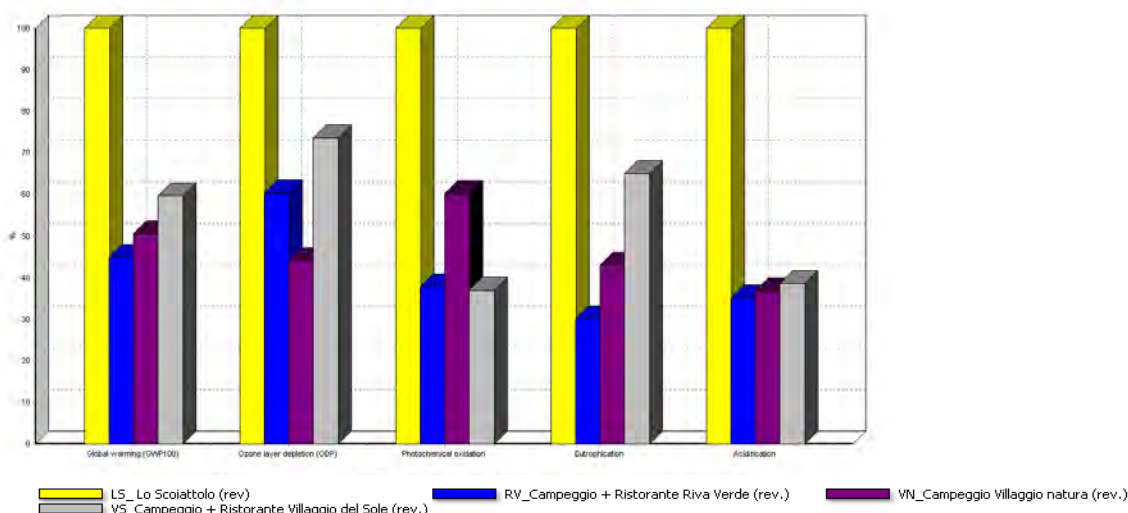


Fig. 34- Diagramma di confronto delle LCA dei servizi di campeggio e villaggio [UF: 1 turista]

SERVIZI DI CAMPEGGIO E VILLAGGIO					
Categoria di impatto	UM	Lo Scoiattolo	Rivaverde	Villaggio Natura	Villaggio del Sole
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	22	9,9	11,16	12,26
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,9E-06	1,75E-06	1,28E-06	2,1E-06
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	0,016	0,006	0,01	5,9E-03
Eutrophication	kg PO ₄ --- eq	0,04	0,013	0,02	2,4E-02
Acidification	kg SO ₂ eq	0,078	0,023	0,03	2,9E-02

Tab. 156- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) LCA campeggio e villaggio [UF: 1 turista]

Come si può notare dalla fig.34 e dai valori in tabella 156, tra i quattro servizi di campeggio e villaggio si hanno, in GWP, dei valori allineati tra le tre strutture, Rivaverde, Villaggio del Sole e Villaggio Natura, mentre c'è una differenza del 55% tra la struttura che ha un impatto minore, Rivaverde e quella che ha un impatto maggiore, Lo Scoiattolo. Lo Scoiattolo, rispetto alle altre

strutture, ha un rapporto tra i consumi energetici, le distanze percorse dai clienti e il numero di presenze complessive annue, molto più elevato.

Il valore medio di emissione di Gas ad Effetto Serra dei 4 servizi (misti) di campeggio e villeggiatura è pari a 14 kg di CO₂ eq./turista per notte e per pasto.

CONFRONTO HOTEL/RESORT UF: 1 TURISTA

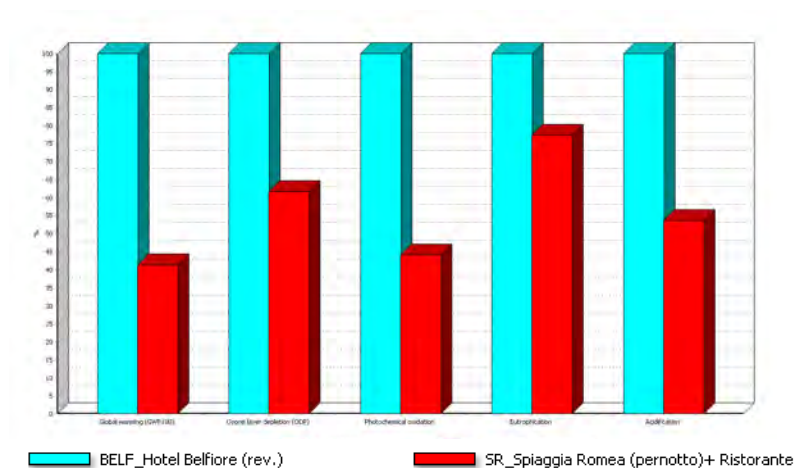


Fig. 35- Diagramma di confronto delle LCA dei servizi di hotel e resort [UF: 1 turista]

HOTEL E RESORT			
Categoria di impatto	UM	Hotel Belfiore	Spiaggia Romea
Global warming (GWP100)	kg CO ₂ eq	52,8	21,79
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	7,9E-06	4,87E-06
Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄	0,037	0,016
Eutrophication	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	0,046	0,036
Acidification	kg SO ₂ eq	0,12	0,067

Tab. 157- Potenziali impatti ambientali (analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti) LCA hotel e resort [UF: 1 turista]

Come si può notare dalla fig.35 e dai valori in tabella 157, tra i due servizi Hotel Belfiore e Club Spiaggia Romea, in GWP, c'è una differenza del 59%. L'Hotel Belfiore ha dei valori più elevati anche per via dell'uso maggiore di dati secondari rispetto ai dati primari.

Il valore medio di emissione di Gas ad Effetto Serra dei 2 servizi (misti) di albergo e resort è pari a 37,3 kg di CO₂ eq./turista per notte.

5.1 Principali cause di impatto e bilancio economico delle emissioni di GES

Poiché i risultati di impatto sono abbastanza diversi tra i servizi analizzati, raggruppati per tipologia (pernotto, ristorazione, campeggi/villaggi e hotel/resort) si effettuano alcune considerazioni riguardanti le cause principali degli impatti e i dati sulle caratteristiche delle attività (tab.158). Nella tabella si indica, inoltre, anche il costo in Euro dell'emissione dei kg di CO₂eq⁸ associabile ad ogni servizio, in modo da poter affiancare al bilancio ambientale anche un bilancio economico per l'emissione di GES -Gas Effetto Serra- valutata.

	NOME	UF	PRESENZE/PASTI TOT.ANNO	km MEDI CLIENTI (A)	EN.ELETTRICA ANNUA (kWh)	kg CO ₂ eq./utente	€/kg CO ₂ eq./utente	CAUSA PRINCIPALE IMPATTO
1	VILLAGGIO RIVAVERDE	UTENTI	175008	1294	399619 ⁽⁹⁾	9,9	0,13	EN.EL.
2	VILLAGGIO DEL SOLE	UTENTI	125742	671	444027	12,3	0,16	RIFIUTI
3	VILLAGGIO LO SCOIATTOLO	UTENTI	1400	224,5	20000	22,02	0,29	TRASP.CLIENTI
4	VILLAGGIO NATURA	UTENTI	100000	751	117785	11	0,15	TRASP.CLIENTI
5	RISTORANTE MA- TRU'	PASTI	12000	590	8000	47	0,62	TRASP.CLIENTI
6	RISTORANTE LA VECCHIA RUOTA	PASTI	19000	95,5	33000	9,86	0,13	TRASP.CLIENTI
7	RISTORANTE AL DESERTO	PASTI	10000	179	26297	24,17	0,32	TRASP.CLIENTI
8	AGRITURISMO GRISCIANO	PASTI	2000	300	11220	28,07	0,37	TRASP.CLIENTI
9	B&B GIANNINO	UTENTI	30	95,5	3000	103	1,35	EN.EL.
10	VILLA RETROSI	UTENTI	700	232	1500	7,92	0,10	TRASP.CLIENTI
11	D'APOSTOLO	UTENTI	500	232	3200	21,23	0,28	TRASP.CLIENTI
12	AGRITURISMO GRISCIANO	UTENTI	130	300	780	23,35	0,31	TRASP.CLIENTI
13	HOTEL BELFIORE	UTENTI	4305	570	72146	52,83	0,69	EN.EL.
14	VILLAGGIO SPIAGGIA ROMEA	UTENTI	40000	320	503580	22	0,29	TRASP.CLIENTI

Tab. 158- Dati significativi dei servizi analizzati

⁸Prezzo emissione CO₂ eq.= 13,14 €/t CO₂ (media 2011, da EUA, Commercio Internazionale dei diritti). Fonte: Sistema elettronico di negoziazione di diritti di emissione di diossido di carbonio www.sendeco2.com.

⁹ Per i servizi misti il valore dell'energia elettrica totale espressa in kWh è dato dalla somma dei consumi del campeggio e del ristorante.

Dalla tabella riassuntiva (tab.158), in cui si indicano per tipologia di servizio il numero di presenze/pasti annui, si nota che le dimensioni degli esercenti sono molto diverse e questo rappresenta la prima differenza fondamentale che incide sui risultati di impatto potenziale.

Infatti, l'impatto maggiore per i servizi di solo pernottamento, ad esempio, è dato dal B&B da Giannino che ha solo 30 presenze annuali.

L'unico aspetto che accomuna le diverse tipologie di attività è che i processi che incidono maggiormente sul GWP sono, come visto sempre o l'energia elettrica o i trasporti dei clienti (auto).

Sono stati messi quindi in relazione (tab.159) tali risultati (consumi energetici e distanza media percorsa dai turisti) con il numero di presenze totali (che indica la dimensione dell'esercizio) e sono stati costruiti degli indicatori ritenuti più significativi ovvero i "km/utente" (= indicatore distanza dei trasporti dei turisti) e i "kWh/utente" (indicatore del consumo di energia elettrica del servizio).

	NOME	UF	INDICATORE km/utente o pasto	INDICATORE kWh/utente o pasto	kg CO ₂ eq./utente o pasto
1	VILLAGGIO RIVAVERDE	UTENTI	0,007	2,3	9,9
2	VILLAGGIO DEL SOLE	UTENTI	0,005	3,5	12,3
3	VILLAGGIO LO SCOIATTOLO	UTENTI	0,16	14,3	22,02
4	VILLAGGIO NATURA	UTENTI	0,0075	1,18	11
5	RISTORANTE MA-TRU'	PASTI	0,05	0,67	47
6	RISTORANTE LA VECCHIA RUOTA	PASTI	0,005	1,7	9,86
7	RISTORANTE AL DESERTO	PASTI	0,018	2,6	24,17
8	AGRITURISMO GRISCIANO	PASTI	0,15	5,61	28,07
9	B&B GIANNINO	UTENTI	3,18	100	103
10	VILLA RETROSI	UTENTI	0,33	2,14	7,92
11	D'APOSTOLO	UTENTI	0,46	6,4	21,23
12	AGRITURISMO GRISCIANO	UTENTI	2,3	6	23,35
13	HOTEL BELFIORE	UTENTI	0,13	16,8	52,83
14	VILLAGGIO SPIAGGIA ROMEA	UTENTI	0,008	12,6	22

Tab. 159- Set di indicatori significativi

Gli indicatori in tab.159 confermano la caratteristica dell'incidenza del numero di presenze o pasti complessivi sui valori finali, infatti tra tutte le strutture i tre valori più elevati risultano avere l'indicatore maggiore o in termini di kWh/utente o in termini di km/utenti. D'altro canto l'andamento dell'impatto in termini di GES (fig.36) è congruente, in linea generale, con l'indicatore in

kWh/utente, che risulta comunque più significativo, mentre lo è meno rispetto ai km/utente. Questo vale quasi in tutte le strutture turistiche, ad eccezione di alcuni casi, come ad esempio per Ma-trù o La Vecchia Ruota, dove vi è più sproporzione tra gli indicatori e il valore di impatto.

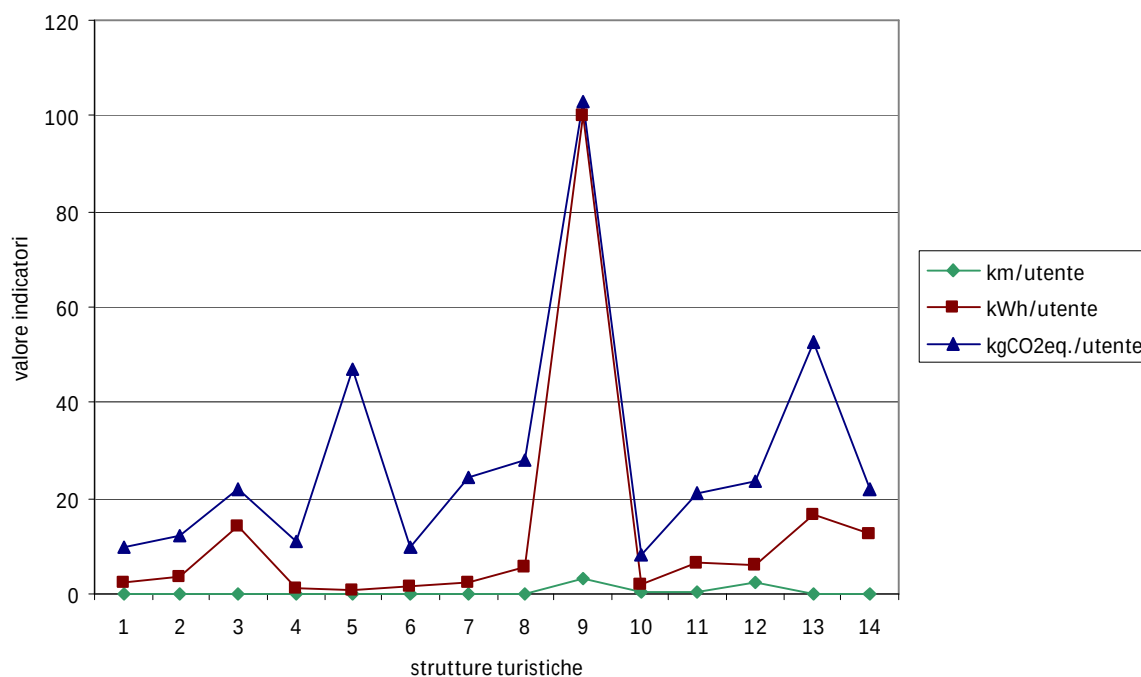


Fig. 36- Diagramma della relazione e dell'andamento tra gli indicatori significativi e la CO₂ eq. per le strutture turistiche

Bibliografia

- Heijungs, R., Environmental Life Cycle Assessment of products: guide and backgrounds (Part 1, Part 2), Centrum voor Milieukunde Leiden (CML), Leiden, 1992.
- Newsletter dell'Osservatorio Regionale Kyoto di Ibimet e Regione Toscana n° 3, ottobre 2008 a cura di Federica Zabini.
- Pré (Product Ecology), "SimaPro 7.1 – Reference Manual", 2007.
- General Programme Instructions, The International EPD® system Corporation (IEC) version 1, 2008-02-29.
- Rapporto IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2007.
- Raggi et al. "Approcci quantitativi al miglioramento della sostenibilità dei servizi turistici", atti del convegno Rete Italiana LCA 2010, pp. 51-60.
- UNWTO, UNEP, WPO 2008, Climate Change and Tourism – Responding to Global Challenges, UNWTO publications, Madrid, Spagna.
- UNI EN ISO 14025:2006, *Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations*.
- UNI EN ISO 14040:2006, Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento.
- UNI EN ISO 14044:2006, Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida
- www.ecoinvent.ch.
- www.ecorutour.eu

Appendice

Nelle tabelle seguenti si riportano i fattori di caratterizzazione utilizzati per l'analisi degli impatti nel presente studio per le cinque categorie d'impatto ambientale: Effetto serra (GWP) dell'IPCC 2007, Potenziale di distruzione dell'Ozono, Formazione di Ossidanti fotochimici (POP), Eutrofizzazione e Acidificazione, contenuti nell'*Annex B* dello IEC 2008.

GLOBAL WARMING (GWP 100) –IPCC 2007				
COMPARTO	SOSTANZA	CAS-NUMBER	FATTORE	UM
Air	1-Propanol, 3,3,3-trifluoro-2,2-bis (trifluoromethyl)-, HFE-7100	014117-17-0	297	kg CO ₂ eq / kg
Air	Butane, 1,1,1,3,3-pentafluoro-, HFC-365mfc	000406-58-6	794	kg CO ₂ eq / kg
Air	Butane, perfluoro-	000355-25-9	8860	kg CO ₂ eq / kg
Air	Butane, perfluorocyclo-, PFC-318	000115-25-3	10300	kg CO ₂ eq / kg
Air	Carbon dioxide	000124-38-9	1	kg CO ₂ eq / kg
Air	Carbon dioxide, fossil	000124-38-9	1	kg CO ₂ eq / kg
Air	Carbon dioxide, land transformation	000124-38-9	1	kg CO ₂ eq / kg
Air	Chloroform	000067-66-3	31	kg CO ₂ eq / kg
Air	Dimethyl ether	000115-10-6	1	kg CO ₂ eq / kg
Air	Dinitrogen monoxide	010024-97-2	298	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1-chloro-1,1-difluoro-, HCFC-142b	000075-68-3	2310	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1-chloro-2,2,2-trifluoro-(difluoromethoxy)-, HCFE-235da2	026675-46-7	350	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1,1-dichloro-1-fluoro-, HCFC-141b	001717-00-6	725	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	000075-37-6	124	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140	000071-55-6	146	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1,1,1-trifluoro-, HFC-143a	000420-46-2	4470	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	000811-97-2	1430	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoro-, CFC-113	000076-13-1	6130	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1,1,2-trifluoro-, HFC-143	000430-66-0	353	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1,1,2,2-tetrafluoro-, HFC-134	000359-35-3	1100	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1,2-dibromotetrafluoro-, Halon 2402	000124-73-2	1640	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoro-, CFC-114	000076-14-2	10000	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 1,2-difluoro-, HFC-152	000624-72-6	53	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 2-chloro-1,1,1,2-tetrafluoro-, HCFC-124	002837-89-0	609	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, 2,2-dichloro-1,1,1-trifluoro-, HCFC-123	000306-83-2	77	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, chloropentafluoro-, CFC-115	000076-15-3	7370	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, fluoro-, HFC-161	000353-36-6	12	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, hexafluoro-, HFC-116	000076-16-4	12200	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ethane, pentafluoro-, HFC-125	000354-33-6	3500	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, 1,1,1-trifluoromethyl methyl-, HFE-143a	000421-14-7	756	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, 1,1,2,2-Tetrafluoroethyl 2,2,2-trifluoroethyl-, HFE-347mcc3	000406-78-0	575	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, 1,1,2,2-Tetrafluoroethyl 2,2,2-trifluoroethyl-, HFE-347mcf2	000406-78-0	374	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, 1,1,2,2-Tetrafluoroethyl methyl-, HFE-254cb2	000425-88-7	359	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, 1,1,2,3,3,3-Hexafluoropropyl methyl-, HFE-356mec3	000382-34-3	101	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, 1,1,2,3,3,3-Hexafluoropropyl methyl-, HFE-356pcc3	000382-34-3	110	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, 1,1,2,3,3,3-Hexafluoropropyl methyl-, HFE-356pcf2	000382-34-3	265	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, 1,1,2,3,3,3-Hexafluoropropyl methyl-, HFE-356pcf3	000382-34-3	502	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, 1,2,2-trifluoroethyl trifluoromethyl-, HFE-236ea2	084011-06-3	989	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, 1,2,2-trifluoroethyl trifluoromethyl-, HFE-236fa	084011-06-3	487	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, 2,2,3,3,3-Pentafluoropropyl methyl-, HFE-365mcf3	000378-16-5	11	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, di(difluoromethyl), HFE-134	001691-17-4	6320	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, difluoromethyl 2,2,2-trifluoroethyl-, HFE-245cb2	001885-48-9	708	kg CO ₂ eq / kg

Air	Ether, difluoromethyl 2,2,2-trifluoroethyl-, HFE-245fa1	001885-48-9	286	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, difluoromethyl 2,2,2-trifluoroethyl-, HFE-245fa2	001885-48-9	659	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, ethyl 1,1,2,2-tetrafluoroethyl-, HFE-374pc2	000512-51-6	557	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, nonafluorobutane ethyl-, HFE569sf2 (HFE-7200)		59	kg CO ₂ eq / kg
Air	Ether, pentafluoromethyl-, HFE-125	003822-68-2	14900	kg CO ₂ eq / kg
Air	Hexane, perfluoro-	000355-42-0	9300	kg CO ₂ eq / kg
Air	HFE-227EA		1540	kg CO ₂ eq / kg
Air	HFE-236ca12 (HG-10)		2800	kg CO ₂ eq / kg
Air	HFE-263fb2		11	kg CO ₂ eq / kg
Air	HFE-329mcc2		919	kg CO ₂ eq / kg
Air	HFE-338mcf2		552	kg CO ₂ eq / kg
Air	HFE-338pcc13 (HG-01)		1500	kg CO ₂ eq / kg
Air	HFE-347pcf2		580	kg CO ₂ eq / kg
Air	HFE-43-10pccc124 (H-Galden1040x)		1870	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane	000074-82-8	25	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, biogenic	000074-82-8	22	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, bromo-, Halon 1001	000074-83-9	5	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, bromochlorodifluoro-, Halon 1211	000353-59-3	1890	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, bromodifluoro-, Halon 1201	001511-62-2	404	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301	000075-63-8	7140	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, chlorodifluoro-, HCFC-22	000075-45-6	1810	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, chlorotrifluoro-, CFC-13	000075-72-9	14400	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, dibromo-	000074-95-3	1,54	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, dichloro-, HCC-30	000075-09-2	8,7	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, dichlorodifluoro-, CFC-12	000075-71-8	10900	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, dichlorofluoro-, HCFC-21	000075-43-4	151	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, difluoro-, HFC-32	000075-10-5	675	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, fluoro-, HFC-41	000593-53-3	92	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, fossil	000074-82-8	25	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, iodotrifluoro-	002314-97-8	0,4	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, monochloro-, R-40	000074-87-3	13	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, tetrachloro-, CFC-10	000056-23-5	1400	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, tetrafluoro-, CFC-14	000075-73-0	7390	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	000075-69-4	4750	kg CO ₂ eq / kg
Air	Methane, trifluoro-, HFC-23	000075-46-7	14800	kg CO ₂ eq / kg
Air	Nitrogen fluoride	007783-54-2	17200	kg CO ₂ eq / kg
Air	Pentane, 2,3-dihydroperfluoro-, HFC-4310mee	138495-42-8	1640	kg CO ₂ eq / kg
Air	Pentane, perfluoro-	000678-26-2	9160	kg CO ₂ eq / kg
Air	PFC-9-1-18		7500	kg CO ₂ eq / kg
Air	PFPME		10300	kg CO ₂ eq / kg
Air	Propane, 1,1,1,2,2,3-hexafluoro-, HFC-236cb	000677-56-5	1340	kg CO ₂ eq / kg
Air	Propane, 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-, HFC-236ea	000431-63-0	1370	kg CO ₂ eq / kg
Air	Propane, 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoro-, HFC-227ea	000431-89-0	3220	kg CO ₂ eq / kg
Air	Propane, 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-, HCFC-236fa	000690-39-1	9810	kg CO ₂ eq / kg
Air	Propane, 1,1,2,2,3-pentafluoro-, HFC-245ca	000679-86-7	693	kg CO ₂ eq / kg
Air	Propane, 1,1,3,3-tetrafluoro-, HFC-245fa	004556-24-5	1030	kg CO ₂ eq / kg
Air	Propane, 1,3-dichloro-1,1,2,2,3-pentafluoro-, HCFC-225cb	000507-55-1	595	kg CO ₂ eq / kg
Air	Propane, 3,3-dichloro-1,1,1,2,2-pentafluoro-, HCFC-225ca	000422-56-0	122	kg CO ₂ eq / kg
Air	Propane, perfluoro-	000076-19-7	8830	kg CO ₂ eq / kg
Air	Propane, perfluorocyclo-		17340	kg CO ₂ eq / kg
Air	Sulfur hexafluoride	002551-62-4	22800	kg CO ₂ eq / kg
Air	Trifluoromethylsulfur pentafluoride	000373-80-8	17700	kg CO ₂ eq / kg

Tab. 160-Fattori di caratterizzazione per l'effetto serra potenziale espressi in kg di CO₂ equivalenti su kg (emissione di sostanze in aria), fonte: IPCC 2007

OZONE LAYER DEPLETION				
COMPARTO	SOSTANZA	CAS-NUMBER	FATTORE	UM
Air	Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140	000071-55-6	0,45	kg CFC-11 eq / kg
Air	Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoro-, CFC-113	000076-13-1	0,59	kg CFC-11 eq / kg
Air	Ethane, 1,1-dichloro-1-fluoro-, HCFC-141b	001717-00-6	0,33	kg CFC-11 eq / kg
Air	Ethane, 1,2-dibromotetrafluoro-, Halon 2402	000124-73-2	11	kg CFC-11 eq / kg
Air	Ethane, 1-chloro-1,1-difluoro-, HCFC-142	000075-68-3	0,14	kg CFC-11 eq / kg
Air	Ethane, 2,2-dichloro-1,1,1-trifluoro-, HCFC-123	000306-83-2	0,08	kg CFC-11 eq / kg
Air	Ethane, 2-chloro-1,1,1,2-tetrafluoro-, HCFC-124	002837-89-0	0,08	kg CFC-11 eq / kg
Air	Methane, bromo-, Halon 1001	000074-83-9	2,3	kg CFC-11 eq / kg
Air	Methane, bromochlorodifluoro-, Halon 1211	000353-59-3	9	kg CFC-11 eq / kg
Air	Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301	000075-63-8	10,5	kg CFC-11 eq / kg
Air	Methane, chlorodifluoro-, HCFC-22	000075-45-6	0,14	kg CFC-11 eq / kg
Air	Methane, tetrachloro-, CFC-10	000056-23-5	1,23	kg CFC-11 eq / kg
Air	Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	000075-69-4	1	kg CFC-11 eq / kg
Air	Propane, 1,3-dichloro-1,1,2,2,3-pentafluoro-, HCFC-225cb	000507-55-1	0,11	kg CFC-11 eq / kg
Air	Propane, 3,3-dichloro-1,1,1,2,2-pentafluoro-, HCFC-225ca	000422-56-0	0,1	kg CFC-11 eq / kg

Tab. 161- Fattori di caratterizzazione per l'effetto di distruzione potenziale dell'ozono espresso in kg di CFC-11 equivalenti su kg

PHOTOCHEMICAL OXIDANT FORMATION				
COMPARTO	SOSTANZA	CAS-NUMBER	FATTORE	UM
Air	1-Butanol	000071-36-3	0,62	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	1-Butene	000106-98-9	1,08	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	1-Butene, 2-methyl-	000563-46-2	0,771	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	1-Butene, 3-methyl-	000563-45-1	0,671	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	1-Hexene	000592-41-6	0,874	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	1-Pentene	000109-67-1	0,977	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	1-Propanol	000071-23-8	0,561	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Butanol	000078-92-2	0,4	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Butanone, 3,3-dimethyl-	000075-97-8	0,323	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Butanone, 3-methyl-	000563-80-4	0,364	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Butene (cis)	000590-18-1	1,15	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Butene (trans)	000624-64-6	1,13	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Butene, 2-methyl-	000513-35-9	0,842	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Hexanone	000591-78-6	0,572	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Hexene (cis)	007688-21-3	1,07	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Hexene (trans)	004050-45-7	1,07	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Pentanone	000107-87-9	0,548	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Pentene (cis)	000627-20-3	1,12	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Pentene (trans)	000646-04-8	1,12	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	2-Propanol	000067-63-0	0,188	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	3-Hexanone	000589-38-8	0,599	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	3-Pentanol	000584-02-1	0,595	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Acetaldehyde	000075-07-0	0,641	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Acetic acid	000064-19-7	0,097	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Acetic acid, butyl ester	000123-86-4	0,269	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Acetic acid, ethyl ester	000141-78-6	0,209	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Acetic acid, methyl ester	000079-20-9	0,006	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Acetic acid, propyl ester	000109-60-4	0,282	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Acetone	000067-64-1	0,094	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Benzaldehyde	000100-52-7	-0,092	kg C ₂ H ₄ eq / kg

Air	Benzene	000071-43-2	0,22	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	000526-73-8	1,27	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Benzene, 1,2,4-trimethyl-	000095-63-6	1,28	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	000108-67-8	1,38	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Benzene, 1-propyl-	000103-65-1	0,636	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Benzene, 3,5-dimethylethyl-	000934-74-7	1,32	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Benzene, ethyl-	000100-41-4	0,73	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Butadiene	000106-99-0	0,85	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Butanal	000123-72-8	0,795	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Butane	000106-97-8	0,352	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Butane, 2,2-dimethyl-	000075-83-2	0,241	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Butane, 2,3-dimethyl-	000079-29-8	0,541	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Butanol, 2-methyl-1-	000137-32-6	0,489	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Butanol, 2-methyl-2-	000075-85-4	0,228	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Butanol, 3-methyl-1-	000123-51-3	0,433	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Butanol, 3-methyl-2-	000598-75-4	0,406	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Carbon monoxide	000630-08-0	0,027	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Chloroform	000067-66-3	0,023	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Cumene	000098-82-8	0,5	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Cyclohexane	000110-82-7	0,29	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Cyclohexanol	000108-93-0	0,518	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Cyclohexanone	000108-94-1	0,299	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Decane	000124-18-5	0,384	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Diacetone alcohol	000123-42-2	0,307	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Diethyl ether	000060-29-7	0,445	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Diethyl ketone	000096-22-0	0,414	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Diisopropyl ether	000108-20-3	0,398	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Dimethyl carbonate	000616-38-6	0,025	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Dimethyl ether	000115-10-6	0,189	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Dodecane	000112-40-3	0,357	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethane	000074-84-0	0,123	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140	000071-55-6	0,009	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethanol	000064-17-5	0,399	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethanol, 2-butoxy-	000111-76-2	0,483	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethanol, 2-ethoxy-	000110-80-5	0,386	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethanol, 2-methoxy-	000109-86-4	0,307	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethene	000074-85-1	1	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethene, dichloro- (cis)	000156-59-2	0,447	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethene, dichloro- (trans)	000156-60-5	0,392	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethene, tetrachloro-	000127-18-4	0,029	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethene, trichloro-	000079-01-6	0,33	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethylene glycol	000107-21-1	0,373	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Ethyne	000074-86-2	0,085	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Formaldehyde	000050-00-0	0,52	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Formic acid	000064-18-6	0,032	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Heptane	000142-82-5	0,494	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Hexane	000110-54-3	0,482	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Hexane, 2-methyl-	000591-76-4	0,411	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Hexane, 3-methyl-	000589-34-4	0,364	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Isobutane	000075-28-5	0,307	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Isobutanol	000078-83-1	0,36	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Isobutene	000115-11-7	0,627	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Isobutyraldehyde	000078-84-2	0,514	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Isopentane	000078-78-4	0,405	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Isoprene	000078-79-5	1,09	kg C ₂ H ₄ eq / kg

Air	Isopropyl acetate	000108-21-4	0,211	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Methane	000074-82-8	0,006	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Methane, dichloro-, HCC-30	000075-09-2	0,068	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Methane, dimethoxy-	000109-87-5	0,16	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Methane, monochloro-, R-40	000074-87-3	0,005	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Methanol	000067-56-1	0,14	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Methyl ethyl ketone	000078-93-3	0,373	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Methyl formate	000107-31-3	0,027	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	m-Xylene	000108-38-3	1,1	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Nitric oxide	010102-43-9	-0,427	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Nitrogen dioxide	010102-44-0	0,028	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	NMVOC, non-methane volatile organic compounds, unspecified origin		1	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Nonane	000111-84-2	0,414	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Octane	000111-65-9	0,453	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	o-Xylene	000095-47-6	1,1	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Pentanal	000110-62-3	0,765	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Pentane	000109-66-0	0,395	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Pentane, 2-methyl-	000107-83-5	0,42	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Pentane, 3-methyl-	000096-14-0	0,479	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Pentanone, methyl-	000108-10-1	0,49	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Propanal	000123-38-6	0,798	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Propanal, 2,2-dimethyl-	000630-19-3	0,69	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Propane	000074-98-6	0,176	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Propane, 2,2-dimethyl-	000463-82-1	0,173	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Propene	000115-07-1	1,12	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Propionic acid	000079-09-4	0,15	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Propylene glycol	000057-55-6	0,457	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Propylene glycol methyl ether	000107-98-2	0,355	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Propylene glycol monoethyl ether	001569-02-4	0,38	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Propylene glycol t-butyl ether	057018-52-7	0,463	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	p-Xylene	000106-42-3	1	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	s-Butyl acetate	000105-46-4	0,275	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Styrene	000100-42-5	0,14	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Sulfur oxides		0,048	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	t-Butyl acetate	000540-88-5	0,053	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	t-Butyl alcohol	000075-65-0	0,106	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	t-Butyl ethyl ether	000637-92-3	0,244	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	t-Butyl methyl ether	001634-04-4	0,152	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Toluene	000108-88-3	0,64	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Toluene, 2-ethyl-	000611-14-3	0,898	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Toluene, 3,5-diethyl-	002050-24-0	1,3	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Toluene, 3-ethyl-	000620-14-4	1,02	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Toluene, 4-ethyl-	000622-96-8	0,906	kg C ₂ H ₄ eq / kg
Air	Undecane	001120-21-4	0,384	kg C ₂ H ₄ eq / kg

Tab. 162- Fattori di caratterizzazione per la categoria d'impatto della formazione di ossidanti fotochimici espressi in kg di ethene (C₂H₄) / kg equivalenti (emissione di sostanze in aria)

EUTROPHICATION				
COMPARTO	SOSTANZA	CAS-NUMBER	FATTORE	UM
Soil	Ammonia	007664-41-7	0,35	kg PO ₄ ³⁻ eq / kg
Water	Ammonia	007664-41-7	0,35	kg PO ₄ ³⁻ eq / kg
Air	Ammonia	007664-41-7	0,35	kg PO ₄ ³⁻ eq / kg
Air	Ammonium carbonate	000506-87-6	0,12	kg PO ₄ ³⁻ eq / kg
Soil	Ammonium nitrate	006484-52-2	0,074	kg PO ₄ ³⁻ eq / kg
Air	Ammonium nitrate	006484-52-2	0,074	kg PO ₄ ³⁻ eq / kg

Water	Ammonium, ion	014798-03-9	0,33	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Soil	Ammonium, ion	014798-03-9	0,33	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Ammonium, ion	014798-03-9	0,33	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	COD, Chemical Oxygen Demand		0,022	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Dinitrogen monoxide	010024-97-2	0,13	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Soil	Dinitrogen monoxide	010024-97-2	0,13	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	Dinitrogen monoxide	010024-97-2	0,13	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Nitrate	014797-55-8	0,1	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Soil	Nitrate	014797-55-8	0,1	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	Nitrate	014797-55-8	0,1	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Soil	Nitric acid	007697-37-2	0,1	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	Nitric acid	007697-37-2	0,1	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Nitric acid	007697-37-2	0,1	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Nitric oxide	010102-43-9	0,2	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	Nitrite	014797-65-0	0,1	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Nitrite	014797-65-0	0,1	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Soil	Nitrogen	007727-37-9	0,42	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	Nitrogen	007727-37-9	0,42	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Nitrogen dioxide	010102-44-0	0,13	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Nitrogen oxides	011104-93-1	0,13	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Soil	Nitrogen oxides	011104-93-1	0,13	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	Nitrogen oxides	011104-93-1	0,13	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	Nitrogen, total		0,42	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Nitrogen, total		0,42	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Soil	Phosphate	014265-44-2	1	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Phosphate	014265-44-2	1	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	Phosphate	014265-44-2	1	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Soil	Phosphoric acid	007664-38-2	0,97	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Phosphoric acid	007664-38-2	0,97	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	Phosphoric acid	007664-38-2	0,97	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	Phosphorus	007723-14-0	3,06	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Soil	Phosphorus	007723-14-0	3,06	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Air	Phosphorus	007723-14-0	3,06	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Soil	Phosphorus pentoxide	001314-56-3	1,34	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg
Water	Phosphorus pentoxide	001314-56-3	1,34	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq / kg

Tab. 163- Fattori di caratterizzazione per l'Eutrofizzazione potenziale espressi in kg di PO₄⁻⁻⁻eq/kg equivalenti su kg di sostanza

ACIDIFICATION				
COMPARTO	SOSTANZA	CAS-NUMBER	FATTORE	UM
Air	Ammonia	007664-41-7	1,6	SO ₂ eq / kg
Air	Nitrogen dioxide	010102-44-0	0,5	SO ₂ eq / kg
Air	Nitrogen oxides	011104-93-1	0,5	SO ₂ eq / kg
Air	Sulfur dioxide	007446-09-5	1	SO ₂ eq / kg
Air	Sulfur oxides		1	SO ₂ eq / kg

Tab. 164- Fattori di caratterizzazione per l'acidificazione potenziale espressi in SO₂ equivalenti (emissione di sostanze in aria)

Glossario

Acidification: Acidificazione. Abbassamento del pH di laghi, foreste, suoli agricoli provocato dall'emissione di determinati composti nell'ambiente, soprattutto derivanti dalla combustione di combustibili fossili, con gravi conseguenze sugli organismi viventi.

Allocazione: Ripartizione nel sistema di prodotto allo studio dei flussi in entrata e in uscita di una unità di processo.

Analisi dell'inventario del ciclo di vita: Fase della valutazione del ciclo di vita che comprende la compilazione e la quantificazione dei flussi in entrata e in uscita, per un dato sistema di prodotti nel corso del suo ciclo di vita.

Aspetto ambientale: Elemento di un'attività, prodotto o servizio di un'organizzazione, che può interagire con l'ambiente.

Categoria di impatto: Classe che rappresenta i fattori ambientali interessati, ai quali i risultati dell'LCI possono essere assegnati.

Ciclo di vita: Fasi consecutive e interconnesse di un sistema di prodotti, a partire dall'acquisizione delle materie prime o dalla generazione delle risorse naturali, fino allo smaltimento finale.

Confine del sistema: Interfaccia fra un sistema di prodotto e l'ambiente o un altro sistema di prodotto.

Co-prodotto: Uno qualsiasi di due o più prodotti che escono dalla medesima unità di processo, di un sistema di prodotto, o dai risultati della valutazione del ciclo di vita.

Ecoinvent: The Swiss centre for Life Cycle Inventories

Effetto serra: Presenza nell'atmosfera di gas serra che assorbono radiazione infrarossa emessa dalla terra, l'aumento della loro concentrazione provoca l'incremento della temperatura che può avere conseguenze gravi sul clima terrestre.

Energia di processo: Energia in ingresso richiesta da un'unità di processo per il funzionamento del processo stesso o di un'apparecchiatura di processo, escludendo l'energia in ingresso necessaria per produrre e distribuire detta energia.

Eutrophication: Eutrofizzazione. La crescita degli organismi viventi è naturalmente limitata all'apporto di sostanze nutrienti essenziali quali l'azoto e il fosforo. Un rilascio di tali sostanze può ridurre questa limitazione a causa di un abbassamento della concentrazione di ossigeno dovuta all'aumento dell'attività biologica.

Fattore di caratterizzazione : Fattore derivato da un modello di caratterizzazione, che è applicato per convertire i risultati assegnati dell'LCI nell'unità comune dell'indicatore di categoria. Nota: L'unità comune permette di raggruppare i risultati nell'indicatore di categoria.

Flusso di energia: Quantità in ingresso o in uscita da un'unità di processo o da sistemi di prodotti, espresse in unità di energia.

Flusso elementare: 1) materia o energia che entra nel sistema allo studio, prelevati dall'ambiente senza alcuna preventiva trasformazione operata dall'uomo; 2) materia o energia che esce dal sistema allo studio, scaricati nell'ambiente senza alcuna ulteriore trasformazione operata dall'uomo.



Flusso in entrata (input): Materia o energia che entra in una unità di processo. Nota: La materia può essere costituita da materie prime e da prodotti.

Flusso in uscita (output): Materia o energia che esce da una unità di processo. Nota: La materia può essere costituita da materie prime, da prodotti intermedi, da prodotti, da emissioni e da rifiuti.

Global warming (GWP 100): Riscaldamento Globale (misura del contributo all'effetto serra, riferito ad un periodo di 100 anni).

Indicatore di categoria di impatto del ciclo di vita: Rappresentazione quantificabile di una categoria di impatto.

Interpretazione del ciclo di vita: Fase della valutazione del ciclo di vita, nella quale l'analisi dell'inventario o la valutazione dell'impatto, o entrambi, sono combinati coerentemente con l'obiettivo prestabilito e lo scopo da raggiungere, al fine di ricavare conclusioni e raccomandazioni.

ISO: International Standard Organisation

LCA: Life Cycle Assessment, analisi del ciclo di vita

LCI: Life Cycle Inventory, analisi di inventario del ciclo di vita

LCIA: Life Cycle Impact Assessment, valutazione di impatto del ciclo di vita.

Materia prima: Materia primaria o secondaria utilizzata per realizzare un prodotto.

Materiale ausiliario in ingresso: Materiale in ingresso che viene utilizzato dall'unità di processo per realizzare il prodotto, ma che non costituisce una parte del prodotto stesso.

Ozone layer depletion (ODP): Assottigliamento dello strato di ozono. L'ozono si forma continuamente nella stratosfera in seguito all'assorbimento di radiazioni ultraviolette a bassa lunghezza d'onda e viene contemporaneamente distrutto in seguito a diverse reazioni chimiche che lo riconvertono in ossigeno molecolare. Quando tale equilibrio è destabilizzato dalla presenza di molecole di CFC (Cloro Fluoro Carburi) e HCFC (Idro Cloro Fluoro Carburi) viene danneggiato lo strato di ozono.

Photochemical oxidation: Formazioni di ossidanti fotochimici. Nei fumi della combustione del petrolio e dei suoi derivati sono presenti sia idrocarburi incombusti sia ossidi di azoto che in presenza di radiazione solare reagiscono tra loro formando ozono, ritenuto pericoloso per la salute quando si trova nella troposfera e quindi a diretto contatto con l'uomo, questo fenomeno è anche detto "smog fotochimico".

Prodotto finale: Prodotto che non necessita di ulteriori trasformazioni prima del suo utilizzo.

Prodotto intermedio: Prodotto in ingresso o in uscita da un'unità di processo che richiede un'ulteriore trasformazione.

Qualità dei dati: Caratteristica dei dati consistente nella capacità di soddisfare i requisiti stabiliti.

Rifiuto: Tutto ciò che esce dal sistema di prodotto, che è destinato allo smaltimento.

Risultato dell'analisi di inventario del ciclo di vita/risultato dell'LCI: Esito dell'analisi di inventario del ciclo di vita, che comprende i flussi che attraversano i confini del sistema e che fornisce il punto di partenza per la valutazione dell'impatto del ciclo di vita.

SETAC: Society of Environmental Toxicology and Chemistry.

Sistema di prodotti: Insieme elementare di unità di processo connesse tra loro per quanto riguarda materia e energia, che perseguono una o più funzioni definite.



UNI: Ente nazionale italiano di unificazione.

Unità di processo: La più piccola parte di un sistema di prodotto, per la quale sono stati raccolti i dati nel corso della valutazione del ciclo di vita.

Unità funzionale: Prestazione quantificata di un sistema di prodotto da utilizzare come unità di riferimento in uno studio di valutazione del ciclo di vita.

Valutazione del ciclo di vita (LCA): Compilazione e valutazione attraverso tutto il ciclo di vita dei flussi in entrata e in uscita, nonché i potenziali impatti ambientali, di un sistema di prodotto.

Valutazione dell'impatto del ciclo di vita: Fase della valutazione del ciclo di vita orientata a comprendere e a stimare l'ampiezza e l'importanza dei potenziali impatti ambientali di un sistema di prodotto.



Allegato

**Allegato alla relazione sul bilancio globale economico ed
ambientale delle emissioni di GES nelle aree progettuali:**

punti di forza e di debolezza

relativi agli esiti dell'attività progettuale 2.2

INTRODUZIONE

Nel presente documento si propone un approfondimento rispetto allo studio LCA, che consenta di analizzare le varie strutture, sempre dal punto di vista ambientale ma con un approccio, basato sulla comparazione degli aspetti ambientali riferiti alle strutture analizzate.

Per realizzare lo studio si sono presi in considerazione gli aspetti ambientali rilevati nell'azione dell'analisi locale del territorio, azione 2.1., e riportati nelle check-list compilate presso i gestori.

L'obiettivo principale dell'analisi consiste nell'individuare, per ogni esercizio che ha partecipato al progetto (e che ha quindi fornito i dati necessari alla realizzazione dello studio LCA), i punti di forza ed i punti di debolezza, aspetti utili nell'ambito di un benchmarking iterativo che non ha modelli assoluti di riferimento, ma valori relativi di confronto e miglioramento.

1. ASPETTI AMBIENTALI

1.1 Definizioni

Si riportano alcune definizioni del REGOLAMENTO (CE) n. 1221/2009, sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS):

Aspetto ambientale: un elemento delle attività, dei prodotti o dei servizi di un'organizzazione che ha, o può avere, un impatto sull'ambiente; un aspetto ambientale significativo è un aspetto ambientale che ha o può avere un impatto rilevante sull'ambiente.

Impatto ambientale: qualsiasi modifica all'ambiente, positiva o negativa, derivante in tutto o in parte dalle attività, dai prodotti o dai servizi di un'organizzazione.

Aspetto ambientale diretto: un aspetto ambientale associato alle attività, ai prodotti e ai servizi dell'organizzazione medesima sul quale quest'ultima ha un controllo di gestione diretto

Aspetto ambientale indiretto: un aspetto ambientale che può derivare dall'interazione di un'organizzazione con terzi e che può essere influenzato, in misura ragionevole, da un'organizzazione

In termini semplificativi gli aspetti indiretti si possono suddividere in:

- territoriali, ovvero generati sul territorio e nei confronti dei quali l'organizzazione esercita una capacità di gestione parziale tramite attività di pianificazione / programmazione, controllo e sensibilizzazione;
- gestiti da terzi, ovvero correlati all'affidamento a soggetti terzi di incarichi in appalto per la fornitura di beni/opere/servizi, incluse eventualmente anche le Società nelle quali l'organizzazione detiene quote di partecipazione.

1.2 Dinamiche degli aspetti ambientali

Gli aspetti ambientali possono cambiare nel tempo, a causa di modifiche delle attività o delle modalità operative, dell'introduzione di nuove competenze o modifica di quelle esistenti, a seguito di emanazione di nuova legislazione, nonché in seguito a modifiche delle convenzioni, contratti per le attività affidate a terzi e/o variazione delle criticità territoriali.

A tal fine si devono quindi prendere in considerazione tutti gli aspetti relativi a:

- Ø modifiche della legislazione;
- Ø variazioni nelle criticità del territorio;
- Ø introduzione o variazione di vincoli sul territorio;
- Ø evoluzione di strumenti di pianificazione territoriale;
- Ø emergenze territoriali;
- Ø gestione di nuovi servizi o attività;
- Ø eliminazione di servizi o attività;

- Ø introduzione di nuovi procedimenti/regolamenti o modifiche sostanziali di quelli esistenti;
- Ø introduzione di nuove convenzioni e/o contratti, o eliminazione di quelli esistenti;
- Ø modifiche nelle procedure o nelle pratiche di lavoro;
- Ø occupazione di nuove aree/edifici o liberazione di aree precedentemente occupate;
- Ø altro.

Gli aspetti ambientali possono essere aggiunti o eliminati, o semplicemente possono variare le attività che concorrono a generare gli aspetti ambientali preesistenti.

2. Valutazione degli aspetti ambientali

2.1 Scelta ed elaborazione dati

Sono state analizzate le checklist sottoposte ai responsabili delle 13 strutture aderenti al Progetto. L'insieme dei quesiti presenti, finalizzato al calcolo LCA, non consente una valutazione basata su modelli tipo Analisi Ambientale Iniziale (AAI - rif.to Regolamento (CE) n. 1221/2009 art. 4, Allegato I e punto A.3.1. dell' Allegato II): infatti gli stessi non coprono gli aspetti di conoscenza necessari (quali conformità legislativa e pianificatoria, qualità delle emissioni, rifiuti pericolosi, suolo / sottosuolo, serbatoi / sversamenti, rumore, sostanze pericolose, sicurezza, biodiversità, effetti sinergici, ecc.).

Si è pertanto ritenuto opportuno l'approccio in un'ottica di Valutazione Ambientale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) con una scrematura delle domande non funzionali o che non consentivano una comparazione oggettiva; tale metodologia è stata semplificata e tarata sulle informazioni raccolte presso gli esercizi, finalizzati allo studio LCA.

Ulteriore premessa necessaria è relativa al numero esiguo di strutture che hanno aderito al progetto che pertanto non possono costituire una base statistica significativa ed hanno comportato una serie di assunzioni / esclusioni di seguito riportate.

Sono stati esclusi gli aspetti non comparabili a causa della differente vocazione delle strutture, oppure quelli non omogeneizzabili come il riscaldamento, nonché quelli poco rilevanti o approfonditi dal punto di vista dell'impatto ambientale.



Ad esempio, i quesiti sulle apparecchiature che consumano energia elettrica mostrano risposte non comparabili, in conseguenza della diversità di dotazioni e di utilizzi; tali risposte possono risultare utili “ex post”, per le strutture che mostrano un consumo elevato in generale e/o rispetto al numero di clienti.

Sono state quindi isolate ed omogeneizzate 44 domande rilevanti (aspetti ambientali); le risposte, valutate con un criterio on/off, corrispondono ad altrettanti eventuali “punti di forza” dal punto di vista dell’impegno nell’ambito della sostenibilità.

Visto l’obiettivo del progetto e le premesse dello studio si è quindi evidenziato per le varie strutture gli aspetti virtuosi in termini ambientali, senza stilare graduatorie.

Nella tabella seguente, gli aspetti ambientali indiretti sono in carattere *corsivo*; le risposte positive sono in colore [blu](#).

		B&B Da Giannino	D'apostolo	Grisciano	Vecchia Ruota	Lo Scoiattolo	Ma-trù	Villa Retrosi	Al Deserto	Hotel Belfiore	Rivaverde	Spiaggia Romea	Villaggio del Sole	Villaggio Natura
1	Fornisce alloggio nelle vicinanze al personale?	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No	Si
2	Quale distanza media percorrono i dipendenti per recarsi al lavoro?	0 km	100 m	5 km	6 km	0 km	100 m	100 m	3-4 km	15-30 km	10 km	20-25 km	10 km	20 km
3	Ha effettuato operazioni di ristrutturazio ne (ultimi 10 anni)?	Si, 2005	Si, 1994	Si, 2006	Si, 1991	Si, 1973	Si, 2007	Si, 2003- 2010	Si	Si, 2009	Si, 2005	Si, 2008- 2009	Si, 2004- 2009	Si, 1998
4	Utilizzati materiali eco- compatibili per costruzione/ ristrutturazio ne?	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	No	/	Si	Si	X No • Si

		B&B Da Giannino	D'apostolo	Grisciano	Vecchia Ruota	Lo Scoiattolo	Ma-trù	Villa Retrosi	Al Deserto	Hotel Belfiore	Rivaverde	Spiaggia Romea	Villaggio del Sole	Villaggio Natura
5	In che modo è regolato il riscaldamento?	indipendente, totalmente a discrezione del cliente	centralizzato ma regolabile a discrezione del cliente	centralizzato ma regolabile a discrezione del cliente	indipendente	indipendente, totalmente a discrezione del cliente	centralizzato	centralizzato in 6 appartamenti, indipendente in 4; a discrezione del cliente entro un massimo fissato dal gestore	/	indipendente, totalmente a discrezione del cliente	indipendente a/c con pompa di calore	indipendente, totalmente a discrezione del cliente	indipendente a/c con pompa di calore; a discrezione del cliente entro un massimo fissato dal gestore	indipendente, totalmente a discrezione del cliente
6	Che temperatura tiene mediamente nella struttura?	21	22	20	21	20	20	20	bassa, 1 ora prima di aprire.	20	22-23	22	22	20-21
7	La struttura è dotata di aria condizionata?	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	X Si
8	Sostituzione lampadine con quelle a basso consumo? %?	Si, 100%	Si, 70%	Si, 100%	Si, 100%	Si, 100%	Si, 100%	Si, 100%	Si, 100%	Si, 70%	Si, 100%	Si, 70%	Si, 70%	Si, 70%
9	Utilizzo di sensori crepuscolari e/o di movimento	No	Si	No	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si

		B&B Da Giannino	D'apostolo	Grisciano	Vecchia Ruota	Lo Scoiattolo	Ma-trù	Villa Retrosi	Al Deserto	Hotel Belfiore	Rivaverde	Spiaggia Romea	Villaggio del Sole	Villaggio Natura
	per le luci?													
10	Valvole termostatiche e sui caloriferi (per regolare il flusso in base alla temperatura richiesta)?	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	No	Si	No	Si
11	Cronotermostati (regolazione della temperatura con un andamento prescelto nel tempo)?	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No
12	Ha sostituito gli infissi con doppi - tripli vetri?	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	No	No	Si	No	No
13	Isolamento termico delle pareti (isolamento a cappotto, coibentazione)?	No	No	Si	No	Si	No	Si	/	Si	Si	Si	Si	No

		B&B Da Giannino	D'apostolo	Grisciano	Vecchia Ruota	Lo Scoiattolo	Ma-trù	Villa Retrosi	Al Deserto	Hotel Belfiore	Rivaverde	Spiaggia Romea	Villaggio del Sole	Villaggio Natura
14	Utilizza riduttori di flusso per l'acqua?	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No
15	Sciacquone in doppia modalità?	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No	No
16	Modalità di approvvigio namento per energia elettrica?	Contratto fornitura ENEL Energy	Contratto fornitura ENEL	Contratto di fornitura energia verde 100% con EON	Contratto fornitura ENEL Energy	Contratto fornitura ENEL	Contratto di fornitura energia verde SORGENIA	Contratto DSE	Contratto fornitura ENEL	rete	/	/	/	/
17	La struttura è dotata di pannelli fotovoltaici?	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	No
18	La struttura è dotata di pannelli solari?	No	No	No	Si	No	No	Si	No	No	/	Si	No	No
19	Altri sistemi di autoproduzi one dell'energia ?	No	No	No	No	No	No	No	/	No	No	No	No	No
20	Utilizza sistemi di raccolta dell'acqua?	No	acqua di pozzo ca. 1/3 del tot.	No	No	No	No	No	acqua piovana per l'irrigazione	No	No	No	No	No

		B&B Da Giannino	D'apostolo	Grisciano	Vecchia Ruota	Lo Scoiattolo	Ma-trù	Villa Retrosi	Al Deserto	Hotel Belfiore	Rivaverde	Spiaggia Romea	Villaggio del Sole	Villaggio Natura
21	Quanta energia elettrica/clie nte/anno consuma (kW escluso riscaldam. / condizion.)?	100,0	6,4	6,0	1,7	13,3	0,7	2,1	2,6	16,0	0,9	3,2	1,6	1,2
22	Quanti rifiuti/cliente vengono prodotti annualment e (kg dichiarati o stimati)?	1,0	0,5	0,1	0,3	0,3	0,2	0,6	0,3	1,8	1,3	1,2	9,6	1,4
23	Ha acquisito certificazioni energetiche / ambientali?	No	No	No	No	No	No	No	No	No	riconosci- mento di Legambient e	No	No	No
24	La struttura ha aree verdi?	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
25	Se SI, di che estensione?	/	1.000 mq	2000 mq	3000 mq	6 ha	/	1 Ha	3000 mq	3 ha	771 mq	7 ha	7 ha	60 ha

		B&B Da Giannino	D'apostolo	Grisciano	Vecchia Ruota	Lo Scoiattolo	Ma-trù	Villa Retrosi	Al Deserto	Hotel Belfiore	Rivaverde	Spiaggia Romea	Villaggio del Sole	Villaggio Natura
26	Offre un servizio transfer da/per stazione treni/bus e/o per attrazioni turistiche?	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	No	Si	No	No
27	Offre un servizio di noleggio biciclette?	No	No	No	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
28	Organizza escursioni?	No	Si	No	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si
29	Ristorazione : quali materie prime vengono utilizzate?	no ristorazione	no ristorazione	Prevalentem ente freschi	Prevalentem ente freschi	Prevalentem ente freschi	Prevalentem ente freschi	no ristorazione	Metà e metà	Prevalentem ente freschi	Prevalentem ente freschi	Metà e metà /		Prevalentem ente freschi
30	Vi affidate all'autoproduzione per carni / latte / verdure?	no ristorazione	no ristorazione	Si	No	Si	Si, piccole quantità	no ristorazione	No	Si	Si	Si, piccole quantità	No	No
31	Utilizza anche prodotti finiti oppure produce tutto "in casa"?	no ristorazione	no ristorazione	Si, pane e pasta all'uovo	Si, pane, pizza, pasta all'uovo	Si, pasta all'uovo fatti in casa	Si, pane, pizza, pasta all'uovo	no ristorazione	Si utilizzano solo prodotti finiti	Pane, pasta e dolci fatti in casa	Pasta	Si utilizzano solo prodotti finiti	Si utilizzano solo prodotti finiti	Pasta e dolci fatti in casa

		B&B Da Giannino	D'apostolo	Grisciano	Vecchia Ruota	Lo Scoiattolo	Ma-trù	Villa Retrosi	Al Deserto	Hotel Belfiore	Rivaverde	Spiaggia Romea	Villaggio del Sole	Villaggio Natura
32	Dove acquista i principali componenti dei pasti?	no ristorazione	no ristorazione	tra 16 e 30 km ca. 500Kg; oltre i 30 km ca. 400 Kg	oltre i 30 km	oltre i 30 km	X tra 16 e 30 km	no ristorazione	/	oltre i 30 km	/	• x oltre i 30 km (tranne frutta e verdura – Tresigallo)	tra 16 e 30 km	tra 16 e 30 km
33	Acquista o produce prodotti biologici?	no ristorazione	no ristorazione	Si	Si	Si	Si	no ristorazione	No	Si	Si	No	No	No
34	Che tipo di acqua viene somministra- ta?	no ristorazione	no ristorazione	acqua di rubinetto filtrata	/	/	acqua di rubinetto filtrata	no ristorazione	acqua di rubinetto filtrata	/	acqua di rubinetto filtrata	acqua di rubinetto filtrata	acqua di rubinetto filtrata	/
35	Vetro a rendere?	no ristorazione	no ristorazione	in bottiglia di vetro a rendere	in bottiglia di vetro a rendere	in bottiglia di vetro a rendere	/	no ristorazione	/	in bottiglia di vetro a rendere	/	/	/	in bottiglia di vetro a rendere
36	Effettua la raccolta differenziata ?	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No
37	Per la pulizia dei locali usa ditta esterna?	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	No	Si	No
38	Pulizia: che tipo di prodotti vengono utilizzati?	Tradizionali	Ecologici / tradizionali	Ecologici	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali

		B&B Da Giannino	D'apostolo	Grisciano	Vecchia Ruota	Lo Scoiattolo	Ma-trù	Villa Retrosi	Al Deserto	Hotel Belfiore	Rivaverde	Spiaggia Romea	Villaggio del Sole	Villaggio Natura
39	Dov'è collocato il fornitore del servizio pulizia?	/	Ascoli Piceno (50 km)	Ascoli Piceno (40 km)	Oltre i 30 km	S.Benedetto del T. (85 km)	Ascoli Piceno (80 km)	Amatrice (3 km)	7 km di distanza	Tresigallo (1 km)	Marina di RA (2 km)	Tresigallo (40 km)	Ravenna (16 km)	Ferrara (33 km)
40	Per lavaggio biancheria u sa ditta esterna?	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si
41	Lavaggio biancheria: tipo di prodotti utilizzati?	Tradizionali	Ecologici / tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	/	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali
42	Dov'è collocato il fornitore del servizio di lavaggio biancheria?	/	Ascoli Piceno (50 km)	Ascoli Piceno (40 km)	L'Aquila (60 km)	L'Aquila (50 km)	L'Aquila (54 km)	L'Aquila (55 km)	1 km di distanza	Ostellato (13 km)	/	Parma (230 km)	/	vicinanze
43	Per il lavaggio delle stoviglie che detersivi utilizza?	Tradizionali	Ecologici / tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali	/	Tradizionali	/	Tradizionali	Tradizionali	Tradizionali

		B&B Da Giannino	D'apostolo	Grisciano	Vecchia Ruota	Lo Scoiattolo	Ma-trù	Villa Retrosi	Al Deserto	Hotel Belfiore	Rivaverde	Spiaggia Romea	Villaggio del Sole	Villaggio Natura
44	Dove acquista i prodotti per la pulizia?	/	/	Ascoli Piceno (40 km)	S.Benedetto del T. (85 km)	S.Benedetto del T. (85 km)	Ascoli Piceno (80 km)	Amatrice (3 km)	/	Tresigallo (1 km)	/	40 km	In zona	Ferrara (33 km)
		B&B Da Giannino	D'apostolo	Grisciano	Vecchia Ruota	Lo Scoiattolo	Ma-trù	Villa Retrosi	Al Deserto	Hotel Belfiore	Rivaverde	Spiaggia Romea	Villaggio del Sole	Villaggio Natura
	Totale aspetti comparabili positivi *	10	19	20	15	23	17	19	16	21	20	21	19	16

Il "Totale aspetti comparabili positivi" è dato dalla somma delle risposte in **blu**, ovvero quelle considerate positive dal punto di vista ambientale.

2.1 Considerazioni

La presente analisi non ha voluto/potuto, come già precisato, determinare una graduatoria di merito, bensì è un'analisi tecnica degli aspetti ambientalmente rilevanti nelle strutture aderenti al Progetto.

Occorre peraltro tenere presente l'eterogeneità delle strutture, che ha comportato inevitabili approssimazioni in fase di normalizzazione dei dati. Ad esempio, nell'esame delle strutture che offrono sia il pernottamento sia la ristorazione, i dati relativi ai consumi energetici possono derivare talvolta da contatori unici a volte da contatori separati, analogamente non è sempre possibile quantificare il numero di clienti per tipologia di servizio richiesto (solo pernottamento, solo ristorazione, entrambi i servizi).

A ciò si aggiungano le differenti peculiarità territoriali fra le due aree ove ricadono le strutture, che incidono su alcuni degli aspetti analizzati: ad esempio, le distanze percorse dai fornitori dei servizi di lavaggio / pulizia risultano quasi sempre maggiori nel Lazio rispetto all'Emilia-Romagna.

Nel complesso risultano particolarmente positivi (con punteggi compresi fra 20 e 23), i riscontri degli esercizi "Lo Scoiattolo" (villaggio) e "Grisciano" (agriturismo), nonché di "Spiaggia Romea" (villaggio), "Hotel Belfiore" (hotel e ristorante) e "Rivaverde" (villaggio). Vi sono molti punti di forza anche per "D'Apostolo" (agriturismo) e "Villa Retrosi" (albergo diffuso): i 19 punti totalizzati da entrambi sono ancor più lodevoli considerando appunto lo svantaggio della mancanza di servizio ristorazione, al quale sono legate 7 delle 44 domande analizzate.

I punteggi risultano comunque, in generale, abbastanza livellati, con una sostanziale tendenza a risposte simili sulle singole domande. Infatti la maggior parte degli esercizi è stata ristrutturata di recente, utilizzando in buona percentuale criteri sostenibili, ed è dotata di aree verdi; inoltre, quasi tutte le strutture che forniscono ristorazione hanno dichiarato l'utilizzo di materie prime prevalentemente fresche e la preparazione di prodotti "fatti in casa".

Va anche evidenziata, seppure solo per alcune strutture, l'adozione di specifiche tecnologie orientate alla sostenibilità, quali ad esempio :

- Ø 3 strutture sono dotate di pannelli solari: si tratta di “La Vecchia Ruota” (ristorante), “Spiaggia Romea” (villaggio) e “Villa Retrosi” (albergo diffuso); quest'ultima utilizza anche pannelli fotovoltaici;
- Ø 2 strutture hanno sottoscritto contratti per la fornitura di energia elettrica verde: “Grisciano” (agriturismo) e “Ma-trù” (ristorante);
- Ø altre 2 strutture utilizzano fonti alternative per il consumo di acqua: “D'Apostolo” (agriturismo) copre circa 1/3 del consumo con acqua di pozzo ed “Al Deserto” (ristorante) utilizza acqua piovana per l'irrigazione;
- Ø “Grisciano” (agriturismo) è l'unica struttura, fra quelle del Progetto, che effettua la pulizia dei locali esclusivamente con prodotti ecologici;
- Ø “Hotel Belfiore” (hotel e ristorante) e “Spiaggia Romea” (villaggio) offrono un servizio di transfer per la visita di aree di particolare interesse turistico / culturale ;
- Ø “Rivaverde” (villaggio) ha ottenuto un riconoscimento per l'impegno ambientale da parte di un'organizzazione quale Legambiente.

Per quanto riguarda un aspetto ambientale molto importante come la produzione di rifiuti, il dato normalizzato (kg annui di rifiuti / cliente) ha mostrato buoni risultati, con valori compresi fra 0,1 e 1,8 kg/cliente.

Va rilevato che per il “Villaggio del Sole” (villaggio), i quantitativi dichiarati dal gestore (260 sacchi da 40 kg al giorno in alta stagione e 170/180 sacchi negli altri mesi), quasi 10 kg/cliente, andrebbero esplicitati in termini di filiera e come tale l'esercizio dovrebbe adottare azioni educative/migliorative.

Infine, dall'analisi dei valori di energia elettrica / cliente, si può notare come le strutture che ricevono oltre 10.000 clienti all'anno riescono ad ammortizzare meglio i consumi; va da sé che le strutture utilizzano comunque una serie di apparecchiature e dotazioni che comportano un consumo minimo non comprimibile, a prescindere dalla quantità di clienti.

Merita una menzione positiva “Villa Retrosi” (albergo diffuso), che utilizzando pannelli fotovoltaici riesce a posizionarsi nella fascia di consumo più bassa pur avendo *solamente* 700 clienti all’anno (e quindi meno ammortizzabile la quota base).

Ad ogni modo, 8 strutture su 13 rientrano nella fascia di consumo di 0-3 kW/cliente/anno; l’unico dato anomalo deriva dall’esercizio “Da Giannino” (bed & breakfast), probabilmente spiegabile con lo scarso numero di clienti (30, il più basso in assoluto).

Come evidenziato dallo studio LCA, il fattore di impatto ambientale più importante è costituito dallo spostamento dei clienti per raggiungere le strutture.

Naturalmente, questo è vero a parità di altre condizioni. Infatti si hanno impatti superiori al trasporto, dovuti ad una serie di fattori quali:

- apparecchiature elettriche eccessivamente numerose ed obsolete;
- presenze non sufficientemente alte da ammortizzare i costi energetici di base;
- rifiuti non differenziati o non minimizzati (e comunque non tracciabili);
- clientela proveniente in prevalenza dalle vicinanze (per cui il fattore spostamento è minimizzato).

Tuttavia è innegabile che l’impatto da trasporto veicolare, se esaminato esclusivamente dal punto di vista dei gestori degli esercizi, sconti alcuni sostanziali limiti che non consentano un miglioramento:

1. la libertà del cliente di raggiungere la struttura in auto;
2. i limiti strutturali del trasporto pubblico italiano;
3. la difficoltà di organizzare trasporti da parte dei gestori, stante l’esigenza logistica e temporale del cliente;
4. il valore aggiunto, a livello macro economico, derivante dalla capacità di attrarre clienti dall’estero.

Questi elementi necessariamente vanno affrontati dal “sistema turistico-territorio”, con proposte alternative delle Istituzioni (Regione, Enti Locali, etc.) in modo da individuare soluzioni praticabili e realmente migliorative integrando così l’iniziativa e la volontà sostenibile degli esercizi e degli imprenditori.