

II° Incontro - 3 Ottobre 2023

Salern
Green
Forum

Sistemi di raccolta differenziata dei rifiuti urbani e impiantistica/Importanza delle analisi merceologiche”

Diego Puglié



FONDAZIONE
CASSA DI RISPARMIO
SALERNITANA

virvelle
YOUR WIDE LEARNING

CONAI
CONSORZIO NAZIONALE IMBALLAGGI

Ente d'Ambito Salerno
GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI



Definizione raccolta differenziata: flussi, tipologie e strumenti

Per la Treccani :

ES: Raccolta differenziata dei rifiuti, attuata separando in appositi contenitori le sostanze riutilizzabili (vetro, carta, alluminio, ecc.) dai rifiuti di altro genere.

Ma anche

Insieme di oggetti omogenei radunati con una certa cura e **funzionalità**

Esempi di flussi:

- Carta-Cellulosici
- Multi Leggero
- Multi Pesante
- Plastic(HE)
- Organico-Umido
- Vetro
- **INDIFFERENZIATO**



Fondamentale : lo scopo



sistema Consortile e la responsabilità estesa del produttore

EPR  Il produttore del rifiuto è responsabile di supportare-favorire-sostenere il riciclo dello stesso

Per gli imballaggi, in Italia esempio di gestione EPR con il sistema CONSORTILE,

ovvero

Chi immette sul
mercato imballaggi
paga CAC



CONAI



Consorzi di Filiera



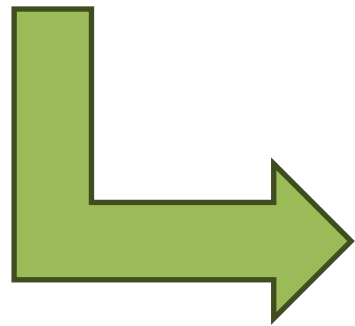
Supporto alla
Filiera di Riciclo



II° Incontro - 3 ottobre 2023

Raccolta differenziata : differenza tra quantità e qualità

Perché la qualità della RD ?



- Miglior performance Impianti-Filiere
- Maggior resa Impianti-Filiere
- Economicità-sostenibilità delle filiere
- Aumento Quantità della RD
- Aumento del Riciclo
- Diminuzione Smaltimento-Termovalorizzazione
- Diminuzione utilizzo Materie Prime e relativi impatti

NB: parlare solo di Quantità e non di qualità è CONTROPRODUCENTE

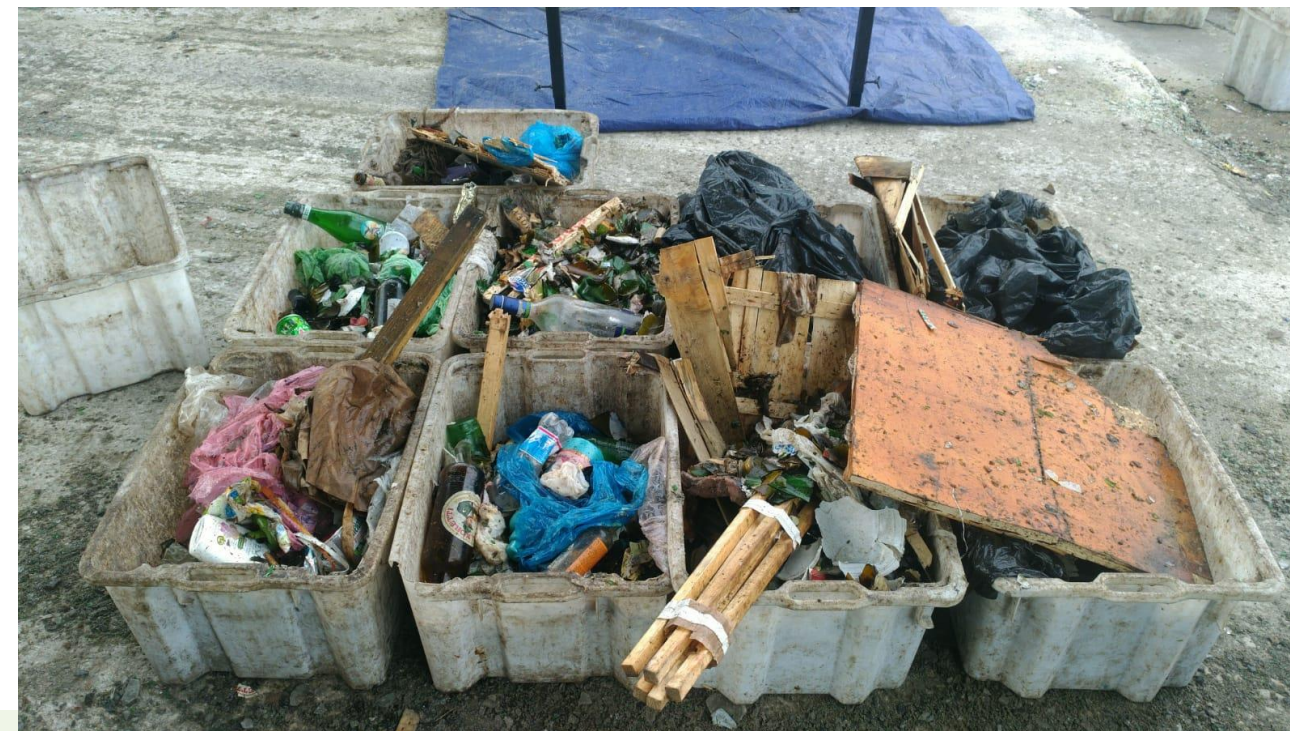
I consorzi di Filiera riconoscono un CORRISPETTIVO basato sulla qualità del Rifiuto da RD Conferito



II° Incontro - 3 ottobre 2023

Concetto di qualità di raccolta differenziata: esempi di composizione flussi

Es: è sempre Vetro da RU...



II° Incontro - 3 ottobre 2023

Strumenti di controllo e prevenzione: le analisi merceologiche per flussi, aree geografiche, sviluppo progetti o singoli impianti (valutazione prestazioni)

Le Analisi Merceologiche definiscono la composizione dei rifiuti, in riferimento ad una specifica nota si possono utilizzare per valutare singoli carichi, flussi, andamenti su territori, progetti ed interventi di miglioramento

Si possono utilizzare anche per valutare l'efficienza e l'efficacia di impianti

Fondamentale definire :

- SCOPO
- APPLICABILITA' (verticale ed orizzontale)
- RISORSE
- MODALITA' ELABORAZIONE DATI

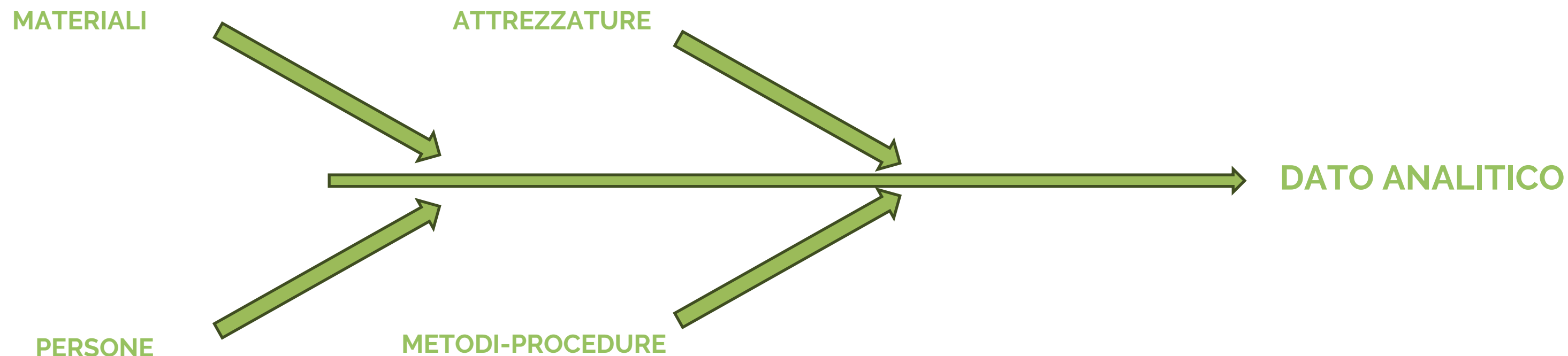
Nb: per progetti territoriali e valutazione impianti lo schema più semplice è verificare «in» e «out» o punto zero e milestones

Per verifica andamenti con applicabilità verticale e/o orizzontale ampia, occorre predisporre piano di monitoraggio



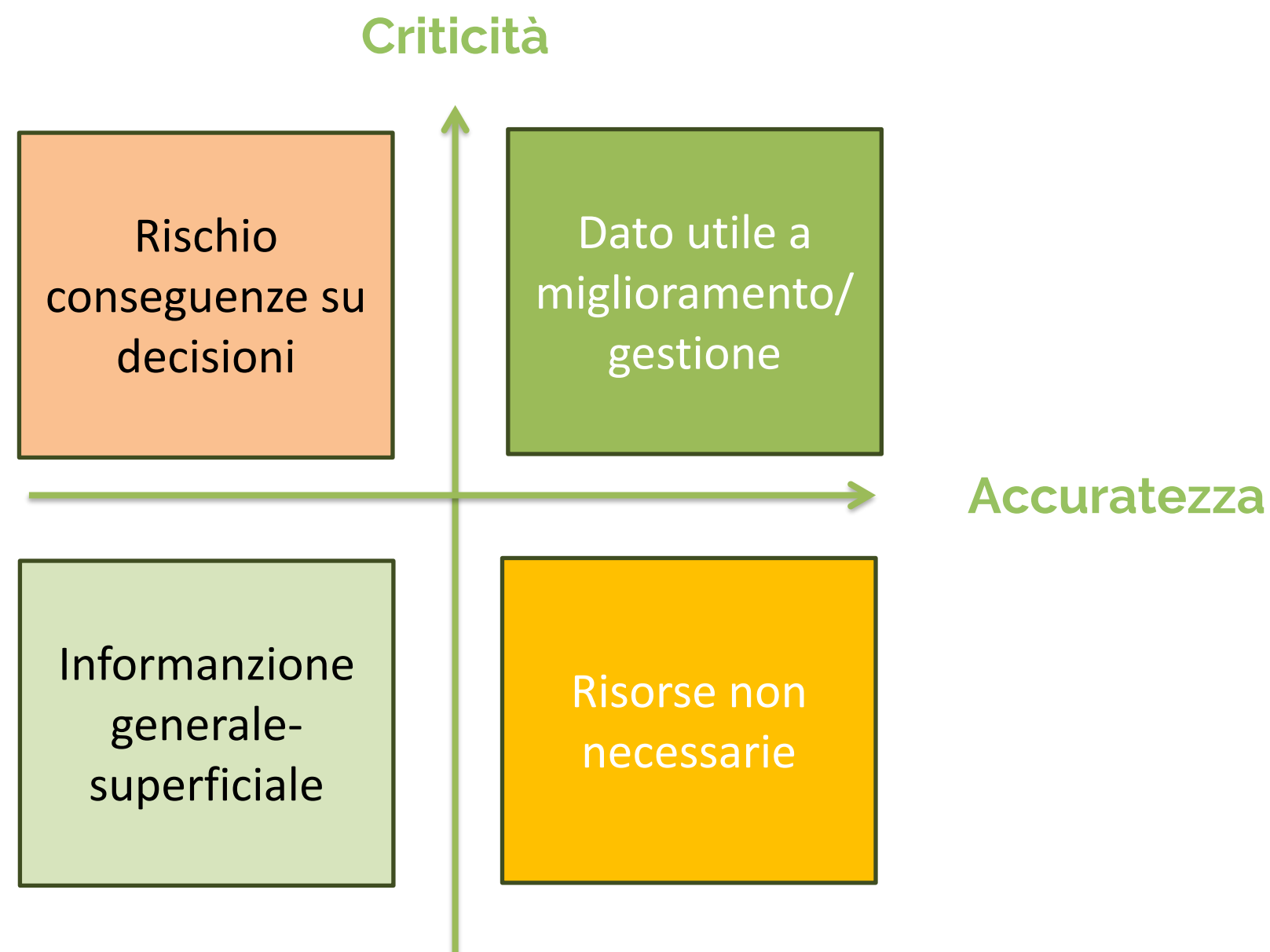
- Strumenti statistici di base- cenni su qualità del dato analitico in generale e criteri di determinazione popolazione statistica
- Determinazione piani di monitoraggio in relazione agli obiettivi

- Il dato analitico deve essere sempre orientato all'accuratezza necessaria
- L'accuratezza è «la qualità» del dato analitico , ovvero la capacità in astratto dell'analisi di produrre un dato che rappresenti la realtà osservata
- Al fine di determinare l'accuratezza necessaria , ma soprattutto di GESTIRLA è necessario tenere sotto controllo le variabili dell'attività analitica



Determinazione piani di monitoraggio in relazione agli obiettivi

L'ACCURATEZZA del dato analitico dovrebbe sempre essere orientata alle decisioni da prendere in funzione del dato stesso: a decisioni più CRITICHE dovrebbe corrispondere un livello di accuratezza maggiore

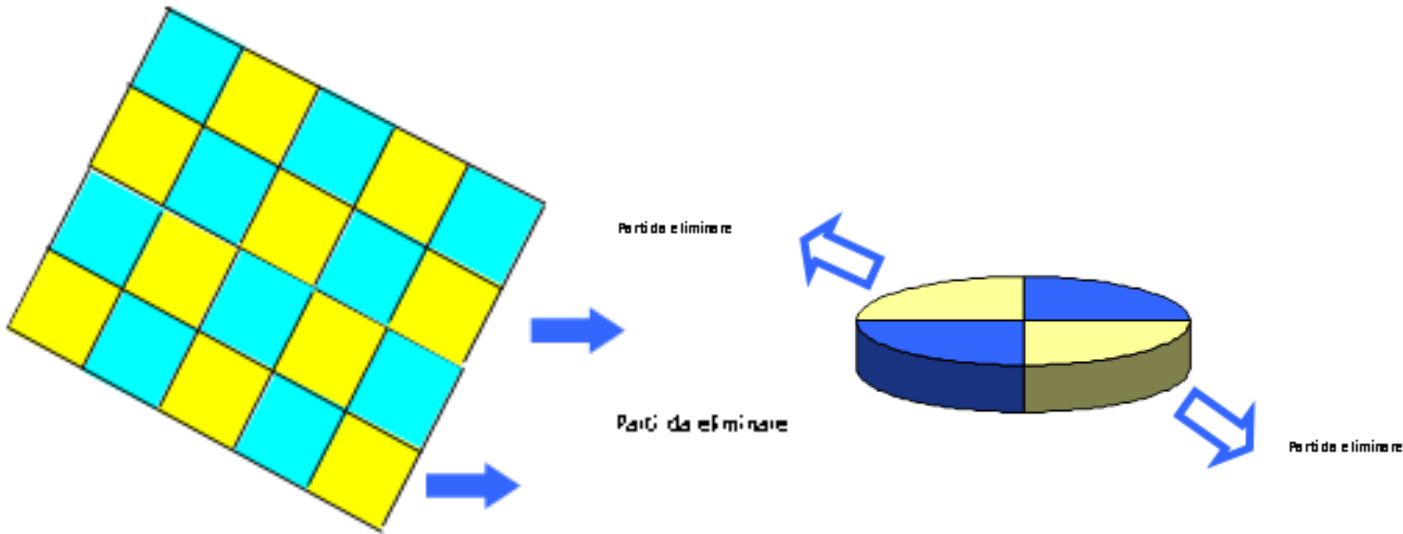


- **Il campionamento: problemi e criticità generali e nelle analisi su rifiuti**

-
- Le analisi sui flussi di rifiuto amplificano un problema tipico delle analisi su popolazione statistica medio-ampia, ovvero LA RAPPRESENTATIVITA'
 - Per gestire la rappresentatività è necessario predisporre idonei piani e procedure di campionamento
 - Per es, per le analisi merceologiche sui rifiuti è opportuno un numero di campioni adeguato e procedure di campionamento-omogeneizzazione (come la QUARTATURA-RETINATURA)

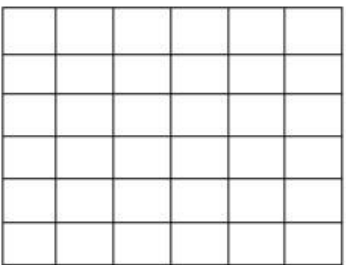
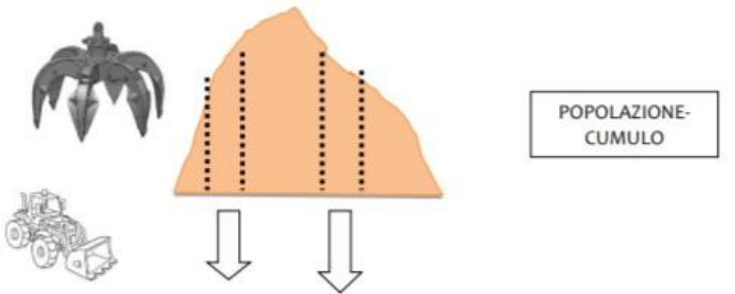


•ESEMPI DI OMOGENIZZAZIONE/ESTRAZIONE DEL CAMPIONE

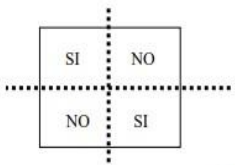
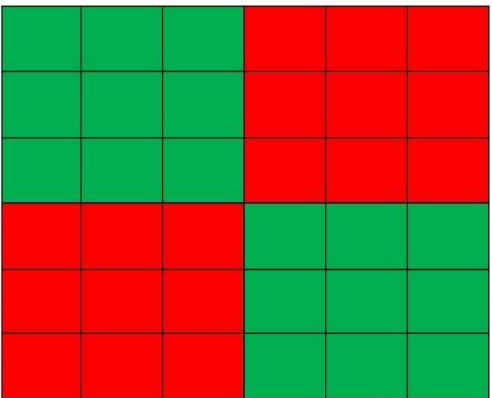


ATTIVITA'

- Vengono prelevate almeno 2 sezioni "terra-cielo" come campione primario



- Campione Primario (dall'alto)



CAMPIONE SECONDARIO
OGGETTO DI ANALISI

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18

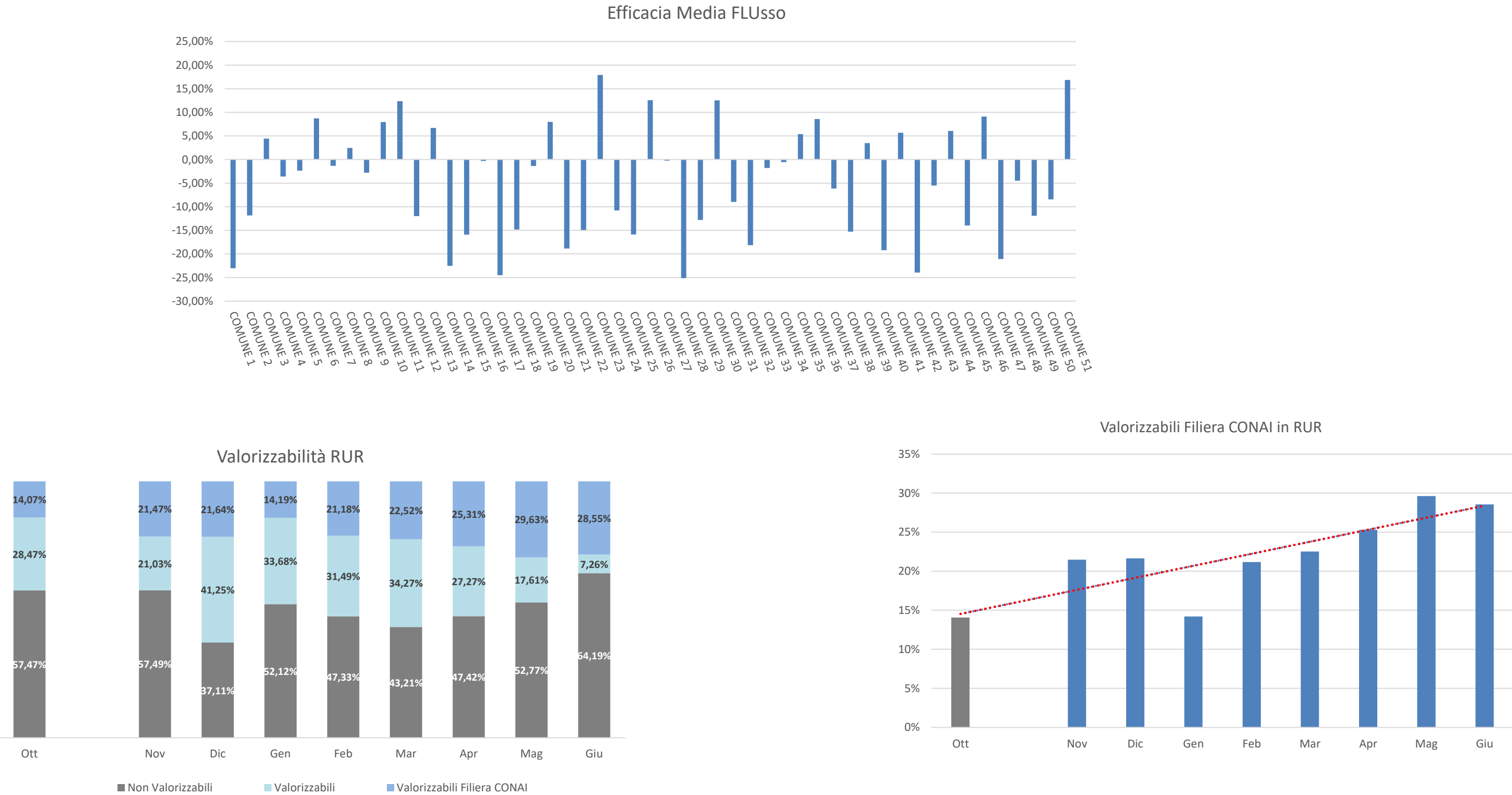


II° Incontro - 3 ottobre 2023

• Strumenti di elaborazione dati

Comune	Provincia	Impianto	Pop.ne (n. abitanti)	RD(%)	Percentuale c RD (%)	METALLI					CELLULOSICI		PLASTICHE				VETRO		LEGNO		ORGANICO (cudria-verde e stalla)	ALTRO		
						IMB ALLUMINIO	ALLUMINIO FMS	IMB ACCIAIO	ACCIAIO FMS	ALTRI METALLI	CARTA IMB	CARTA FMS	FMS CELLULOSICO CONTAMINATI	BOTTIGLIE IN PET	IMB PLASTICA	PLASTICA FMS	IMB VETRO	VETRO FMS	IMB IN LEGNO	ALTRO LEGNO	IMB CONTAMINATI	TESSILI	RAEE	ALTRO RIFIUTO RESIDUO
			20.093	5.924,54	74,83%	0,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,79%	22,01%	0,79%	13,22%	0,00%	0,00%	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	12,62%	8,75%	0,90%	22,67%
			69.818	17.818,65	70,05%	0,15%	0,05%	0,25%	0,00%	0,00%	19,35%	8,63%	0,37%	4,18%	0,43%	1,81%	0,39%	0,19%	1,43%	3,62%	34,09%	2,20%	0,96%	21,88%
			97.942	27.207,13	60,93%	0,15%	0,00%	0,88%	0,00%	0,00%	19,44%	3,67%	1,66%	12,20%	0,02%	2,06%	0,96%	0,00%	0,17%	0,16%	10,48%	6,49%	0,00%	41,65%
			313.003	75.540,17	41,61%	0,00%	3,78%	0,17%	0,00%	0,00%	2,81%	12,22%	0,00%	1,94%	0,67%	1,54%	1,29%	0,00%	0,00%	0,00%	9,20%	20,49%	2,77%	41,12%
			92.927	30.390,41	71,00%	0,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	8,74%	13,74%	0,60%	7,82%	0,49%	0,59%	0,00%	0,00%	0,00%	0,68%	31,45%	9,06%	4,35%	22,38%
			54.394	18.529,47	67,58%	0,00%	0,00%	0,64%	0,05%	0,00%	4,40%	6,56%	1,47%	11,29%	0,54%	0,09%	0,22%	0,00%	0,00%	1,82%	5,46%	29,39%	1,37%	36,70%
			52.275	7.886,64	29,19%	0,05%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	5,33%	3,32%	1,00%	5,44%	1,02%	0,00%	0,61%	0,00%	0,00%	0,20%	32,01%	13,43%	0,00%	37,47%
			83.848	19.838,66	47,69%	0,11%	0,41%	0,13%	0,00%	0,00%	5,41%	1,96%	1,00%	9,30%	0,68%	0,84%	1,28%	0,40%	0,00%	1,62%	32,31%	2,87%	3,71%	37,97%
			28.570	8.618,35	64,55%	0,07%	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%	6,69%	4,75%	0,35%	4,30%	0,36%	1,78%	1,07%	0,00%	0,00%	0,94%	18,12%	16,43%	3,55%	41,53%
			11.641	4.020,27	71,55%	0,53%	0,00%	0,07%	0,12%	0,00%	6,30%	3,85%	1,04%	11,66%	0,57%	3,98%	0,59%	0,00%	0,00%	0,42%	15,95%	7,06%	0,00%	47,87%
			19.325	5.313,85	72,90%	0,00%	0,33%	0,32%	0,54%	0,00%	3,58%	3,43%	0,73%	9,80%	1,30%	0,00%	0,95%	0,00%	0,00%	0,61%	7,55%	24,25%	7,63%	38,97%
			19.577	2.275,25	32,49%	0,06%	0,00%	0,02%	0,00%	0,10%	9,38%	5,36%	0,80%	8,13%	0,05%	0,32%	0,92%	0,00%	3,75%	0,02%	15,36%	3,58%	0,06%	52,10%
			19.174	3.060,47	31,69%	0,00%	0,29%	2,06%	2,72%	0,00%	14,65%	5,69%	1,10%	7,61%	0,94%	0,00%	0,36%	0,00%	0,00%	0,00%	19,67%	11,07%	0,00%	33,84%
			12.649	3.305,14	63,53%	0,03%	0,00%	0,14%	0,00%	0,00%	4,78%	21,88%	1,33%	9,69%	0,20%	0,16%	0,88%	0,00%	3,48%	1,97%	15,58%	8,97%	0,00%	30,90%
			19.038	3.972,10	48,71%	0,16%	0,00%	0,68%	0,00%	0,00%	6,32%	11,83%	0,32%	15,52%	0,16%	0,87%	3,83%	0,00%	1,43%	0,04%	6,76%	1,40%	0,49%	50,17%
			55.036	2.093,95	7,34%	0,17%	0,72%	0,61%	0,17%	0,00%	5,10%	6,39%	4,21%	12,63%	0,20%	0,70%	1,92%	0,00%	0,00%	0,61%	25,74%	2,09%	0,00%	38,72%
			25.813	9.942,15	66,37%	0,00%	0,00%	0,19%	4,34%	0,00%	0,78%	2,47%	1,03%	5,28%	1,02%	0,29%	1,68%	0,00%	0,30%	20,59%	16,44%	6,37%	39,23%	
			23.278	6.859,92	73,11%	0,09%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	7,53%	4,91%	0,56%	4,34%	0,22%	4,97%	0,00%	0,53%	0,00%	0,00%	16,76%	17,30%	2,85%	39,89%
			47.360	15.074,17	75,68%	0,50%	0,00%	1,24%	0,00%	0,00%	15,61%	26,88%	0,43%	5,67%	0,65%	0,00%	0,57%	0,00%	0,00%	2,94%	22,89%	3,68%	1,98%	16,92%
			8.806	1.160,53	28,40%	0,30%	0,00%	2,81%	0,28%	0,00%	1,92%	15,21%	1,24%	6,74%	0,36%	5,61%	1,81%	0,00%	0,00%	34,03%	17,50%	0,00%	12,19%	
			39.026	15.604,61	75,80%	0,26%	0,00%	0,40%	0,00%	0,06%	2,53%	10,91%	0,13%	6,29%	0,22%	1,07%	6,21%	0,00%	0,94%	0,68%	17,92%	4,27%	0,00%	48,11%
			148.301	14.112,37	19,04%	0,69%	0,00%	1,25%	0,17%	0,00%	9,66%	9,14%	2,83%	11,19%	0,51%	1,84%	5,68%	0,00%	0,99%	3,57%	40,51%	6,45%	0,02%	5,50%
			35.290	9.596,87	60,96%	0,22%	0,00%	0,20%	0,10%	0,00%	3,58%	2,81%	1,77%	10,80%	0,47%	4,82%	5,26%	0,00%	0,00%	3,27%	23,67%	9,48%	2,13%	31,42%
			25.985	8.527,04	77,11%	0,28%	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%	8,21%	24,98%	0,73%	15,51%	0,09%	3,15%	1,58%	0,00%	0,00%	0,00%	22,14%	6,94%	2,07%	14,17%
			15.062	4.615,15	66,69%	0,33%	0,98%	1,60%	0,00%	0,00%	8,16%	2,65%	1,01%	11,07%	1,60%	4,93%	2,55%	0,00%	0,00%	0,00%	10,37%	4,72%	1,12%	48,90%
			20.092	8.549,58	65,16%	0,04%	0,00%	0,41%	0,06%	0,00%	2,08%	0,00%	0,57%	11,87%	0,02%	4,99%	0,00%	0,66%	0,28%	70,22%	5,51%	0,00%	3,28%	
			21.682	6.861,73	70,02%	0,26%	0,00%	0,83%	0,00%	0,30%	3,10%	6,02%	0,47%	8,74%	0,79%	0,43%	3,19%	0,00%	0,19%	32,10%	4,88%	5,56%	29,83%	
			26.873	8.156,67	77,21%	0,00%	0,00%	0,48%	0,00%	0,00%	10,58%	6,99%	0,88%	9,29%	0,93%	1,76%	1,24%	0,00%	0,00%	0,00%	12,29%	17,34%	2,57%	35,66%
			19.368	6.168,73	73,07%	0,07%	0,00%	0,00%	1,00%	0,00%	12,86%	0,70%	0,20%	4,60%	0,90%	9,52%	0,00%	0,76%	0,00%	0,00%	18,11%	11,40%	1,32%	38,54%
			42.668	10.331,35	70,85%	0,04%	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%	23,51%	10,05%	0,14%	5,08%	0,34%	0,00%	0,38%	0,00%	0,00%	0,12%	17,20%	15,87%	2,09%	25,11%
			30.956	7.815,08	49,37%	0,32%	0,00%	0,33%	0,00%	0,47%	8,69%	10,65%	1,11%	18,92%	0,16%	0,83%	1,34%	0,00%	0,76%	17,56%	3,10%	0,29%	35,48%	
			22.007	28.964,31	61,64%	0,00%	0,00%	0,54%	2,73%	0,00%	22,06%	5,48%	0,25%	5,08%	0,71%	2,21%	0,21%	0,00%	0,00%	0,72%	23,23%	10,00%	2,18%	24,58%
			13.794	4.449,96	76,74%	0,67%	0,00%	0,60%	0,00%	0,00%	2,70%	3,36%	0,61%	5,54%	0,78%	11,48%	1,66%	0,00%	0,00%	1,21%	10,61%	14,99%	3,54%	42,23%
			11.692	2.915,25	68,22%	0,22%	0,00%	0,52%	0,00%	0,08%	7,56%	2,72%	3,90%	13,51%	0,00%	14,30%	0,00%	6,93%	0,00%	4,41%	17,47%	6,33%	0,00%	22,41%
			31.858	6.430,62	53,52%	0,05%	0,00%	0,70%	0,17%	0,00%	6,49%	1,39%	4,04%	10,60%	0,79%	1,89%	2,48%	0,00%	1,04%	0,43%	32,24%	4,70%	0,12%	32,88%
			113.746	3.855,12	65,42%	0,23%	0,00%	0,64%	2,11%	0,00%	5,55%	10,25%	0,47%	5,69%	1,12%	2,94%	1,39%	0,00%	0,00%	0,09%	15,85%	3,50%	0,85%	40,18%
			30.049	8.107,26	50,58%	0,07%	0,10%	1,25%	0,00%	0,00%	9,88%	2,84%	4,62%	9,39%	0,05%	12,84%	0,30%	0,00%	0,00%	1,39%	15,53%	0,00%	0,84%	41,08%
			55.029	15.353,39	66,01%	0,34%	0,07%	0,54%	0,40%	0,00%	9,00%	4,64%	1,25%	9,97%	0,13%	27,35%	2,53%	0,00%	0,11%	0,80%	15,03%	0,00%	0,47%	27,37%
			47.413	15.335,68	71,71%	0,32%	0,00%	0,79%	0,00%	0,00%	9,57%	15,06%	0,16%	12,30%	1,11%	1,79%	1,05%	0,00%	0,00%	0,00%	23,66%	0,98%	0,59%	32,63%
			31.932	11.199,21	70,84%	0,34%	0,00%	0,40%	0,00%	0,00%	11,57%	5,49%	1,78%	11,20%	0,36%	5,03%	3,10%	0,00%	0,00%	0,00%	20,63%	3,26%	0,00%	36,84%
			11.167	2.786,67	61,76%	0,07%	0,00%	0,01%	0,32%	0,73%	3,12%	9,15%	0,56%	12,74%	0,27%	10,80%	3,31%	0,60%	0,98%	0,62%	8,27%	13,28%	4,19%	30,98%
			25.714	9.381,06	72,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	10,47%	17,60%	1,10%	14,40%	0,42%	4,42%	2,50%	0,00%	0,00%	7,25%	16,46%	5,20%	0,00%	20,19%
			37.214	12.972,10	76,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,53%	0,00%	11,01%	0,00%	1,92%	7,06%	0,90%	0,11%	2,16%	0,00%	0,00%	2,08%	44,20%	7,46%	0,54%	22,03%
			24.670	7.457,90	66,18%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	1,32%	0,61%	0,92%	3,89%	1,19%	0,00%	3,46%	0,00%	0,00%	0,00%	33,97%	9,17%	3,35%	41,84%
			27.682	20.838,66	71,28%	1,20%	0,18%	0,70%	0,00%	0,00%	21,34%	7,34%	0,40%	11,66%	0,63%	0,10%								

• Strumenti di elaborazione dati: fruibili, diretti , robusti..e attenti ai BIAS..



Un esempio di piani di verifica di efficacia-efficienza della raccolta differenziata : il protocollo EDI

SCOPO

Valorizzare le attività di raccolta differenziata

Dove VALORIZZARE si intende letteralmente ASSEGNARE VALORE

attraverso un sistema di calcolo uniforme, oggettivo

applicabile in tutte le situazioni

APPLICABILITA'

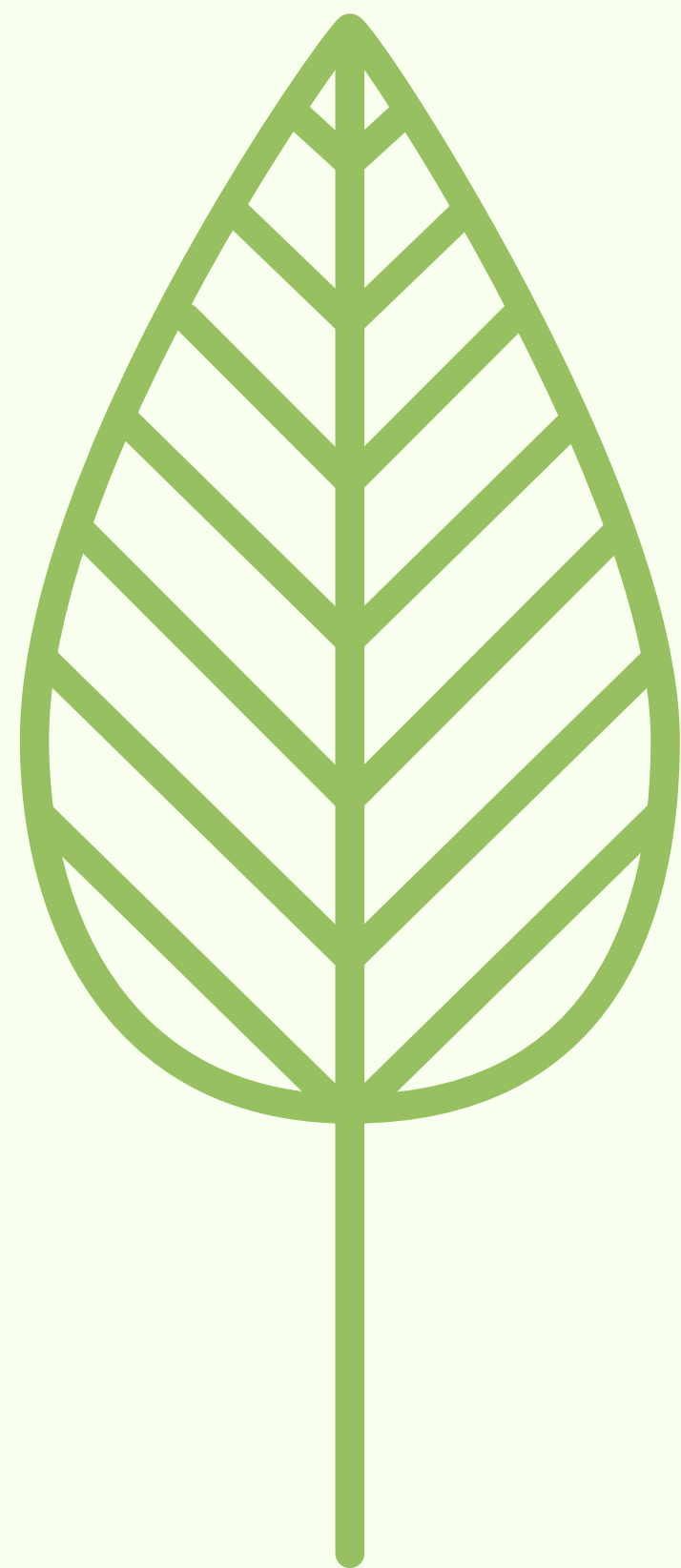
Tutte le realtà territoriali che applicano un sistema di raccolta differenziata

Il sistema è applicabile a tutte le dimensioni: aree, comuni, province,bacini, regioni ed oltre

Q.tà	Frazioni	RSU	ML	vetro	carta	org		per frazione			algoritmo frazione	presenza frazione	Efficacia frazione
1	imb vetro							0	0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
2	vetro FMS							0		0	0,00	0,00	#DIV/0!
3	inerti							0		0	0,00	0,00	#DIV/0!
4	Carta imb							0	0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
5	Carta FMS							0	0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
6	org da cucina							0		0	0,00	0,00	#DIV/0!
7	org verde							0		0	0,00	0,00	#DIV/0!
8	CPL							0	0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
9	Traccianti							0	0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
10	Altri imb plastica							0	0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
11	plastica FMS							0		0	0,00	0,00	#DIV/0!
12	cassette CAC							0	0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
13	cassette Conip							0	0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
14	imb Fe							0	0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
15	imb Al							0	0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
16	FMS Fe							0		0	0,00	0,00	#DIV/0!
17	FMS Al							0		0	0,00	0,00	#DIV/0!
18	IMB LEGNO								0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
19	fine < 10 mm							0		0	0,00	0,00	#DIV/0!
20	imb contam								0	0	0,00	0,00	#DIV/0!
21	altro							0		0	0,00	0,00	#DIV/0!
		0	0	0	0	0							#DIV/0!
		0	0	0	0	0							EMFRA
		0	0	0	0	0							
		0,00	0	0	0	0							
		#DIV/0!	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	EMFLU				
		indice ETD											

NOME	SIGNIFICATO	METODO DI CALCOLO	RISPONDE A
EMFRA	efficacia media frazioni	Efficacia calcolata con algoritmo/presenza totale % sui vari flussi	quanto è compresa la destinazione di una singola frazione ?
EMFLU	efficacia media flusso	Algoritmo per flusso	quanto è efficace il singolo flusso?
indice ETD	efficacia totale differenziata	Sommatoria Algoritmi vari Flussi / numero flussi*100	quanto è efficace il sistema di raccolta sul territorio considerato?





CONTATTI

Indirizzo e-mail

diego.puglié@uniurb.it

Numero di telefono

335 61 48 192