

Pianificazione della raccolta dei rifiuti urbani nella città di Bissau (Guinea Bissau): analisi e individuazione di soluzioni locali

Riccardo Venturi, Sintesi S.r.l.



Workshop V: Gestione dei rifiuti urbani nei Paesi in via di sviluppo: soluzioni dalla collaborazione di attori locali, ONG, imprese e ricerca

18 maggio 2018

www.labelab.it/ravenna2018

Fare i conti
con l'ambiente
Rifiuti acqua energia

>Rave
nna
16·17·18
maggio 2018



Sintesi S.r.l.

>Rave
nna
16·17·18
maggio 2018



www.labelab.it/ravenna2018

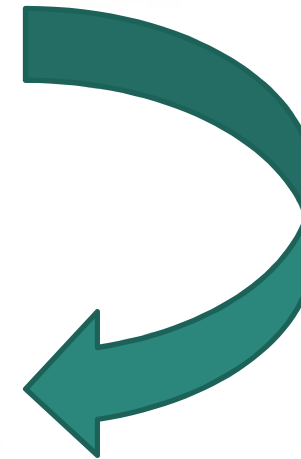
Sintesi S.r.l.

SERVIZI DI CONSULENZA E PROGETTAZIONE

- Progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva dei sistemi di raccolta dei rifiuti
- Supporto amministrativo: stesura di regolamenti del servizio di igiene urbana e capitolati d'appalto
- Gestione dei sistemi di raccolta differenziata integrata e di controllo sull'utente
- Gestione della tariffa
- Consulenza e progettazione nella gestione di impianti e di strutture per il compostaggio e la digestione anaerobica della frazione organica
- Piani d'ambito e piani regionali per la gestione dei rifiuti

RERA – Rete Energia Rifiuti Ambiente

Rete d'impreses tra Sintesi S.r.l. e ARS Ambiente S.r.l.





União Europeia



Camara Municipal de Bissau



GRSU-BISSAU

Projeto de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos em Bissau

DCI - NSAPVD / 2014 / 354 - 668

Il percorso di pianificazione

1. Quadro territoriale, demografico e produttivo
2. La gestione attuale dei Rifiuti urbani
3. Piano tecnico di gestione
4. Piano economico-finanziario e tariffa di riferimento

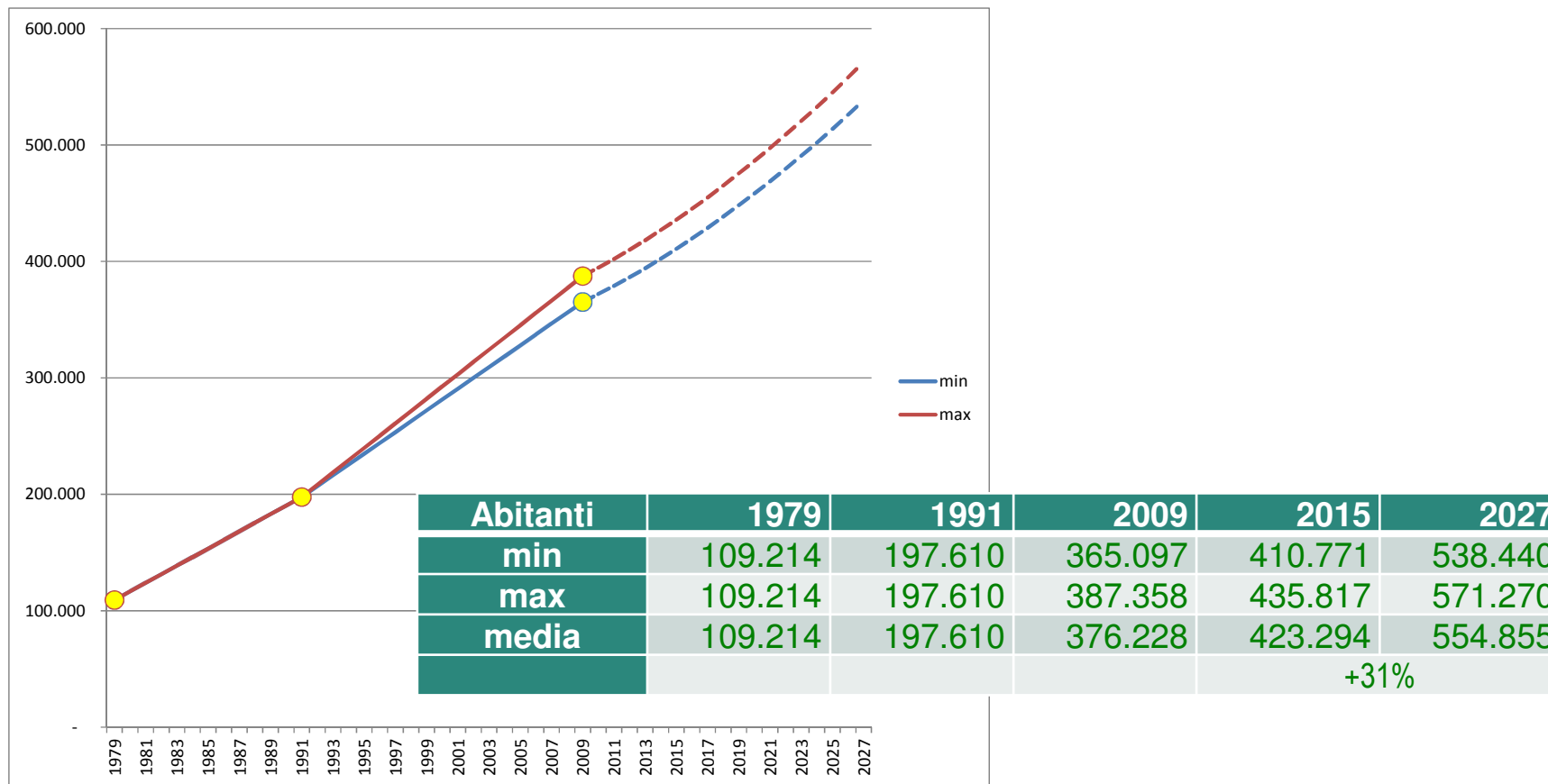
Bissau, Guinea Bissau



- Africa occidentale
- Guinea Bissau: 1,45 M abitanti
- Bissau 420.000 abitanti



Andamento della popolazione



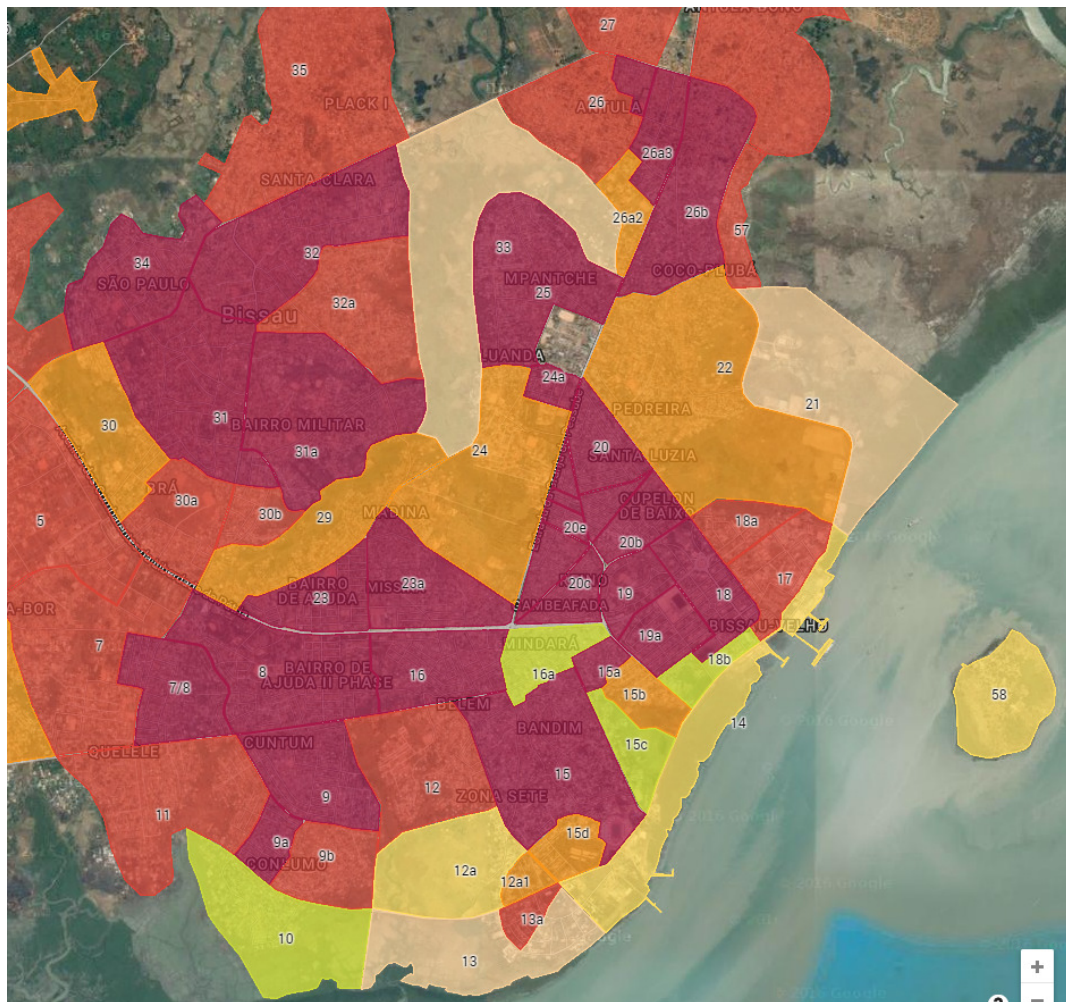
Terceiro recenseamento geral da populacao e habitacao de 2009, INE

Projections demograficos en guinee bissau 2009 – 2030, INE-AFRISTAT, 2013

Stima della popolazione per area

- Riferimento alle aree definite dal Piano Urbanistico Generale
- Individuazione dei confini sulla mappa
- Individuazione delle aree con edifici residenziali (eliminazione delle aree verdi, infrastrutture, ecc...) tramite Google Earth
- Ipotesi di densità abitativa uniforme (nelle zone edificate)
- Individuazione aree con diversa densità abitativa

Mappa delle aree residenziali e della densità abitativa



Rifiuti urbani: campagne di indagine

- Indagini merceologiche:
 - Rifiuti urbani (domestici e non) della zona centrale (25/06/2015)
 - Rifiuti domestici (agosto-ottobre 2015)

- Parametri misurati:
 - Composizione merceologica
 - Densità (kg/m³)
 - Produzione pro-capite (kg/ab*giorno)

Rifiuti urbani: campagne di indagine

> Rave
nna
16·17·18
maggio 2018



www.labelab.it/ravenna2018

Rifiuti urbani: composizione merceologica

Composizione merceologica	PRIMA CAMPAGNA DI INDAGINE (RU «MISTO» CENTRO)	SECONDA CAMPAGNA DI INDAGINE (RIFIUTI DOMESTICI)
Scarti organici (di cucina)	29,9%	8,4%
Verde e Potature	7,5%	8,8%
Plastica (con valore)	0,9%	1,0%
Plastica (senza valore)	7,4%	3,1%
Vetro	9,3%	2,4%
Carta	8,1%	0,8%
Cartone		0,6%
Pericolosi	0,5%	0,1%
Metalli Ferrosi	4,0%	1,0%
Metalli NON Ferrosi (Alluminio)	0,3%	0,0%
Inerti > 2 cm	2,1%	3,4%
Altro	4,5%	3,9%
Sottovaglio < 2 cm	25,6%	66,5%
TOTALE	100,0%	100,0%

Indice respirometrico del sottovaglio: IR4=19,25 mgO2/gST
 Stima: 15% del sottovaglio è organico; 85% rifiuto stabilizzato.

Rifiuti urbani: produzione pro-capite e densità (rifiuti urbani)

Parametro	u.m.	PLACK II	PLUBA II	BANDIM II	CUNTUM MADINA	AJUDA	TOTALE
Quantità pro-capite	kg/ab*die	0,615	0,566	0,619	0,593	0,610	0,600
Densità (misurata)	kg/m ³	429,05	400,00	438,92	655,40	267,00	433,80
Densità (calcolata)	kg/m ³	414,52	441,86	426,02	464,23	398,77	431,92
Famiglie	n.	20	20	20	20	20	100
Abitanti coinvolti	n.	182	181	173	238	146	920
N. Medio componenti	n.	9,1	9,1	8,7	11,9	7,3	9,2

Stima produzione attuale:

0,6 kg/abitante*giorno

246-261 ton/giorno

Rifiuti speciali

Stima in base al numero di addetti

Situazione professionale	Popolazione impiegata (2015) ¹	kg/lav*giorno ²	ton/dia (2015)
			medio
Pubblica Amministrazione, Organizzazioni governative	17.343	0,6	10,4
Impresa parapubblica	2.249	0,6	1,3
Impresa privata	10.874	0,6	6,5
Settore informale	3.419	-	-
Autonomi	65.743	0,6	39,4
Datore di lavoro / imprenditore	7.674	-	-
Associazione / cooperativa	1.006	0,6	0,6
Lavoro familiare senza remunerazione	17.468	-	-
Apprendista senza remunerazione	2.593	0,6	1,6
	128.368	0,47	59,9

¹ *Caracteristicas economicas da populacao – III RGPH/2009, Ministerio da Economia, do Plano e da Integracao Regional – INE*

² *Plano director gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade de Maputo, 2008 - Plano director da gestão de resíduos solidos urbanos no municipio de Chimoio, 2013*

Rifiuti di mercati e fiere

- Sono compresi nei rifiuti speciali assimilati, ma sono stati localizzati puntualmente ed è stata fatta una stima per dimensionare un servizio ad hoc
- Bissau ha 8 mercati ufficiali e 11 informali (Feiras)
- Ipotesi: 1,1 kg/venditore*giorno
- Numero totale di venditori presenti nei mercati e nelle fiere = 3.951
- Produzione giornaliera totale di rifiuti di mercati e fiere = 4,35 tonnellate

Rifiuti da spazzamento

- Analisi del programma di spazzamento
- Produzione rifiuti: stimati 75 kg/giorno*km¹
- Quantità media giornaliera: 0,72 ton

*1 PLANO DIRECTOR GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE MAPUTO, 2008. Si stima una produzione di 100 kg/dia*km per le vie principali e 50 kg/dia*km per le vie secondarie.
PLANO DIRECTOR DA GESTÃO DE RESÍDUOS SOLIDOS URBANOS NO MUNICIPIO DE CHIMOIO, 2013. Stima una produzione di 40 kg/dia*km*

Rifiuti da spazzamento

Lunghezza (mt)							
Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom	TOTALE
12.297	13.005	8.004	8.214	10.806	5.814	8.919	20.775

Considerando 75 kg/giorno*km¹

Quantità (ton)							
Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom	Media
0,92	0,98	0,60	0,62	0,81	0,44	0,67	0,72

*1 PLANO DIRECTOR GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE MAPUTO, 2008. Si stima una produzione di 100 kg/dia*km per le vie principali e 50 kg/dia*km per le vie secondarie.*

*PLANO DIRECTOR DA GESTÃO DE RESÍDUOS SOLIDOS URBANOS NO MUNICIPIO DE CHIMOIO, 2013. Stima una produzione di 40 kg/dia*km*

Stima della produzione di rifiuti a Bissau: stato di fatto

	ton/dia 2015		
	min	max	medio
Rifiuti solidi domestici	246,4	261,4	253,9
Spazzamento	0,7	0,7	0,7
Rifiuti commerciali e industriali	58,1	61,7	59,9
<i>Mercati e fiere</i>	4,3	4,3	4,3
Rifiuti sanitari	0,5	0,5	0,5
<i>Di cui assimilabili ai RU</i>	0,4	0,4	0,4
<i>Di cui speciali e pericolosi</i>	0,1	0,1	0,1
TOTALE	305,0	323,6	314,3

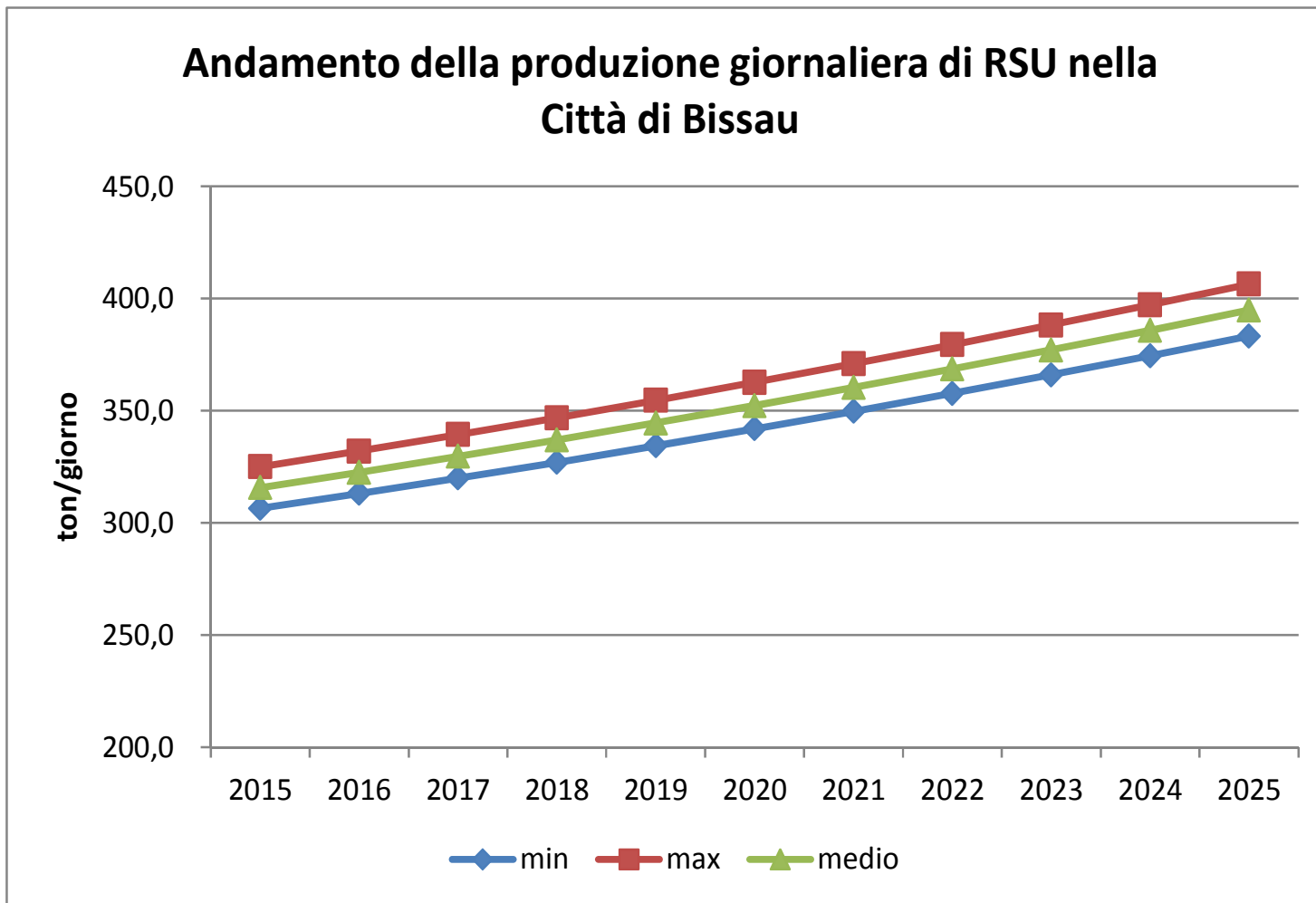
Stima della produzione di rifiuti a Bissau: previsioni

- Principali fattori che influenzano la produzione dei rifiuti solidi urbani:
 - Andamento demografico (rifiuti domestici)
 - Crescita economica (rifiuti domestici e non domestici)
- Crescita economica:
 - Effetto sui RU domestici e non domestici. Un aumento del livello di consumo normalmente è correlato con un aumento della produzione di RU;
 - Influisce non solo sulla quantità di rifiuti prodotti, ma anche sulla composizione: normalmente si registra un aumento relativo dei rifiuti da imballaggio
- Bissau:
 - È necessario costruire un quadro conoscitivo e un modello di raccolta e monitoraggio dei dati quantitativi e qualitativi;
 - Nella fase di pianificazione non è possibile fare previsioni sull'impatto dell'andamento economico sulla quantità e soprattutto sulla qualità dei rifiuti prodotti, anche se è ragionevole prevedere un'evoluzione quantitativa dei rifiuti domestici e non domestici correlata alle previsioni di andamento della popolazione

Stima della produzione di rifiuti a Bissau: previsioni

- Rifiuti domestici. In proporzione all'aumento della popolazione con un'ipotesi di produzione pro-capite costante di 0,6 kg/ab*anno
- Rifiuti speciali. In proporzione alla popolazione impiegata con un aumento proporzionale di questa all'aumento della popolazione
- Spazzamento. Quantità invariata negli anni (non si ipotizzano modifiche al servizio)
- Rifiuti sanitari. In proporzione all'aumento della popolazione.

Stima della produzione di rifiuti a Bissau: previsioni



Stima della produzione di rifiuti a Bissau: previsioni

	2015 (stato di fatto)	2027
Rifiuti solidi domestici	253,9	332,8
Spazzamento	0,7	0,7
Rifiuti commerciali e industriali	59,9	78,5
<i> Mercati e fiere </i>	4,3	5,7
Rifiuti sanitari	0,5	0,8
<i> Di cui assimilabili ai RU </i>	0,4	0,6
<i> Di cui speciali e pericolosi </i>	0,1	0,2
TOTALE	314,3	412,1

Il percorso di pianificazione

1. Quadro territoriale, demografico e produttivo
- 2. La gestione attuale dei Rifiuti urbani**
3. Piano tecnico di gestione
4. Piano economico-finanziario e tariffa di riferimento

Soggetti coinvolti nella raccolta

Uffici della CMB (Camara Municipal de Bissau):

1. Direzione Ambiente. Programmazione, organizzazione e gestione dei servizi
2. Direzione finanziaria. Approvazione del budget della Direzione Ambiente.
3. Direzione trasporti. Aveva parte delle competenze della Direzione Ambiente fino a primavera del 2016
4. Presidente. Rilascio a privati di concessioni per la gestione, sentita la Direzione Ambiente.

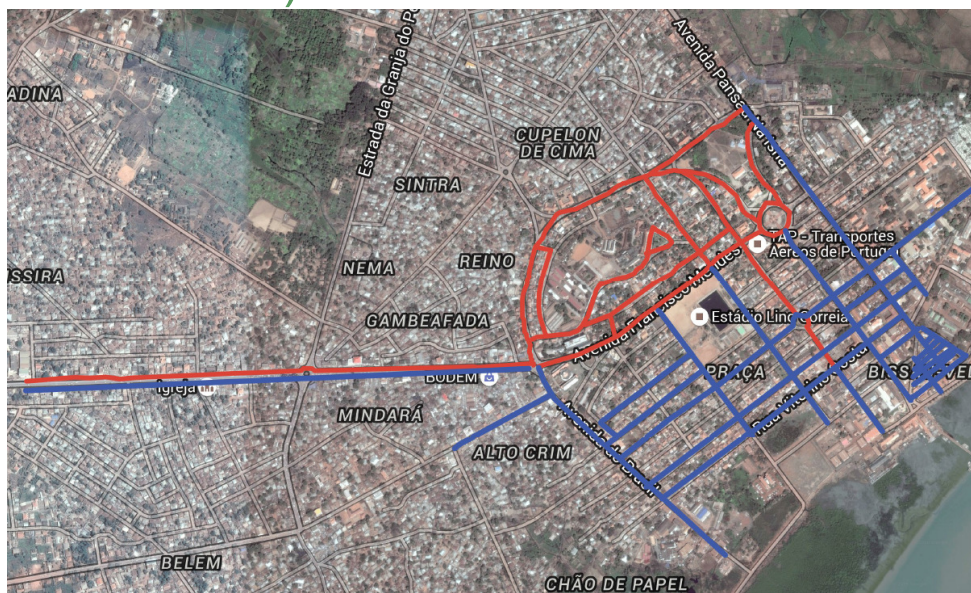
Budget per la raccolta dei rifiuti urbani

Voce di costo	XOF/anno (2015)		XOF/anno (2014)	
Personale	XOF	89.541.750	XOF	95.115.250
Combustibile	XOF	98.684.985	XOF	201.328.799
Noleggi	XOF	123.375.000	XOF	1.085.173
Manutenzione	XOF	2.046.700	XOF	9.357.800
TOTALE	XOF	313.648.435	XOF	306.887.023
Euro		478.123		467.816
Euro/abitante		1,13		1,11
Euro/tonnellata¹		59,95		55,73

¹ Calcolati su una quantità di 23 t/giorno (stima di progetto) per 365 giorni

Servizio di spazzamento

- Attualmente vengono spazzati quasi 21 km di strade (quelle asfaltate nei quartieri centrali e l'arteria centrale della città)



Lunghezza (mt)								TOTALE
Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom		
12.297	13.005	8.004	8.214	10.806	5.814	8.919	20.775	

Servizio di spazzamento

- Area servita divisa in 2 zone con servizio quotidiano:
 - Zona 1: 4 operatori + 3 carriole
 - Zona 2: 6 operatori + 4 carriole
- Accumulo del materiale in punti definiti
- Travaso manuale nei mezzi impegnati nella raccolta



www.labelab.it/ravenna2018

Servizio di raccolta dei rifiuti solidi urbani

- Il servizio copre un'area limitata della città (centro urbano e l'arteria principale) + mercati e fiere
- Conferimento in punti di raccolta
- Raccolta con camion con cassone ribaltabile
- Camion e autisti sono noleggiati
- Gli operatori della raccolta fanno capo alla CMB: 5 per ogni mezzo

Servizio di raccolta dei rifiuti solidi urbani



Conferimento in discarica

- Accedono sia la CMB che operatori privati (produttori di rifiuti o imprese che fanno servizio di raccolta)
- Mancanza di controllo su quantità e qualità dei rifiuti conferiti
- Campagna di monitoraggio dei rifiuti conferiti:

Conferitore	Quantità (ton/giorno)
CMB	23,0
Privati	41,5
TOTALE	64,5

Quantità stimata in base al numero di viaggi, capacità dei mezzi e densità misurata dei rifiuti

Conferimento in discarica



Depositi informali e altre forme di «gestione»

Conferitore	Quantità (ton/giorno)	Quantità (%)
Produzione totale	314,3	
Discarica di Antula	64,5	20,5
Altre forme di “gestione”	249,8	79,5



35 depositi informali localizzati

Depositi informali e altre forme di «gestione»



www.labelab.it/ravenna2018

Il percorso di pianificazione

1. Quadro territoriale, demografico e produttivo
2. La gestione attuale dei Rifiuti urbani
- 3. Piano tecnico di gestione**
4. Piano economico-finanziario e tariffa di riferimento

Caratteristiche del territorio

- Centro urbano



- Aree suburbane



www.labelab.it/ravenna2018

Modello di raccolta



Analisi delle alternative: centro urbano Benne scarrabili vs. Porta a porta

Benne scarrabili	Porta a porta
<p>PRO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ottimizzazione tecnico-economica della raccolta • Collocazione flessibile (rispetto alle strutture fisse) <p>CONTRO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necessità di spazi per il posizionamento e la manovra (vuoto per pieno) • Pioggia • Difficoltà ad operare per i recuperatori informali • Manutenzione mezzi più complessa: mancato servizio in caso di rottura 	<p>PRO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilizzazione dei produttori • Più igienico se raccolta viene fatta tutti i giorni (zona già servita quotidianamente) • Facile sostituzione dei mezzi in caso di rottura <p>CONTRO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maggiore dispersione dei rifiuti durante il trasporto (soprattutto se conferiti sfusi) • Maggiore complessità organizzativa

Analisi delle alternative: area suburbana Benne scarrabili vs Strutture fisse

Benne scarrabili	Strutture fisse
<p>PRO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riduzione dei depositi informali (se sufficientemente capillari) <p>CONTRO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strade troppo strette: problemi di movimentazione e collocazione. • Inaccessibili per i bambini • Agevola conferimenti non corretti (es: senza sacco, infiammabili) • Abbandoni se le benne sono lontane. • incendi, imputridimento rifiuti organici, animali • Mezzi di raccolta difficilmente sostituibili 	<p>PRO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Copertura. • Accessibilità e possibilità di scarico anche con mezzi più “flessibili” quali camion con cassone ribaltabile o trattore con rimorchio. • Rampa per l’accesso e scarico anche con carriole e carretti a mano <p>CONTRO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strutture non removibili

Raccolta dei RU in area suburbana

Strutture fisse: vantaggi e svantaggi

- Strutture tipo «silos» riprese da esperienze in Mozambico
- Vantaggi delle strutture fisse:
 - Facilità di accesso per chi conferisce il rifiuto;
 - Copertura dalle piogge;
 - Comodità di carico per i mezzi di raccolta;
 - Economicità e semplicità di realizzazione e manutenzione.
- Possibile alternativa da sperimentare: container adattati
 - maggiori problemi di fermentescibilità
 - corrosione per effetto della formazione di liquame con ph acido e avere una durata minore del previsto
 - Difficoltà di posizionamento in spazi ristretti (mentre i silos sono posti in opera in loco)

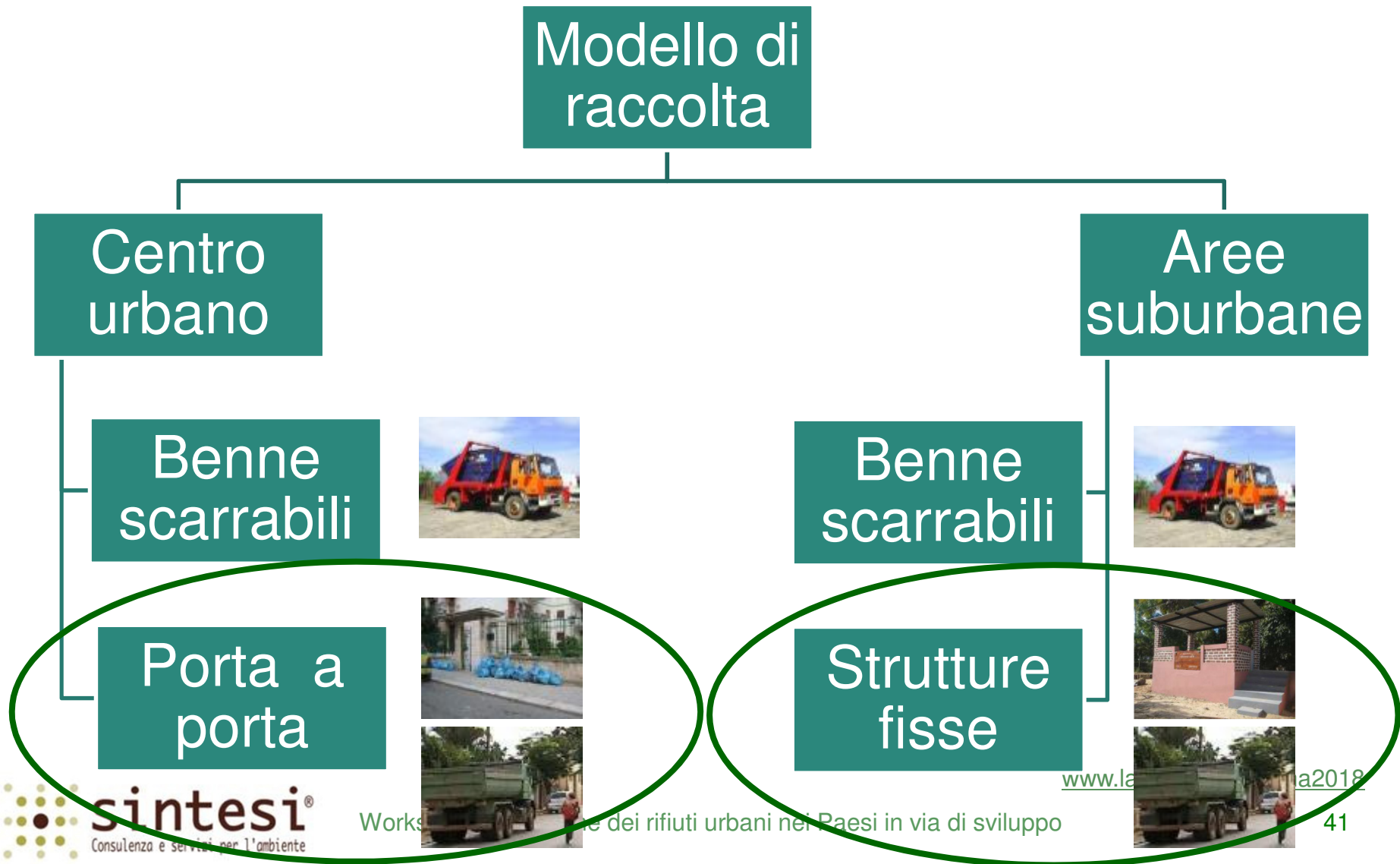


Struttura tipo "silos"



Container "adattati"

Modello di raccolta



Tipologia di mezzi di raccolta

Mezzo	Pro	Contro
<p>Camion 3 assi con cassone ribaltabile</p> 	<p>Maggiore capacità di carico:</p> <ul style="list-style-type: none"> meno viaggi in discarica meno mezzi necessari per svolgere il servizio 	<p>Maggiore ingombro: meno adattabili ad altre zone della città.</p> <p>Maggiori costi di investimento.</p>
<p>Camion 2 assi con cassone ribaltabile</p> 	<p>Minori costi di investimento.</p> <p>Maggiore manovrabilità: possibilità di utilizzo in altre zone della città</p>	<p>Minore capacità di carico:</p> <ul style="list-style-type: none"> più viaggi in discarica più mezzi necessari allo svolgimento del servizio
<p>Trattore con rimorchio</p> 	<p>Minori costi di investimento.</p> <p>Maggiore manovrabilità: possibilità di utilizzo in altre zone della città, anche con difficoltà di accesso e percorribilità.</p>	<p>Minore capacità di carico:</p> <ul style="list-style-type: none"> più viaggi in discarica più mezzi necessari allo svolgimento del servizio <p>In condizioni di buona percorribilità delle strade velocità ridotta rispetto ai camion, soprattutto durante il trasporto in discarica.</p>

Raccolta dei RSU in area urbana



Abitanti	n.	11.255
Famiglie	n.	1.631
Produzione giornaliera (RU)	ton/giorno	6,8
Produzione giornaliera (RS)	ton/giorno	3,0
Produzione giornaliera (spazzamento)	ton/giorno	0,7
TOTALE	ton/giorno	10,5

www.labelab.it/ravenna2018

Raccolta dei RU: Area Urbana

Modello porta a porta

Parametro	udm	Camion 3 assi	Camion 2 assi	Trattore con rimorchio
Volume utile	m ³	12,5	7	7
Portata ¹	ton	4,90	2,75	2,75
Viaggi/giorno	n	2	3	4
Autisti (raccolta)	ore	16,0	24,0	32,0
Autisti (trasporto)	ore	1,9	2,8	5,6
Raccoglitori	ore	104,0	104,0	104,0
TOTALE Personale	ore	121,9	130,8	141,6
TOTALE Mezzi	ore	17,9	26,8	37,6

Raccolta dei RU in area suburbana



Abitanti	n.	411.362
Famiglie	n.	59.607
Produzione giornaliera (RU)	ton/giorno	246,8
Produzione giornaliera (RS)	ton/giorno	52,5
Produzione giornaliera (spazzamento)	ton/giorno	-
TOTALE	ton/giorno	299,3

lab.it/ravenna2018

Raccolta dei RU in area suburbana: raccolta primaria

- Organizzazione per quartieri, con unità base una singola struttura di conferimento
- Raccolta dei rifiuti delle abitazioni e attività e trasporto alle strutture di conferimento
- Tanto più importante quanto meno accessibili sono i quartieri e difficile la collocazione di strutture di conferimento
- Raccolta porta a porta svolto con carretti a mano con squadre di due operatori per ogni carretto
- Adatta alle condizioni di viabilità dei diversi quartieri e di funzionante anche nella stagione delle piogge
- Limitati costi di investimento, economicità di gestione e manutenzione
- Maggiori garanzie di continuità del servizio
- Controllo sul riempimento delle strutture di conferimento
- Contestuale riscossione della tariffa rifiuti (stessa organizzazione, ma persone diverse)

Raccolta dei RU in area suburbana: raccolta primaria



<http://www.dw.com/pt-002/empresa-introduz-novo-conceito-na-recolha-de-lixo-em-maputo/a-37586279>

© DW/R. da Silva

Raccolta dei RU in area suburbana

Quantità di strutture/punti di raccolta

- Distanza massima da ogni punto di raccolta: 400 mt
- Pari ad un'area servita di 0,5 km²
- Calcolo del numero di punti considerando la superficie totale (max) e la superficie con edifici residenziali (min)

Distanza massima	m	400,00		
Area servita	km ²	0,50		
	max	min	media	valore scelto
Punti di raccolta (n.)	146	106	126	130
Abitanti (n.)	2.818	3.881	3.349	
Famiglie (n.)	408	562	485	

Altri servizi e attività di gestione inclusi nel dimensionamento tecnico-economico



- Raccolta presso mercati e fiere
- Rimozione e pulizia «non ordinari»
- Spazzamento (organizzazione invariata)
- Controllo e coordinamento
- Manutenzione mezzi ed attrezzature
- Riscossione tassa sui rifiuti

Riscossione tassa rifiuti

- Individuare una modalità di riscossione della tassa sui rifiuti a Bissau, per garantire la sostenibilità del sistema di gestione
- Impossibile nel breve-medio periodo una tassa proporzionale alla superficie occupate dalle abitazioni/attività: manca un catasto organizzato e sono molto diffuse le costruzioni abusive
- Alternative analizzate:
 1. Tassa indiretta attraverso la riscossione della bolletta elettrica
 2. Tassa indiretta attraverso la riscossione della bolletta idrica
 3. Tassa sulle importazioni e produzione di beni
 4. Riscossione diretta con ricevuta
 5. Tassa indiretta attraverso le ricariche dei telefoni cellulari
 6. Pagamento diretto con il cellulare

SISTEMA		PRO	CONTRO	PRE-CONDIZIONI RICHIESTE
1	Bolletta elettrica	Semplicità della riscossione, modalità consolidata in altre realtà (es. Maputo) Permetterebbe di differenziare la tassa in funzione del consumo di energia, indirettamente correlato alla quantità di rifiuti prodotti (applicazione del principio "chi inquina paga")	Non esiste una copertura diffusa della rete elettrica. Molto diffusi gli allacciamenti illegali. Controllo indiretto e difficile da parte della CMB.	Accordo chiaro e conveniente con EAGB per il servizio di riscossione. Diffusione capillare dell'allacciamento alla rete elettrica. Censimento e catasto degli edifici. Data base aggiornato dei clienti.
2	Bolletta idrica	Semplicità della riscossione.	Situazione simile al caso 1, ma ancora più critica	Accordo chiaro e conveniente con EAGB per il servizio di riscossione. Diffusione capillare dell'allacciamento alla rete idrica. Censimento e catasto degli edifici. Data base aggiornato dei clienti.
3	Tassa sulla importazione e produzione di beni	Agisce a monte sulla produzione/importazione di bene, all'inizio della catena di responsabilità per la produzione del rifiuto.	Incapacità di controllo delle merci da parte della dogana e rischio di corruzione, soprattutto nei periodi di instabilità politica e minor controllo centrale.	Coinvolgimento del governo centrale per l'introduzione di una tassa che attualmente non esiste. Accordo tra CMB e governo centrale per definire modalità ed entità dei trasferimenti.
4a	Ricevuta con gestione diretta della CMB	Controllo diretto degli incassi da parte della CMB. Correlazione diretta con la produzione di rifiuti (effettiva applicazione del principio "chi inquina paga")	Falsificazione delle ricevute da parte dei funzionari della CMB. Mancanza di capacità di esercitare un reale controllo della CMB sulla effettiva qualità ed effettuazione del servizio di raccolta dei rifiuti. Rischio che in caso di mancata effettuazione del servizio o di impossibilità a pagare i cittadini riprendano l'abitudine di abbandonare i rifiuti o bruciarli.	Costruzione di un data base degli utenti/clienti del servizio.
4b	Ricevuta con gestione affidata a soggetti che svolgono il servizio di raccolta primaria (microimprese/associazioni)	Incentivazione all'impegno dei soggetti individuati sulla qualità e capillarità della raccolta primaria.	Controllo del sistema di compravendita delle ricevute. Rischi di falsificazione e corruzione.	Selezione di soggetti con caratteristiche adeguate allo svolgimento della raccolta primaria e all'attività di riscossione. Formazione ed affiancamento nella fase di avvio.
5	Telefonia mobile, tassa sulle ricariche	Permetterebbe la riscossione della tassa a tutti i cittadini senza possibilità di evasione.	Necessità di coinvolgimento del governo centrale per l'approvazione della tassa e l'accordo con le compagnie telefoniche (non rientra tra le competenze della CMB).	Analisi del settore: numero clienti/SIM, frequenza di ricarica, importo medio ricaricato ecc... Accordo complesso con le compagnie telefoniche: trasferimento degli importi incassati, costi per il servizio, monitoraggio dei dati ecc...
6	Telefonia mobile, pagamento diretto con cellulare	Utilizzo di un mezzo di pagamento molto diffuso. Sistemi di pagamento ampiamente sperimentati anche in realtà simili, applicabili con SMS e quindi senza necessità di smartphone.	Implementazione di un sistema di controllo e verifica dei pagamenti e degli incassi. Pagamento completamente volontario: fortissimo rischio di elevata evasione.	Costruzione di un data base dei "capi famiglia" o comunque dei soggetti pagatori. Costruzione di un sistema di controllo e verifica dei pagamenti.

Il percorso di pianificazione

1. Quadro territoriale, demografico e produttivo
2. La gestione attuale dei Rifiuti urbani
3. Piano tecnico di gestione
- 4. Piano economico-finanziario e tariffa di riferimento**

Il piano economico finanziario

- Dimensionamento tecnico
- Produttività mezzi e personale
- Costi unitari dei fattori produttivi
- Costi generali ed utile
- Variabilità: ipotesi diversi mezzi e diverso punto di conferimento (attuale discarica e possibile nuovo impianto)
- Esclusi i costi di smaltimento

Il piano economico finanziario: raccolta RU

Raccolta porta a porta centro urbano	Camion con cassone ribaltabile (3 assi)					Camion con cassone ribaltabile (2 assi)					Trattore con cassone				
	ore/giorno	ore/anno	n.	XOF/anno (unitario)	XOF/anno	ore/giorno	ore/anno	n.	XOF/anno (unitario)	XOF/anno	ore/giorno	ore/anno	n.	XOF/anno (unitario)	XOF/anno
Autisti	17,9	6.521	3	XOF 3.000.000	XOF 9.000.000	26,8	9.782	4	XOF 3.000.000	XOF 12.000.000	37,6	13.724	6	XOF 3.000.000	XOF 18.000.000
Raccoglitori	104,0	37.960	16	XOF 1.440.000	XOF 23.040.000	104,0	37.960	16	XOF 1.440.000	XOF 23.040.000	104,0	37.960	16	XOF 1.440.000	XOF 23.040.000
TOTALE PERSONALE	121,9	44.481	19		XOF 32.040.000	130,8	47.742	20		XOF 35.040.000	141,6	51.684	22		XOF 41.040.000
Mezzi (gestione + manutenzione)	17,9	6.521	2	XOF 20.848.361	XOF 41.696.721	26,8	9.782	3	XOF 22.135.131	XOF 66.405.392	37,6	13.724	3	XOF 14.622.303	XOF 43.866.909
Mezzi (ammortamento + interessi)				XOF 6.816.036	XOF 13.632.073				XOF 5.964.032	XOF 17.892.095				XOF 1.704.009	XOF 5.112.027
TOTALE MEZZI	17,9	6.521	2		XOF 55.328.794	26,8	9.782	3		XOF 84.297.487					XOF 48.978.936
TOTALE RACC CENTRO URBANO (costi operativi)					XOF 87.368.794					XOF 119.337.487					XOF 90.018.936
COSTI GENERALI E INDIRETTI				5%	XOF 4.368.440				5%	XOF 5.966.874				5%	XOF 4.500.947
UTILE D'IMPRESA				5%	XOF 4.586.862				5%	XOF 6.265.218				5%	XOF 4.725.994
TOTALE RACC CENTRO URBANO					XOF 96.324.095					XOF 131.569.579					XOF 99.245.877

Raccolta primaria	ore/giorno	ore/anno	n.	XOF/anno (unitario)	XOF/anno
Raccoglitori	2.522,0	786.864	318	XOF 1.080.000	XOF 343.440.000
Riscossori	497,5	155.234	63	XOF 1.080.000	XOF 68.040.000
TOTALE PERSONALE	2.522,0	786.864	318		XOF 411.480.000
Carrinhas (manutenzione)			174	XOF 2.664	XOF 463.536
Carrinhas (interessi)				XOF 32.486	XOF 5.652.606
TOTALE ATTREZZATURE			174		XOF 6.116.142
TOTALE RACCOLTA PRIMARIA (operativi)					XOF 417.596.142
COSTI GENERALI E INDIRETTI				5,0%	XOF 20.879.807
UTILE D'IMPRESA				5,0%	XOF 21.923.797
TOTALE RACCOLTA PRIMARIA					XOF 460.399.746

Raccolta zone suburbane	Camion con cassone ribaltabile (3 assi)					Camion con cassone ribaltabile (2 assi)			Trattore con cassone		
	ore/giorno	ore/anno	n.	XOF/anno (unitario)	XOF/anno	n.	XOF/anno (unitario)	XOF/anno	n.	XOF/anno (unitario)	XOF/anno
Autisti	128,0	46.720	19	XOF 3.000.000	XOF 57.000.000	24	XOF 3.000.000	XOF 72.000.000	29	XOF 3.000.000	XOF 87.000.000
Raccoglitori	512,0	186.880	76	XOF 1.440.000	XOF 109.440.000	95	XOF 1.440.000	XOF 136.800.000	114	XOF 1.440.000	XOF 164.160.000
TOTALE PERSONALE	640,0	233.600	95		XOF 166.440.000	119		XOF 208.800.000	143		XOF 251.160.000
Mezzi (gestione + manutenzione)				XOF 20.848.361	XOF 187.635.246		XOF 22.135.131	XOF 265.621.566		XOF 14.622.303	XOF 204.712.241
Mezzi (ammortamento + interessi)	128,0	46.720	9	XOF 6.816.036	XOF 61.344.326	12	XOF 5.964.032	XOF 71.568.381	14	XOF 1.704.009	XOF 23.856.127
TOTALE MEZZI	128,0	46.720	9		XOF 248.979.573	12		XOF 337.189.947	14		XOF 228.568.367
Attrezzature - SILOS (manutenzione)			130	XOF 40.000	XOF 5.200.000		XOF 40.000	XOF 5.200.000		XOF 40.000	XOF 5.200.000
Attrezzature - SILOS (amm. + interessi)				XOF 306.973	XOF 39.906.482	130	XOF 306.973	XOF 39.906.482	130	XOF 306.973	XOF 39.906.482
TOTALE ATTREZZATURE					XOF 45.106.482			XOF 45.106.482			XOF 45.106.482
TOTALE RACC SUB SILOS (costi operativi)					XOF 460.526.055			XOF 591.096.429			XOF 524.834.850
COSTI GENERALI E INDIRETTI				5%	XOF 23.026.303		5%	XOF 29.554.821		5%	XOF 26.241.742
UTILE D'IMPRESA				5%	XOF 24.177.618		5%	XOF 31.032.563		5%	XOF 27.553.830
TOTALE RACCOLTA SUB SILOS					XOF 507.729.976			XOF 651.683.814			XOF 578.630.422

Il piano economico finanziario: quadro dei costi

(conferimento nell'attuale discarica)

Voce di costo	Camion con cassone ribaltabile (3 assi)		Camion con cassone ribaltabile (2 assi)		Trattore con cassone	
Personale	XOF	771.000.000	XOF	816.360.000	XOF	864.720.000
Mezzi (gestione)	XOF	328.654.319	XOF	431.349.309	XOF	347.901.500
Mezzi (ammortamento+interessi)	XOF	104.972.209	XOF	119.456.286	XOF	58.963.964
Attrezzature (gestione)	XOF	5.522.731	XOF	5.522.731	XOF	5.522.731
Attrezzature (ammortamento+interessi)	XOF	42.472.175	XOF	42.472.175	XOF	42.472.175
COSTI OPERATIVI	XOF	1.252.621.434	XOF	1.415.160.501	XOF	1.319.580.370
COSTI GENERALI E INDIRECTI	XOF	62.631.072	XOF	70.758.025	XOF	65.979.019
UTILE D'IMPRESA	XOF	65.762.625	XOF	74.295.926	XOF	69.277.969
TOTALE	XOF	1.381.015.131	XOF	1.560.214.453	XOF	1.454.837.358
TOTALE (euro)		€ 2.105.205,99		€ 2.378.375,69		€ 2.217.739,88
€/abitante		4,97		5,62		5,24
€/ton		18,62		21,04		19,61

Il piano economico finanziario: la tariffa di riferimento

- Ipotesi di ripartizione dei costi: 85% famiglie – 15% attività
- Tariffa per le famiglie:
 - 19.000-21.000 XOF/famiglia*anno (29-32 euro)
 - 2.750 - 3.080 XOF/abitante*anno (4-5 euro)
- Tariffa media attività: 30.900-40.300 XOF/attività*anno (47-61)

Contatti

Riccardo VENTURI

r.venturi@sintesionline.eu

www.sintesionline.eu

www.reterera.eu

