

Allegato A – Metodo di calcolo tasso di riciclaggio e recupero di rifiuti urbani e assimilati

Premessa

Il metodo oggetto del presente documento si prefigge di determinare le modalità per il calcolo del tasso percentuale di riciclaggio e recupero (T_{rir}) dei rifiuti gestiti a livello comunale in modo differenziato, ai fini della applicazione della misura di cui all'articolo 3, c.6, della L.R. n.20/2015, in sostituzione al metodo di cui all'allegato A della D.G.R. 359/2016.

Con riferimento a quanto previsto dalla decisione 2011/753/EU, che indicava agli Stati membri quattro possibili opzioni da considerare per la verifica del raggiungimento degli obiettivi in materia di rifiuti urbani di cui all'articolo 11, paragrafo 2, lettera a), della direttiva 2008/98/CE, il Ministero dell'ambiente ha ritenuto opportuno fare riferimento all'opzione 2 che prevedeva di considerare *“la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti domestici costituiti da carta, metalli, plastica e vetro e di altri tipi di rifiuti domestici o di rifiuti simili di altra origine”*.

Secondo le indicazioni rilasciate dal ministero le frazioni da considerare ai fini del calcolo sono le seguenti:

1. carta e cartone (CER: 150101, 200101);
2. plastica (CER: 150102, 200139);
3. metallo (CER: 150104, 200140);
4. vetro (CER: 150107, 200102);
5. legno (CER: 150103, 200138);
6. frazione organica (umido e verde compreso il compostaggio domestico e di comunità - CER 200108, 200201, 200302, compostaggio domestico¹ o di comunità²);
7. multimateriale (CER150106).

Per quanto concerne la raccolta multimateriale, nell'ambito del caricamento dati sul sistema O.R.So. (Osservatorio Rifiuti Sovraregionale) accessibile all'indirizzo web www.orso.arpalombardia.it, devono essere inserite le quantità riguardanti le singole frazioni che lo compongono evidenziando anche il quantitativo relativo allo scarto. Si ricorda che a partire dai dati relativi all'anno 2017, con la modalità multimateriale possono essere considerate solo le seguenti tipologie raccolte in modo congiunto:

- plastica-metallo (incluse lattine)
- vetro-metallo (incluse lattine)
- vetro-plastica- metallo (incluse lattine)

A partire dai dati relativi all'anno 2017 (censimento 2018), i gestori di impianti di selezione che ricevono i rifiuti da raccolta multimateriale (CER 150106) dei rifiuti urbani, sono tenuti a trasmettere ai Comuni o Unione di Comuni o Bacino conferenti, la dichiarazione redatta secondo la modulistica riportata all'allegato B entro e non oltre il 28 febbraio di ogni anno successivo a quello di riferimento dei dati.

¹ Per il calcolo del quantitativo relativo al compostaggio domestico si fa riferimento a quanto riportato alla lettera h, dell'allegato 1 della D.G.R. 151 del 24/02/2017 ad oggetto Aggiornamento al “Metodo per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani ed alle modalità operative per l'accertamento dei risultati annuali di raccolta differenziata raggiunti nei Comuni liguri”.

² Nel caso in cui la compostiera rientri nei casi per cui non è prevista l'autorizzazione, secondo quanto previsto dalla DGR 1278/2012, il calcolo del quantitativo di rifiuto trattato tramite questo sistema fa riferimento a quanto previsto alla lettera i) dell'allegato 1 della sopra citata delibera relativa al calcolo della raccolta differenziata.

Calcolo del quantitativo totale prodotto per ciascuna frazione

Per determinare il tasso percentuale di rifiuti inviati a effettivo riciclaggio e recupero, per ciascuna frazione, deve essere calcolato il rapporto tra la quantità inviata a riciclaggio e recupero ed il quantitativo totale prodotto.

Poiché il quantitativo totale prodotto per ciascuna frazione non è un dato direttamente misurabile nella quota indifferenziata dei rifiuti, sarà necessario stimarlo in base ai risultati delle analisi merceologiche, che l'Osservatorio sui rifiuti avrà condotto nell'arco dell'annualità di riferimento dei dati.

Al valore stimato mediante analisi merceologica per la singola frazione sarà sommato il dato quantitativo della raccolta differenziata, al netto degli scarti.

In attuazione dell'art. 9 della L.R. 20/2015, i risultati di riciclaggio e recupero del 2016 saranno valutati esclusivamente con riferimento all'ultimo quadrimestre, sulla base dei dati mensili (mesi di settembre, ottobre, novembre e dicembre), che i Comuni invieranno all'ORR tramite l'applicativo O.R.So., e sulla base dei risultati di una specifica campagna di analisi merceologica sul rifiuto indifferenziato effettuata nell'arco dello stesso quadrimestre.

Nella prima fase di applicazione sperimentale si utilizzeranno due classi differenti di "composizione merceologica media regionale"; una per i Comuni che hanno adottato il sistema di raccolta porta a porta (PAP)³ con una copertura complessiva delle utenze domestiche e non domestiche pari almeno all'80% delle utenze totali, ed una per i Comuni che hanno adottato altri sistemi (stradale o di prossimità con contenitori ad accesso non controllato).

L'Osservatorio Regionale sui Rifiuti (ORR) fornirà quali risultati delle campagne di cui sopra, entro il 30 gennaio dell'anno successivo a quello di riferimento dei dati, dati medi per le due classi di composizione merceologica e pertanto tali dati costituiranno il riferimento per la verifica del raggiungimento degli obiettivi di recupero e riciclo prefissati ai sensi della L.R. 20/2015.

Qualora il singolo Comune, Unione di Comuni o Bacino di affidamento ritenga che il proprio servizio di gestione RU permetta di ottenere una composizione merceologica del rifiuto indifferenziato residuo significativamente differente dalla media regionale, può provvedere a fare eseguire analisi merceologiche a proprio carico secondo le medesime specifiche indicate all'allegato B della DGR 359/2016. I risultati delle stesse saranno ritenuti validi esclusivamente nel caso in cui la data di esecuzione di tale analisi sia stata comunicata all'ORR (agli indirizzi mail censimentoru@arpal.gov.it e arpal@pec.arpal.gov.it) con anticipo di almeno 10 giorni lavorativi al fine di consentire l'eventuale supervisione delle rilevazioni.

Al fine di poter considerare valide le analisi di cui sopra dovrà essere inviato, in ogni caso, all'ORR il verbale di campionamento di cui all'allegato D corredato della documentazione fotografica attestante le fasi di preparazione del campione da analizzare e di tutte le frazioni merceologiche e relative pesate

In tale caso, ai fini del calcolo del quantitativo prodotto delle singole frazioni rilevanti e della conseguente determinazione del tasso percentuale di riciclaggio ed recupero, faranno testo le analisi effettuate a cura del Comune, Unione di Comuni o Bacino di affidamento e non si terrà conto del risultato medio regionale.

L'ORR si riserva di verificare il corretto svolgimento delle operazioni di analisi effettuate da parte del Comune, Unione di Comuni o Bacino di affidamento.

³ Con il termine porta a porta si intende un sistema che preveda in modo rilevante l'utilizzo di sacchi o contenitori destinati alla raccolta domiciliare, a livello di singole utenze o a gruppo di utenze (vedi ad esempio condomini), domestiche, purchè accessibili in modo esclusivo (ed esempio chiave, tessera ecc.)

Poiché la composizione del rifiuto è fortemente influenzata dalla stagionalità del campione, una cadenza trimestrale delle analisi merceologiche fornirebbe maggiori garanzie di rappresentatività. Tuttavia qualora i Comuni interessati evidenzino la necessità di provvedere ad analisi in proprio, si ritiene comunque soddisfacente la effettuazione di almeno due analisi a distanza di sei mesi l'una dall'altra, avendo l'accortezza di evitare periodi anomali come Natale o le ferie estive, in modo che il campionamento risulti quanto più possibile rappresentativo.

Calcolo delle quantità avviate a riciclaggio e recupero (quantità riciclata)

Il peso dei rifiuti da conteggiare come preparato per il riutilizzo o recuperato o riciclato è considerato quello dei rifiuti raccolti in maniera differenziata, al netto dello scarto di trattamento.

Le percentuali di scarto delle frazioni interessate raccolte in modalità "monomateriale" assunte ai fini del calcolo sono, in sede di prima applicazione della normativa regionale, quelle individuate dall'Osservatorio regionale sui rifiuti sulla base di dati di letteratura, elaborazione dati Consorzi di Filiera e dati acquisiti nel corso di verifiche sul territorio, come riportati in tabella 1.

Per i dati relativi all'anno 2016, primo anno di applicazione, riferito agli ultimi 4 mesi, di quanto previsto dalla LR 20/2015, si utilizzerà un'unica classe di scarto "mista", applicabile a tutti i comuni, con le percentuali di scarto già definite della DGR 359/2016.

A partire dai dati relativi all'anno 2017 (censimento 2018), si utilizzeranno invece due classi differenti di % scarto (una per i Comuni che hanno adottato il sistema di raccolta porta a porta per almeno l'80% delle utenze totali, ed una per i Comuni con raccolta stradale/di prossimità).

Anno di applicabilità	Dati relativi al 2016	Dati relativi al 2017 e anni successivi	
Frazione	% scarto unica	% scarto PAP	% scarto STRADALE
Carta e cartone	5	4	10
Vetro	5	2	2
Plastica	10	10	20
Legno	3	3	3
Metallo	1	1	2
Frazione organica ⁴	10	6	18

Tabella 1: scarti raccolte monomateriale (Elaborazione da dati Comieco - Coreve – Corepla – CIC – Utilitalia – Piani regionali rifiuti – altri dati di letteratura)

Per quanto riguarda la frazione organica non saranno computate ai fini del calcolo del Trir le quantità, che, anche dopo un'eventuale fase di messa in riserva, siano destinate ad una operazione qualificata come smaltimento "D" in ragione delle scadenti caratteristiche qualitative.

⁴ Al quantitativo derivato dal compostaggio domestico o di comunità e a quello da sfalci e potature, classificato con CER 200201, non dovrà essere applicato lo scarto. Lo scarto, pertanto, si applica solo alla somma dei quantitativi raccolti con CER 200108 e 200302.

Nel caso in cui, invece, la frazione organica raccolta in modo differenziato venga avviata ad impianti autorizzati, anche in via sperimentale, che non siano finalizzate al successivo utilizzo agricolo dei materiali prodotti ma siano funzionalmente dedicate ad altre tipologie di recupero saranno computate a scarto le quantità non effettivamente recuperate, per le quali il provvedimento di autorizzazione dell'attività di recupero in questione dovrà prevedere le opportune modalità di monitoraggio.

L'Osservatorio Regionale sui Rifiuti, ove ritenuto necessario dai suoi componenti o su richiesta di Comuni, Unioni di Comuni o Bacino di Affidamento, promuoverà verifiche mirate presso gli impianti di destinazione delle frazioni differenziate, applicando, nel caso di scostamenti, rispetto alle percentuali di scarto di cui sopra, le percentuali effettivamente accertate ai comuni interessati.

Nel caso di raccolta multimateriale il quantitativo distinto per ciascuna frazione sarà considerato al netto dello scarto comunicato dai Comuni in sede di dichiarazione annuale.

Tasso di riciclaggio e recupero di rifiuti urbani e assimilati

La formula da impiegare per il calcolo del tasso di riciclaggio e recupero per ogni singola frazione sarà quindi:

$$T_{rir}(\%)_i = \frac{\text{Quantità riciclata (t)}_i}{\text{Quantità riciclata (t)}_i + \text{Rifiuto indifferenziato (t)} * \% \text{composizione merceologica}_i} \times 100$$

dove:

$T_{rir}(\%)_i$ = tasso percentuale di riciclaggio ed recupero per ciascuna frazione

Quantità riciclata (t)_i = [quantità RD monomateriale singola frazione - (quantità RD monomateriale singola frazione * scarto monomateriale(tabella 1))] + [quantità multimateriale singola frazione]

Rifiuto indifferenziato (t) = quantità di rifiuto raccolto in modo indifferenziato (CER 200301)

% composizione merceologica_i = percentuale della frazione in questione nell'indifferenziato (CER 200301) ricavata dai dati medi delle analisi regionali o da dati comunali validati.

Il calcolo del T_{rir} è effettuato esclusivamente per i CER riportati in premessa.

Conformità delle quantità avviate a riciclaggio e recupero

Il valore calcolato di T_{rir} su ciascuna frazione risulta conforme quando il quantitativo inviato a riciclaggio e recupero è superiore al 45% (40% per il Comune di Genova) al 2016 e al 65% (per tutti i Comuni) al 2020 rispetto al totale della singola frazione prodotta.

In Allegato F è riportato un esempio di applicazione del metodo e conseguente determinazione del contributo a carico di un Comune/Unione di Comuni

Relativamente all'anno 2016, in attuazione dell'articolo 9 della Legge regionale n.20/2015, per determinare i risultati di riciclaggio, si terrà conto dei dati relativi all'ultimo quadrimestre dell'anno, e, ai fini della

determinazione del versamento di cui all'art.3 c. 6 della l.r.20/2015, tali risultati saranno rapportati all'intera annualità (l'importo calcolato per l'ultimo quadrimestre sarà moltiplicato per 3).

Allegato B – fac-simile certificazione composizione rifiuti da raccolta multimateriale

CERTIFICAZIONE COMPOSIZIONE RIFIUTI DA RACCOLTA MULTIMATERIALE

Io sottoscritto _____

in qualità di Legale Rappresentante _____

della Ditta _____ cod fiscale _____

dichiaro che

presso il proprio impianto di via _____ CAP _____

Comune _____ PROV ()

sono stati conferiti i rifiuti con codice CER

150106

Raccolti nell'anno _____ nei Comuni di:

Comune	CER	q.tà (kg)

Percentuali frazioni recuperate:

Frazione	Percentuale
Vetro	
Plastica	
Metalli	
Carta e altre frazioni*	
Scarto	

**solo dati relativi al 2016 (aggiungere righe per ogni singola frazione)*

Data _____

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Domenico Oteri)

Data - IL SEGRETARIO

03/03/2017 (Dott. Roberta Rossi)

SCHEMA N. NP/3937
DEL PROT. ANNO 2017

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale

Dipartimento territorio, ambiente, infrastrutture e trasporti
Ecologia - Settore

Firma

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Domenico Oteri)

Data - IL SEGRETARIO

03/03/2017 (Dott. Roberta Rossi)

Allegato C – requisiti minimi per l'esecuzione delle analisi merceologiche

Per Comuni con popolazione inferiore ai 15.000 abitanti, la preparazione del campione su cui condurre l'analisi avviene prelevando il carico completo di un automezzo (circa 3-4 t), il cui percorso di raccolta sia rappresentativo della composizione media dei rifiuti della realtà urbana.

Per Comuni con popolazione uguale o maggiore ai 15.000 abitanti, per la preparazione del campione su cui condurre l'analisi si deve prelevare da ciascun camion che conferisce nella giornata ed orario selezionati per l'analisi merceologica una quota dell'intero carico, proporzionale al numero di camion al fine di arrivare a un quantitativo finale di circa 3-4 t.

I rifiuti da analizzare devono essere posizionati in un'area dedicata separata dagli altri rifiuti. Qualora l'impianto sia dotato di fossa o cumulo di ricezione dei rifiuti in ingresso, si può prelevare direttamente la quota di rifiuto che va a costituire il monte di 3-4 t, alternativamente allo scarico dai mezzi.

Gli eventuali rifiuti voluminosi (quali ad esempio grosso scatolame, contenitori vari, stampe voluminose, pneumatici, indumenti, grosse macerie, ecc), presenti nel cumulo devono essere allontanati prima dell'avvio delle operazioni di preparazione del campione e non devono essere conteggiati nel calcolo finale della composizione del rifiuto. Ne dovrà comunque essere tenuta traccia con documentazione fotografica.

Il campione su cui condurre l'analisi, deve essere preparato seguendo la metodologia IRSA-CNR, secondo le seguenti indicazioni sino all'ottenimento di un campione rappresentativo da inviare alla cernita manuale di peso pari a 180kg ($\pm 10\%$).

Effettuazione dell'analisi del rifiuto

Il campione rappresentativo dovrà essere pesato prima dell'effettuazione dell'analisi merceologica con una bilancia tecnica idonea.

L'analisi comporta l'impiego di un tavolo-vaglio a maglie quadre di 20 mm di luce. Tutta la massa deve essere progressivamente disposta sul vaglio raccogliendo il sottovaglio su un telo di plastica idoneo sia a trattenere tutto il rifiuto passante sia a permettere la sua pesatura finale.

Si procede quindi alla cernita manuale delle seguenti categorie merceologiche:

- Organico: - da cucina
 - da giardino
- Carta riciclabile: - Carta stampata
 - Imballaggi in carta/Cartone
 - Imballaggi cellulosici poliaccoppiati
- Carta non riciclabile (es. fazzoletti, scontrini, carta oleata, ecc.)
- Metalli Imballaggi metallici
- Altri metalli
- Plastica - Imballaggi in plastica
 - Altra plastica recuperabile
- Plastica non recuperabile

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Domenico Oteri)

Data - IL SEGRETARIO

03/03/2017 (Dott. Roberta Rossi)

- Legno
 - Imballaggi in legno
 - Altro legno
- Legno non recuperabile
- Vetro
- Inerti
- Pannolini
- Tessile e cuoio
- RAEE
- RUP
- Frazione fine <20mm
- Altro non classificabile

Concluse le operazioni di cernita manuale, si pesano, con bilancia tecnica, i materiali appartenenti alle differenti categorie merceologiche riportando i risultati secondo lo schema di cui in allegato E.

Poiché a causa dell'evaporazione del materiale durante la cernita o per la perdita di materiali di piccole dimensioni, la somma dei pesi delle singole frazioni risulterà leggermente inferiore al peso totale determinato precedentemente, le percentuali delle singole categorie sono calcolate rispetto alla loro somma e non al peso iniziale.

Allegato D

Verbale per l'assistenza alle analisi merceologiche sul rifiuto indifferenziato / secco residuo

ATTIVITA'	Analisi sul rifiuto in ingresso all'impianto		
Data:		Luogo:	
Denominazione impianto:			

Comuni analizzati:	1 _____	4 _____
	2 _____	5 _____
	3 _____	6 _____
Modalità di raccolta sul territorio	<input type="checkbox"/> PAP <input type="checkbox"/> Prossimità Chiusa a chiave <input type="checkbox"/> Cassonetti stradali	
Numero di carichi utilizzati per comporre il cumulo iniziale		
Peso dei carichi in ingresso all'impianto e targhe dei mezzi	1 _____	4 _____
	2 _____	5 _____
	3 _____	6 _____
Zone campionate	<input type="checkbox"/> Intero territorio <input type="checkbox"/> zone: _____ _____ _____	
	<input type="checkbox"/> Sereno <input type="checkbox"/> Pioggia <input type="checkbox"/> Neve	<input type="checkbox"/> Grandine <input type="checkbox"/> Vento forte <input type="checkbox"/> Vento moderato
	<input type="checkbox"/> Sereno <input type="checkbox"/> Pioggia <input type="checkbox"/> Neve	<input type="checkbox"/> Grandine <input type="checkbox"/> Vento forte <input type="checkbox"/> Vento moderato
Effettuazione quartatura	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No (indicare la motivazione) _____ _____	

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Data - IL SEGRETARIO

(Domenico Oteri)

03/03/2017 (Dott. Roberta Rossi)

Ora inizio analisi		Ora fine analisi	
Rappresentante impianto (cognome e nome)	_____		
Componenti della squadra di analisti (cognome e nome)	_____		
Componenti dell'ORR (ENTE, cognome e nome)	_____		
Rappresentanti dei Comuni (Comune, cognome, nome e recapito telefonico)	_____		

FIRMA: referente impianto _____

FIRMA: referente lab. analisi _____

FIRMA: referenti ORR _____

FIRMA: referenti Comune _____

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Data - IL SEGRETARIO

(Domenico Oteri)

03/03/2017 (Dott. Roberta Rossi)

Allegato E – modulo di rilevazione dell'analisi merceologica rifiuto in ingresso

DATA:		Sito di analisi:	
Responsabile Campionamento:			
Comune di provenienza:			
Zone di campionamento			
Quantità in peso (kg) del campione			
Condizioni atmosferiche giornata precedente			
Condizioni atmosferiche giornata odierna			
Frazione		Kg	%
Organico	da cucina		
	da giardino		
	Totale		
Carta riciclabile	Carta stampata		
	Imballaggi in carta/Cartone		
	Imballaggi cellulosici poliaccoppiati		
	Totale		
Carta non riciclabile (es. fazzoletti, scontrini, carta oleata, ecc.)			
Metalli	Imballaggi metallici		
	Altri metalli		
	Totale		
Plastica	Imballaggi in plastica		
	Altra plastica recuperabile		
	Totale		
Plastica non recuperabile			
Legno	Imballaggi in legno		
	Altro legno		
	Totale		
Legno non recuperabile			
Vetro			
Inerti			
Pannolini			
Tessile e cuoio			
RAEE			
RUP			
Frazione fine <20mm			
Altro non classificabile			
Totale			

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Data - IL SEGRETARIO

(Domenico Oteri)

03/03/2017 (Dott. Roberta Rossi)

Allegato F - Esempi di calcolo per il T_{rir}

1) Comune che ha attivato il PAP e raccoglie la carta in modalità monomateriale

Carta (CER 150101+200101)= 50 t

Scarto applicato alla raccolta monomateriale PAP= 4% (dal 2017, 5% al 2016)

Rifiuto indifferenziato (CER 200301) = 2500 t

Dato analisi merceologica rifiuto indifferenziato percentuale Carta recuperabile= 8 %

$$Q.tà\ riciclata = [quantità\ RD\ monom - (quantità\ RD\ monom * scarto\ monom)]$$

$$Q.tà\ riciclata = 50 - 50 * 0,04 = 48t$$

$$Q.tà\ prodotta = quantità\ riciclata\ (t) + rifiuto\ indifferenziato\ (t) * \% \text{ composizione merceologica}$$

$$Q.tà\ prodotta = 48t + 2500 * 0,08 = 248t$$

$$T_{rir}\ (\%)_{carta} = \frac{Quantità\ riciclata\ (t)_{carta}}{Quantità\ riciclata\ (t)_{carta} + Rifiuto\ ind\ (t) * \% \text{ comp merceologica}_{carta}} \times 100$$

$$T_{rir}\ (\%)_{carta} = 48/248 * 100 = 19,35\%$$

Il Comune avrebbe dovuto raggiungere almeno il 45% del quantitativo prodotto (248 t) e quindi:

$$Obiettivo\ (45\%) = 248 * 0,45 = 111,6\ t$$

In realtà ha inviato a riciclaggio/recupero 48 t, quindi il quantitativo mancante al raggiungimento dell'obiettivo di riciclaggio per la frazione carta è:

$$Differenza\ tra\ obiettivo\ e\ dato\ reale = 111,6 - 48 = 63,6t$$

$$Contributo\ da\ versare\ per\ la\ frazione\ carta = 25\ (\text{€/t}) * Differenza\ tra\ obiettivo\ e\ dato\ reale\ (t)$$

$$Contributo\ da\ versare\ per\ la\ frazione\ carta = 25\ \text{€/t} * 63,6t = 1.590,00\ \text{€}$$

Questo calcolo va ripetuto per tutte le singole frazioni e il risultato per ciascuna frazione sarà sommato a dare il totale del contributo da versare.

2) Comune che ha attivato il PAP che raccoglie i rifiuti in plastica sia in modalità mono che multimateriale

Raccolta differenziata plastica = 14 t

Scarto applicato sulla raccolta plastica monomateriale = 10%

Quantità plastica da raccolta multimateriale (come da dichiarazione del gestore)= 5 t

Rifiuto indifferenziato = 1000 t

Dato analisi merceologica rifiuto indifferenziato percentuale plastica recuperabile = 12%

$$Q.tà\ riciclata = [quantità\ RD\ monom - (quantità\ RD\ monom * scarto\ monom)] + [plastica\ da\ multim]$$

$$Q.tà\ riciclata = 14 - (14 * 0.1) + 5 = 17.6\ t$$

$$Q.tà\ prodotta = quantità\ riciclata\ (t) + rifiuto\ indifferenziato(t) * \% \text{ composizione merceologica}$$

$$Q.tà\ prodotta = 17,6 + 1000 * 0,12 = 137,6\ t$$

$$T_{vir}(\%)_{plastica} = \frac{Quantità\ riciclata\ (t)_{plastica}}{Quantità\ riciclata\ (t)_{plastica} + Rifiuto\ ind\ (t) * \% \text{ comp merceologica}_{plastica}} \times 100$$

$$T_{vir}(\%)_{plastica} = \frac{17.6}{137.6} \times 100 = 12,79\%$$

Il Comune avrebbe dovuto raggiungere almeno il 45% del quantitativo prodotto (137,6 t) e quindi:

$$Obiettivo\ (45\%) = 137,6 * 0,45 = 61,92\ t$$

In realtà ha inviato a riciclaggio/recupero 17,6 t, quindi il quantitativo mancante al raggiungimento dell'obiettivo di riciclaggio per la frazione plastica è:

$$Differenza\ tra\ obiettivo\ e\ dato\ reale = 61,92 - 17,6 = 44,32\ t$$

$$Contributo\ da\ versare\ per\ la\ frazione\ plastica = 25\ (\text{€/t}) * Differenza\ tra\ obiettivo\ e\ dato\ reale\ (t)$$

$$Contributo\ da\ versare\ per\ la\ frazione\ plastica = 25 * 44,32 = 1108\ \text{€}$$

Questo calcolo va ripetuto per tutte le singole frazioni e il risultato per ciascuna frazione sarà sommato a dare il totale del contributo da versare.

FINE TESTO