



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI  
INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

# PROGETTO REDUCE: ANALISI DELLO SPRECO ALIMENTARE NEL RIFIUTO URBANO

**Festival dello Sviluppo Sostenibile**  
**Milano, 6 giugno 2017**

**Prof. Mario GROSSO**  
**Ing. Camilla TUA**  
**Ing. Simone NESSI**



Assessment on WAste  
and REsources

[www.aware.polimi.it](http://www.aware.polimi.it)

# Rifiuto alimentare - stato di fatto

- RIFIUTO ALIMENTARE → ALIMENTI e BEVANDE (intatti o processati) comunemente destinati al consumo umano e relative PARTI NON EDIBILI



## Progetto EU FUSIONS

(Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies)  
Settimo programma quadro per la ricerca e lo sviluppo tecnologico

- Le statistiche nazionali sui rifiuti urbani al momento non forniscono alcuna indicazione in merito alla quantità e composizione del rifiuto alimentare → difficoltà nella definizione di misure di prevenzione specifiche e nel successivo monitoraggio della loro efficacia nel tempo

# REDUCE: analisi della frazione alimentare nel rifiuto urbano

**OBIETTIVO:** definizione di una metodologia di indagine in merito al rifiuto alimentare da integrare nelle analisi merceologiche del rifiuto urbano

**ATTIVITA' SVOLTE:** campagne dedicate di analisi merceologiche presso gli impianti di trattamento del rifiuto urbano

**RIFIUTO URBANO  
RESIDUO**



**FRAZIONE ORGANICA DA  
RACCOLTA DIFFERENZIATA (RD)**



# REDUCE: analisi della frazione alimentare nel rifiuto urbano

**OBIETTIVO:** definizione di una metodologia di indagine in merito al rifiuto alimentare da integrare nelle analisi merceologiche del rifiuto urbano

**ATTIVITA' SVOLTE:** campagne dedicate di analisi merceologiche presso gli impianti di trattamento del rifiuto urbano

**RIFIUTO URBANO  
RESIDUO**



**FRAZIONE ORGANICA DA  
RACCOLTA DIFFERENZIATA (RD)**



- Comprensione del procedimento tradizionale di esecuzione delle analisi merceologiche sul rifiuto urbano
- ➔ • Formulazione di una metodologia di indagine in merito al rifiuto alimentare da integrare nelle analisi tradizionali
- Verifica sul campo dell'applicabilità della metodologia e acquisizione delle prime statistiche sul rifiuto alimentare conferito nei diversi impianti di trattamento del Nord Italia

# Campagne di analisi: RIFIUTO URBANO RESIDUO

## ➤ Analisi merceologiche presso 8 termovalorizzatori nel Nord Italia

TERMOVALORIZZATORE	RIFIUTI TRATTATI (t/anno)*	DATA	N° ANALISI
PARMA	126.643	26/04/2016	1
CREMONA	61.644	27/04/2016	2
PIACENZA	113.162	28/04/2016	3
DALMINE	151.555	5/05/2016	2
BOLOGNA	213.821	27/05/2016	1
TORINO	472.754	22/06/2016	2
MILANO (SILLA 2)	505.680	29/06/2016	2
BRESCIA	686.575	30/06/2016	1

\* Rifiuti trattati nell'anno 2015 in accordo con il Rapporto Rifiuti Urbani - Edizione 2016 (ISPRA)

- Impianti localizzati in differenti regioni (Emilia-Romagna, Lombardia e Piemonte)
- Impianti che ricevono principalmente rifiuto urbano residuo che non ha subito alcun pretrattamento meccanico-biologico
- Alcuni fra gli impianti di termovalorizzazione con le maggiori capacità di trattamento in Italia (Brescia, Milano e Torino)



# Campagne di analisi: RIFIUTO URBANO RESIDUO

- Analisi merceologiche presso 8 termovalorizzatori nel Nord Italia

TERMOVALORIZZATORE	RIFIUTI TRATTATI (t/anno)*	DATA	N° ANALISI
PARMA	126.643	26/04/2016	1
CREMONA	61.644	27/04/2016	2
PIACENZA	113.162	28/04/2016	3
DALMINE	151.555	5/05/2016	2
BOLOGNA	213.821	27/05/2016	1
TORINO	472.754	22/06/2016	2
MILANO (SILLA 2)	505.680	29/06/2016	2
BRESCIA	686.575	30/06/2016	1

\* Rifiuti trattati nell'anno 2015 in accordo con il Rapporto Rifiuti Urbani - Edizione 2016 (ISPRA)

- Impianti localizzati in differenti regioni (Emilia-Romagna, Lombardia e Piemonte)
  - Impianti che ricevono principalmente rifiuto urbano residuo non pretrattato
  - Alcuni fra gli impianti di termovalorizzazione con le maggiori capacità di trattamento in Italia (Brescia, Milano e Torino)
- **Collaborazione con il Consorzio Nazionale Imballaggi (Conai)** → analisi sul rifiuto urbano residuo per valutare l'incidenza dei rifiuti da imballaggio avviati a recupero energetico



# Campagne di analisi: FRAZIONE ORGANICA DA RD

## ➤ Analisi merceologiche presso 4 impianti in Lombardia

TIPOLOGIA di IMPIANTO	LOCALITA'	DATA	N° ANALISI
COMPOSTAGGIO	CALCINATE (BG)	17/05/2016	2
COMPOSTAGGIO	ANNONE DI BRIANZA (LC)	11/10/2016	2
		14/10/2016	2
STAZIONE DI TRASFERIMENTO	MILANO EST	28/11/2016	2
	MILANO OVEST	29/11/2016	2

- Impianti localizzati in differenti province (Bergamo, Lecco e Milano)
- Impianti di compostaggio che trattano prevalentemente rifiuto organico prodotto nei comuni limitrofi
- Stazioni di trasferimento del rifiuto urbano dove è conferita ciascuna frazione merceologica appena dopo la raccolta per ottimizzarne il trasporto al trattamento finale



# Campagne di analisi: FRAZIONE ORGANICA DA RD

➤ Analisi merceologiche presso 4 impianti in Lombardia

TIPOLOGIA di IMPIANTO	LOCALITA'	DATA	N° ANALISI
COMPOSTAGGIO	CALCINATE (BG)	17/05/2016	2
COMPOSTAGGIO	ANNONE DI BRIANZA (LC)	11/10/2016	2
		14/10/2016	2
STAZIONE DI TRASFERIMENTO	MILANO EST	28/11/2016	2
	MILANO OVEST	29/11/2016	2

- Impianti localizzati in differenti province (Bergamo, Lecco e Milano)
- Impianti di compostaggio che trattano prevalentemente rifiuto organico prodotto nei comuni limitrofi
- Stazioni di trasferimento del rifiuto urbano dove è conferita ciascuna frazione merceologica appena dopo la raccolta per ottimizzarne il trasporto al trattamento finale

➤ **Collaborazione con il Consorzio Italiano Compostatori (CIC)** → analisi sul rifiuto organico da RD per valutare il contenuto di materiale non compostabile (es. plastiche, metalli, inerti)



# Metodologia di indagine sul rifiuto alimentare

1. Preparazione di un campione rappresentativo di rifiuto in ingresso all'impianto e separazione della frazione alimentare dal resto del materiale
2. Pesatura del rifiuto alimentare e caratterizzazione dei singoli elementi (annotazione di tipologia, peso e altre caratteristiche)
3. Suddivisione del rifiuto alimentare in classi merceologiche sulla base dei dati acquisiti in impianto



# Procedura di esecuzione dell'analisi sul rifiuto alimentare

## 1. PREPARAZIONE DI UN CAMPIONE RAPPRESENTATIVO DI RIFIUTO IN INGRESSO ALL'IMPIANTO E SEPARAZIONE MANUALE DELLA FRAZIONE ALIMENTARE DAL RESTO DEL MATERIALE

**RIFIUTO ALIMENTARE: ALIMENTI e BEVANDE** comunemente destinati al consumo umano e relative **PARTI NON EDIBILI**. Sono **ESCLUSI MEDICINE, MANGIMI per ANIMALI, SIGARETTE e IMBALLAGGI** associati al rifiuto alimentare



Progetto EU FUSIONS - Food waste quantification manual to monitor food waste amounts and progression

# Procedura di esecuzione dell'analisi sul rifiuto alimentare

## 1. PREPARAZIONE DI UN CAMPIONE RAPPRESENTATIVO DI RIFIUTO IN INGRESSO ALL'IMPIANTO E SEPARAZIONE MANUALE DELLA FRAZIONE ALIMENTARE DAL RESTO DEL MATERIALE

### RIFIUTO URBANO RESIDUO



- Preparazione di un campione rappresentativo di rifiuto urbano residuo in ingresso all'impianto (150/200 kg)
- Separazione manuale del campione in classi merceologiche tra cui il rifiuto alimentare



# Procedura di esecuzione dell'analisi sul rifiuto alimentare

## 1. PREPARAZIONE DI UN CAMPIONE RAPPRESENTATIVO DI RIFIUTO IN INGRESSO ALL'IMPIANTO E SEPARAZIONE MANUALE DELLA FRAZIONE ALIMENTARE DAL RESTO DEL MATERIALE

### RIFIUTO URBANO RESIDUO



**RIFIUTO ALIMENTARE SEPARATO**

- Preparazione di un campione rappresentativo di rifiuto urbano residuo in ingresso all'impianto (150/200 kg)
- Separazione manuale del campione in classi merceologiche tra cui il rifiuto alimentare



# Procedura di esecuzione dell'analisi sul rifiuto alimentare

1. PREPARAZIONE DI UN CAMPIONE RAPPRESENTATIVO DI RIFIUTO IN INGRESSO ALL'IMPIANTO E SEPARAZIONE MANUALE DELLA FRAZIONE ALIMENTARE DAL RESTO DEL MATERIALE

## FRAZIONE ORGANICA DA RACCOLTA DIFFERENZIATA



**RIFIUTO  
ALIMENTARE**



**ALTRO RIFIUTO ORGANICO  
(es. fazzoletti, foglie)**



**MATERIALE NON  
COMPOSTABILE**

- Preparazione di un campione rappresentativo di frazione organica da RD in ingresso all'impianto (10 sacchetti equivalenti a circa 20-30 kg)
- Separazione manuale del campione in 3 classi merceologiche tra cui il rifiuto alimentare

# Procedura di esecuzione dell'analisi sul rifiuto alimentare

## 2. ANALISI DETTAGLIATA DEL RIFIUTO ALIMENTARE SEPARATO

- Acquisizione del peso complessivo del rifiuto alimentare
- Separazione di ogni elemento identificabile, pesatura e annotazione delle caratteristiche
- Pesatura della frazione alimentare rimanente non caratterizzabile



ELEMENTO IDENTIFICATO	PRESENZA IMBALLAGGIO	ALTRE CARATTERISTICHE	PESO NETTO PRODOTTO	PESO IMBALLAGGIO
BUCCE DI ANGIURIA	NO	-	6000 g	-
PANE	NO	INTERO e AVANZI	4560 g	-
PASTA	NO	AVANZI di PASTA COTTA	150 g	-
CARAMELLE	SI	CONFEZIONE CHIUSA	250 g	8 g
ACQUA	SI	BOTTIGLIE DA 0,5 L APERTE	240 g	20 g

# Procedura di esecuzione dell'analisi sul rifiuto alimentare

## 2. ANALISI DETTAGLIATA DEL RIFIUTO ALIMENTARE SEPARATO

- Acquisizione del peso complessivo del rifiuto alimentare
- Separazione di ogni elemento identificabile, pesatura e annotazione delle caratteristiche
- Pesatura della frazione alimentare rimanente non caratterizzabile



ELEMENTO IDENTIFICATO	PRESENZA IMBALLAGGIO	ALTRE CARATTERISTICHE	PESO NETTO PRODOTTO	PESO IMBALLAGGIO
BUCCE DI ANGIURIA	NO	-	6000 g	-
PANE	NO	INTERO e AVANZI	4560 g	-
PASTA	NO	AVANZI di PASTA COTTA	150 g	-
CARAMELLE	SI	CONFEZIONE CHIUSA	250 g	8 g
ACQUA	SI	BOTTIGLIE DA 0,5 L APERTE	240 g	20 g

# Procedura di esecuzione dell'analisi sul rifiuto alimentare

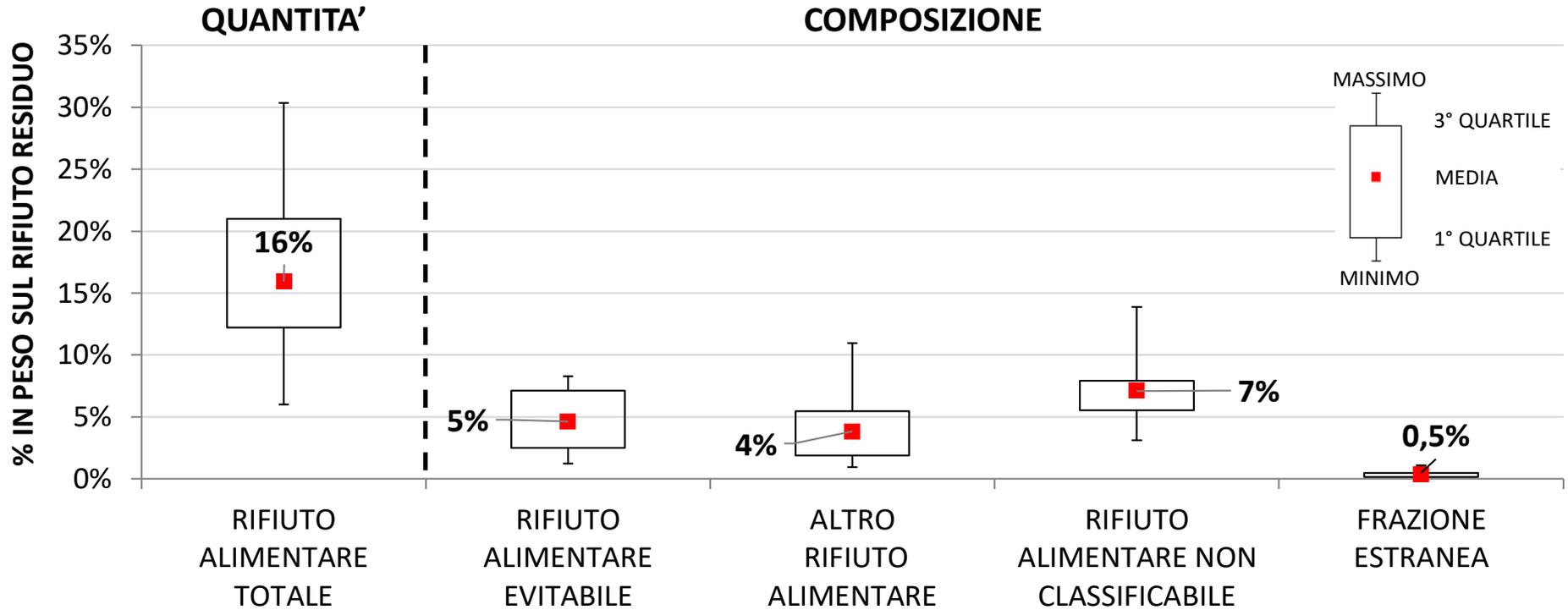
## 3. SUDDIVISIONE DEL RIFIUTO ALIMENTARE IN CLASSI IN BASE AI DATI ACQUISITI IN IMPIANTO

- **RIFIUTO ALIMENTARE EVITABILE:** alimenti/bevande che si sarebbero potuti consumare (compresi prodotti raffermiti, scaduti, marci e ammuffiti)
- **RIFIUTO ALIMENTARE POSSIBILMENTE EVITABILE:** parti di alimenti che si consumano o meno a seconda delle abitudini alimentari o delle modalità di preparazione e/o cottura
- **RIFIUTO ALIMENTARE NON EVITABILE:** parti di alimenti e bevande convenzionalmente ritenute non edibili
- **RIFIUTO ALIMENTARE NON CLASSIFICABILE:** “poltiglia” di rifiuto alimentare non ulteriormente caratterizzabile a causa dei fenomeni di degradazione biologica e di compattazione e miscelazione del materiale



CLASSIFICAZIONE TRATTA DA: Quedsted & Johnson (WRAP, 2009)

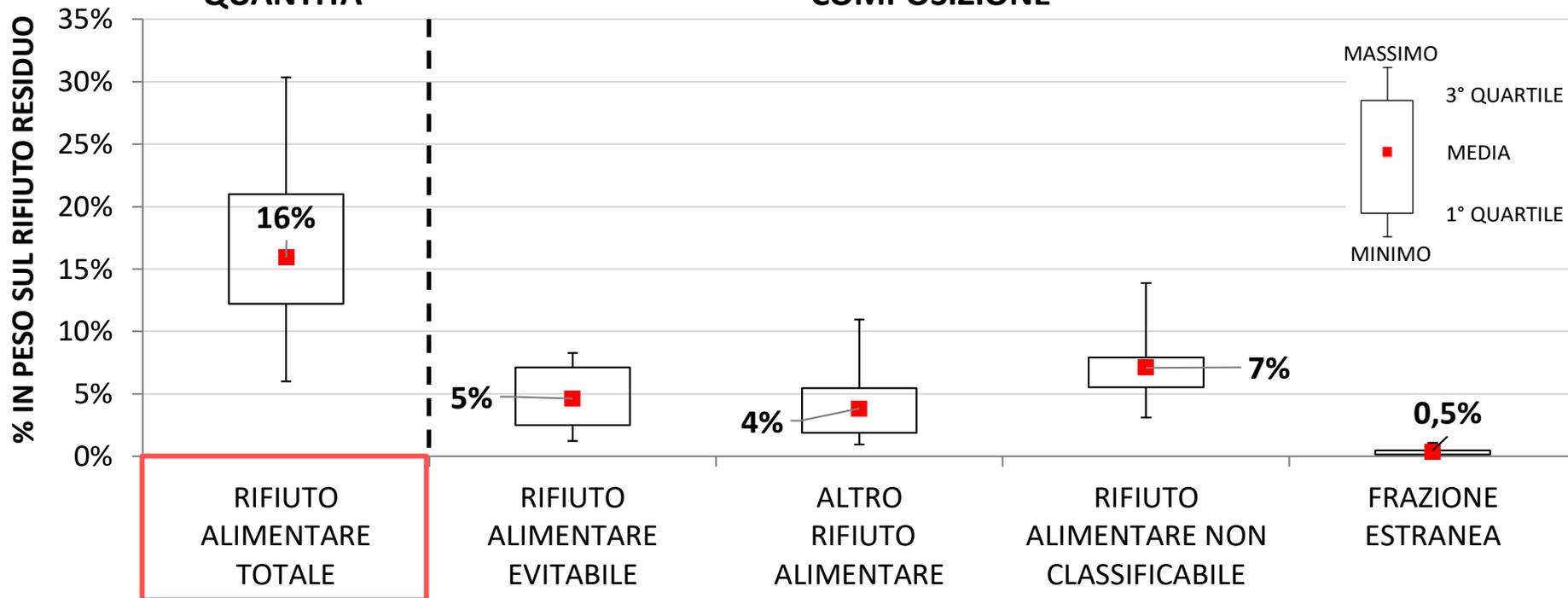
# Risultati - RIFIUTO URBANO RESIDUO



# Risultati - RIFIUTO URBANO RESIDUO

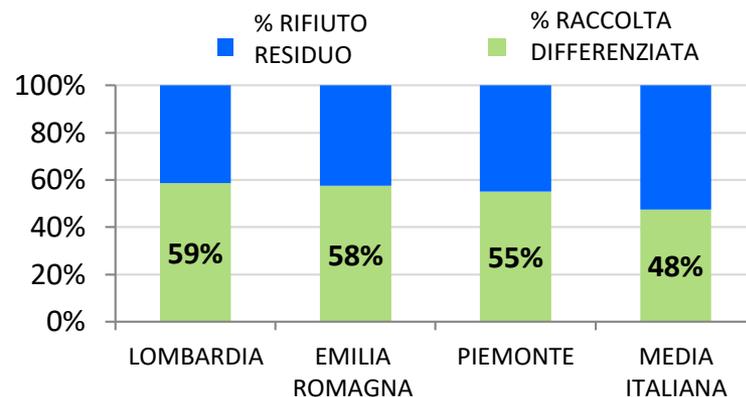
## QUANTITA'

## COMPOSIZIONE



➤ Il 15% - 20% in peso di RIFIUTO URBANO RESIDUO è risultato SCARTO ALIMENTARE

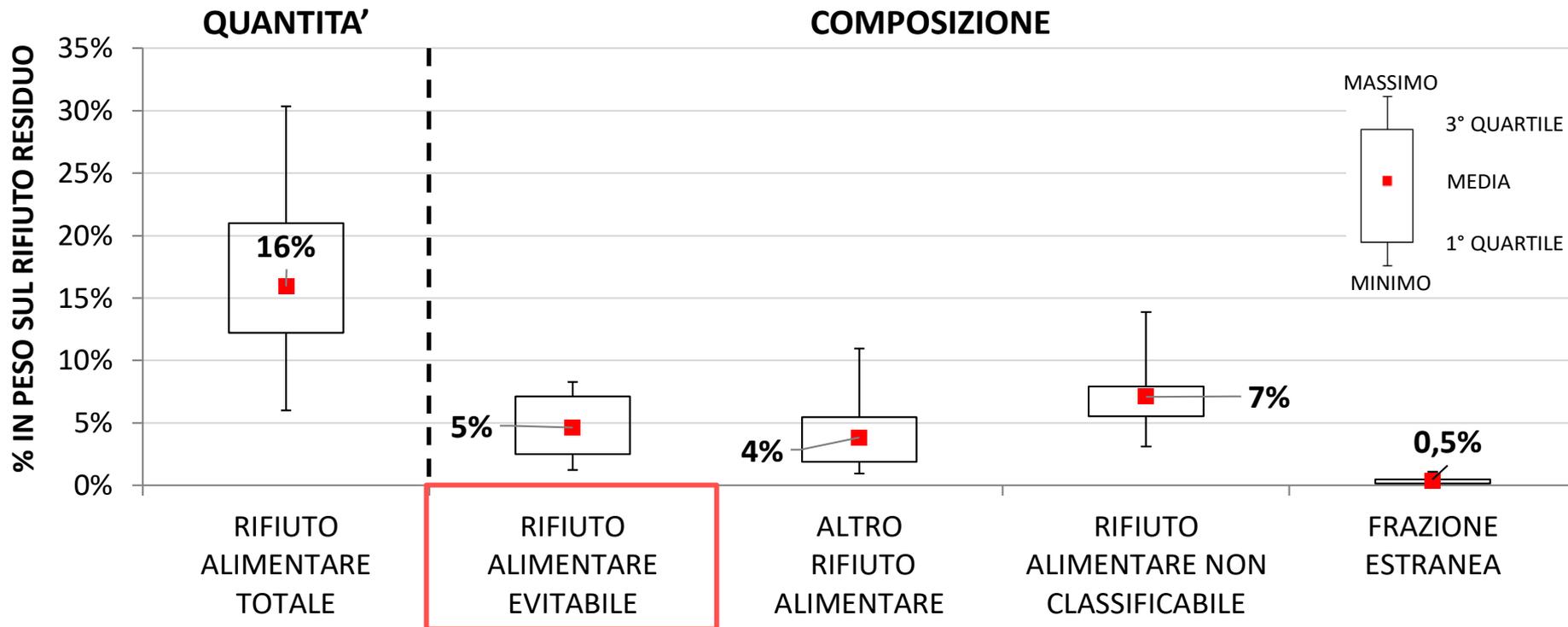
➤ Analisi effettuate in CONTESTI con un sistema EFFICIENTE di RD (> 55%)



FONTE: Rapporto Rifiuti Urbani - Edizione 2016 (ISPRA)

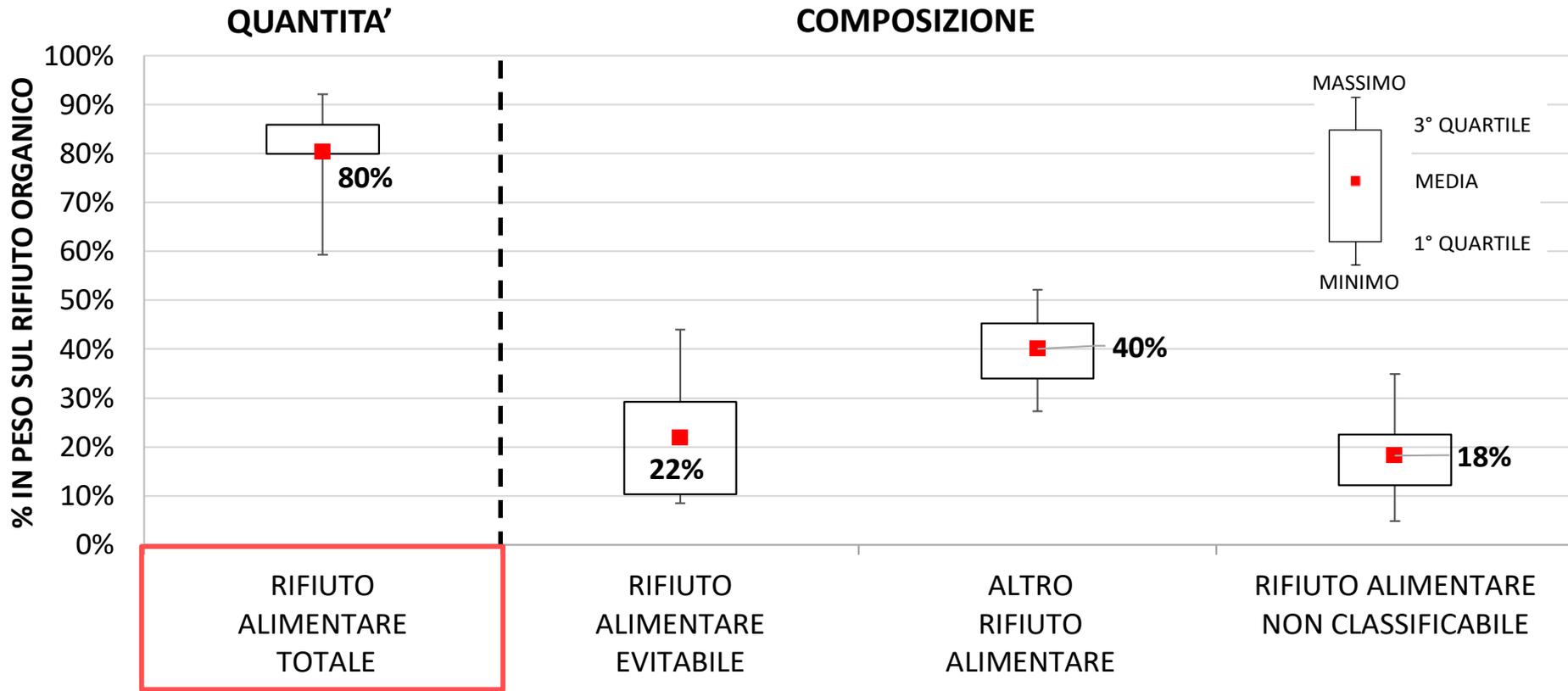


# Risultati - RIFIUTO URBANO RESIDUO



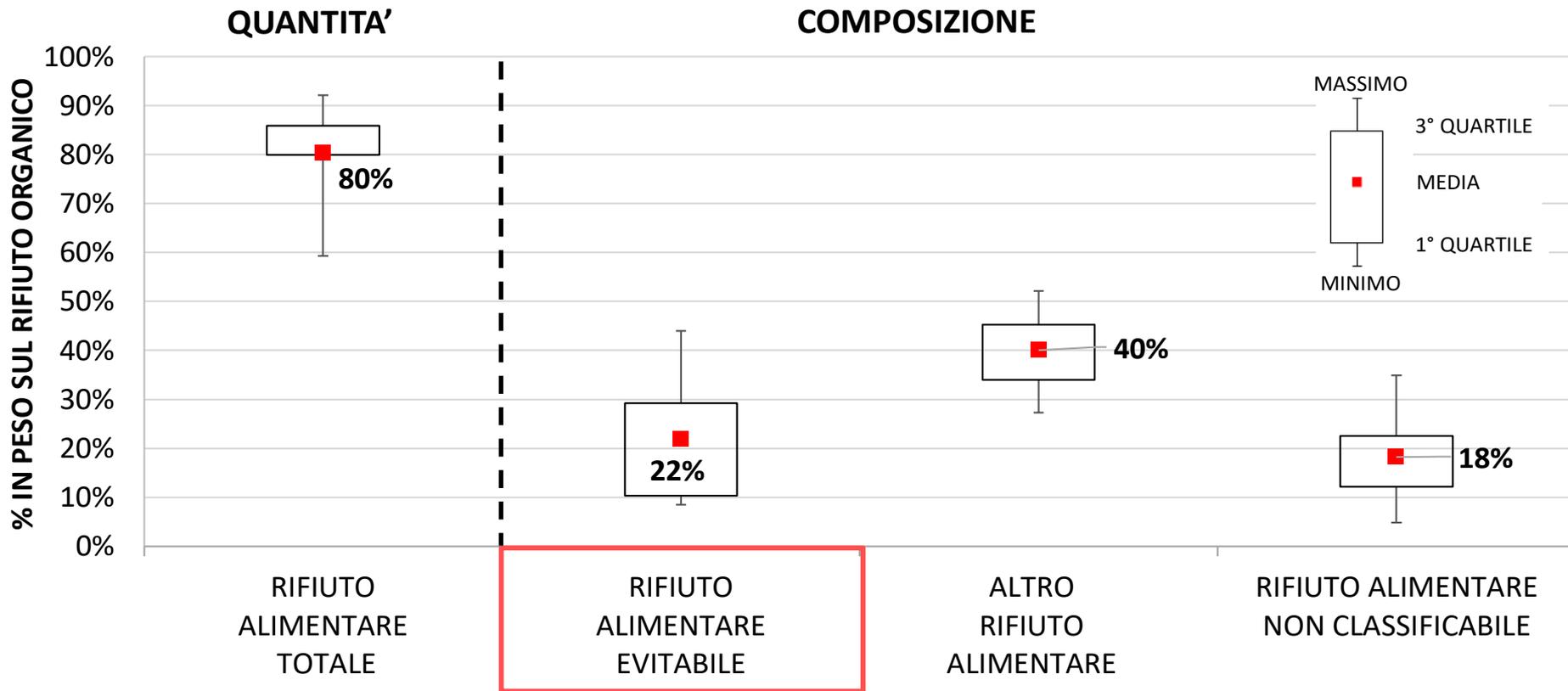
- Il 15% - 20% in peso di RIFIUTO URBANO RESIDUO è risultato SCARTO ALIMENTARE in CONTESTI con un sistema EFFICIENTE di RD (> 55%)
- Circa 1/3 di tale RIFIUTO ALIMENTARE si poteva CONSUMARE

# Risultati - FRAZIONE ORGANICA DA RD



- **Evidente PREVALENZA di RIFIUTO ALIMENTARE nella FRAZIONE ORGANICA da RD (80 - 85% in PESO)**

# Risultati - FRAZIONE ORGANICA DA RD



- Evidente PREVALENZA di RIFIUTO ALIMENTARE nella FRAZIONE ORGANICA da RD (80 - 85% in PESO)
- Circa 1/4 di tale RIFIUTO ALIMENTARE si poteva CONSUMARE

## Risultati - stima preliminare per il Nord Italia



RIFIUTO URBANO

494 kg/ab/anno

RIFIUTO ALIMENTARE  
COMPLESSIVO

89 - 112 kg/ab/anno  
MEDIA: 98 kg/ab/anno

RIFIUTO ALIMENTARE  
EVITABILE

13 - 39 kg/ab/anno  
MEDIA: 27 kg/ab/anno

Dati di produzione del rifiuto urbano dal Rapporto Rifiuti Urbani - Edizione 2016 (ISPRA)

In base ai dati acquisiti nelle prime analisi, ogni **CITTADINO** genera in media **100 kg/anno** di **SCARTO ALIMENTARE** di cui **quasi 30 kg/anno** di **TIPOLOGIA EVITABILE**

# Risultati - stima preliminare per il Nord Italia



RIFIUTO URBANO

494 kg/ab/anno

RIFIUTO ALIMENTARE  
COMPLESSIVO

89 - 112 kg/ab/anno  
MEDIA: 98 kg/ab/anno

**RIFIUTO ALIMENTARE  
EVITABILE**

**13 - 39 kg/ab/anno  
MEDIA: 27 kg/ab/anno**

- STIMA NON TROPPO DIFFERENTE ai valori disponibili nella letteratura esistente (rifiuto alimentare evitabile di sola origine domestica)

RIFIUTO ALIMENTARE EVITABILE DOMESTICO (kg/ab/anno)	PAESE	FONTE di RIFERIMENTO
20	ITALIA	Giordano et al. (2015)
23	FINLANDIA	Koivupuro et al. (2012)
30	SVEZIA	Williams et al. (2012)
44	OLANDA	van Westerhoven (2010)
48	DANIMARCA	Edjabou et al. (2016)
50	REGNO UNITO	Langley & Yoxall (2010)
60	REGNO UNITO	Ventour (2008)

# Risultati - stima preliminare per il Nord Italia



RIFIUTO URBANO

494 kg/ab/anno

RIFIUTO ALIMENTARE  
COMPLESSIVO

89 - 112 kg/ab/anno  
MEDIA: 98 kg/ab/anno

**RIFIUTO ALIMENTARE  
EVITABILE**

**13 - 39 kg/ab/anno  
MEDIA: 27 kg/ab/anno**

- STIMA NON TROPPO DIFFERENTE ai valori disponibili nella letteratura esistente (rifiuto alimentare evitabile di sola origine domestica)

RIFIUTO ALIMENTARE EVITABILE DOMESTICO (kg/ab/anno)	PAESE	FONTE di RIFERIMENTO
 20	ITALIA	Giordano et al. (2015)
23	FINLANDIA	Koivupuro et al. (2012)
30	SVEZIA	Williams et al. (2012)
44	OLANDA	van Westerhoven (2010)
48	DANIMARCA	Edjabou et al. (2016)
50	REGNO UNITO	Langley & Yoxall (2010)
60	REGNO UNITO	Ventour (2008)

# Risultati - stima preliminare per il Nord Italia



RIFIUTO URBANO	494 kg/ab/anno
RIFIUTO ALIMENTARE COMPLESSIVO	89 - 112 kg/ab/anno MEDIA: 98 kg/ab/anno
<b>RIFIUTO ALIMENTARE EVITABILE</b>	<b>13 - 39 kg/ab/anno</b> <b>MEDIA: 27 kg/ab/anno</b>

## ASSESSING HOUSEHOLD FOOD WASTE IN ITALY: A METHODOLOGY FOR DETECTING DRIVERS AND QUANTITIES

- DIARI DI FAMIGLIA: il consumatore registra quotidianamente lo spreco alimentare prodotto all'interno delle mura domestiche (quantità, tipologia di alimento, cause e modalità di smaltimento)
- Test pilota in Emilia-Romagna nel 2015 → lo SPRECO SETTIMANALE è risultato in media 1 kg per NUCLEO FAMILIARE



# Risultati - stima preliminare per il Nord Italia



RIFIUTO URBANO

494 kg/ab/anno

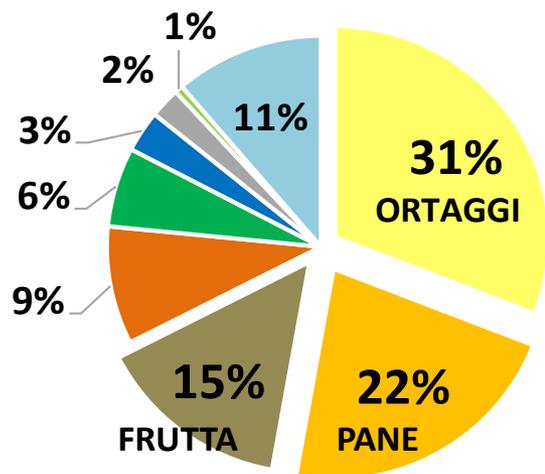
RIFIUTO ALIMENTARE  
COMPLESSIVO

89 - 112 kg/ab/anno  
MEDIA: 98 kg/ab/anno

**RIFIUTO ALIMENTARE  
EVITABILE**

**13 - 39 kg/ab/anno  
MEDIA: 27 kg/ab/anno**

➤ Predominanza di PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI e di PANETTERIA



COMPOSIZIONE MEDIA (% in peso sul rifiuto evitabile)

Ortaggi

Frutta

Pasta e riso

Prodotti lattiero caseari e uova

Altro rifiuto alimentare evitabile

Pane e sostituti

Carne

Bevande

Pesce

# Conclusioni - potenzialità e limiti della metodologia



## POTENZIALITA'



- Realizzazione di una banca dati nazionale specifica per il rifiuto alimentare
- Svolgimento di valutazioni comparative nei differenti bacini di conferimento
- Supporto nella definizione di misure di prevenzione e relativo monitoraggio



## LIMITI



- Degradazione del rifiuto dovuta a fattori biologici e fisici (compattazione e miscelazione)
- Rappresentatività del campione analizzato → la composizione del rifiuto è soggetta a variabilità geografica, stagionale e perfino giornaliera
- Impossibilità di acquisire informazioni in merito alle cause di smaltimento del prodotto alimentare



**POLITECNICO  
MILANO 1863**

DIPARTIMENTO DI  
INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE



Assessment on WAstE  
and REsources



# GRAZIE PER L'ATTENZIONE



**REDUCE**



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

RICERCA, EDUCAZIONE E COMUNICAZIONE: UN APPROCCIO  
INTEGRATO PER LA PREVENZIONE DEGLI SPRECHI ALIMENTARI

