

Introduzione dell'economia circolare nelle grandi città in via di sviluppo dell'America Latina: il caso di La Paz (Bolivia)

Dott. Ing. Navarro Ferronato, studente di Dottorato
Università Insubria (Varese, Italia)
16 febbraio 2019 – 6 maggio 2019

1. Temi del quarto (e ultimo) trimestre

Durante il quarto trimestre, le attività inerenti al Dottorato da svolgere a La Paz sono state portate a termine. Benché le attività previste nel primo trimestre non siano totalmente coerenti alle concluse, i risultati ottenuti sono stati comunque soddisfacenti per realizzare la Tesi e raggiungere risultati rilevanti a livello tecnico/scientifico. Come spiegato nelle precedenti relazioni, ogni tema del Dottorato è sviluppato sulla base della partecipazione a riunioni, elaborazione dati, studio della letteratura internazionale e locale e considerando che il lavoro in Bolivia si sarebbe concluso a maggio 2019. Oltre al primo articolo scientifico pubblicato durante il terzo trimestre, durante l'ultimo periodo sono stati pubblicati altri due articoli: il primo relativo ad una revisione scientifica riguardante la contaminazione globale da rifiuti; mentre il secondo riguardante il tema del vermi-compostaggio, in cooperazione con un giovane ingegnere dell'Università Cattolica di Carmen Pampa (Bolivia). Inoltre, è stato scritto un secondo progetto di cooperazione internazionale relativo alla tematica della gestione dei rifiuti solidi ed inclusione giovanile, insieme alla ONG COOPI - Cooperazione Internazionale, il quale è stato presentato alla Commissione Europea. In secondo luogo, sono stati conclusi tre studi: la valutazione del ciclo di vita (LCA) della gestione del rifiuto solido urbano di La Paz, in funzione a possibili scenari futuri di gestione, la valutazione geografica degli stessi scenari per mezzo di strumenti GIS, supportato da uno studente universitario, tesista dell'Università di Trento, ed infine l'analisi della gestione dei rifiuti ospedalieri nei tre ospedali più importanti della città. Infine, il progetto UMSA-ricicla è stato portato a termine, e i rifiuti, ad oggi, sono consegnati in maniera differenziata al Governo Municipale Autonomo di La Paz (GAMLP).

1. Revisione della letteratura scientifica relativa alla disposizione finale incontrollata dei rifiuti

All'interno della ricerca di Dottorato è importante realizzare studi della letteratura scientifica per valutare, a livello globale, la situazione relativa alla tematica di studio. Durante i mesi di gennaio e febbraio 2019 sono state analizzate circa 150 pubblicazioni scientifiche, raccogliendo i dati necessari per redigere una revisione scientifica sul tema della contaminazione globale da rifiuti solidi. Tale revisione è stata pubblicata nella rivista "International Journal of Environmental Science and Public Health" (MDPI) durante il mese di marzo (Figura 1). Anche se non facente parte nello specifico di una attività sul campo, questo rappresenta un risultato ottenuto durante l'attività finanziata dalla Borsa; pertanto, nell'ultima parte della pubblicazione, viene specificato come tale articolo sia stato pubblicato grazie al supporto del Rotary International.

Review

Waste Mismanagement in Developing Countries: A Review of Global Issues

Navarro Ferronato *  and Vincenzo Torretta 

Department of Theoretical and Applied Sciences, University of Insubria, Via G.B. Vico 46, I-21100 Varese, Italy;
vincenzo.torretta@uninsubria.it

* Correspondence: nferronato@uninsubria.it; Tel.: +39-338-887-5813

Figura 1. Articolo scientifico relativo alla gestione dei rifiuti in aree in via di sviluppo del pianeta (pubblicato a marzo 2019)

2. La raccolta differenziata in Università: il progetto “UMSA – Ricicla”

Il progetto UMSA - ricicla è stato approvato nel marzo 2018 dal Dipartimento di Ingegneria. Durante il trimestre febbraio-aprile 2019, il progetto è stato portato a termine, grazie all'organizzazione del sistema e al conferimento delle prime borse di raccolta differenziata al GMLP (Figura 2). A partire dal 6 aprile, ogni giovedì il GMLP raccoglie il rifiuto differenziato, registrando i quantitativi raccolti di plastica e carta, i quali verranno conferiti all'impianto di selezione municipale e venduti per essere riutilizzati al posto di materia prima vergine. Perché il sistema possa avere buon fine, è stata realizzata una campagna di informazione all'interno della facoltà, durante la quale sono stati consegnati più di 900 foglietti informativi agli studenti, ai quali si sono spiegate le metodologie di raccolta e le potenzialità del nuovo piano di gestione. Inoltre, si sono fornite interviste alla televisione e al giornale locale, in modo da diffondere la notizia e pubblicizzare il nuovo modello di raccolta differenziata. Infine, sono state svolte altre due attività di monitoraggio:

- Si sono analizzati i rifiuti raccolti in modo differenziato per mezzo di analisi merceologiche del rifiuto (una a settimana, per quattro settimane)
- Si sono distribuiti questionari agli studenti per conoscere il livello di diffusione del sistema di gestione tra gli utenti dell'ateneo. I dati ottenuti dai questionari si confronteranno con le informazioni raccolte nel 2018, prima dell'implementazione del sistema.

Per l'implementazione di queste attività, gli studenti volontari sono sempre stati coinvolti.



Figura 2. Realizzazione delle analisi merceologiche e contenitori per la raccolta differenziata di plastica e carta.

3. La gestione dei rifiuti ospedalieri

Durante il mese di marzo e aprile sono state condotte le visite tecniche presso le tre più grandi strutture ospedaliere della città, in modo da poter implementare l'indicatore realizzato nel 2018, e proposto ad una conferenza internazionale di settore, ed analizzare la qualità della raccolta del rifiuto ospedaliero all'interno delle aree sanitarie della città. In particolare, si sono svolte visite nelle aree adibite all'attenzione al paziente ed interviste al personale, per conoscere le metodologie di stoccaggio, raccolta e trasporto interno dei rifiuti solidi e liquidi (Figura 3). Lo studio è stato realizzato grazie al supporto di una studentessa di Ingegneria Ambientale della UMSA, la quale ha raccolto i permessi ed organizzato le visite in loco. L'analisi ha permesso di completare gli indicatori e fornire una prima fotografia della gestione dei rifiuti ospedalieri nel contesto *paceño*, identificando pro e contro del sistema di gestione. Da sottolineare come tale studio sia stato pensato in funzione dell'implementazione di un progetto di cooperazione internazionale per il miglioramento della gestione dei rifiuti infettivi.



Figura 3. Foto scattate durante le visite negli ospedali di La Paz, in cui si riportano i sistemi di trasporto e raccolta differenziata dei rifiuti ospedalieri.

4. Life cycle assessment (LCA) e analisi per mezzo di sistemi di informazione geografica (GIS) degli scenari futuri di gestione rifiuti

Durante l'ultimo trimestre sono stati realizzati altri due studi per analizzare i possibili scenari futuri di gestione rifiuti per migliorare la raccolta differenziata nella città. La prima analisi consiste nel valutare gli impatti ambientali del sistema di raccolta, trasporto, trattamento e disposizione finale dei rifiuti urbani di La Paz per mezzo di un Software LCA chiamato WRATE, il quale è stato utilizzato nella sua versione accademica. Tale studio è di utilità per confrontare gli scenari di gestione dei rifiuti in funzione dei sistemi di trattamento, le lunghezze delle rotte di raccolta, i sistemi di stoccaggio, ecc., in modo da verificare quali sono i benefit del nuovo sistema di gestione rifiuti pianificato a medio o lungo termine da un governo municipale.

In parallelo, è stata condotta un'analisi degli stessi scenari per mezzo di software GIS, i quali permettono di analizzare i pro e contro dei sistemi di gestione dei rifiuti nel contesto urbano in cui il software viene utilizzato. In particolare, lo studio ha permesso di analizzare tre scenari di raccolta in cui venisse inclusa la raccolta porta a porta, la raccolta con contenitori stradali e la raccolta "informale" realizzata nella città. Lo studio è stato realizzato per mezzo del supporto di uno studente di Ingegneria Ambientale di Trento, il quale ha elaborato i dati attraverso il software QGIS (ad accesso libero) per la valutazione delle quantità di rifiuto generato, il numero di contenitori stradali necessari alla raccolta e le distanze percorse dai compattatori per la raccolta del rifiuto misto e differenziato.

Tali analisi, se svolte in parallelo, permettono di dare una visione ambientale, economica e logistica dei nuovi scenari di raccolta del rifiuto (Figura 4). Pertanto, i risultati preliminari sono stati presentati a studenti e tecnici locali durante un seminario svolto qualche giorno prima del ritorno in Italia.

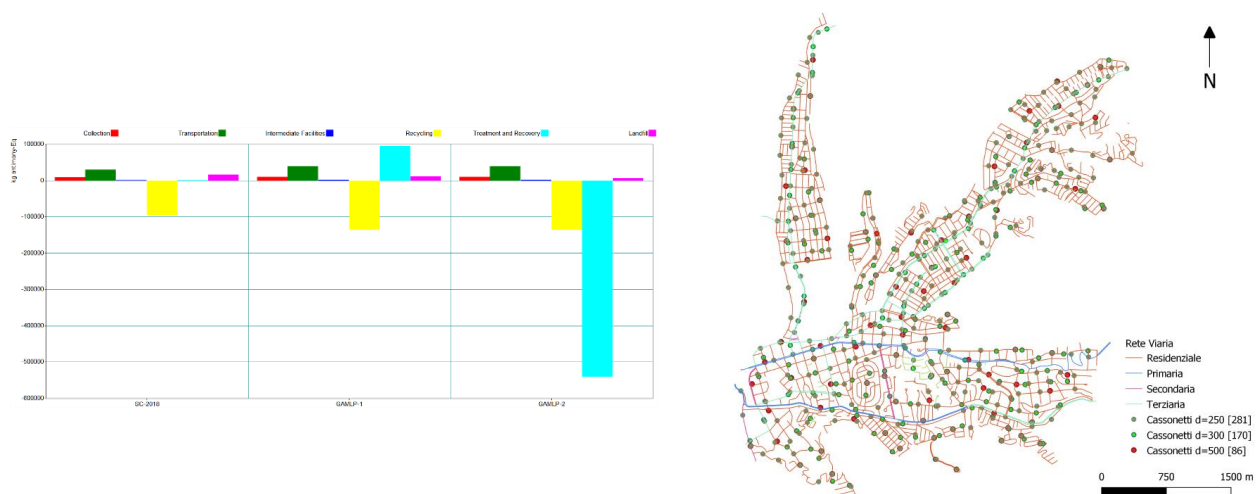


Figura 4. Primi risultati degli studi dei LCA e GIS implementati durante il periodo di permanenza a La Paz

5. Il progetto di Cooperazione internazionale – l’invio della SECONDA proposta

Durante il terzo semestre è stato possibile scrivere un progetto di cooperazione internazionale relativo al tema della gestione dei rifiuti grazie alla cooperazione con la ONG COOPI, il GAMLP e la UMSA. Il dottorato ha supportato la stesura del progetto, oltre ad aver organizzato il consorzio di attori che hanno partecipato all’invio della proposta all’Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo (AICS).

Durante il secondo trimestre è stato possibile partecipare ad un secondo bando di gara, emanato dalla Commissione Europea con sede in Bolivia. Il bando richiede la partecipazione di ONG locali ed europee per l’implementazione di piani di inclusione giovanili nei temi della gestione dei rifiuti e della protezione ambientale. Pertanto, sempre in cooperazione con COOPI, GAMLP e la UMSA, e con l’aggiunta della *Fundación Maya*, ONG locale esperta in sviluppo ed innovazione, è stato possibile presentare una proposta preliminare. Al momento la proposta è in fase di valutazione (prima fase), dalla quale ne conseguirà una seconda solo se la commissione europea considererà la proposta ed i soci adatti per condurre il progetto.

Ad ogni modo, qualunque sia il risultato delle proposte inviate, tali progetti rappresentano la conclusione e il risultato del Dottorato e della borsa Rotary, la quale ha permesso di svolgere il lavoro sul campo a tempo pieno.

6. Supporto ad altre attività di ricerca

Durante l’ultimo trimestre, è stato possibile concludere un lavoro iniziato durante il primo periodo di permanenza a La Paz. In particolare, il tema riguarda il trattamento dei rifiuti organici generati nelle aree rurali a basso reddito; tale studio è stato pubblicato in una rivista scientifica di settore durante il mese di aprile 2019 (Figura 5), dove, anche in questo caso, è riportato il supporto della Fondazione Rotary. Un secondo studio è in corso di stesura per pubblicazione scientifica, e riguarda i temi di GIS precedentemente menzionati per il lavoro di Dottorato svolto durante l’ultimo periodo.

Tali lavori sono stati utili per migliorare i rapporti istituzionali con altri attori locali e per implementare nuove ricerche nel tema della gestione rifiuti a livello Bolivia.

Vermicomposting process for treating animal slurry in Latin American rural areas

Máximo Lucio Nova Pinedo¹, Navarro Ferronato² ,
Marco Ragazzi³ and Vincenzo Torretta²

Figura 5: Articolo scientifico relativo al vermi-compostaggio, pubblicato ad aprile 2019 in cooperazione con Máximo, Ingegnere ambientale dell'università cattolica di Carmen Pampa.

7. Altre attività

Durante il periodo in Bolivia, lo studio di Dottorato ha anche supportato varie attività, tra le quali corsi, seminari e conferenze. In particolare, durante il quarto trimestre si è partecipato a un seminario di 6 ore (tre giorni), tre conferenze e ad un modulo di un corso di specializzazione diviso in 4 moduli della durata di 40 ore. Tali attività sono state utili per il dottorato e per ampliare le conoscenze e i rapporti istituzionali con enti ed attori nazionali ed internazionali, oltre a permettere di divulgare i risultati ed il lavoro di Dottorato. In parallelo ai corsi, conferenze e seminari, sono state anche rilasciate interviste ai giornali e alle televisioni locali (Figura 7).



Figura 6. Seminari e conferenze tenute durante il periodo di permanenza in Bolivia, relative ai temi della sostenibilità ambientale, economia circolare e gestione rifiuti.

Se realizará en La Paz el Foro Internacional "Economía Circular y Eficiencia Energética"



Figura 7. Conferenza stampa con la camera nazionale industriale e intervista alla televisione universitaria (TVU) nazionale.